



TECHNIKA TRANSPORTU SZYNOWEGO

Kazimierz JAMROZ, Jacek OSKARBSKI

ROLA PLATFORMY INFORMACYJNEJ W ZARZĄDZANIU TRANSPORTEM PODCZAS IMPREZ MASOWYCH

Streszczenie

Platforma informacyjna, wspomagana przez technologie inteligentnych systemów transportu, jest narzędziem służącym do prezentacji służbom miejskim informacji o funkcjonowaniu transportu zbiorowego i indywidualnego na wybranych odcinkach sieci transportowej obszaru, w którym odbywa się ruch pojazdów i podróżujących pieszo lub transportem zbiorowym, związanym z organizacją imprez masowych. W referacie przedstawiono strukturę organizacyjną i logiczną platformy informacyjnej, możliwości korzystania z platformy przez poszczególne służby zarządzające transportem, przepływ informacji, przykłady aplikacji stosowanych w ramach platformy oraz analizę wykorzystania platformy podczas EURO 2012 na terenie miasta Gdańska.

WSTĘP

Stosowanie środków inteligentnych systemów transportu podczas organizacji dużych imprez masowych pozwala na bardziej efektywne zarządzanie transportem przez instytucje obsługujące wydarzenie. Wykorzystanie platformy informacyjnej przyczynia się do podniesienia efektywności działań operacyjnych poszczególnych służb i pozwala na ich lepszą integrację, a przez to podniesienie poziomu niezawodności i bezpieczeństwa podróży uczestników imprezy masowej, jak również podróżujących w celach niezwiązanych z wydarzeniem, podczas jego trwania. Zastosowanie platformy informacyjnej umożliwia również optymalizację wykorzystania dostępnych zasobów, którymi zarządzają poszczególne służby. Jest to zatem zadanie o charakterze logistycznym. Dane zebrane podczas imprezy oraz przegląd działań po jej zakończeniu pozwala na identyfikację problemów, jak i dobrych praktyk, których analiza może być wykorzystana podczas organizacji kolejnych imprez. W ubiegłym roku zespół Katedry Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej opracował koncepcję platformy informacyjnej dla potrzeb zarządzania transportem podczas meczów piłki nożnej w ramach EURO 2012. Projekt został zrealizowany w roku bieżącym i uruchomiony przed rozpoczęciem imprez masowych w ramach mistrzostw Europy w Gdańsku.

1. UWARUNKOWANIA WDROŻENIA PLATFORMY

Podstawowym celem instytucji zarządzających transportem podczas trwania specjalnych wydarzeń jest umożliwienie sprawnego i bezpiecznego przemieszczania się podróżujących w obszarze organizacji imprezy masowej, między innymi poprzez zmniejszenie czasu

podróży do i z miejsca wydarzenia. Celem działań służb miejskich jest minimalizacja zakłócenia przepływu ruchu zarówno uczestników wydarzenia, jak i podróżnych nie będących uczestnikami imprezy, którzy korzystają z tych samych tras i poruszają się w tym samym obszarze. W celu usprawnienia zarządzania ruchem podczas imprez masowych, miasta mogą implementować innowacyjne metody i stosować nowoczesne technologie, często z wykorzystaniem funkcjonujących elementów Inteligentnych Systemów Transportu, służących codziennemu zarządzaniu ruchem i incydentami, nie zapominając o tym, że efektywność działań podczas planowanych imprez wynika również z komunikacji i koordynacji pomiędzy instytucjami uczestniczącymi w procesie zarządzania transportem [1].

