

Rozwój systemów informacji pasażerskiej w pojazdach transportu publicznego

Józef Suda

Wstęp

Transport publiczny to jedna z form przemieszczania się osób. Jest bardzo ważny dla ludzi, w dużych i średnich miastach, których powierzchnia i infrastruktura drogowa uniemożliwia odbywanie podróży pieszo lub rowerem, nie chcących korzystać z własnych pojazdów. Ze względu na konkurencyjną cenę i oszczędność czasu podróży staje się coraz częściej stosowanym sposobem przemieszczania się. Wzrost liczby osób odbywających podróże transportem publicznym zmniejsza natężenie ruchu pojazdów indywidualnych, co w konsekwencji redukuje ujemny wpływ transportu na środowisko. Ma to szczególne znaczenie przy wzrastającej mobilności społeczeństwa.

W celu zwiększenia atrakcyjności podróży transportem publicznym organizatorzy transportu i przewoźnicy wprowadzają liczne innowacje w infrastrukturze i taborze. Na jakość usług przewozowych miejskiego transportu publicznego wpływa bowiem wiele czynników. Szczególnie istotne są oceny wykonywane z punktu widzenia pasażera. Jednym z ważnych kryteriów oceny transportu w miastach jest jego dostępność. To kryterium uwzględnia między innymi informację dostarczaną pasażerowi. Ocenie poddawana jest zarówno jakość i kompletność informacji, jak i forma jej przekazu. Oceniana powinna być informacja przekazywana pasażerowi już od momentu planowania podróży [8].

Informacja pasażerska może być pozyskiwana na różne sposoby i w różnych fazach podróży. Można ją więc sklasyfikować jako dostarczaną pasażerowi:

- przed podróżą – gdy jeszcze w domu ją planuje, np. przez Internet;

- na przystanku – gdy oczekuje na środek transportu;
- w pojeździe – gdy znajduje się wewnątrz środka transportu w czasie podróży;
- na dowolnym etapie podróży – gdy pasażer korzysta z nowoczesnych indywidualnych środków lokalizacji i łączności (GPS, Internet).

Artykuł niniejszy dotyczy tylko informacji dostarczanej na pokładzie środka transportowego.

1. Klasyfikacja istniejących systemów informacji pasażerskiej

Systemy informacyjne są obecnie standardowym wyposażeniem pojazdów transportu publicznego. Informacja prezentowana na tablicach lub też podawana poprzez urządzenia głosowe znacznie ułatwia podróżowanie. Pasażer ma świadomość, w jakim miejscu aktualnie znajduje się pojazd lub w jakim kierunku podąża. Wszelkie istotne informacje dotyczące przebiegu trasy, numeru linii, przystanku docelowego są w łatwy sposób dostępne wewnątrz środka transportu. Dzięki temu pasażerowie kontrolują przebieg swojej podróży. Z informacji pasażerskiej korzystają również osoby niepełnosprawne. Ciągłe udoskonalenia oraz innowacje mają na celu dostosowanie rozwiązań do wymagań osób z uszkodzonym narządem wzroku, słuchu czy też osób starszych. Tym sposobem transport miejski zapewnia im dogodny i bezpieczny warunki podróżowania. Wszelkie cechy urządzeń: luminancja, kontrastowe kolory, sygnały świetlne i głosowe uwydatniają swoje oddziaływanie w złych warunkach atmosferycznych oraz pomagają osobom spieszącym się i roztargnionym. Odpowiednio sformułowana i przekazana

informacja pasażerska może przynieść wiele korzyści. Może skrócić czas podróży, podnieść komfort podróżowania, a co za tym idzie zwiększyć atrakcyjność i konkurencyjność transportu publicznego.

Istnieją dwa rodzaje informacji przekazywanej pasażerom:

- ✱ statyczna – informacja o zaplanowanym do realizacji rozkładzie jazdy, trasie, przystankach, itp. (drukowane rozkłady jazdy, tabliczki przystankowe, tablice w pojazdach),
- ✱ dynamiczna – informacja skorygowana prezentująca aktualny stan komunikacji (systemy informacji wizualnej oraz zapowiedzi głosowej w połączeniu z systemami lokalizacji i łączności) [5].

