

OSKARBSKI Jacek¹

Zastosowanie środków inteligentnych systemów transportu do obsługi imprez masowych

inteligentne systemy transportu, zarządzanie ruchem,
systemy zarządzania ruchem,
telematyka transportu

Streszczenie

Zastosowanie systemów opartych na środkach telematyki transportu pozwala na bardziej efektywne zarządzanie transportem przez instytucje obsługujące duże imprezy masowe. W referacie scharakteryzowano problemy transportowe, które można rozwiązać dzięki zastosowaniu środków Inteligentnych Systemów Transportu, koncepcję wykorzystania technologii ITS do usprawnienia działań służb zarządzania ruchem, popartą przykładami wdrożeń w innych krajach oraz uwarunkowania realizacji takiej koncepcji. Możliwość wykorzystania telematyki transportu do obsługi imprez masowych nabiera szczególnego znaczenia w świetle organizacji przez samorządy miast polskich meczów piłki nożnej, które rozgrywane będą w ramach EURO 2012.

APPLICATION OF THE INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS MEASURES TO HANDLE THE SPECIAL EVENTS

Abstract

The application of transport telematics measures allows for more efficient management of transport by institutions operating special events. Transportation problems that can be solved through the use of ITS are described in the paper as well as the concept of the use of ITS technologies to improve traffic management operations, supported by examples of implementations in other countries and the conditions of realization of such a concept. The possibility of using transport telematics for mass special events is particularly important in relation to the organization football matches by local Polish cities, which will be played within the EURO 2012.

1. WSTĘP

Imprezy masowe wywołują wzrost popytu na podróże związane z koniecznością dotarcia i powrotu z miejsca wydarzenia. W zależności od wielkości imprezy masowej i jej lokalizacji wzrost ten w różnym stopniu może wpływać na funkcjonowanie systemu transportu danego obszaru. Imprezy masowe przyczyniają się do generowania podróży zarówno w zakresie natężenia ruchu pojazdów, które dodatkowo obciąża układ drogowy, ale również podróży transportem zbiorowym, jak i podróży pieszych na trasach dojścia do miejsca wydarzenia. W przypadku organizacji imprezy masowej w obszarze zurbanizowanym, zaburzenia funkcjonowania systemu transportu są szczególnie dotkliwe zarówno dla uczestników wydarzenia, jak i dla podróżujących w celach z nim niezwiązanych. Dodatkowym utrudnieniem są zmiany w organizacji ruchu, które towarzysząc imprezom masowym przyczyniają się do dalszego pogorszenia warunków podróżowania. W przeciwieństwie do robót lub zdarzeń drogowych, które ograniczają przepływ ruchu w jednym korytarzu, imprezy masowe wywołują zakłócenia na wszystkich połączeniach obsługujących miejsce wydarzenia, a przez to na funkcjonowanie transportu na większym obszarze, często w przypadku dużych wydarzeń w całym mieście. Stosowanie środków Inteligentnych Systemów Transportu podczas obsługi dużych imprez masowych, pomaga zredukować zatłoczenie w układzie ulicznym i wynikającą z przestojów w ruchu frustrację podróżujących poprzez zastosowanie między innymi systemów sterowania ruchem i systemów informacji. Technologie ITS pozwalają również na bardziej efektywne zarządzanie transportem przez instytucje obsługujące wydarzenie poprzez możliwość monitorowania funkcjonowania systemów transportu, natychmiastowej ingerencji w przypadku zaistnienia sytuacji krytycznych oraz poprawę jakości współpracy podmiotów uczestniczących w obsłudze imprezy masowej.

Zarządzanie transportem podczas organizacji imprez masowych wymaga działań polegających na rozwiązywaniu wielu problemów przez służby odpowiedzialne za niezawodność systemu transportu, również w zakresie bezpieczeństwa. Działania te obejmują zarządzanie siecią transportową w warunkach wzmożonego popytu na podróże transportem indywidualnym i zbiorowym, między innymi poprzez minimalizację przewidywanych i występujących ograniczeń przepustowości układu, wpływanie na podniesienie użyteczności układu transportowego poprzez wpływ na zmiany zachowań transportowych, jak również umożliwienie obsługi wzmożonego ruchu pieszych w obszarze imprezy. Zarządzanie transportem podczas imprez masowych może odbywać się na poziomie lokalnym lub obszarowym[1]. Poziom lokalny obejmuje zarządzanie transportem podczas jednego wydarzenia o ustalonej lokalizacji. Zarządzanie obszarowe dotyczy perspektywicznej, planowej i systematycznej poprawy zarządzania transportem dla wszystkich imprez

¹ Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Katedra Inżynierii Drogowej; 80-233 Gdańsk; ul. Narutowicza 11/12. Tel. +48 604-475-876, E-mail: joskar@pg.gda.pl

masowych w obszarze miasta lub aglomeracji. Zarówno w przypadku zarządzania na poziomie lokalnym jak i obszarowym można zastosować instrumenty ITS, które pozwolą na poprawę jakości działań operacyjnych i planistycznych interesariuszy (instytucji zarządzających transportem, odpowiedzialnych za bezpieczeństwo, ratownictwo i organizację imprez) oraz usprawnienie funkcjonowania systemów transportu.