Przykładem rozwiązania wykorzystującego środki telematyki w transporcie jest system, który policja genewska użytkowała podczas Mistrzostw Europy w 2008 roku w obszarze otaczającym stadion „Stade de Geneve”. System „AGIRE” został specjalnie zaprojektowany i dedykowany do obsługi imprez masowych, między innymi targów motoryzacyjnych „Geneva Motorshow” i forum polityczno-gospodarczego „G8”. W przypadku Mistrzostw Europy oszacowano, iż odwiedzających Genewę uczestników wydarzenia będzie znacznie więcej niż w przypadku wymienionych powyżej imprez masowych (5 tys. samochodów osobowych, 200 autobusów i 1750 autobusów specjalnych z gośćmi specjalnymi, sponsorami, drużynami oraz pojazdy ciężarowe dostarczające sprzęt do obsługi imprezy). Po zakończeniu wydarzenia oszacowano, że Genewę w trakcie 3 tygodni trwania imprezy odwiedziło około 800 tys. gości, z których znaczna część przyjechała własnymi pojazdami. Spodziewany wzrost ruchu wymagał podjęcia działań usprawniających zarządzanie transportem, które mogły być realizowane poprzez wykorzystanie platformy informacyjnej. System „AGIRE”, który stanowi przykład takiej platformy, oparty jest na środowisku ArcGIS 9.2. System pozwala na przedstawienie informacji na mapie numerycznej, na której naniesione są kluczowe obiekty (budynki, skrzyżowania, parkingi) oraz ciągi ulic. Ze względu na znaczną liczbę obiektów oraz łatwość obsługi interfejsu twórcy podzielili system na moduły (np. system nadzoru wizyjnego, system sterowania ruchem), a obiekty na grupy (np. parkingi, skrzyżowania z sygnalizacją świetlną). Struktura platformy umożliwia operatorom przełączanie się między modułami i zarządzanie wybraną, interesującą ich grupą obiektów i urządzeniami z nimi związanymi. Dodatkowym, bardzo ważnym elementem platformy jest „moduł podejmowania decyzji”, który podpowiada operatorom możliwe rozwiązania w momencie wystąpienia problemu. Scenariusze rozwiązywania problemów są opracowywane wcześniej i wprowadzone do systemu w centrum zarządzania ruchem [1] System został przystosowany do współpracy (wymiany informacji) z urządzeniami telematyki transportu, dzięki czemu operator może uzyskać informacje z urządzeń pomiarowych lub obraz z kamer nadzoru wizyjnego, w zależności od modułu, jaki wybierze. Operator może również, wykorzystując „moduł podejmowania decyzji” zmienić ustawienia sygnalizacji świetlnej lub przesyłać informacje, które wyświetlane są na tablicach lub znakach zmiennej treści. System umożliwia ponadto wysyłanie krótkich wiadomości tekstowych SMS, połączenie z zewnętrznymi stronami internetowymi oraz korzystanie z „przestrzennych baz danych” funkcjonujących w technologii systemu informacji geograficznej (GIS). Opcjonalnie operator może dołączyć do systemu informacje pozyskane z terenu lub urządzeń pomiarowych o warunkach podróżowania transportem zbiorowym, definiując parametry graniczne tak, aby w momencie ich przekroczenia system mógł zareagować stosownym komunikatem ostrzegawczym. „AGIRE” jest wciąż udoskonalany. Obecnie twórcy systemu pracują nad możliwością automatycznej lokalizacji pojazdów policyjnych z wykorzystaniem GPS oraz nad modułem informowania funkcjonariuszy o wystąpieniu incydentów losowych np. zdarzeń drogowych. Dodatkowo planowane jest wzbogacenie „modułu podejmowania decyzji” o szacowanie konsekwencji wprowadzenia wybranego scenariusza zmian (np. sygnalizacji świetlnej lub organizacji ruchu) na warunki ruchu [2].

Opisana powyżej struktura i funkcjonalność platformy informacyjnej stanowiła podstawę do opracowania koncepcji podobnego narzędzia do wspomagania zarządzania transportem podczas wydarzeń związanych z EURO 2012 w Gdańsku. Oczekiwaniem Urzędu Miejskiego w Gdańsku była realizacja platformy - narzędzia służącego do prezentacji służbom miejskim informacji o funkcjonowaniu transportu zbiorowego i indywidualnego na wybranych odcinkach sieci transportowej Gdańska, na których odbywał się ruch związany z wydarzeniami EURO 2012. Powiązanie z działalnością innych służb przewidziano w zakresie:

- przekazywania informacji o zdarzeniu drogowym w przypadku jego zidentyfikowania, do służb ratunkowych poprzez przedstawicieli Centrum Zarządzania Kryzysowego (CZK), będących członkami sztabu organizacyjnego imprezy w Centrum Koordynacyjnym (Centrum Koordynacyjne zlokalizowano na sali operacyjnej CZK),
- przekazywania informacji o zdarzeniu lub podejrzeniu zaistnienia zdarzenia związanego z bezpieczeństwem osób lub możliwością uszkodzenia mienia w przypadku zidentyfikowania możliwości zajścia takiego zdarzenia lub jego popełnienia do służb bezpieczeństwa poprzez przedstawicieli policji, będących członkami sztabu organizacyjnego imprezy w Centrum Koordynacyjnym,
- otrzymywanie informacji wizyjnej udostępnionej z monitoringu miejskiego z Centrum Zarządzania Kryzysowego na trasach i przystankach, z których korzystać będą podróżujący do stadionu PGE Arena (miejsce rozgrywania imprez sportowych),
- udostępnianie informacji o wystąpieniu zdarzenia drogowego (z policji lub Centrum Zarządzania Kryzysowego).

Zidentyfikowano następujące instytucje, będące klientami platformy lub zasilającymi platformę w informacje: miasto (reprezentowane przez Zarząd Dróg i Zieleni), policja, Straż Miejska, ZTM (Zarząd Transportu Miejskiego), SKM (Szybka Kolej Miejska), PKP, służby ratownicze/Centrum Zarządzania Kryzysowego (CZK), służby bezpieczeństwa (poprzez policję). W tabeli 1 przedstawiono diagnozę potrzeb poszczególnych klientów platformy w zakresie otrzymywania informacji niezbędnych do sprawnego zarządzania i celów, jakim te informacje mają służyć.

