

Barbara Kos

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Wydział Ekonomii
e-mail: barbara.kos@ue.katowice.pl

System dynamicznej informacji jako informatyczne narzędzie udostępniania informacji pasażerom w publicznym transporcie zbiorowym

Kod JEL: O81

Słowa kluczowe: system dynamicznej informacji, aplikacje mobilne, publiczny transport zbiorowy

Streszczenie. Rozwój technologii informatycznych oraz ich dostępność spowodowały, że coraz powszechniej wdrażane są nowoczesne rozwiązania w publicznym transporcie zbiorowym. Obecnie konsumenci korzystający z usług transportowych są bardziej wymagający, dlatego też przedsiębiorstwa świadczące usługi transportu zbiorowego zmuszone są do wprowadzania innowacji w celu zaspokojenia ich potrzeb i poprawy jakości korzystania z transportu zbiorowego. Do podstawowych innowacji w publicznym transporcie zbiorowym można zaliczyć m.in. nowoczesne technologie w sprzedaży usług, system informacji pasażerskiej, monitoring, mobilny dostęp do rozkładów jazdy. Wykorzystując narzędzia i rozwiązania informatyczne można lepiej zarządzać usługami, poprawić ich jakość oraz wdrożyć rozwiązania ułatwiające pasażerom korzystanie z usług. W artykule zaprezentowano niektóre nowoczesne rozwiązania dotyczące publicznego transportu zbiorowego na obszarach zurbanizowanych.

Wprowadzenie

Miejski transport zbiorowy to jedna z usług publicznych o dużym znaczeniu dla funkcjonowania miast i tym samym dla rozwoju gospodarki w nowoczesnych

państwach. Sprawny, zintegrowany i dostępny transport zbiorowy zapewnia mobilność mieszkańców, hamuje wzrost natężenia ruchu w warunkach rosnącej motoryzacji i zmniejsza negatywne oddziaływanie transportu na otoczenie, zwłaszcza na środowisko naturalne.

Z punktu widzenia przewozów pasażerskich wśród podstawowych funkcji systemów teleinformatycznych wspomagających zarządzanie transportem można wymienić (Dydkowski, 2008):

- lokalizację pojazdów (w zakresie zarządzania taborem, informacji pasażerskiej, systemów wspomagających koordynację ruchu środków przewozowych i przesiadek pasażerów oraz informacji o zakłóceniach i odchyleniach w rozkładzie jazdy),
- pobieranie opłat z wykorzystaniem kart elektronicznych, płatności przez internet czy przy użyciu telefonii komórkowej (integracja biletowa, możliwość rozliczeń między różnymi podmiotami, różnicowanie cen, poprawa konkurencyjności transportu zbiorowego, ułatwienia w zakresie sprzedaży usług, integracja nośnika poboru opłat w transporcie zbiorowym z nośnikiem dla innych płatności, np. karty miejskie, karty płatnicze czy elektroniczne legitymacje studenckie),
- systemy informatyczne umożliwiające identyfikację wielkości potoków pasażerskich na poszczególnych liniach i odcinkach tras, co odgrywa dużą rolę w procesie planowania potoków pasażerskich czy rozliczania płatności z tytułu wykonywania przewozów,
- zarządzanie czynnikami produkcji w podmiotach transportu zbiorowego (przydział taboru do zadań przewozowych, harmonogramy pracy kierowców, identyfikacja kosztów świadczenia usług przewozowych).

Celem artykułu jest zaprezentowanie systemu dynamicznej informacji pasażerskiej w publicznym transporcie zbiorowym na obszarach zurbanizowanych. Ponadto w artykule zaprezentowano niektóre wyniki badań dotyczące tego systemu zrealizowanych na świecie. Wykorzystano w nim analizę opisową.