W przypadku informacji dynamicznej w pojeździe niezbędnym jest wyposażenie taboru w urządzenia do jego lokalizacji. Za ich pomocą informacja o położeniu pojazdu jest przekazywana do systemu informacji pasażerskiej. Dzięki takim systemom jakość funkcjonowania transportu miejskiego oraz zadowolenie podróżnych wzrastają.

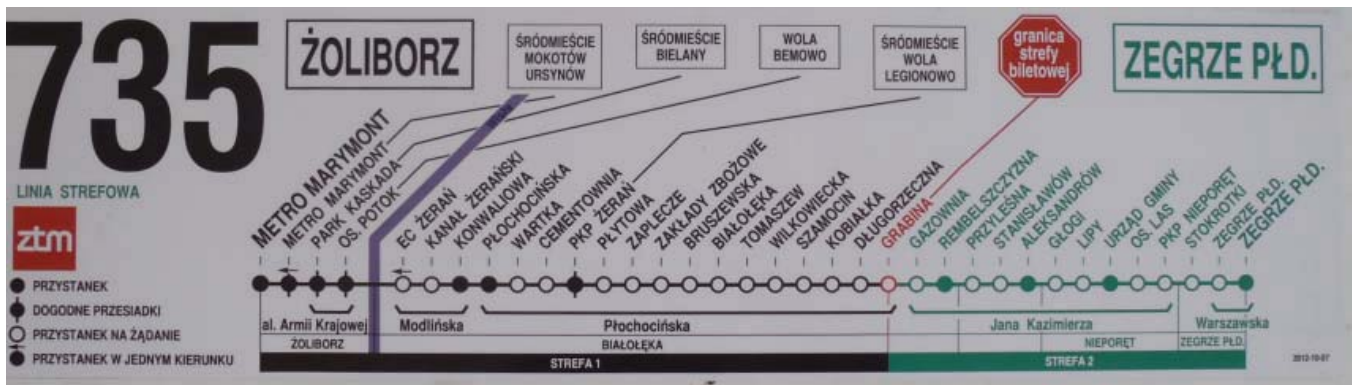
W pojazdach dostępne są tablice dostarczające informacji o podróży. Występuje tu dwojaki charakter przekazywanych treści. Informacja dla osób znajdujących się na zewnątrz oraz wewnątrz pojazdu. Przed wejściem do pojazdu prezentowane są informacje ogólne, zaś wewnątrz pojazdu – bardziej szczegółowe. Informacja pokładowa dzielona jest również ze względu na docelowego odbiorcę. Może nim być pasażer lub kierowca. Wewnątrz pojazdu informacja jest dostarczana w formie głosowej i wizualnej. Przekazywane treści mogą dotyczyć podróży, ale mogą też mieć charakter komercyjny.



Fot. 1. Tablica zewnętrzna czołowa lub tylna [4]



Fot. 2. Tablica zewnętrzna boczna [4]



Fot. 3. Tablica wewnętrzna boczna [4]

2. Informacja wewnątrz pojazdu

Najważniejszym składnikiem podróży jest przemieszczanie się środkiem transportu. W pojeździe przekazywane są informacje o:

- numerze linii,
- krańcu, do którego zmierza pojazd,
- nazwie aktualnego oraz następnego przystanku,
- trasie linii,
- dacie i godzinie,
- możliwych przesiadkach do innych środków transportu.

Systemy informacji pojazdowej można podzielić ze względu na umiejscowienie informacji w stosunku do podróżnego. W zależności od tego, czy pasażer zamierza wsiąść do pojazdu czy też się w nim już znajduje, wyróżniamy informację zewnętrzną i wewnętrzną.

Informację zewnętrzną powinna charakteryzować zwięzłość oraz czytelność. Najnowsze systemy dostarczają podróżnym informacji na temat: numeru linii, trasy, krańca. Informacje te są ważne dla pasażera, ponieważ chce on wsiąść do pojazdu jadącego w pożądanym kierunku. Ważny jest numer linii, dlatego pasażerowie mogą go zobaczyć zarówno z przodu, z boku i z tyłu pojazdu. Istotne jest również, aby przy jakichkolwiek zmianach w przebiegu trasy, pasażer był o nich informowany zanim wsiądzie do pojazdu. W takim przypadku podróżny ma możliwość sprawdzenia czy przewidywana zmiana nie ma wpływu na jego podróż.