Obecna praktyka zarządzania imprezami masowymi reprezentuje podejście operacyjne, które obejmuje wypracowane i wynikające z zapisów legislacyjnych zasady, procedury i wykorzystanie infrastruktury stosowanej w codziennym zarządzaniu ruchem, zarządzaniu incydentami i zarządzaniu działaniami multimodalnymi. W ramach tego podejścia, interesariusze planują działania równoległe do tych, które związane są z nieplanowanymi zdarzeniami, takimi jak zdarzenia drogowe i sytuacje awaryjne, w których stosuje się różne scenariusze działań i strategię zarządzania na zasadzie „co zrobimy jeśli”. Interesariusze najczęściej odbiegają od koncepcji integracji poszczególnych działań, a zamiast tego skupiają się na szybkiej mobilizacji i realizacji zadań przypisanych danej instytucji. Niektóre zarządy dróg podejmują próby zakazywania organizacji imprez masowych, w porach największego popytu transportowego. Działania te mogą przybierać formy ustanawiania prawa lokalnego, jednakże w przypadku dużych wydarzeń specjalnych, które wymagają zmian organizacji ruchu na wiele godzin przed rozpoczęciem imprezy, powyższe działania nie są skuteczne. Zarządzanie incydentami lub doświadczenia związane z przeprowadzaniem akcji ratowniczych stwarzają okazję do budowania procedur zarządzania podczas imprez masowych na bazie istniejących relacji zainteresowanych stron, choć należy przyznać, że role interesariuszy i priorytety mogą ulec znacznej zmianie podczas wydarzeń specjalnych.

Nieodłącznym elementem procedur zarządzania transportem podczas imprez masowych powinna być platforma informacyjna, która porządkuje i usprawnia wzajemne relacje służb, biorących udział w procesie zarządzania oraz może dostarczać narzędzi wspomagających podjęcie właściwych decyzji.

Tab. 1. Identyfikacja potrzeb klientów platformy

Instytucja	Zapotrzebowanie na informacje	Cel pozyskania informacji
Miasto (Centrum Koordynacyjne)	Napełnienie parkingów P+R (park and ride) oraz parkingów przy stadionie PGE Arena	Wyświetlanie informacji dla kierowców poprzez znaki zmiennej treści, stronę internetową, radio i telewizję/przekazywanie informacji do policji/Straży Miejskiej i służb utrzymujących oznakowanie tymczasowe o konieczności zamknięcia dojazdu do parkingu lub zmianie organizacji ruchu
	Warunki ruchu na trasach, po których poruszają się pojazdy transportu zbiorowego oraz na dojazdach do parkingów	Korekty lub wyłączenie sygnalizacji świetlnej w celu udroźnienia ciągów/przekazywanie informacji do policji o konieczności zabezpieczenia skrzyżowań i kierowania ruchem. Organizowanie objazdów
	Informacje o nieprzewidzianych zdarzeniach	Organizowanie objazdów z udziałem policji
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
ZTM	Napełnienie przystanków tramwajowych i autobusowych. Napełnienie pojazdów transportu zbiorowego	Regulacja częstotliwości kursowania pojazdów transportu zbiorowego/podstawienie dodatkowych autobusów/tramwajów.
	Warunki ruchu na trasach, po których poruszają się pojazdy transportu zbiorowego	Podstawienie dodatkowych autobusów
	Napełnienie peronów dworcowych oraz pociągów PKP i SKM	Ewentualne wstrzymanie pojazdów transportu zbiorowego w celu rozładowania napełnienia peronów lub pociągów lub podstawienie dodatkowych pojazdów
	Informacje o nieprzewidzianych zdarzeniach. Warunki ruchu na trasach, po których poruszają się pojazdy transportu zbiorowego	Realizacja objazdów
PKP	Napełnienie przystanków tramwajowych i autobusowych w rejonie dworców	Ewentualne wstrzymanie pociągu w celu rozładowania napełnienia przystanków lub pojazdów transportu zbiorowego
	Napełnienie peronów dworcowych oraz pociągów PKP i SKM. Napełnienie pojazdów transportu zbiorowego	Podstawienie dodatkowych pociągów lub wydłużenie składów pociągów
SKM	Napełnienie przystanków tramwajowych i autobusowych w rejonie dworców	Ewentualne wstrzymanie pociągu w celu rozładowania napełnienia przystanków lub pojazdów transportu zbiorowego
	Napełnienie peronów dworcowych oraz pociągów PKP i SKM. Napełnienie pojazdów transportu zbiorowego	Podstawienie dodatkowych pociągów lub wydłużenie składów pociągów
Służby ratownicze/CZK	Informacja o zdarzeniu (wypadek, kolizja, zasłabnięcie na przystanku)	Szybsze podjęcie akcji ratunkowej i zabezpieczenia miejsca wypadku
Służby bezpieczeństwa	Informacja o zdarzeniu lub podejrzeniu zdarzenia (np. akty chuligańskie itp.)	Podjęcie działań wynikających z kompetencji służb.