System dynamicznej informacji pasażerskiej na przykładzie projektu zrealizowanego przez Komunikacyjny Związek Komunalny GOP

Publiczny transport zbiorowy na obszarach zurbanizowanych odgrywa ważną rolę w zaspokajaniu jednej z najistotniejszych potrzeb mieszkańców miast – mobilności. Jednym z elementów nowoczesnego publicznego transportu miejskiego jest informowanie pasażerów o bieżących przyjazdach i odjazdach środków transportowych oraz relacjach przesiadkowych. Nowoczesne systemy zapewniają pasażerom taką informację w formie wizualnej, na specjalnie opracowanych tablicach elektronicznych. Pozwala to na wyświetlenie na bieżąco aktualizowanych godzin przyjazdu i odjazdu pojazdów, zgodnie z aktualnym odchy-

leniem od rozkładu jazdy. Informacja o czasie odjazdu jest przekazywana pasażerom i prezentowana za pomocą systemu tablic przystankowych (LED/LCD). Wiadomości prezentowane na elektronicznych nośnikach informacji to m.in. nazwa przystanku, numer linii, kierunek, prognozowany lub/i rozkładowy czas odjazdu/czas oczekiwania, komunikaty specjalne (informacja o utrudnieniach w ruchu, objazdach, cenach biletów, itp.) oraz reklamy (*Wyświetlacz...*; *Dynamiczna...*, 2013; *System...*, 2011; SIMS, 2016). Tablice przystankowe mogą mieć różne rozmiary i funkcje. Poza tablicami przystankowymi również pojazdy wyposażone są w tablice informacyjne i kierunkowe. Pojazdy wyposażone w tablice informacyjne znacząco ułatwiają pasażerom orientowanie się, w którym kierunku podążają i w jakim miejscu w obecnej chwili się znajdują, wskazują przebieg trasy, numer linii, przystanek początkowy i docelowy oraz inne istotne informacje (*Tablice...*).

W coraz większej liczbie miast w Polsce wprowadza się tablice dynamicznej informacji pasażerskiej. Do miast, które wprowadziły elektroniczne tablice można zaliczyć m.in. Białystok, Bydgoszcz, Jaworzno, Lublin, Poznań, Puławy, Rybnik, Trójmiasto, Warszawa, Wrocław oraz miasta będące członkami KZK GOP, tj. Będzin, Dąbrowa Górnicza, Gliwice, Katowice, Sosnowiec i Zabrze.

Wdrożenie systemu dynamicznej informacji pasażerskiej przedstawiono na przykładzie projektu realizowanego przez Komunikacyjny Związek Komunalny GOP (KZK GOP).

Projekt o nazwie *System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej na obszarze działalności KZK GOP* zrealizowany został przez Komunikacyjny Związek Komunalny Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego w okresie od 1 września 2011 roku¹ do 30 kwietnia 2014 roku². Celem projektu było wdrożenie informatycznego systemu usprawniającego proces zarządzania transportem zbiorowym, organizowanym przez KZK GOP przez wykorzystanie rozwiązań z zakresu Inteligentnych Systemów Transportowych (ITS). Rozwiązania wdrożone w ramach projektu przyczyniły się do zwiększenia konkurencyjności transportu zbiorowego w obszarze obsługiwanych przez KZK GOP. Projekt realizowano w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2007–2013 Priorytetu VIII. Bezpieczeństwo transportu i krajowe sieci transportowe, Działania 8.3 Rozwój Inteligentnych Systemów Transportowych, dzięki czemu uzyskano dofinansowanie przedsięwzięcia z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR).

Projekt realizowano jako przedsięwzięcie pilotażowe, dlatego ograniczono jego zasięg do wybranych 33 linii autobusowych w ramach trzech ciągów komunikacyjnych przebiegających przez obszar sześciu gmin, spośród 27 tworzących KZK GOP. Wybrano następujące ciągi komunikacyjne:

¹ Umowa o dofinansowanie projektu nr POIS.08.03.00-00-001/10-00 z 27.05.2011 r.

² Aneks nr POIS.03.03.00-00-001/10-04 z 28.03.2014 r.

- Katowice Osiedle Tysiąclecia – Katowice Osiedle Paderewskiego,
- Sosnowiec Dworzec PKP/Urząd Miasta – Zagórze Osiedle – Dąbrowa Górnicza Centrum/Gołonóg Manhattan oraz Będzin Dworzec PKP – Dąbrowa Górnicza Centrum,
- Gliwice Plac Piastów/Dworcowa – Zabrze Goethego.