Wewnątrz pojazdu znajdują się środki informacji, które można podzielić na dwie grupy. Ze względu na docelowego odbiorcę, informacja może być adresowana do pasażera oraz do kierującego pojazdem. W kabinie kierowcy, na pulpicie panelu sterującego prezentowana jest trasa, poszczególne przystanki wraz z czasami rozkładowymi oraz rzeczywistymi odchyleniami od rozkładu jazdy. Kierowca może kontrolować oraz korygować zgodność z rozkładem jazdy (w miarę możliwości przyspieszając lub spowalniając pojazd). Wyświetlana jest także informacja o parametrach technicznych pojazdu np. średnim zużyciu paliwa, włączeniu klimatyzacji, ogrzewania, itp. Prowadzący pojazd ma również możliwość odbierania wiadomości od dyspozytora.

Informacja dla pasażera przekazywana może być w dwojaki sposób: głosowy oraz wizualny. Komunikaty głosowe zawierają informacje o numerze linii, nazwie aktualnego i następnego przystanku oraz inne ważne komunikaty. Informację wizualną można podzielić na: komercyjną oraz związaną z podróżą. Ważne z punktu widzenia pasażera treści to: rozkład jazdy danej linii, informacje o zmienionej, skróconej oraz nowej trasie, zmianach organizacji związanych z przebudowami, świętami lub nadzwyczajnymi wydarzeniami. Rozkład jazdy zawiera wiele istotnych treści: wykaz kolejnych przystanków na trasie z oznaczonym ich charakterem (np. przystanek stały, na żądanie, w jednym kierunku, przesiadkowy, itp.), nazwy ulic, na których znajdują się przystanki oraz jednostki administracyjne, przez które przebiega trasa. Wewnątrz pojazdu prezentowane są także informacje dodatkowe: numer pojazdu, taryfa i regulamin przewozów oraz aktualna godzina i data. Reklamy, ogłoszenia oraz inne wiadomości prezentowane są zazwyczaj w specjalnych ramkach na plakaty. W najnowszych systemach informacji, w celu prezentacji dodatkowych treści stosowane są wyświetlacze elektroniczne.

3. Rozwój pojazdowych systemów informacji pasażerskiej

Systemy informacji pasażerskiej rozwijają się, dopasowując do rosnących wymagań pasażerów oraz nowych technologii. Eksploatacja starszych wersji systemów pozwala na doskonalenie i tworzenie nowszych, lepszych rozwiązań. Można wyróżnić trzy generacje wykorzystywanych obecnie systemów informacji pokładowej [7].

3.1. Systemy I generacji

W systemach I generacji używane są nośniki trwałe: metalowe lub papierowe tablice. Jakkolwiek zmiany informacji (zmiany trasy, nazw przystanków, itp.) wymagają zmiany nośników. Najczęściej system taki tworzą papierowe tablice, które kierowca przygotowujący się do realizacji zadania pobiera na zajezdni i umieszcza w odpowiednich miejscach w pojeździe. Informacje prezentowane są na tablicach zewnętrznych: przedniej, tylnej, bocznej oraz wewnętrznej bocznej (rys. 1).

System I generacji informuje pasażera o:

- ✱ numerze linii,
- ✱ trasie,
- ✱ kolejnych przystankach dla danej linii,
- ✱ charakterze linii (np. linia przyspieszona, linia nocna itp.),



Rys. 1. Autobus MZA w Warszawie wyposażony w system informacji pasażerskiej I generacji [4]

- * charakterze przystanków (stałe, na żądanie),
- * granicach stref biletowych.

W systemach I generacji zarówno tablica zewnętrzna czołowa jak i tylna (fot. 1) przedstawiają te same informacje. Prezentowany jest tam numer linii obsługiwanej przez pojazd. W przypadku linii przyspieszonych stosowane jest wyróżnienie w postaci czerwonego koloru czcionki a przy liniach nocnych tablica ma czarne tło.

Tablica zewnętrzna boczna (fot. 2) prezentuje numer linii oraz trasę. Wyróżnione są krańce, między którymi kursują pojazdy danej linii.