Źródło [4]

Imprezy masowe są przyczyną wielu wyzwań dla służb odpowiedzialnych za niezawodność systemu transportu w zakresie bezpieczeństwa i czasu podróży w obszarze wpływu wydarzenia specjalnego, który to obszar może objąć swym zasięgiem całe miasto, jak również miejscowości sąsiednie. Wyzwania te obejmują zarządzanie siecią transportową w warunkach wzmożonego popytu na podróże, minimalizację potencjalnych ograniczeń przepustowości układu, wpływanie na podniesienie użyteczności układu transportowego poprzez wpływ na zmiany zachowań transportowych, tworzenie warunków do obsługi wzmożonego ruchu pieszych w obszarze imprezy [3]. Priorytetem dla zarządzających transportem jest najczęściej minimalizacja wpływu perturbacji wywołanych przez imprezę na jej uczestników i pozostałych użytkowników dróg, jak również dla użytkowników transportu zbiorowego. Uczestnicy imprezy akceptują pewien poziom strat czasu, jako oczywistą niedogodność, towarzyszącą imprezie, jednocześnie przywiązując jednak dużą wagę do dotarcia do celu przed rozpoczęciem imprezy. Sprawność rozwiązywania powyższych wyzwań w znacznym stopniu może podnieść wykorzystanie platformy informacyjnej.

Należy nadmienić, że identyfikacja potrzeb poszczególnych służb, określenie roli i zadań wykonywanych przez poszczególnych klientów, sposób i rodzaj dostarczanych i wykorzystywanych danych (powyższe przedstawiono w tabelach 2a i 2b), jak również rozpoznanie aspektów istniejącej współpracy i zależności poszczególnych instytucji, stanowią podstawę do sporządzenia planu zarządzania imprezami masowymi, począwszy od podstaw zarządzania codziennym ruchem, zdarzeniami i zarządzaniem działaniami multimodalnymi, szczególnie w trakcie imprezy masowej. W realizacji takiego planu, jak również w pozyskiwaniu danych do jego opracowania znaczną rolę odgrywa platforma informacyjna.

2. KONCEPCJA PLATFORMY INFORMACYJNEJ

Najbardziej krytycznym aspektem zarządzania transportem podczas imprez masowych jest koordynacja działań planistycznych i operacyjnych ze względu na znaczną liczbę interesariuszy. Zastosowanie technologii ITS (Inteligentnych Systemów Transportu) jest czynnikiem, który oprócz usprawnienia koordynacji działań operacyjnych pozwala na integrację poszczególnych interesariuszy podczas działań planistycznych i ustalania procedur zarządzania transportem. W przypadku platformy informacyjnej aplikacje ITS oraz urządzenia wykorzystujące te aplikacje nabierają szczególnego znaczenia w świetle konieczności natychmiastowego przekazania wielu informacji zarówno w relacji urządzenia w terenie-platforma, jak również operatorzy platformy-urządzenia w terenie. Podczas organizacji imprez masowych zastosowanie mogą znaleźć środki ITS, wykorzystywane w codziennym zarządzaniu ruchem, jak również urządzenia przenośne, mocowane na czas wydarzenia masowego (przenośne urządzenia systemów sterowania ruchem: kamery nadzoru wizyjnego, tablice i znaki zmiennej treści, przenośne sygnalizacje, mobilne centra zarządzania ruchem). Połączenie technologii wykorzystujących urządzenia telematiki 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 [5].

Tab. 2a. Określenie roli i zadań wykonywanych przez poszczególnych klientów platformy oraz sposób zasilania jej w informacje