Wdrożony System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (SDIP) składa się z:

- a) Centrum Zarządzania Systemem Dynamicznej Informacji Pasażerskiej łącznie z serwerem sterującym pracą systemu;
- b) pięciu dyspozytorni lokalnych (umieszczonych w zajezdniach operatorów objętych systemem);
- c) 150 pojazdów wyposażonych w autokomputery pokładowe umożliwiające lokalizację pojazdów;
- d) infrastruktury komunikacyjnej realizującej dwukierunkową transmisję danych i sygnałów sterujących między poszczególnymi komponentami systemu, a w szczególności z serwera do urządzeń przystankowych i odwrotnie;
- e) 72 tablic informacyjnych wraz z niezbędnymi urządzeniami przystankowymi;
- f) oprogramowania użytkowego dla systemu wraz z licencjami;
- g) oprogramowania wspierającego analizy ruchu na obszarze działalności KZK GOP (VISUM)³.

W ramach projektu uruchomiono portal pasażera, umożliwiający sprawdzenie aktualnej informacji o czasie odjazdu środków komunikacji publicznej z przystanku w czasie rzeczywistym. Po wybraniu odpowiedniej opcji w menu, na ekranie monitora pojawia się wirtualny wyświetlacz pokazujący odjazdy zgodnie z najnowszymi prognozami. Możliwe jest również sprawdzenie bieżącej pozycji pojazdów na mapie bądź schemacie linii. Serwis internetowy dostępny jest również w wersji mobilnej.

System dostępny w internetowym portalu pasażera jest uzupełnieniem informacji pasażerskiej prezentowanej na tablicach przystankowych i obejmuje wszystkie przystanki na wytypowanych do projektu ciągach komunikacyjnych, a dzięki już obecnie zintegrowaniu systemu SDIP z innym wdrożonym przez KZK GOP systemem, a mianowicie systemem Śląskiej Karty Usług Publicznych obejmuje tak naprawdę cały obszar KZK GOP.

Łączny koszt projektu wyniósł 6 137 161,65 zł (łącznie z podatkiem VAT), a wartość dofinansowania z EFRR wyniosła 4 031 196,57 zł (podatek VAT stanowił koszt niekwalifikowalny projektu)⁴. W wyniku realizacji projektu od czasu

³ Studium wykonalności projektu, stanowiące załącznik do wniosku o dofinansowanie przedsięwzięcia w ramach PO IiŚ 2007–2013.

⁴ Wniosek o płatność końcową z 12.01.2015 r.

jego zakończenia do 31.12.2014 roku nastąpiło skrócenie czasu podróży na liniach objętych systemem z 17 min. 25 sek. do 16 min. 22 sek. (wg stanu na 30.04.2015 r. do 16 min. 16 sek.). Wskaźnik ten wyliczono przez ustalenie średniej prędkości eksploatacyjnej na liniach objętych systemem i odniesieniem tej wartości do średniej odległości podróży dla pasażera, wynikającej ze zbiorczych wyników badań linii autobusowych KZK GOP dla dnia roboczego⁵.

Przeprowadzone badania ankietowe (ankieta elektroniczna zrealizowana w 2014 i 2015 r.) wykazały, że projekt przyczynił się do podniesienia poziomu ocen pasażerów przewozów organizowanych przez KZK GOP, czyli:

- nastąpił wzrost ocen pozytywnych dotyczących jakości komunikacji organizowanej przez KZK GOP z 33,21% do 47,31%,
- w opinii osób ankietowanych poprawiła się dostępność informacji o rozkładach jazdy (z 76,49% pozytywnych opinii do 79,94%),
- nastąpił wzrost pozytywnych ocen dotyczących bezpieczeństwa podróży publicznym transportem zbiorowym z 62,84% do 69,49%.

Aż 80,35% ankietowanych uznało, że projekt SDIP przyczynił się do polepszenia jakości usług przewozowych organizowanych przez KZK GOP⁶.

W Strategii Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych (ZIT) Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego na lata 2014–2020, wśród projektów komplementarnych, zgłoszonych do realizacji w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014–2020, wskazano zadanie „Poprawa transportu publicznego w Subregionie Centralnym”. Zadanie stanowi element realizacji wiązki projektów „Transport publiczny” i ma służyć rozwojowi transportu zbiorowego, podniesieniu jego bezpieczeństwa, jakości, atrakcyjności i komfortu. W ramach przedsięwzięcia zakłada się realizację „szkieletowych” rozwiązań z zakresu: budowy, przebudowy liniowej i punktowej infrastruktury transportu zbiorowego, wdrażania inteligentnych systemów transportowych, zakupu taboru autobusowego i tramwajowego na potrzeby transportu publicznego oraz budowy i przebudowy liniowej infrastruktury tramwajowej oraz trolejbusowej. KZK GOP zgłosił do realizacji dwa projekty komplementarne do ZIT:

- System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej II,
- Inteligentny System Zarządzania Ruchem na obszarze działania KZK GOP (ITS KZK GOP).