Tablica wewnętrzna boczna prezentuje informacje o numerze linii, trasie, kolejnych przystankach oraz jednostkach administracyjnych, przez które przebiega trasa pojazdu. Na tablicy rozróżnione są rodzaje przystanków (zwykle, na żądanie, w jednym kierunku), oraz zaznaczone miejsca dogodnych przesiadek (fot. 3).

Obecnie w Warszawie w formie papierowej najczęściej występuje wewnętrzna tablica boczna, rzadziej tablica tylna, a w przypadku tablicy przedniej, poza starszymi autobusami typu Ikarus, forma papierowa nie jest stosowana.

3.2. System II generacji

Systemy II generacji mają możliwość aktualizowania informacji w stosunku do przebytej drogi. Systemy te posiadają autokomputer pełniący funkcję sterownika tablic informacyjnych. Informacja jest aktualizowana, ale w bardzo ograniczonym zakresie. Zwykle tylko na tablicach przedniej i tylnej oraz wewnętrznej tablicy podsufitowej. Na tablicach zewnętrznych przedniej i tylnej wyświetlany jest numer linii wprowadzony do sterownika przez kierowcę. Tablica boczna wewnętrzna, podobnie jak w systemach I generacji, jest papierowa. Na zewnątrz pojazdu, na papierowej tablicy bocznej prezentowana jest informacja o trasie przejazdu.

W przypadku zastosowania elektronicznej tablicy podsufitowej aktualna informacja przekazywana jest pasażerom wewnątrz pojazdu. Na tablicy prezentowana jest informacja o aktualnym i następnym przystanku, godzina oraz data (fot. 4).

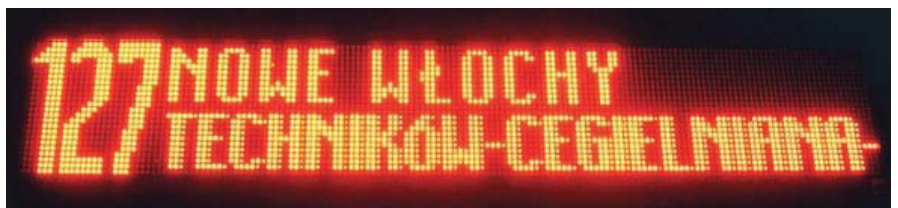
Systemy II generacji mają zarówno nośniki trwałe jak i elektroniczne. Obecnie



Fot. 5. Tablica zewnętrzna przednia typu LED [4]



Fot. 6. Tablica zewnętrzna tylna typu LED [4]



Fot. 7. Tablica zewnętrzna boczna typu LED [4]

w Warszawie ten rodzaj informacji pasażerskiej jest najczęściej stosowany.

3.3. Systemy III generacji

Systemy III generacji umożliwiają przekaz informacji w znacznie szerszym zakresie. Wprowadzono w nich łączność radiową dalekiego oraz krótkiego zasięgu. Umożliwia to automatyczną aktualizację rozkładów jazdy podczas pobytu pojazdu w zajezdni. W szczególnych sytuacjach istnieje możliwość uzyskania połączenia oraz wymiany danych z centralą nadzoru ruchu.

W systemach III generacji stosowane są elektroniczne tablice swobodnie programowalne. Zwykle z przodu, tyłu i z boku pojazdu umieszczana jest tablica typu LED. Jako tablice wewnętrzne stosowane są wyświetlacze LCD. W czasie jazdy sterowane poprzez autokomputer tablice, na bieżąco uaktualniają wyświetlane treści. Tablice zewnętrzne, szczególnie przednie, powinny być czytelne z większych odległości, w związku z tym wyświetlane na nich treści są zwięzłe a litery i cyfry mają możliwość dużą wysokość. Przewoźnicy unikają stosowania napisów przewijających ze względu na ich niską czytelność.



Fot. 8. Tablica zewnętrzna boczna „numerowa” typu LED [4]

Tablica przednia (fot. 5) prezentuje informacje o numerze linii, krańcu a w przypadku zmian, komunikaty dodatkowe. Tablica zewnętrzna tylna (fot. 6) wyświetla te same informacje co tablica przednia. Zazwyczaj prezentowane są one w odwrotnym układzie: z lewej strony wyświetlana jest nazwa krańca, po prawej numer linii.