2. UWARUNKOWANIA I PRZYKŁADY WDROŻEŃ

Jednym z głównych celów instytucji zarządzających transportem podczas trwania specjalnych wydarzeń jest zmniejszenie czasu podróży do i z miejsca imprezy oraz zapewnienie bezpieczeństwa w ruchu drogowym poprzez stworzenie możliwości szybkiego wykrycia zdarzeń drogowych i umożliwienie sprawnego przeprowadzenia akcji ratowniczej w przypadku zaistnienia takiej potrzeby. Równie ważna jest minimalizacja zakłócenia przepływu ruchu podróżnych nie będących uczestnikami imprezy, którzy korzystają z tych samych tras i poruszają się w tym samym obszarze co uczestnicy wydarzenia. W tym celu wiele miast, między innymi w Stanach Zjednoczonych Ameryki, opracowało innowacyjne metody i zastosowały nowoczesne technologie w celu poprawy zarządzania ruchem podczas imprez, często z wykorzystaniem już zainstalowanych na stałe elementów Inteligentnych Systemów Transportu służących codziennemu zarządzaniu ruchem i incydentami [2]. Zwiększenie efektywności i skuteczności zarządzania transportem podczas planowanych imprez jest ponadto wynikiem usprawnień komunikacji i koordynacji pomiędzy instytucjami uczestniczącymi w procesie zarządzania transportem.

Celem służb zarządzających transportem podczas wydarzeń specjalnych w Maryland (okręg Montgomery, dystrykt Waszyngton) jest zapewnienie bezpiecznego i wygodnego dostępu uczestników do miejsca imprezy oraz powrotu, a także akceptowalnego poziomu usług dla pozostałych użytkowników systemu transportowego. Aby osiągnąć ten cel, służby korzystają z zaawansowanego systemu zarządzania ruchem, którego rdzeniem jest Centrum Zarządzania Ruchem. Centrum Zarządzania Ruchem (Traffic Management Center – TMC) stanowi główną bazę do monitorowania i sterowania ruchem oraz wymiany informacji na temat warunków transportu w bezpośrednim sąsiedztwie i dalszym otoczeniu miejsca wydarzeń specjalnych (imprez masowych). TMC zostało ponadto włączone do Centrum Komunikacji Bezpieczeństwa Publicznego, dzięki czemu przedstawiciele policji, straży pożarnej i centrum zarządzania kryzysowego zostali zgromadzeni w jednym miejscu. Planowane imprezy masowe są obsługiwane z TMC, które nadzoruje także działania Centrum Transportu Zbiorowego „Ride-On” (operator transportu zbiorowego w okręgu). Podczas imprezy masowej, funkcje centrum dowodzenia zostają przeniesione w pobliże miejsca imprezy, gdzie urządzenia wykorzystywane w ramach wydarzenia są zdalnie monitorowane i kontrolowane. TMC zarządza w tym czasie systemem transportu na pozostałym obszarze okręgu.

TMC w zarządzaniu transportem podczas imprez masowych korzysta z następujących urządzeń (przenośnych lub zainstalowanych na stałe w pasie drogowym) i systemów [2]:

- przenośne znaki informacji parkingowej - rozmieszczone na drogach dojazdowych do parkingów. Wyświetlane na znakach informacje zmieniają się w czasie rzeczywistym. Znaki mogą być przenoszone w trakcie imprezy w różne miejsca w razie potrzeby,
- kamery nadzoru ruchu - używane do monitorowania ruchu wokół miejsca imprezy (obraz przekazywany jest do publicznej wiadomości w Internecie i telewizji kablowej),
- komputerowy system sterowania sygnalizacją świetlną wraz systemem detekcji – wykorzystywany również podczas imprez specjalnych. Operatorzy w TMC lub system informatyczny dostosowują programy sygnalizacji do zmiennych warunków ruchu,
- Regionalny Zintegrowany System Informacji Transportowej (RITIS). RITIS konsoliduje i upowszechnia dane gromadzone w TMC z danymi z Virginii, Maryland i dystryktu Columbia. Przetworzone informacje dostępne są dla instytucji miejskich i osób podróżujących, co umożliwia reakcję służb lub wpływanie na zmianę zachowań transportowych podróżujących w przypadku incydentów, występujących w czasie trwania imprez,
- Alarmowy System Przywoławczy - system współpracuje z policją w Maryland i Departamentem Transportu Maryland (MDOT).

Wydział Transportu i Inżynierii Ruchu miasta Anaheim (Kalifornia) przyjął strategię dynamicznego planowania i zarządzania transportem podczas imprez masowych. Znaczną część udanych działań w zarządzaniu transportem można przypisać dwóm czynnikom: koordynacji działań interesariuszy i wykorzystaniu w zarządzaniu wydarzeniami środków ITS. Oprócz standardowych codziennych działań zarządzaniem ruchem na drogach, Centrum Sterowania Ruchem w Anaheim jest odpowiedzialne za zarządzanie ruchem podczas kilku tysięcy imprez rocznie. W niektórych przypadkach dwie lub więcej imprez może wystąpić jednocześnie w bliskiej odległości od siebie: na przykład równoległe imprezy sportowe w Honda Center i Angel Stadium, które zlokalizowane są w odległości około dwóch kilometrów. Zarządzanie ruchem w przypadku odbywających się jednocześnie wydarzeń sportowych stanowi duże wyzwanie dla Centrum Zarządzania Ruchem w Anaheim ze względu na ograniczoną sieć transportową, którą można wykorzystać do obsługi ruchu przed i po wydarzeniu. Ze względu na powyższe Wydział Transportu i Inżynierii Ruchu przyjął proaktywne podejście do planowania zarządzania transportem podczas imprez masowych. Miasto zainwestowało ponad 58 mln dolarów w modernizację i unowocześnienie Centrum Zarządzania Ruchem i infrastruktury ITS. Wdrożone elementy infrastruktury ITS obejmują dynamiczne znaki i tablice zmiennej treści, kamery nadzoru wizyjnego, udoskonalone systemy łączności oraz system do sterowania ruchem SCOOT (w mieście funkcjonuje ponad 300 skrzyżowań wyposażonych w sygnalizację świetlną). Podczas imprez masowych Centrum Zarządzania Ruchem udziela wskazówek dla California Department of Transportation (Caltrans – zarządca autostrad), z których zjazdów z autostrady powinni korzystać podróżni w przypadku konieczności wyznaczenia alternatywnej trasy w wyniku dużej gęstości ruchu lub