Instytucja	Rola i zadania instytucji	Dostarczane dane	Sposoby dostarczania danych do platformy
<p>Miasto (Centrum Koordynacyjne)</p>	<p>Kontrola napełnienia parkingów P+R oraz parkingów przy PGE Arena. Informowanie o zajętości parkingów poprzez znaki zmiennej treści, stronę internetową, radio i telewizję/przekazywanie informacji do policji/Straży Miejskiej i służb utrzymujących oznakowanie tymczasowe. Dyspozycje dla służb utrzymujących oznakowanie tymczasowe oraz do policji o konieczności zmiany organizacji ruchu w przypadku wyczerpania wolnych miejsc parkingowych.</p>	<p>Informacje o napełnieniu poszczególnych parkingów nie rzadziej niż co 10 min w celu wprowadzenia informacji do platformy.</p>	<p>Wolontariusze przekazują informacje za pośrednictwem telefonów komórkowych wysyłając informację automatycznie do platformy (w przyszłości zaleca się automatyczną detekcję zajętości parkingu i przesył informacji drogą radiową).</p>
	<p>Kontrola warunków ruchu na trasach przejazdu pojazdów transportu zbiorowego oraz na dojazdach do parkingów. Informacja o warunkach ruchu na trasach, po których poruszają się pojazdy transportu zbiorowego oraz na dojazdach do parkingów. Dyspozycje dla służb utrzymujących oznakowanie tymczasowe oraz do policji o konieczności zmiany organizacji ruchu w przypadku wystąpienia krytycznych warunków ruchu (korekty lub wyłączenie sygnalizacji świetlnej w celu udroźnienia ciągów/przekazywanie informacji do policji o konieczności zabezpieczenia skrzyżowań i kierowania ruchem). Organizowanie objazdów.</p>	<p>Informacje o prędkości/natężeniu (natężenie opcjonalnie) na trasach przejazdu pojazdów transportu zbiorowego i trasach prowadzących do parkingów.</p>	<p>Dane o prędkości jazdy z pojazdów transportu zbiorowego, wyposażonych w GPS (odbiornik i nadajnik) lub informacja radiowa od kierowców lub wolontariuszy podróżujących transportem zbiorowym . Wykorzystanie pojazdów testowych, wyposażonych w odbiorniki i nadajniki GPS (niniejsza opcja nie została wykorzystana). Instalacja detektorów prowadzących pomiar prędkości i natężenia ruchu na trasach dojazdowych do parkingów i trasach przejazdu pojazdów transportu zbiorowego.</p>
	<p>Zarządzanie nieprzewidzianymi zdarzeniami. Organizowanie objazdów z udziałem policji.</p>	<p>Informacje o wystąpieniu zdarzenia drogowego .</p>	<p>Wykorzystanie kamer monitoringu miejskiego lub/i instalacja kamer tymczasowych w miejscach krytycznych.</p>
<p>Policja</p>	<p>Zabezpieczenie zmiany organizacji ruchu. Kierowanie ruchem w przypadku wyłączenia sygnalizacji, konieczności objazdów spowodowanych zdarzeniem drogowym lub zatłoczeniem.</p>	<p>Informacje o krytycznych warunkach ruchu lub wystąpieniu zdarzenia drogowego.</p>	<p>Informacja o zaobserwowanym incydencie (również zdarzeniu drogowym) lub pogarszających się warunkach ruchu – przekazana łącznością wewnętrzną do bazy, z bazy policji do Centrum Koordynacyjnego w celu umieszczenia informacji na platformie.</p>
<p>Straż Miejska</p>	<p>Wspomaganie policji w zabezpieczeniu zmian organizacji ruchu.</p>	<p>Informacje o konieczności zabezpieczenia.</p>	<p>Informacja o zaobserwowanym incydencie (również zdarzeniu drogowym) lub pogarszających się warunkach ruchu – przekazana łącznością wewnętrzną do bazy, z bazy Straży Miejskiej lub bezpośrednio do Centrum Koordynacyjnego w celu umieszczenia informacji na platformie. Informacje o zatłoczeniu na przystankach autobusowych i tramwajowych.</p>

Źródło: na podstawie [4]

Tab. 2b. Określenie ról i zadań wykonywanych przez poszczególnych klientów platformy oraz sposób zasilania jej w informacje

ZTM	Regulacja częstotliwości kursowania pojazdów transportu zbiorowego/podstawienie dodatkowych autobusów.	Napełnienie przystanków tramwajowych i autobusowych. Napełnienie pojazdów transportu zbiorowego Warunki ruchu na trasach, po których poruszają się pojazdy transportu zbiorowego.	Tymczasowe kamery. Wolontariusze na przystankach i w pojazdach transportu zbiorowego. Informacje od kierowców pojazdów transportu zbiorowego.
	Wstrzymanie pojazdów transportu zbiorowego w celu rozładowania napełnienia peronów lub pociągów lub podstawienie dodatkowych pojazdów.	Napełnienie peronów dworcowych oraz pociągów PKP i SKM.	Wolontariusze na peronach (PKP, SKM). Służby PKP.
	Realizacja objazdów.	Informacje o nieprzewidzianych zdarzeniach. Warunki ruchu na trasach, po których poruszają się pojazdy transportu zbiorowego.	Kierowcy pojazdów transportu zbiorowego, wolontariusze – telefonicznie lub radiowo, kamery, inne służby (policja, Straż Miejska) - telefonicznie lub radiowo.
PKP/SKM	Wstrzymanie pociągu w celu rozładowania napełnienia przystanków lub pojazdów transportu zbiorowego.	Napełnienie przystanków tramwajowych i autobusowych w rejonie dworców.	Tymczasowe kamery. Wolontariusze na przystankach i w pojazdach transportu zbiorowego. Informacje od kierowców pojazdów transportu zbiorowego.
	Podstawienie dodatkowych pociągów lub wydłużenie składów pociągów.	Napełnienie peronów dworcowych oraz pociągów PKP i SKM. Napełnienie pojazdów transportu zbiorowego.	Wolontariusze. Służby PKP – telefonicznie lub radiowo.
Służby ratownicze/CZK	Przesłanie informacji do służb ratowniczych o zdarzeniu (wypadek, kolizja, zastąpienie na przystanku).	Identyfikacja zdarzenia.	Przekazanie informacji z CZK.
Służby bezpieczeństwa	Przesłanie informacji do służb bezpieczeństwa o zdarzeniu lub podejrzeniu prawdopodobieństwa zaistnienia zdarzenia.	Identyfikacja zdarzenia.	Przekazanie informacji z CZK (od dyżurującego policjanta).