Elektroniczna tablica zewnętrzna boczna (fot. 7 i fot. 8) prezentuje informacje, które w II generacji systemów prezentowane były na tablicy papierowej. Wyświetlany jest numer linii, nazwa krańca oraz przebieg trasy. W przypadku zmian trasy istnieje możliwość prezentacji dodatkowych komunikatów.

Niekiedy stosuje się również dodatkową tablicę boczną numerową prezentującą numer linii. Umieszczona jest ona w lewym dolnym rogu pierwszego okna pojazdu. W dolnej części tablicy istnieje możliwość wyświetlenia dodatkowych informacji np.: „KURS SKRÓCONY”, „ZMIANA TRASY”, itp.



Fot. 4. Tablica wewnętrzna podsufitowa [3]



Fot. 9. Tablica wewnętrzna boczna typu LCD [4]

Wewnątrz pojazdu pasażer znajduje się bliżej tablic, co umożliwia zastosowanie na wyświetlaczach mniejszych czcionek (fot. 9). Ważny jest w tym przypadku czas pozyskiwania informacji, dlatego stosowane są wyróżnienia najważniejszych komunikatów (aktualny przystanek w czerwonym kolorze, przystanki zrealizowane w kolorze szarym) oraz piktogramy dla ważnych linii. Linie zmierzające w kierunku metra, lotniska mają dodatkowe oznaczenia obrazkowe. Możliwe jest wyróżnienie przystanku początkowego, aktualnego i końcowego, wyświetlenie możliwych przesiadek, czasów przejazdów pomiędzy przystankami, ulic, na których znajdują się przystanki oraz jednostek administracyjnych, przez które przebiega trasa.

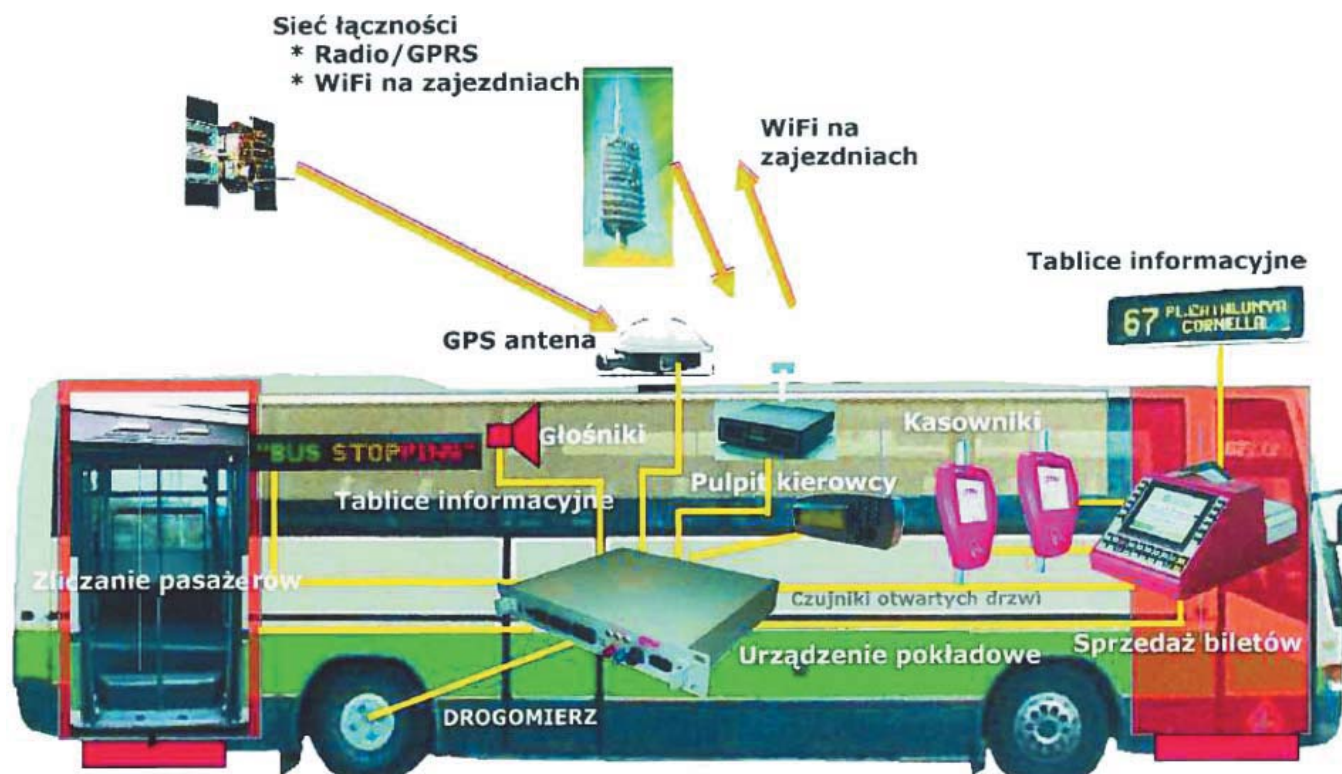
Tablica wewnętrzna podsufitowa (fot. 10) umożliwia wyświetlenie informacji o numerze linii, nazwie krańca, trasie oraz nazwie aktualnego i następnego przystanku. Istnieje możliwość wyświetlania komunikatów specjalnych. Informacja pasażerska wyświetlana jest zazwyczaj w górnej części wyświetlacza. Pozostały obszar może być wykorzystany do prezentacji treści komercyjnych lub może pozostać pusty.