wystąpienia zdarzeń drogowych na jezdni. Istotną częścią zarządzania imprezami masowymi jest rozwinięta koordynacja interesariuszy w procesie planowania, obsługi podróży i zarządzania transportem. W celu sprawnego planowania i zarządzania w Centrum Zarządzania Ruchem odbywają się cotygodniowe spotkania koordynacyjne interesariuszy. Podczas spotkań omawiane są doświadczenia z zakończonych imprez, które stanowią podstawę do planowania strategii postępowania podczas kolejnych wydarzeń. Podczas wydarzeń specjalnych Centrum Zarządzania Ruchem często korzysta z dynamicznych znaków i tablic zmiennej treści w celu przekazania informacji podróżującym. Tablice wykorzystywane są do przekazywania informacji o szczegółach związanych z imprezą, zalecanych trasach przejazdu, zamknięciach dróg oraz wolnych miejscach parkingowych. Jedną z unikalnych praktyk Centrum Zarządzania Ruchem w Anaheim jest uruchamianie dynamicznej informacji na kilka dni przed rozpoczęciem wydarzenia. Celem tego działania jest odpowiednio wczesne ostrzeżenie i informowanie kierowców o nadchodzącym wydarzeniu oraz zapoznanie ich z trasami alternatywnymi. W wyniku takiego działania lokalni kierowcy w dniu wydarzenia w mniejszym stopniu korzystają z dróg, które służą uczestnikom imprezy, co przyczynia się do zmniejszenia zatłoczenia i opóźnień w ruchu. Jeżeli informacje, które służby chcą przekazać kierowcom są zbyt obszerne, aby wyświetlać je na tablicach zmiennej treści, do ich przekazania wykorzystywane jest radio drogowe (Highway Advisory Radio) przeprowadzające transmisje na żywo lub przekazujące nagrane wcześniej wiadomości dotyczące planowanych wydarzeń. Komunikaty te transmitowane są również na kilka dni przed rozpoczęciem dużej imprezy, co jak w przypadku tablic zmiennej treści umożliwia zmianę zachowań transportowych lokalnych kierowców. Od kilku lat Centrum Zarządzania Ruchem w Anaheim prowadzi analizy wpływu systemu tablic zmiennej treści oraz jakości informacji na zachowania transportowe kierowców lokalnych i dojeżdżających z terenów sąsiednich. W mieście Anaheim funkcjonuje ponadto zaawansowany system nadzoru ruchu (kamery telewizji przemysłowej), który jest również często wykorzystywany podczas imprez masowych. Podczas wydarzeń specjalnych operatorzy Centrum Zarządzania Ruchem wykorzystują kamery do monitorowania warunków ruchu w układzie drogowym oraz ruchu pieszych na trasach w otoczeniu dużych obiektów sportowych [2]. Podobne działania podejmowane są w innych mniejszych i większych miastach amerykańskich [2].

Kolejnym przykładem zastosowania technologii ITS do zarządzania transportem jest system wykorzystywany przez policję genewską podczas Mistrzostw Europy w 2008 roku, będący przykładem platformy informacyjnej. System „AGIRE” został zaprojektowany do obsługi masowych imprez takich jak: targi motoryzacyjne „Geneva Motorshow” i forum polityczno-gospodarcze „G8”. System posłużył do zarządzania transportem na obszarze otaczającym stadion „Stade de Genève”. System „AGIRE” oparty jest na środowisku ArcGIS 9.2 i wyświetla informacje w postaci mapy elektronicznej. Na mapie naniesione są kluczowe obiekty (budynki, skrzyżowania, parkingi) oraz ciągi ulic. Ze względu na znaczną liczbę obiektów, w celu ułatwienia obsługi, twórcy podzielili system na moduły, a obiekty na grupy np.: parkingi, system nadzoru wizyjnego, sygnalizacja świetlna itd. Operator łatwo przełącza się między modułami i zarządza wyłącznie interesującą go grupą urządzeń czy obiektów. Dodatkowym elementem systemu jest „moduł podejmowania decyzji”, który proponuje rozwiązania w momencie wystąpienia problemu. Scenariusze prawdopodobnych problemów i ich rozwiązania są wcześniej opracowywane w centrum zarządzania i wprowadzone do systemu przez operatora. System przystosowany jest do współpracy z najnowszymi urządzeniami, pracującymi w ramach ITS. Operator może uzyskać zarówno informacje z urządzeń pomiarowych, jak i obraz z kamer wizyjnych w zależności od modułu, z którego aktualnie korzysta, może również za pomocą „modułu podejmowania decyzji” zmienić ustawienia sygnalizacji świetlnej lub informacje wyświetlane na tablicach zmiennej treści. Możliwe jest także wysyłanie krótkich wiadomości tekstowych SMS, połączenie z zewnętrznymi stronami internetowymi oraz korzystanie z „przestrzennych baz danych” działających w technologii systemu informacji geograficznej (GIS). Opcjonalnie operator może dołączyć informacje o transporcie zbiorowym definiując parametry graniczne, tak aby w momencie ich przekroczenia system mógł zareagować stosownym komunikatem ostrzegawczym. System „AGIRE” jest wciąż udoskonalany. Twórcy systemu pracują nad modulem lokalizacji pojazdów policyjnych za pomocą technologii GPS oraz systemem informowania funkcjonariuszy o incydentach np. zdarzeniach drogowych. Planowane jest również wzbogacenie „modułu podejmowania decyzji” o symulacje i wizualizacje konsekwencji wyboru danego scenariusza np. wpływ zmiany organizacji ruchu na warunki ruchu [3].

Zastosowanie technologii ITS może wiązać się z wieloma wyzwaniami i trudnościami, które należy uwzględnić w planowanych rozwiązaniach. Wiele systemów korzysta z zaawansowanych aplikacji telekomunikacyjnych i sieciowych, które wymagają szkolenia operatorów przed ich wdrożeniem. Należy mieć również na względzie kwestie napraw i konserwacji w fazie eksploatacyjnej. Należy rozważyć również opłacalność inwestycji biorąc pod uwagę np. częstotliwość organizowania dużych imprez masowych, wymagających wyjątkowych działań logistycznych. Wskazane jest zatem opracowanie studium wykonalności, które przesądzi o opłacalności inwestycji. Ponadto, czynniki lokalne mogą mieć znaczący wpływ na użyteczność rozwiązań technologicznych. Na przykład, wykorzystywanie łączności bezprzewodowej (najczęściej nieuniknione w przypadku urządzeń mobilnych) np. radiowej o określonej szerokości pasma częstotliwości (RF) w trakcie wydarzenia, może sprawić, że bezprzewodowa komunikacja z urządzeniami za pomocą telefonu komórkowego będzie utrudniona lub niemożliwa o czym przekonały się służby Dutchess County podczas instalacji systemu informacji dla podróżujących z wykorzystaniem przenośnych tablic zmiennej treści zasilanych bateriami słonecznymi. Zastosowanie łączności bezprzewodowej wymagało w tym przypadku dodatkowej lokalizacji przenośnych wież telefonii komórkowej [2].

Intensyfikacja wdrożeń środków ITS w zarządzaniu transportem w polskich miastach i aglomeracjach stanowi szansę do wykorzystania ich do zarządzania transportem podczas imprez masowych. Należy jednak podkreślić, że równie ważna w usprawnieniu zarządzania ruchem jest koordynacja działań poszczególnych instytucji, jak również sposób organizacji wydarzenia. W tabeli 1 wskazano możliwości usprawnień zarządzania transportem podczas imprez masowych z uwzględnieniem wykorzystania technologii ITS, biorąc pod uwagę aspekty instytucjonalne, organizacyjne i techniczne.

Tab. 1. Możliwości usprawnień zarządzania transportem podczas imprez masowych

Stan istniejący	Możliwości usprawnień	Zastosowanie środków ITS
Aspekty instytucjonalne		
Zarządzanie ruchem, transportem zbiorowym i parkowaniem podczas imprez masowych	Zarządzanie podróżami podczas imprez poprzez zastosowanie podejścia intermodalnego oraz stosowanie strategii zarządzania popytem transportowym	Wykorzystanie infrastruktury ITS (stałej i urządzeń tymczasowych) do zarządzania transportem (sterowanie ruchem, monitorowanie, przekazywanie informacji podróżnym) oraz zbierania i gromadzenia danych dla potrzeb analiz „po” (czujniki lub systemy informatyczne zliczające pojazdy, podróżujących transportem zbiorowym, pieszych, monitoring zajętości miejsc parkingowych)
Nastawienie na wymagania zespołu zarządzającego ruchem	Formowanie interdyscyplinarnych grup interesariuszy i zabieganie o akceptację społeczną	Utworzenie platformy informacyjnej dla potrzeb obsługi imprez masowych, umożliwiającej współpracę interesariuszy. Utworzenie platformy informacyjnej (witryna internetowa) do konsultacji społecznych proponowanych rozwiązań
Zapewnienie koordynacji werbalnej pomiędzy zarządzającymi	Opracowanie wspólnej polityki i procedur operowania lub porozumienia o wzajemnej pomocy pomiędzy interesariuszami	Uwzględnienie środków ITS w opracowywanych procedurach współpracy (w tym ponoszenie kosztów wyposażenia w infrastrukturę ITS, utrzymania, wykorzystanie przez poszczególne służby w działaniach operacyjnych i planistycznych)
Skupienie się na pojedynczym wydarzeniu lub pojedynczym miejscu organizacji imprezy masowej	Utworzenie komisji w sprawie planowanych imprez w celu monitorowania i planowania działań w zakresie zarządzania podróżami dla wszystkich imprez, które występują w danym regionie.	Opracowanie w ramach prac komisji szczegółowej koncepcji zarządzania transportem i bezpieczeństwem ruchu przy wykorzystaniu środków ITS.
Aspekty organizacyjne		
Planowanie doraźne obsługi imprez masowych	Postępowanie zgodnie z ustalonym, zaplanowanym procesem. Opracowanie standardów wykorzystania ciągów ulicznych podczas imprezy masowej wraz z określeniem tras przepływu podróżujących	Wykorzystanie informacji pochodzących z detekcji systemów wykorzystujących technologię ITS do opracowania modeli systemów transportowych w celu określenia tras przepływu podróżujących oraz wyznaczenia tras alternatywnych (model zasilany bezpośrednio danymi z detekcji oprócz trybu planowania może posłużyć np. do wyznaczania tras alternatywnych w czasie rzeczywistym). Zasilanie w dane platform informacyjnych.
Skoncentrowanie się na planowaniu i działaniach związanych bezpośrednio z daną imprezą	Uwzględnienie wniosków z przeprowadzonych działań w ramach przeszłych wydarzeń w planowanych imprezach masowych w celu umożliwienia ciągłej poprawy sprawności systemu transportu	Wykorzystanie infrastruktury ITS (stałej i urządzeń tymczasowych) do zbierania i gromadzenia danych dla potrzeb analiz „po”
Aspekty techniczne		
Wykorzystanie istniejącej infrastruktury na autostradach i arteriach miejskich do monitorowania i zarządzania ruchem podczas imprez masowych	Wykorzystanie urządzeń mobilnych	Wykorzystanie urządzeń mobilnych np.: <ul style="list-style-type: none"> - przenośnych systemów zarządzania ruchem (televizja przemysłowa, detektory, tablice zmiennej treści), - przenośnych sygnalizacji świetlnych, - mobilnych centrów zarządzania ruchem
Kierowanie ruchem i zarządzanie parkowaniem z wykorzystaniem personelu terenowego	Zastosowanie systemów automatycznych	Zastosowanie technologii ITS np.: <ul style="list-style-type: none"> - systemów zarządzania parkowaniem, - systemów kierowania na trasy alternatywne i systemów informacji dla podróżujących (przy wykorzystaniu tablic i znaków zmiennej treści)

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1], [4]

3. OGÓLNA KONCEPCJA ZASTOSOWANIA ŚRODKÓW ITS DO OBSŁUGI IMPREZ MASOWYCH

Najbardziej krytycznym aspektem zarządzania transportem podczas imprez masowych jest koordynacja działań planistycznych i operacyjnych ze względu na znaczną liczbę interesariuszy. Zastosowanie technologii ITS jest czynnikiem, który oprócz usprawnienia koordynacji działań operacyjnych pozwala na integrację poszczególnych interesariuszy podczas działań planistycznych i ustalania procedur zarządzania transportem. ITS składa się z wielu technologii, między innymi przetwarzania informacji, komunikacji, sterowania i elektroniki. Połączenie technologii wykorzystujących urządzenia tematyki transportu, które mogą być wdrożone na stałe lub tymczasowo podczas imprez masowych, pozwala na ratowanie życia, oszczędzanie czasu podróżujących, a dzięki temu zmniejszenie kosztów ponoszonych zarówno przez podróżujących, jak i zarządców transportu, dzięki bardziej efektywnemu wykorzystaniu rezerw przepustowości znajdujących się w systemie transportowym w różnych środkach transportu oraz systemom informacji, usprawniającym multimodalne podejście do podróżowania. Zastosowanie technologii ITS przynosi również korzyści nie tylko instytucjom zarządzającym transportem, ale również służbom ratowniczym (policja, straż pożarna, służby medyczne), służbom pomocy drogowej oraz zimowego utrzymania. W dziedzinie zarządzania imprezami masowymi istnieje wiele obszarów funkcjonalnych, w których technologie ITS mogą znaleźć zastosowanie.

3.1 Identyfikacja potrzeb interesariuszy i wykorzystanie technologii ITS w zarządzaniu transportem

Utworzenie komisji w sprawie planowanych imprez w celu monitorowania i planowania działań w zakresie zarządzania podróżami dla wszystkich wydarzeń specjalnych, które występują w danym regionie wymaga identyfikacji interesariuszy systemu. Skład komisji zależy od wielkości planowanych imprez masowych i zasięgu ich oddziaływania oraz charakterystyk obszaru, w którym wydarzenia się odbywają (dążąc do zapewnienia zarządzania na poziomie regionalnym powinien być uwzględniony obszar miasta lub aglomeracji). W celu identyfikacji interesariuszy wymagane jest opracowanie koncepcji zarządzania imprezami masowymi z uwzględnieniem zmieniającej się wielkości wydarzeń oraz ich różnej lokalizacji. Koncepcja taka powinna wskazać wymagane terytorialne i instytucjonalne obszary zarządzania transportem.

Instytucjami, które powinny uczestniczyć w komisji mogą być:

- zarządy dróg (zarządy dróg miejskich a w przypadku gdy potencjalne drogi alternatywne nie są w zarządzie miejskim – zarząd dróg krajowych lub/i wojewódzkich)
- policja
- straż miejska
- zarząd (zarządy) transportu zbiorowego
- PKP (w przypadku niektórych miast koleje lokalne lub regionalne np. SKM w przypadku Trójmiasta)
- służby ratownicze/Centrum Zarządzania Kryzysowego

W ramach prac komisji niezbędne jest wypracowanie często wielostronnych porozumień o współpracy i współużytkowaniu infrastruktury i sprzętu wykorzystywanego do obsługi imprez masowych oraz ustalenie procedur współdziałania. Prace komisji powinny odbywać się cyklicznie a procedury powinny być usprawniane poprzez uwzględnienie wniosków ze współpracy w ramach zarządzania kolejnymi wydarzeniami.

Zapotrzebowanie poszczególnych interesariuszy na wspierające działania technologie ITS wynika z zakresu odpowiedzialności poszczególnych instytucji oraz zakresu działalności narzuconego ogólnie i w ramach prac komisji. Identyfikacja potrzeb stanowi podstawę do usprawnienia działań poprzez zastosowanie środków ITS. Przykładowy scenariusz zapotrzebowania poszczególnych interesariuszy na informacje niezbędne do skutecznego i sprawnego działania oraz sposób ich pozyskania lub wykorzystania poprzez zastosowanie technologii ITS przedstawiono w tabeli 2.

W tabeli 3 wskazano zapotrzebowanie interesariuszy na pozostałe informacje, których natychmiastowe pozyskanie gwarantuje usprawnienie procesu zarządzania transportem i bezpieczeństwem podczas imprez masowych. Analizując zapotrzebowanie na informacje przedstawione w tab. 2 i w tab. 3 można zauważyć, że w niektórych przypadkach różne służby wymagają tych samych informacji, co z kolei często wywołuje konieczność wymiany informacji pomiędzy interesariuszami. Powyższe implikuje zasadność gromadzenia jak największej ilości informacji w jednym systemie, co pozwala na ich integrację oraz zastosowanie aplikacji, które umożliwiają wymianę danych pomiędzy interesariuszami oraz natychmiastową prezentację przetworzonych informacji w siedzibach odpowiednich służb jak również wysyłanie ich do jednostek terenowych i prezentację za pośrednictwem przenośnych urządzeń. Realizację wymienionych funkcji umożliwi właściwie zaprojektowana platforma informacyjna.

3.2 Możliwości wykorzystania platformy informacyjnej

Platforma powinna być aktualizowana na bieżąco z uwzględnieniem informacji napływających z terenu, wymaganych przez poszczególne służby i wskazanych w tab. 2 i tab. 3. Źródłem informacji mogą być systemy detekcji, jak również komunikaty głosowe i informacje tekstowe przesyłane przez służby np. za pośrednictwem telefonów komórkowych lub innych przenośnych urządzeń. Poza funkcją informacyjną platforma może stanowić narzędzie, które gromadzić będzie wszelkie dane zbierane podczas imprezy masowej. Po zakończeniu imprezy masowej zgromadzone dane mogą posłużyć do analiz, które pozwolą na ocenę działań operacyjnych, jak również ocenę funkcjonowania systemu transportu, co umożliwi sprecyzowanie zaleceń do organizacji kolejnych wydarzeń. Platforma może być również wykorzystywana, jako jedno z narzędzi codziennego zarządzania transportem.

Tab. 2. Zapotrzebowanie interesariuszy na informacje oraz cel ich pozyskania i wykorzystanie technologii ITS

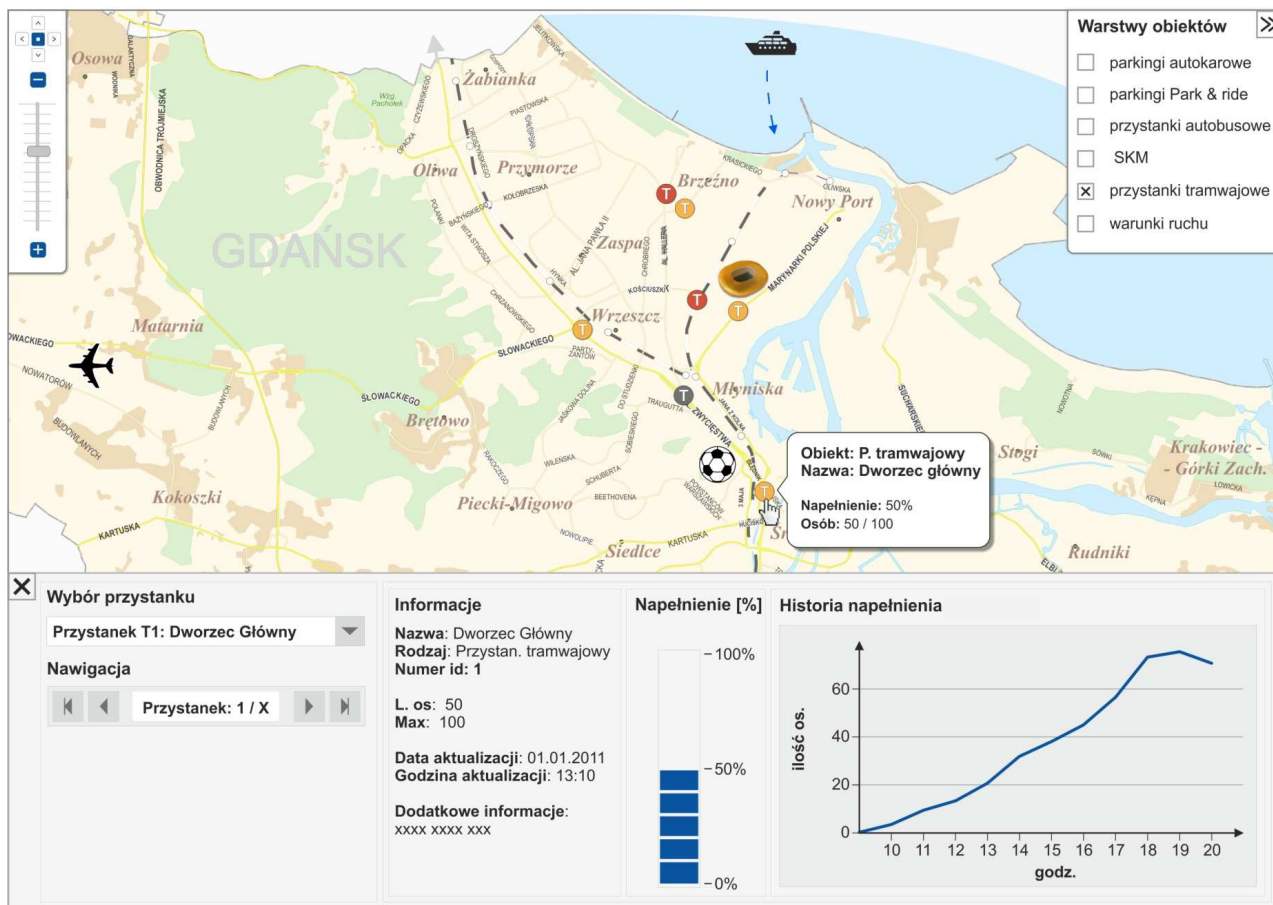
Instytucja	Zapotrzebowanie na informacje	Cel pozyskania informacji	Wykorzystanie technologii ITS
Zarząd dróg miejskich (Centrum Zarządzania Ruchem)	Napełnienie parkingów P+R (Park and Ride) oraz parkingów zlokalizowanych w pobliżu miejsc imprez masowych.	Identyfikacja konieczności zamknięcia dojazdu do parkingu lub zmiany organizacji ruchu w przypadku wyczerpania wolnych miejsc postojowych.	Automatyczna detekcja zajętości parkingu i przesył informacji kierowcom drogą bezprzewodową lub przewodową poprzez znaki zmiennej treści, stronę internetową, radio i telewizję. Przekazywanie informacji innym podmiotom (policji/straży miejskiej i służbom utrzymującym oznakowanie tymczasowe).
	Warunki ruchu na trasach, po których poruszają się pojazdy transportu zbiorowego oraz na dojazdach do parkingów i pozostałych ciągach układu ulicznego.	Możliwość korekt lub wyłączenia sygnalizacji świetlnej w celu udroźnienia ciągów. Przekazywanie informacji do policji o konieczności zabezpieczenia skrzyżowań i kierowania ruchem.	Dane o prędkości jazdy z pojazdów transportu zbiorowego, wyposażonych w GPS (odbiornik i nadajnik). Wykorzystanie pojazdów testowych, wyposażonych w GPS. Instalacja detektorów prowadzących pomiar prędkości i natężenia ruchu na trasach dojazdowych do parkingów i trasach przejazdu pojazdów transportu zbiorowego. Wykorzystanie kamer monitoringu miejskiego lub/i instalacja kamer tymczasowych w miejscach krytycznych. Wykorzystanie systemu sterowania ruchem (na skrzyżowaniach z sygnalizacją) – ingerencja z Centrum Zarządzania Ruchem (CZR).
	Informacje o nieprzewidzianych zdarzeniach lub wystąpieniu zatłoczenia.	Organizowanie objazdów. Przekazanie informacji do służb ratowniczych i policji.	Zastosowanie systemów wykrywania zdarzeń drogowych, systemu kierowania na trasy alternatywne oraz systemów informacji (tablice zmiennej treści, radio) - trasy mogą być wyznaczone automatycznie za pośrednictwem oprogramowania w CZR.
Zarząd dróg krajowych (na drogach ekspresowych i autostradach)	Warunki ruchu na trasach alternatywnych.	Utrzymanie akceptowalnego (dostatecznego) poziomu warunków ruchu.	Zarządzanie ruchem na wjazdach (łącznicach) na drogę główną. Zarządzanie ruchem na pasach poprzez czasowe wykorzystanie utwardzonych poboczy lub pasów awaryjnych lub czasowe dedykowanie poszczególnych pasów różnym rodzajom pojazdów.
	Informacje o nieprzewidzianych zdarzeniach oraz warunkach atmosferycznych.	Reorganizacja objazdów. Przekazanie informacji do służb ratowniczych i policji.	Zastosowanie systemów wykrywania zdarzeń drogowych, systemu kierowania na trasy alternatywne, systemów informacji oraz systemów sterowania prędkością i sterowania ruchem na pasach (znaki zmiennej treści).
Zarząd transportu zbiorowego	Napełnienie przystanków tramwajowych i autobusowych. Napełnienie pojazdów.	Regulacja częstotliwości kursowania pojazdów transportu zbiorowego lub/i podstawienie dodatkowych autobusów	Zastosowanie kamer telewizji przemysłowej (możliwość wykorzystania kamer tymczasowych lub włączonych na stałe do systemu nadzoru). Zastosowanie czujników zliczających liczbę pasażerów w pojazdach.
	Warunki ruchu na trasach, po których poruszają się pojazdy transportu zbiorowego.	Poprawa warunków ruchu pojazdów transportu zbiorowego. Podstawienie dodatkowych autobusów. Realizacja objazdów.	Priorytety dla pojazdów transportu zbiorowego w systemie sterowania ruchem realizowane za pośrednictwem sygnalizacji świetlnej. Wykorzystanie systemów lokalizacji w celu identyfikacji opóźnienia/unieruchomienia pojazdów.
PKP/kolej regionalna	Napełnienie przystanków tramwajowych i autobusowych w rejonie dworców.	Wstrzymanie pociągu w celu rozładowania napełnienia przystanków lub pojazdów transportu zbiorowego	Zastosowanie kamer telewizji przemysłowej (możliwość wykorzystania kamer tymczasowych lub włączonych na stałe do systemu nadzoru). Zastosowanie czujników zliczających liczbę pasażerów w pojazdach.
	Napełnienie peronów dworcowych oraz pociągów.	Wydłużenie składów pociągów	Zastosowanie kamer telewizji przemysłowej. Zastosowanie czujników zliczających liczbę pasażerów w pojazdach.

Źródło: opracowanie własne

Tab. 3. Pozostałe informacje dostarczane interesariuszom za pośrednictwem platformy informacyjnej

Instytucja	Zapotrzebowanie na informacje	Cel pozyskania informacji
Zarząd transportu zbiorowego	Napełnienie peronów dworcowych oraz pociągów.	Ewentualne wstrzymanie pojazdów transportu zbiorowego w celu rozładowania napełnienia peronów lub pociągów lub podstawienie dodatkowych pojazdów.
	Informacje o nieprzewidzianych zdarzeniach.	Realizacja objazdów.
PKP/kolej regionalna	Napełnienie pojazdów transportu zbiorowego.	Podstawienie dodatkowych pociągów lub wydłużenie składów pociągów.
Policja	Informacje o konieczności zabezpieczenia zmiany organizacji ruchu.	Zabezpieczenie zmiany organizacji ruchu, kierowanie ruchem w przypadku wyłączenia sygnalizacji, konieczności objazdów spowodowanych zdarzeniem drogowym lub zatłoczeniem.
	Informacja o zdarzeniu (wypadek, kolizja).	Szybsze podjęcie akcji zabezpieczającej miejsce wypadku i kierowanie ruchem.
Straż Miejska	Informacje o konieczności zabezpieczenia zmiany organizacji ruchu.	Zabezpieczenie zmiany organizacji ruchu.
Służby ratownicze/CZK	Informacja o zdarzeniu (wypadek, kolizja, załamanie na przystanku).	Szybsze podjęcie akcji ratunkowej i zabezpieczenia miejsca wypadku.
Służby bezpieczeństwa	Informacja o zdarzeniu lub podejrzeniu zdarzenia (np. akty terrorystyczne, chuligańskie itp.)	Podjęcie działań wynikających z kompetencji służb.

Źródło: opracowanie własne



Rys.1. Propozycja interfejsu użytkownika platformy informacyjnej [5]

Na platformie internetowej prezentowane mogą być następujące informacje:

- stopień napełnienia parkingów,
- prędkość ruchu na trasach, po których poruszają się pojazdy transportu zbiorowego oraz na dojazdach do parkingów,
- stopień napełnienia przystanków tramwajowych, autobusowych oraz peronów na dworcach kolejowych,
- miejsce wstrzymania ruchu,
- zdarzenie drogowe,
- napełnienie pociągów oraz pojazdów transportu zbiorowego.

Na kluczowych przystankach oraz kluczowych odcinkach sieci ulicznej, jak również na wszystkich parkingach objętych platformą, informacja powinna być aktualizowana nie rzadziej niż określony (np. 10 minutowy) interwał, a w przypadku zaistnienia incydentu, powodującego zaburzenia w ruchu (wypadek, kolizja, unieruchomiony pojazd, przeszkoda na jezdni) informacja o incydencie z graficznym, wyróżniającym się przedstawieniem lokalizacji incydentu powinna zostać zaprezentowana na platformie bezpośrednio po otrzymaniu informacji z terenu. Również fakt wstrzymania ruchu np. na dłużej niż 5 minut lub wyczerpanie pojemności przystanków, pojazdów transportu zbiorowego lub parkingów, powinien być automatycznie przedstawiany graficznie na platformie w sposób natychmiast zauważalny dla operatora. Ponieważ niektóre z informacji mogą trafiać do operatorów platformy w formie komunikatów głosowych, interfejs platformy powinien umożliwiać wprowadzanie danych bezpośrednio na ekranie poprzez np. wskazanie odcinka drogi, przystanku, parkingu i wprowadzenie w pole tekstowe informacji tekstowej, która automatycznie zostanie przetworzona na informację graficzną [5]. Na rys. 1 przedstawiono przykładowy interfejs użytkownika platformy z włączoną warstwą informującą o stopniu napełnienia przystanków tramwajowych (różne kolory symbolizują określony stopień napełnienia). Możliwość obserwowania dynamiki napełniania przystanku (dane historyczne) stanowi np. informację dla zarządcy transportu zbiorowego o konieczności zmiany częstotliwości kursowania pojazdów.

4. WNIOSKI

Zastosowanie środków ITS podczas obsługi imprez masowych, przede wszystkim o dużej liczbie uczestników, jakimi będą np. mecze rozgrywane w ramach EURO 2012, pozwala na bardziej efektywne zarządzanie transportem przez instytucje obsługujące wydarzenie, co skutkuje poprawą warunków podróżowania zarówno uczestników imprezy, jak i pozostałych użytkowników systemu transportu. Już na etapie planowania zarządzania transportem i bezpieczeństwem należy zrozumieć, że każda z uczestniczących w organizacji imprezy stron ma do spełnienia swoje cele, posiada swoje koncepcje działań oraz porusza się w specyficznych uwarunkowaniach. Zrozumienie stron między sobą skutkuje opracowaniem funkcjonalnego i skutecznego planu działań i organizacji imprezy z uwzględnieniem narzędzi podnoszących efektywność zarządzania transportem, jakimi są technologie ITS. Planując imprezę należy być otwartym i elastycznym na zmiany planu na skutek nieprzewidzianych okoliczności. Również sam plan powinien być elastyczny. W każdej społeczności mamy do czynienia ze zmieniającą się z roku na rok infrastrukturą, zmianami gospodarczymi i strukturalnymi. Takie zmiany muszą być uwzględnione podczas zmian w planach organizacji obsługi imprez. Elastyczność zmian planu działań ułatwiają środki ITS. Podczas planowania należy uwzględnić zarówno potrzeby transportowe lokalnych społeczności, jak również uczestników imprezy. Potrzeby mieszkańców i uczestników imprezy należy uwzględnić również poprzez zmianę programów sygnalizacji świetlnej (co można uzyskać dzięki stosowaniu adaptacyjnych systemów sterowania ruchem). Należy zwracać szczególną uwagę na oczekiwania mieszkańców, których możliwość i jakość przemieszczania należy ograniczyć w jak najmniejszym stopniu poprzez minimalizację strat czasu. Podczas planowania imprezy należy przeprowadzić dialog z przedstawicielami lokalnego biznesu, by dostosować plany organizacji imprezy do ich potrzeb i w minimalnym stopniu zakłócić ich działalność. Zasadne jest umieszczenie tymczasowej infrastruktury (np. tablice zmiennej treści) na kilka dni przed dniem wydarzenia (przede wszystkim na drogach dojazdowych do otoczenia imprezy) by wcześniej przekazać informację dla podróżujących oraz dać im czas na zaznajomienie się z objazdami. Takie działania mogą przyczynić się do redukcji ruchu lokalnego w otoczeniu miejsca zdarzenia, a przez to do zmniejszenia zatłoczenia i strat czasu. Istotne jest opracowanie właściwej treści komunikatów, które będą wyświetlane na tablicach zmiennej treści lub/i przekazywane inną drogą (zaleca się symulację różnych scenariuszy rozwiązań). Wykorzystanie platformy informacyjnej przyczynia się do podniesienia efektywności działań operacyjnych poszczególnych służb i pozwala na ich lepszą integrację. Dane zebrane podczas imprezy oraz przegląd działań po jej zakończeniu pozwala na identyfikację mankamentów, jak i dobrych praktyk, które mogą być wykorzystane podczas organizacji kolejnych imprez.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Latoski S. P., Dunn W. M., Wagenblast B., Randall J., Walker M. D.: *Managing Travel for Planned Special Events*, Report No. FHWA-OP-04-010, Waszyngton, U. S. DOT, FHWA 2003.
- [2] Row S., Lindley J.: *Intelligent Transportation Systems for Planned Special Events: A Cross-Cutting Study*, Waszyngton, U. S. DOT 2008.
- [3] Beni D.: *A GIS approach to managing traffic at the European Football Championship*, www.esri.com 2008.
- [4] Jacobson L.: *Highway Traffic Operations and Freeway Management State-of-the-Practice White Paper*, Report No. FHWA-OP-03-076, Waszyngton, Federal Highway Administration 2003.
- [5] Jamroz K., Oskarbska I., Romanowski K.: *Koncepcja zawartości merytorycznej Platformy Informacyjnej dla potrzeb obsługi transportowej Mistrzostw Europy UEFA EURO 2012 na terenie Gdańska*, Gdańsk, FRIL 2011.