Źródło: na podstawie [4]

Platforma aktualizowana jest na bieżąco o informacje napływające z terenu. Na kluczowych przystankach i odcinkach sieci ulicznej, jak również na wszystkich parkingach objętych platformą, informacja powinna być aktualizowana nie rzadziej niż co 10 minut, a w przypadku zaistnienia incydentu, powodującego zaburzenia w ruchu (wypadek, kolizja, unieruchomiony pojazd, przeszkoda na jezdni) informacja o incydencie z graficznym

przedstawieniem lokalizacji incydentu (np. w formie migającego oznaczenia) zostaje zaprezentowana na platformie bezpośrednio po otrzymaniu informacji z terenu. Ponieważ przewidywano, że wiele z informacji będzie trafiać do operatorów platformy w formie komunikatów głosowych, interfejs platformy umożliwia wprowadzanie danych bezpośrednio na ekranie poprzez np. kliknięcie myszą na odcinek drogi, przystanek, parking i wprowadzenie w pole tekstowe informacji tekstowej, która automatycznie zostaje przetworzona na informację graficzną. Równocześnie platforma w przyszłości zasilana będzie automatycznie informacjami z urzędów zlokalizowanych w terenie, w tym przypadku operator podczas próby wprowadzenia informacji będzie informowany, że dane zostały wprowadzone automatycznie w określonym czasie. Fakt wstrzymania ruchu na dłużej niż np. 5 minut powinien być automatycznie przedstawiany graficznie na platformie. Autorzy koncepcji przewidzieli możliwość filtrowania wyświetlania na mapie informacji różnego typu (np. dotyczących parkingów, przystanków, sieci drogowej), jak również przedstawiania wszystkich aktualnych charakterystyk obiektów.

Na platformie prezentowane są informacje o napełnieniu monitorowanych parkingów, średniej prędkości ruchu na odcinkach tras, po których poruszają się pojazdy transportu zbiorowego oraz na dojazdach do parkingów, napełnienie przystanków tramwajowych, autobusowych oraz peronów na dworcach kolejowych, miejsca wstrzymania ruchu, miejsca wystąpienia zdarzeń drogowych, jak również napełnienie pociągów oraz pojazdów transportu zbiorowego.

Informacje o napełnieniu parkingów przekazywane były przez wolontariuszy za pośrednictwem telefonów komórkowych (smartfonów) poprzez wysłanie wiadomości tekstowej (SMS) o aktualnej zajętości parkingu (za pośrednictwem aplikacji umożliwiającej ręczny wybór stopnia napełnienia na pasku przesuwalnym). Wolontariusze ponadto zliczali pojazdy wjeżdżające na parking i wyjeżdżające z niego. Informacje tekstowe były automatycznie wprowadzane do bazy danych platformy i umieszczane w jej warstwie graficznej. W oprogramowaniu zalecono umożliwienie weryfikacji przesyłanych informacji w celu zapobieżenia wprowadzenia do bazy informacji omyłkowej, obciążonej znacznym błędem. Sposób przedstawienia napełnienia parkingów przedstawiono na rys. 1. Na oznaczeniu napełnienia parkingów przedstawiono ich stopień zajętości oraz maksymalną pojemność. W przypadku wyczerpywania wolnych miejsc postojowych (90% zajętości) operatorzy są poinformowani poprzez dynamiczne ostrzeżenie graficzne. Platforma analizuje trend (dynamikę) wzrostu zajętości w celu prognozowania spodziewanego całkowitego napełnienia parkingu z ustalonym wyprzedzeniem i pokazuje ostrzeżenie, tak aby służby miejskie - Straż Miejska i policja mogły zmienić i zabezpieczyć organizację ruchu w celu skierowania kierowców na inne parkingi. W koncepcji zalecono zastosowanie przenośnych znaków informacji parkingowej zmiennej treści, które mogły informować kierowców o liczbie wolnych miejsc postojowych i kierować na parkingi (ten element nie został zrealizowany).

Informacją o napełnieniu pasażerami zostały objęte przystanki autobusowe przy parkingach P+R, perony SKM Gdańsk Główny, Politechnika, Wrzeszcz oraz tymczasowy peron przy PGE Arena, perony PKP Gdańsk Główny, Gdańsk Wrzeszcz, przystanki tramwajowe i autobusowe przy Dworcu w Gdańsku Głównym oraz przy strefie kibica, przystanki wzdłuż dedykowanej linii tramwajowej Jana z Kolna (Brama Wyżynna, Dworzec Główny i przy zielonym trójkacie). Na oznaczeniu napełnienia przystanku lub peronu przedstawiono stopień zajętości przystanku (oszacowany przez wolontariuszy i przesłany za pośrednictwem smartfonów) oraz maksymalną pojemność przystanku lub peronu. W przypadku wyczerpywania pojemności przystanku lub peronu operatorzy są informowani ostrzeżeniem graficznym w celu przygotowania przewoźników na zmiany częstotliwości kursowania i pozostałe działania związane z obsługą pasażerów. Zalecono wyświetlanie na

istniejących tablicach informacji pasażerskiej oraz tablicach zmiennej treści w pojazdach komunikatów o godzinach odjazdu i kierunkach kursów. Prędkości wzdłuż ciągów ulic przedstawiono graficznie w postaci zróżnicowanych kolorów w przedziałach prędkości w każdym kierunku na ciągu.

Zalecono wyposażenie kluczowych przystanków w kamery przenośne, które pozwolą na dodatkową ocenę napełnienia w Centrum Koordynacyjnym oraz siedzibach ZTM, PKP, SKM. W powyższym celu wykorzystywano ponadto monitoring miejski. Operatorom umożliwiono edycję informacji umieszczonych na platformie i ręczne ich korygowanie, w przypadku, gdy zostaną zidentyfikowane rozbieżności ze stanem faktycznym.