Oprócz informacji wizualnej pojazdy wyposażone w systemy informacyjne III generacji posiadają możliwość emitowania zapowiedzi głosowych. Wewnątrz pojazdów wygłaszane są komunikaty o bieżącym oraz kolejnym przystanku. Istnieje też możliwość przekazywania informacji głosowych bezpośrednio przez kierowcę.



Fot. 10. Tablica wewnętrzna podsufitowa typu LCD [4]

Schemat pojazdu wyposażonego w systemy informacyjne III generacji przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Pojazd wyposażony w system informacji pasażerskiej III generacji [2]

Obecnie stosowane systemy informacji pasażerskiej różnych firm są rozwiązaniami o podobnej budowie. Poszczególne realizacje mogą różnić się dostępnymi funkcjami, wyglądem, lecz zazwyczaj niezbędne elementy składowe nie różnią się od siebie. W przypadku informacji pokładowej niezbędnym elementem jest komputer pokładowy i panel sterujący dla kierującego pojazdem. Często autokomputer i pulpit sterujący wykonywane są jako jeden element.

4. Ocena stosowanych rozwiązań

W celu obiektywnej oceny różnych systemów w Warszawie w dniach 20-30 kwietnia 2012 r. przeprowadzono badania ankietowe *Ocena Systemów Informacji Pasażerskiej w środkach transportu publicznego w Warszawie* [4].

W badaniu udział wzięło 80 osób: 31 kobiet, w tym 28 mieszkanki Warszawy i 49 mężczyzn, w tym 30 mieszkańców Warszawy. Najwięcej respondentów było w wieku pomiędzy 20 a 40 lat – 50 badanych, oraz korzystających z komunikacji miejskiej codziennie lub prawie codziennie – 47 osób.

Badanie zostało wykonane wśród osób podróżujących autobusami oraz tramwajami, w pojazdach, które w większości posiadały elektroniczne systemy informacji pasażerskiej. Respondenci otrzymali wydrukowany formularz z 9 pytaniami, z których 3 miały możliwość wyboru wielu odpowiedzi. Syntetyczne wyniki ankiety przedstawiono w tabeli 1.

Propozycje ulepszenia SIP w pojazdach transportu publicznego dotyczyły zwiększenia czytelności tablicy z trasą linii komunikacyjnej.

Respondenci nie sugerowali konkretnego rozwiązania. Uważali, że powinien zostać zwiększony ich rozmiar. Pasażerowie chcieliby również informacji głosowej w przypadku zjazdu pojazdu do zajezdni. Zgłoszony był też pomysł zastosowania urządzenia wyposażonego w ekran dotykowy pozwalający pasażerowi zapoznać się z trasą linii, możliwościami przesiadek oraz trasami linii, do których chcą się przesiąść.