Na mocy uchwały nr 3/2015 Zarządu Związku Subregionu Centralnego z 17.02.2015 roku dokonano priorytetyzacji zadań, dzieląc je na projekty podstawowe i rezerwowe. Wśród zadań podstawowych wymieniono „System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej II”, zakładając dofinansowanie projektu w kwocie 23,31 mln zł (szacowana wartość całkowita projektu to 45,51 mln zł). Projekt

⁵ Pismo KZK GOP znak: PU.131.1.6.2015 z 11.05.2015 r.

⁶ Materiały wewnętrzne KZK GOP.

będzie stanowił kontynuację działań podjętych w latach 2011–2014 – będzie rozszerzeniem systemu na kolejne miasta KZK GOP. „System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej II” obejmować będzie wszystkie gminy Komunikacyjnego Związku Komunalnego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, miasto Tychy oraz Łaziska Górne, Ormontowice, Orzesze i Wyry. Wniosek o dofinansowanie projektu ma być złożony do końca czerwca 2016 roku. Przewiduje się, że projekt zostanie zrealizowany do końca 2018 roku.

Celem projektu jest usprawnienie systemu zarządzania transportem publicznym przez wykorzystanie rozwiązań z zakresu inteligentnych systemów transportowych oraz zwiększenie konkurencyjności transportu zbiorowego w Metropolii Górnośląskiej i na jej obszarze funkcjonalnym. Na poszerzony system dynamicznej informacji pasażerskiej składać się będą:

- Centrum Zarządzania Systemem Dynamicznej Informacji Pasażerskiej łącznie z serwerem sterującym pracą systemu – element wdrożony w ramach projektu pilotażowego SDIP,
- infrastruktura komunikacyjna realizująca dwukierunkową transmisję danych i sygnałów sterujących między poszczególnymi komponentami systemu, w szczególności z serwera do urządzeń przystankowych i odwrotnie,
- 482 tablice informacyjne wraz z niezbędnymi urządzeniami przystankowymi i ewentualnie torowymi,
- autokomputery w pojazdach firm działających na zlecenie Miejskiego Zarządu Komunikacji w Tychach;
- stanowisko dyspozytorskie w Miejskim Zarządzie Komunikacji w Tychach⁷.

System informacji pasażerskiej przez zastosowanie odpowiednich urządzeń powinien zapewnić pasażerom określone korzyści (Klemenčič, Lep, Rodošek, Čelan, Jurič, 2014), m.in. łatwy i szybki dostęp do informacji we wszelkich dostępnych miejscach w czasie podróży.

Mobilne aplikacje

Dostosowanie informacji do urządzeń mobilnych stwarza nowe możliwości dla podróżujących. Zastosowanie odpowiednich aplikacji umożliwia stały dostęp do rozkładów jazdy komunikacji miejskiej w każdym telefonie komórkowym, obsługującym tę aplikację. Mobilne rozkłady jazdy umożliwiają także wyszukiwanie i definiowanie połączeń oraz uzyskiwanie informacji o połączeniach między dowolnymi przystankami w mieście, czasie trwania podróży oraz szczegółach dotyczących przesiadek (*Rozkład jazdy...*).

⁷ Studium wykonalności projektu SDIP II – wersja robocza z kwietnia 2016 r.

Mobilną informację pasażerską umożliwia m.in. aplikacja myBus online, która jest częścią systemu informacji pasażerskiej wchodzącego w skład oprogramowania MUNICOM.premium autorstwa firmy PZI TARAN. Aplikacja myBus online dzięki rozbudowanemu wyszukiwaniu przystanków, z listy wszystkich, najbliższych, ulubionych, czy też z mapy, pozwala w łatwy sposób dotrzeć do odpowiedniego rozkładu jazdy. System ten zainstalowano w wielu miastach w Polsce (Biała Podlaska, Bolesławiec, Dębica, Elbląg, Gdańsk, Kielce, Kraśnik, Lublin, Mielec, Ostrów Wielkopolski, Płock, Puławy, Stalowa Wola, Suwałki, Świdnica, Świerklaniec, Wałbrzych) (*myBus online...*).

Wrocław udostępnił rozkłady jazdy w wersji mobilnej również przez wprowadzenie od lipca 2009 roku tabliczek z kodami 2D ułatwiającymi dostęp do aktualnych rozkładów jazdy z danego przystanku. Dzięki kodom pasażerowie mają łatwiejszy dostęp do stron www z aktualnymi rozkładami jazdy z danego przystanku. Kod 2D prowadzi do strony, która podaje w jednym miejscu informacje o najbliższych odjazdach z danego przystanku pojazdu każdej z obsługujących go linii (*Rozkłady jazdy w komórce...*).

Innym przykładem rozwiązania mobilnej informacji pasażerskiej jest system o nazwie: „Kiedy przyjedzie?”, działający na bazie danych lokalizacyjnych uzyskiwanych z telefonii komórkowej. Dzięki temu systemowi każdy pasażer może się dowiedzieć o prognozowanym czasie przyjazdu autobusu na wybrany przystanek wchodząc na stronę internetową lub wysyłając odpowiedni sms, po którym informację otrzymuje się sms-em zwrotnym. System oparty jest na specjalnej aplikacji w telefonach komórkowych kierowców autobusów. Działają one jak lokalizatory, wysyłając na serwer informację o tym, gdzie aktualnie jest autobus. Ta informacja jest korelowana z rozkładem jazdy, dzięki czemu wiadomo, kiedy faktycznie autobus pojawi się na konkretnym przystanku. Prognozując czas przyjazdu autobusu na przystanek, system bierze też pod uwagę aktualną sytuację drogową i ewentualne utrudnienia w ruchu (*kiedyprzyjedzie.pl...*, 2013). System Informacji Pasażerskiej na podstawie internetowego serwisu *kiedyprzyjedzie.pl* wprowadzono m.in. w miastach: Jaworzno, Opole, Tychy, Zduńska Wola, Przemyśl, Kędzierzyn-Koźle, Zielona Góra, Zawiercie, Chrzanów, Koszalin, Zamość, Szczecinek, Tomaszów Mazowiecki, ZGK Olkusz, Bielsko-Biała, Strzelce Opolskie, Sieradz (*Sprawdź...*).

Coraz częściej prowadzone są badania dotyczące testowania przydatności aplikacji mobilnych ułatwiających intermodalność transportu publicznego z punktu widzenia pasażera (Beul-Leusmann i in., 2014) oraz dotyczące identyfikacji potrzeb pasażerów odnośnie do systemu informacji pasażerskiej z uwzględnieniem innych możliwości, jak np. implementacji mediów społecznościowych (Beul-Leusmann, Jakobs, Ziefle, 2013).

Wyniki badań dynamicznej informacji pasażerskiej

Systemy dynamicznej informacji pasażerskiej funkcjonujące w wielu krajach rozwiniętych (Caulfield, O'Mahony, 2003) są również wdrażane w krajach rozwijających się (Ganesh i in., 2012). Transport Research Board (TRB 2013) wykonał kompleksowe badania dotyczące wykorzystania elektronicznych tablic informacyjnych w transporcie publicznym w 2013 roku. Badanie przeprowadzono w kilku etapach i obejmuje ono analizę literatury z badanego obszaru oraz badania bezpośrednie (badania kwestionariuszowe i wywiady pogłębione). W badaniach kwestionariuszowych wzięło udział 37 respondentów – organizatorów transportu publicznego (osiągnięto 100% zwrotu kwestionariuszy), w tym 27 organizatorów z terenu Stanów Zjednoczonych, pięciu z Kanady i pięciu z Europy. Przedmiotem badania były dokumenty i faktyczny stan wykorzystania elektronicznej informacji pasażerskiej w transporcie na podstawie takich kryteriów, jak:

- rodzaj technologii wykorzystywanej do generowania informacji, które są wyświetlane na tablicy (obejmuje oprogramowanie, sprzęt oraz technologię użytą do komunikacji pomiędzy urządzeniami),
- technologia znaków/tablic określająca typ urządzenia wyświetlającego (np. LED, LCD) oraz zakres wyświetlanych informacji (np. czy same litery, czy litery i obrazy),
- charakter wyświetlanych informacji, czyli rodzaj wiadomości, kontekst, format, dostępność, wykorzystanie standardów, niezawodność oraz dokładność wyświetlanych informacji,
- zasoby potrzebne do wdrożenia systemu, jego utrzymania i zarządzania (koszty i wymagania kadrowe),
- proces decyzyjny wykorzystany do podjęcia decyzji o wdrożeniu systemu, lokalizacji oznaczeń oraz zakresu wyświetlanych treści i to, w jakim stopniu elektroniczne tablice na przystankach wpływają na realizację ogólnej strategii komunikacyjnej operatora.

W toku badań udało się osiągnąć następujące wyniki:

1. Elektroniczne tablice są opłacalnym środkiem pozwalającym na upowszechnianie informacji. Wśród korzyści wynikających z wykorzystywania elektronicznych tablic informacyjnych można wymienić (na podstawie obu etapów badania, czyli zarówno studiów literaturowych, jak i badania bezpośredniego):
 - łatwy dostęp do potrzebnych informacji już po rozpoczęciu podróży – możliwość skorzystania z tablicy zamiast z urządzenia mobilnego, uruchomienia odpowiedniej aplikacji w celu uzyskania dostępu do informacji dostępnych na tablicy,
 - możliwość dostarczania informacji aktualnym i potencjalnym pasażerom, którzy nie mają mobilnych urządzeń lub innych alternatywnych sposobów dotarcia do danej informacji,

- wpływanie na postrzeganie czasu oczekiwania,
 - poprawa postrzegania świadczonej usługi transportowej,
 - zwiększenie poczucia bezpieczeństwa wśród aktualnych i potencjalnych pasażerów.
2. Podejście do prezentowania informacji na elektronicznych tablicach jest zróżnicowane w zależności od typu wykorzystywanych tablic (przystankowe czy w pojazdach) i rodzaju usługi transportowej.
 3. Główne koszty wdrażania systemu są wysokie, należy jednak zauważyć, że koszty nowszych (np. płaskich ekranów) konfigurowalnych elektronicznych tablic są niższe. Ponadto, wykorzystanie ogólnie dostępnych danych (*open data*) jako źródła wyświetlanych informacji zwiększa użyteczność i efektywność systemu informacji pasażerskiej ze względu na możliwość wykorzystania informacji od większej liczby organizatorów transportu i ułatwienie pasażerom tranzytu pomiędzy różnymi środkami komunikacji.
 4. Nowsze technologie tablic, takie jak np. LCD, potencjalnie mogą wpłynąć na znaczne zwiększenie liczby i głębi wyświetlanych informacji.

Respondenci zwrócili uwagę na wiele problemów związanych z wdrożeniem i funkcjonowaniem systemów informacji pasażerskiej, wykorzystujących elektroniczne tablice. Do najczęściej wymienianych problemów można zaliczyć konieczność minimalizowania i racjonalizowania kosztów związanych z uruchomieniem i późniejszym utrzymaniem systemu, konieczność zapewnienia wiarygodnych i dokładnych informacji oraz monitorowanie, jakie informacje są wyświetlane i czy są zgodne ze stanem faktycznym, konieczność dokładnego rozplanowania liczby i rozmieszczenia tablic informacyjnych oraz związane z tym problemy (np. konieczność modernizacji i doposażenia w odpowiednią infrastrukturę przystanków). Respondenci wskazali również wiele innych problemów w odniesieniu do specyficznych warunków otoczenia, w którym funkcjonuje dany organizator transportu (np. problemy wynikające z powszechnej prywatyzacji taboru w Wielkiej Brytanii i problem unifikacji oznaczeń), które nie zostaną tutaj szerzej omówione.

Z omawianego raportu wynikają główne konkluzje:

1. Tablice elektroniczne powinny być stosowane jako jeden ze sposobów upowszechniania informacji pasażerom, a nie jako jedyne źródło. Decyzja o wykorzystaniu elektronicznych tablic powinna zostać podjęta biorąc pod uwagę oczekiwane korzyści dla pasażerów (np. zmniejszenie niepewności, większe poczucie bezpieczeństwa) oraz chęć organizatora do poprawienia jakości usługi i wygody pasażerów.
2. Należy zwrócić uwagę na możliwość wykorzystywania otwartych, tanich i konfigurowalnych urządzeń do stworzenia rynku dla innych podmiotów

- świadczących usługi transportowe w danym regionie, co pozwoli na stworzenie lepszego systemu informacji pasażerskiej uwzględniającej wszystkie możliwe opcje i ułatwiające zmianę środka komunikacji w trakcie podróży.
3. Możliwość zwiększenia zakresu udostępnianych informacji przez zastosowanie interaktywnych (dotykowych) ekranów przy zastrzeżeniu, że to wpłynie na możliwość korzystania z tego typu urządzeń przez pasażerów i niekoniernie może być najbardziej optymalnym rozwiązaniem w transporcie miejskim.
 4. Ze względu na brak możliwości personalizacji wyświetlanych informacji, bardzo ważne jest odpowiednie dobranie treści, które zostaną przekazane (np. rozkład, pomniejsze zakłócenia rozkładu jazdy, znaczące zakłócenia rozkładu jazdy) i formy, w jakiej zostaną przekazane (np. czy wyświetlane informacje powinny być dostępne w wersji audio).
 5. Zapewnienie wiarygodnych i aktualnych informacji jest najczęściej poruszaną przez respondentów kwestią, którą należy brać pod uwagę planując wdrożenie systemu informacji pasażerskiej opartego na elektronicznych tablicach. Nieaktualne i błędne informacje zmniejszają zaufanie pasażerów do systemu i mogą przynieść odwrotne efekty od zamierzonych.

Zwrócono również uwagę na kwestie, które powinny być poruszone w dalszych badaniach ze względu na brak uzyskania informacji na ich temat w przeprowadzonych badaniach. Jako potencjalne kierunki dalszych badań wskazano: ocenę czasu pracy potrzebnej do wdrożenia i utrzymania systemu, brak modeli ułatwiających organizatorom transportu publicznego podjęcie decyzji o kształcie wdrażanego systemu, standaryzację wykorzystywanych rozwiązań dotyczących wersji audio dostępnych informacji, brak wskazówek (poradników) dotyczących treści przekazywanych informacji, zapewniania dostępności informacji dla osób niepełnosprawnych, zapewnienie zasilania tablic niewymagającego rozbudowy istniejącej infrastruktury (np. wykorzystującego energię solarną).

Podsumowanie

Współczesne aglomeracje są szczególnie zainteresowane rozwojem transportu publicznego i stosowaniem w tym obszarze zaawansowanych rozwiązań technologicznych, w tym z telematyki, jak i rozwiązań organizacyjnych. Takie podejście jest zgodne z ogólną tendencją, dającą się zauważyć nie tylko w Polsce, ale przede wszystkim w Europie i na świecie. W zaawansowanej i proekologicznej realizacji zintegrowanych rozwiązań komunikacyjnych upatruje się bowiem szansę na zmniejszenie zatłoczenia drogowego wywołanego masową komunikacją indywidualną i zredukowanie szkodliwego oddziaływania transportu drogowego na środowisko (Rojowski, Gancarz, 2009). Wykorzystując narzędzia i rozwiązania informatyczne można lepiej zarządzać usługami, poprawić ich jakość oraz wdrożyć rozwiązania ułatwiające pasażerom korzystanie z usług.

Systemy Informacji Pasażerskiej są jednym z ważniejszych elementów współczesnego transportu zbiorowego. Znacząco zwiększają wygodę pasażerów w podróży, umożliwiając im uzyskanie niezbędnej dla komfortu podróżowania – informacji. Jednocześnie zapewniają przewoźnikowi szybkie komunikowanie się z pasażerami. Systemy te znajdują największe zastosowanie w pojazdach, na dworcach, węzłach komunikacyjnych, peronach oraz przystankach. Głównymi ich elementami są elektroniczne tablice informacyjne i urządzenia informacji dźwiękowej.

Bibliografia

- Beul-Leusmann, S., Jakobs, E.-M., Ziefle, M. (2013). *User-centered design of passenger information systems*. IEEE International Professional Communication 2013 Conference. DOI:10.1109/IPCC.2013.6623931.
- Beul-Leusmann, S., Samsel, Ch., Wiederhold, M., Krempels, K.-H., Jakobs, E.-M., Ziefle, M. (2014). Usability evaluation of mobile passenger information systems. W: *Design, user experience, and usability. Theories, methods, and tools for designing the user experience* (217–228). Vol. 8517 of the series Lecture Notes in Computer Science. Heidelberg: Springer, DOI: 10.1007/978-3-319-07668-3_22.
- Caulfield, B., O'Mahony, M. (2003). *Real time passenger information: the benefits and costs*. Paper from The Association for European Transport Conference held in Strasbourg, France on 8–10 October 2003.
- Dydkowski G. (2008). *Obszary zastosowań oraz efektywność rozwiązań telematycznych. Badania integracji transportu miejskiego*. W: *Inteligentny system zarządzania transportem publicznym*. Katowice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Dynamiczna informacja pasażerska w pociągach SKM Warszawa* (14.03.2013). Rynek Kolejowy. Pobrano z: www.rynek-kolejowy.pl/wiadomosci/dynamiczna-informacja-pasazerska-w-pociagach-skm-warszawa--34678.html.
- Ganesh K, Thirvikraman M, Joy Kuri, Haresh Dagale, Sudhakar G, Sugata Sanyal (2012). Implementation of a Real Time Passenger Information System. *International Journal of Engineering Sciences and Management*, 2 (2), 15–27.
- kiedyprzyjedzie.pl – tania alternatywa dla informacji pasażerskiej on-line* (9.06.2013). Pobrano z: <http://wpk.katowice.pl/2134.html> (15.05.2016)
- Klemenčič, M., Lep, M., Rodošek, V., Čelan, M., Jurič, B. (2014), Transferability study on full scale implementation of real time passenger information. *Transport Research Arena 2014*. Paris. Pobrano z http://tra2014.traconference.eu/papers/pdfs/TRA2014_Fpaper_18257.pdf.
- myBus online – mobilna informacja pasażerska* (15.05.2016). Pobrano z: www.taran.com.pl/my-busonline/?pl/.
- Rojowski, R., Gancarz, T. (2009). System dynamicznej informacji pasażerskiej. *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, 10 (4), 24–31.
- Rozkład jazdy na telefon komórkowy* (15.05.2016). MPK Mobile. Pobrano z: www.mmpk.info/o_aplikacji,12,.html.
- Rozkłady jazdy w komórcie* (15.10.2013). Pobrano z: www.wroclaw.pl/rozklady-jazdy-w-komorcie.
- SIMS (17.05.2016). *System dynamicznej informacji pasażerskiej*, Pobrano z: <http://sims.pl/fantastic/index.php/pl/produkty/systemy-dynamicznej-informacji-pasazerskiej>.

Sprawdź, którzy przewoźnicy korzystają z naszego serwisu (15.05.2016). Pobrano z: <http://kiedy-przyjedzie.pl/gdzie-dziala>.

System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (30.05.2011). Pobrano z: www.kzkgop.com.pl/informacje/p-1-system-dynamicznej-informacji-pasazerskiej.html (17.05.2016)

Tablice kierunkowe (17.05.2016). Dysten. Pobrano z: <http://dysten.eu/tablice-kierunkowe/>.

Transportation Research Board (TRB) (2013). Use of Electronic Passenger Information Signage in Transit, TRB's Transit Cooperative Research Program (TCRP) Synthesis 104, Washington, DC: National Academy of Sciences.

Wyświetlacz informacji pasażerskiej (17.05.2016). Dysten. Pobrano z: <http://dysten.eu/wyswietlacz-informacji-pasazerskiej/>.

Dynamic Information System as a Way of Communicating with the Passenger in Mass Public Transportation

Keywords: dynamic information system, mobile applications, mass public transportation

Summary. Development of information technologies and their availability caused modern solutions to become increasingly more common in mass public transportation. Modern consumers of mass public transportation are more demanding, forcing the operators to innovate in order to increase quality of transportation services and satisfy the consumers' needs. Most common innovations in mass public transportation are, among others: modern technologies used for service selling, passenger information systems, security monitoring, access to timetables from mobile devices. With application of tools and information-based solutions, numerous improvements can be implemented: increase of service quality, better access to services, and better service management. The article presents some of the modern solutions regarding public collective transportation in the urban areas.

Translated by Barbara Kos

Cytowanie

Kos, B. (2016). System dynamicznej informacji jako informatyczne narzędzie udostępnienia informacji pasażerom w publicznym transporcie zbiorowym. *Marketing i Zarządzanie*, 4 (45), 147–158.