Rys. 1. Propozycja informowania w sposób graficzny o napełnieniu parkingów za pomocą kolorów ikon: a) parkingi „Park & ride”, b) parkingi autokarowe [4].

Docelowo po wprowadzeniu w Trójmieście systemu zarządzania transportem zbiorowym, którego jednym z zadań będzie określanie położenia pojazdów transportu zbiorowego w sieci ulicznej na podstawie informacji dostarczanej z komputerów pokładowych (lub urządzeń nadawczych) wyposażonych w układ nawigacji satelitarnej GPS, system będzie mógł opracować informację o prędkości jazdy. Położenie pojazdu powinno być przy tym widoczne na mapie (w odrębnej warstwie, którą można włączyć w przypadku potrzeby sprawdzenia aktualnej lokalizacji pojazdu).

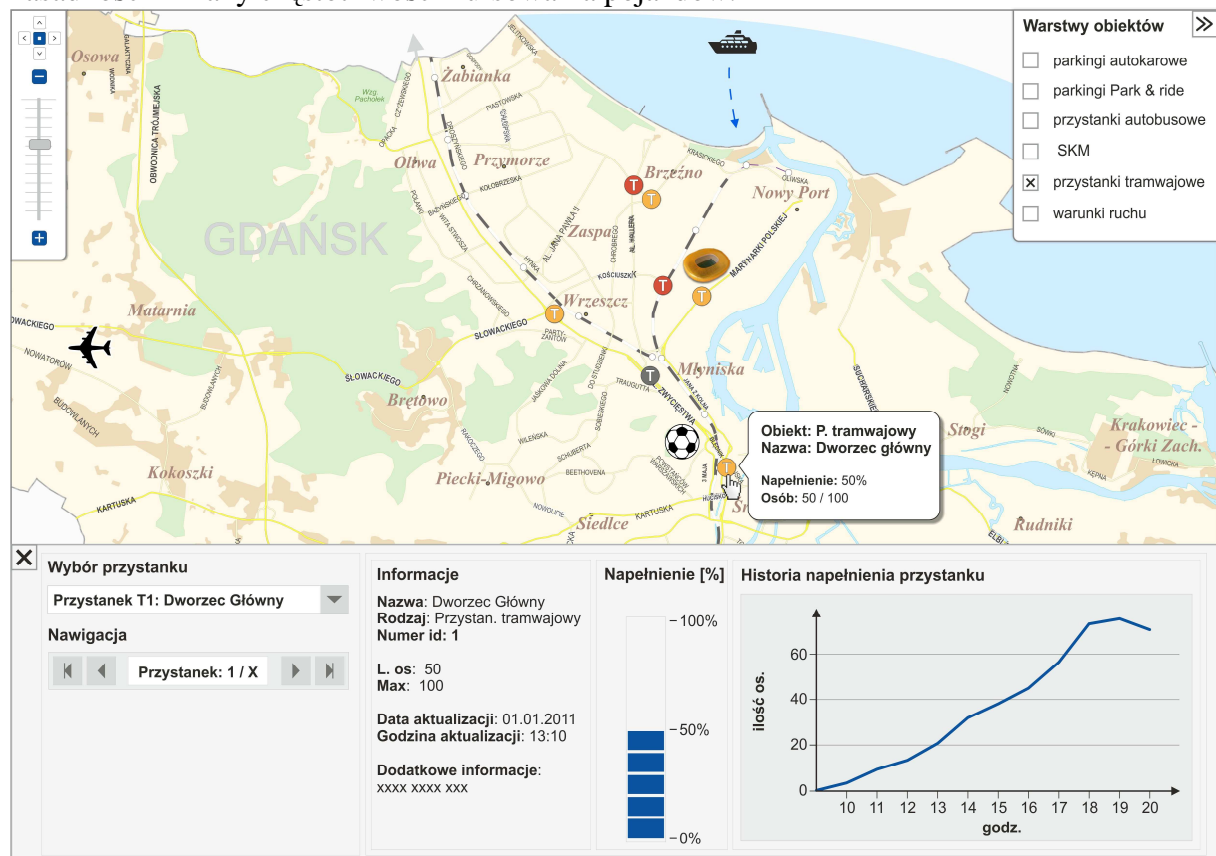
Docelowo miejsce wstrzymania ruchu (oraz miejsce wystąpienia zdarzenia drogowego) powinno być identyfikowane automatycznie na podstawie informacji o prędkości ruchu (w przypadku zdarzeń innych parametrów ruchu podlegających detekcji) lub wprowadzane przez operatora w Centrum Koordynacyjnym w trybie edycji (na podstawie informacji głosowej od kierowców autobusów, policjantów, strażników miejskich, wolontariuszy i służb miejskich) oraz na podstawie obrazu z kamer nadzoru wizyjnego (monitoringu miejskiego i kamer dodatkowych). Poszczególne służby miejskie zgłaszają informacje do swoich baz w ramach systemów łączności, z których korzystają, skąd informacja przekazywana jest do Centrum Koordynacyjnego w celu wprowadzenia danych do platformy.

W przypadku przesyłania wiadomości tekstowych, zasilających platformę w informacje zalecono zastosowanie systemu gwarantującego dużą przepustowość i szybkość przepływu informacji (np. systemu CDMA). Zasugerowano również rozważenie utworzenia linii specjalnej, która będzie umożliwiała otrzymanie informacji o zdarzeniu drogowym.

Obiekty na mapie podzielono na dwie grupy. Pierwsza, to obiekty nieaktywne, które pełnią funkcje poglądową (np. stadion, port lotniczy, strefa kibica). Druga grupa, to obiekty aktywne (np. parkingi, przystanki, ciągi kluczowych ulic) pełniące funkcję informacyjną. Po przesunięciu kursorem na obiekt użytkownik otrzymuje wstępną informację o obiekcie, np. w przypadku przystanku użytkownik zostaje powiadomiony o nazwie przystanku, szacowanym

napełnieniu procentowym oraz liczbie osób znajdujących się na przystanku. W momencie wywołania przyciskiem myszy obiektu aktywnego operator uzyskuje dostęp do bardziej szczegółowych informacji, jak nazwa, numer identyfikacyjny, liczba osób przebywających w obiekcie, dokładny czas ostatniej aktualizacji, dodatkowe informacje o obiekcie lub jego bieżącym stanie, wykres ilustrujący procentowe napełnienie obiektu oraz wykres historii napełnienia obiektu.

Zalecono, aby dostęp do platformy podlegał autoryzacji. Tryb przeglądania nie wymaga dużego poziomu zabezpieczeń dlatego może być zastosowane hasło zbiorcze. Natomiast w przypadku trybu edycji danych, formularze, za pomocą których informacje będą wprowadzane, wymagają zróżnicowanego poziomu dostępu. Zalecono ponadto utworzenie konta administratora, który będzie miał dostęp do wszystkich informacji i danych w trybie przeglądania oraz edycji. Na rys. 2 przedstawiono przykładowy interfejs użytkownika platformy z włączoną warstwą informującą o stopniu napełnienia przystanków tramwajowych (różne kolory symbolizują określony stopień napełnienia). Przedstawienie dynamiki napełniania przystanku (dane historyczne) umożliwia zarządcy transportu zbiorowego ocenę zasadności zmiany częstotliwości kursowania pojazdów.



Rys. 2 Interfejs użytkownika platformy informacyjnej [4].

PODSUMOWANIE

Platforma informacyjna zrealizowana na podstawie koncepcji pozwoliła na bardziej efektywne zarządzanie transportem przez instytucje obsługujące wydarzenie oraz integrację służb w Centrum Koordynacyjnym, co niewątpliwie skutkowało poprawą warunków podróżowania zarówno uczestników imprezy, jak i pozostałych użytkowników systemu transportu. Obecnie trwają prace nad analizą funkcjonowania platformy podczas EURO 2012 w Gdańsku oraz analizy danych w niej zgromadzonych, co pokazuje, że poza funkcją informacyjną platforma może stanowić narzędzie, które gromadzi dane zbierane podczas imprezy masowej. Przeprowadzane analizy 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. Intensyfikacja wprowadzania środków ITS w systemach transportowych polskich miast pozwoli na zasilenie platformy dodatkowymi danymi z systemów detekcji, co podniesie efektywność jej funkcjonowania i możliwości dynamicznego oddziaływania w warstwie operacyjnej zarządzania transportem.

ROLE OF INFORMATION PLATFORM FOR TRANSPORT MANAGEMENT DURING SPECIAL EVENTS

Abstract

Information platform, supported by intelligent transport systems technologies is a tool for presenting information for city services on the operation of public and individual transport in selected parts of the transport network area in which traffic, traveling on foot or by public transport associated with the organization of mass events occurs. The paper presents a logical and organizational structure of information platform, the use of platforms by transportation management services, the flow of information, examples of applications used in the platform and the analysis of the use of the platform during the EURO 2012 in the city of Gdansk.

BIBLIOGRAFIA

1. Row S., Lindley J.: *Intelligent Transportation Systems for Planned Special Events: A Cross-Cutting Study*. U. S. DOT, Waszyngton 2008.
2. Beni D.: *A GIS approach to managing traffic at the European Football Championship*. www.esri.com 2008..
3. 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, U. S. DOT, FHWA, Waszyngton 2003..
4. Jamroz K., Oskarbska I., Romanowski K.: *Koncepcja zawartości merytorycznej Platformy Informacyjnej dla potrzeb obsługi transportowej Mistrzostw Europy UEFA EURO 2012 na terenie Gdańska*. Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej, Gdańsk 2011.
5. Oskarbski J.: *Zastosowanie środków Inteligentnych Systemów Transportu do obsługi imprez masowych*. Logistyka nr 3/2012.

Autorzy:

dr hab. inż. Kazimierz JAMROZ – Politechnika Gdańska

dr inż. Jacek OSKARBSKI – Politechnika Gdańska