Przeprowadzone badania potwierdzają, że obecnie stosowane Systemy Informacji Pasażerskiej są dla podróżnych odpowiednie. W większości są oni zadowoleni z nowych urządzeń zastępujących wcześniej stosowane środki. Badania pokazują, że nie ma informacji zbędnych, gdyż poszczególne rodzaje informacji są ważne dla różnych grup odbiorców.

Tab. 1. Wyniki ankiety oceniającej pojazdowe Systemy Informacji Pasażerskiej (SIP) w Warszawie

Pytanie	TAK	NIE
	[% badanych]	
Czy informacje prezentowane na wyświetlaczach zewnętrznych są wg Pana/Pani wystarczająco czytelne?	83	17
Czy informacje prezentowane na wyświetlaczach wewnętrznych są wg Pana/Pani wystarczająco czytelne?	86	14
Czy stosowany elektroniczny SIP, zastępujący system „papierowy”, jest wg Pana/Pani lepszy i bardziej użyteczny? Jeśli nie, czego brakuje?	91	9
Czy obecny elektroniczny wyświetlacz boczny wewnętrzny jest wg Pana/Pani lepszy od tradycyjnej drewnianej tablicy bocznej wewnętrznej?	92	8
Czy jest Pan/Pani zadowolona z obecnego stanu informacji pasażerskiej w środkach komunikacji w Warszawie?	81	19
Czy ma Pan/Pani propozycje w celu ulepszenia SIP w pojazdach komunikacji w Warszawie?	90	10

Pytanie	Wyświetlacz zewnętrzny przedni	Wyświetlacz zewnętrzny boczny	Wyświetlacz zewnętrzny tylny	Wyświetlacz wewnętrzny podsufitowy	Wyświetlacz wewnętrzny boczny z trasą pojazdu	Informacja głosowa
	[% badanych]					
Co wg Pana/Pani jest najważniejszym składnikiem SIP?	65	33	9	20	55	40

Pytanie	Wszystkie powyższe	Następny/obecny przystanek	Trasa	Data i czas	Nr linii
	[% badanych]				
Które informacje prezentowane na wyświetlaczu wewnętrznym podsufitowym są wg Pana/Pani ważne?	55	39	29	16	16

Pytanie	Trasa	Wszystkie	Nr linii	Następny/obecny przystanek	Możliwe przesiadki	Data i czas	Czasy przejazdów pomiędzy przystankami
	[% badanych]						
Które informacje prezentowane na wewnętrznym wyświetlaczu bocznym są wg Pana/Pani ważne?	54	43	40	35	21	19	10

Bibliografia

1. Benefits Assessment of Advanced Public Transportation US Department of Transportation Report Number DOT-VNTSC-FTA-96-7.
2. GMV. *Prezentacja GMV – Transport Publiczny* przygotowana dla MZA Warszawa, 27.04.2011.
3. R&G. www.rg.com.pl/rgplus/produkty, XII 2011 r.
4. Radziwonka E., *Zintegrowane systemy informacji pokładowej w transporcie publicznym*. Praca dyplomowa inżynierska wykonana w Zakładzie Sterowania Ruchem Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej pod kierunkiem dr. inż. Józefa Sudy, 2012.
5. Rojowski R., Gancarz T., *Systemy dynamicznej informacji pasażerskiej*. Autobusy – Technika. Eksploatacja. Systemy Transportowe 2008, nr 4.
6. Suda J., *Metody oceny efektywności Systemów Zarządzania Ruchem Pojazdów Transportu Publicznego*. Konferencja Naukowo-Techniczna „Zarządzanie jakością pasażerskiego transportu zbiorowego”, Kraków, 20-22 listopada 2007 r. Zeszyty Naukowo-Techniczne, z. 137.
7. Suda J., *Systemy zarządzania w transporcie drogowym*, [w:] *Systemy informatyczne w zarządzaniu transportem*, t. 3, *Informatyka gospodarcza*, Wyd. C. H. Beck sp. z o.o. Warszawa 2010.
8. Starowicz W., *Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym*. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2007.

Autor:

dr inż. **Józef Suda** – Zespół Sterowania Ruchem Drogowym, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej