

MOBILNOŚĆ BEZ BARIER Z WIRTUALNYM ASYSTENTEM PODRÓŻY

Streszczenie

W artykule została omówiona kwestia pasażerów publicznego transportu miejskiego, o specjalnych wymaganiach, które wynikają z niepełnosprawności (ruchowej, wzrokowej, słuchowej). Uzasadniono, że problem jest istotny, ponieważ może dotyczyć coraz większej grupy społecznej (starzejące się społeczeństwa) i krytyczny, bo jego zignorowanie, w dużym stopniu ogranicza tej grupie klientów możliwości przemieszczania się np. autobusami lub tramwajami. Pomysłem na wsparcie niepełnosprawnych pasażerów w przestrzeni miejskiej jest zaprojektowanie i dostarczenie im wirtualnego asystenta podróży w formie aplikacji na smartphonie. Opracowanie takiej aplikacji jest jednym z celów międzynarodowego projektu o akronimie Aim4it.

WSTĘP

Idea zrównoważonego transportu oznacza rozwiązania efektywne, przyjazne społeczeństwu, korzystne ekonomicznie w powiązaniu z minimalizowaniem szkodliwego wpływu na środowisko. Jednym ze środków realizacji tych postulatów jest tworzenie rozwiązań, które czynią system publicznego transportu pasażerskiego powszechnie dostępnym. Spełnienie tego założenia jest uwarunkowane znajomością oraz uwzględnianiem wymagań wszystkich potencjalnych użytkowników systemu. Rozpoznanie wymagań dotyczących masowego transportu publicznego osób niepełnosprawnych ma uzasadnienie w tym, że potrzeby te są szczególne i często krytyczne dla potencjalnego pasażera tzn. ich nieuwzględnienie może całkowicie wykluczyć możliwość skorzystania z usługi.

Dostępny dla każdego członka społeczności transport publiczny stanowi niezbędny warunek sprawnego funkcjonowania człowieka w jego środowisku. Brak dostępności jest równoznaczny z brakiem możliwości niezależnego przemieszczania się, co z kolei skutkuje niemożnością samodzielnego zaspokajania własnych potrzeb oraz brakiem niezależności.

Uwzględnienie wymagań tej grupy w doskonaleniu publicznego transportu masowego ma coraz większe znaczenie w aglomeracji Poznań [4]. Poznań, podobnie jak inne duże miasta w Polsce, doświadcza zjawiska zmiany struktury wiekowej. Przykładowo jeszcze w roku 1990 młodzież w wieku do 15 lat stanowiła 21% mieszkańców, a ludność w wieku 60 i więcej lat - nieco powyżej 16%. Obecnie osoby starsze stanowią blisko 1/4 mieszkańców miasta, a osoby młode to około 16% populacji. Dostępność transportu publicznego ma szczególne znaczenie dla osób starszych oraz z niepełnosprawnościami, gdyż stanowi dla nich łącznie ze światem zewnętrznym i umożliwia aktywny udział w życiu społecznym: wykonywanie pracy zawodowej, prowadzenie życia towarzyskiego, korzystanie z dóbr i usług.

1. PROJEKT AIM4IT

1.1. Opis projektu

Od roku 2014 Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej uczestniczy w realizacji projektu międzynarodowego pt. „Mobilność bez barier z wirtualnym asystentem podróży” o akronimie aim4it (Accessible and inclusive mobility for all with individual travel assistance) (Rys. 1). Projekt jest realizowany w ramach inicjatywy ENT III Flagship Call 2013 Future Travelling oraz finansowany ze środków

Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (umowa ERA-NET-Transport-III/6/2014). Liderem projektu jest Instytut Systemów Transportu (German Aerospace Center; Braunschweig, Niemcy). Konsorcjum obejmuje jedenastu partnerów, w tym dwie uczelnie.



Rys. 1. Plakat promujący projekt Aim4it, źródło: opracowanie własne

W ramach projektu aim4it łączone są kompetencje interdyscyplinarnego zespołu projektowego, aby opracować system transportu publicznego, do którego dostęp jest powszechny i który dostosowany jest do potrzeb wszystkich grup społecznych. Głównym celem projektu aim4it jest zaprojektowanie rozwiązań umożliwiających nieograniczone korzystanie ze zintegrowanego, odwołującego się do wielu zmysłów, systemu masowego transportu publicznego, bez ograniczeń i barier, wykluczających pasażerów o specjalnych wymaganiach dotyczących poruszania się w przestrzeni miejskiej, np. osób niewidzących lub słabo widzących, niesłyszących, niedosłyszących, z dysfunkcjami kończyn.

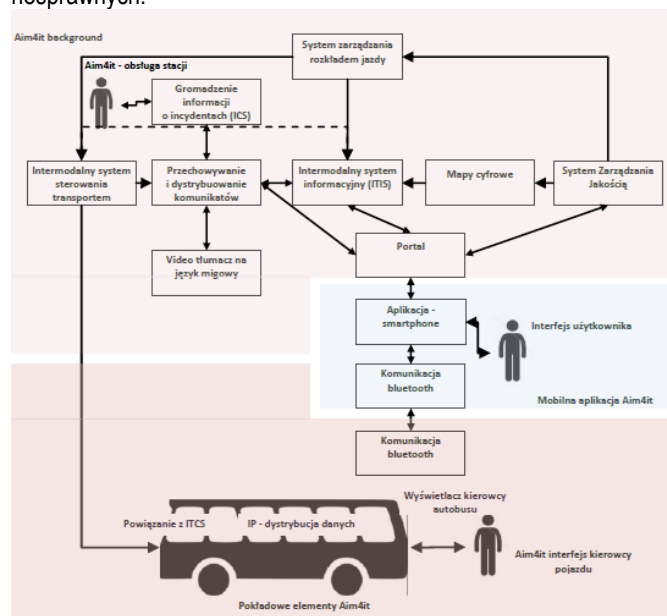
Projekt obejmuje całościowe podejście, z uwzględnieniem użytkownika, jak i punktu widzenia dostawcy usługi transportowej. Dla pasażera kluczowy ma być dostęp do wirtualnego asystenta podróży, który ma formę aplikacji o nazwie aim4it na smartphonie. Aplikacja ma służyć m.in. do zaplanowania podróży z uwzględnieniem indywidualnych potrzeb i wymagań osoby niepełnosprawnej, a w czasie przebiegu samej podróży - jej przeplanowanie. Jednocześnie, usługodawca otrzymuje informację zwrotną na temat jakości publicznego systemu transportu oraz wskazówki dotyczące doskonalenia poszczególnych jego elementów. Planowane rozwiązania

pozwolą ponadto na zasilanie systemu danymi, dotyczącymi bieżącej sytuacji związanej z transportem publicznym (awarie pojazdów, konieczność dodatkowej przesiadki, opóźnienia kursowe, itp.).

1.2. Elementy architektury systemu aim4it

Aby wybrany cel podróży był osiągalny dla wszystkich pasażerów, musi być zaplanowany łańcuch mobilności dla osób o specjalnych wymaganiach. Elementem każdego łańcucha mobilności jest łańcuch informacyjny. Dlatego podstawowym elementem Aim4it jest nowatorski system informacji o intermodalnym transporcie (z ang.: Intermodal Transport Information System - ITIS) (Rys. 2), wspierający pasażera w procesie planowania podróży, jej przebiegu oraz po jej zakończeniu. System będzie bazować na szerokim zakresie danych, użytecznych w szczególności dla pasażerów o specjalnych wymaganiach, spowodowanych np. dysfunkcjami ruchowymi lub niedomaganiem poszczególnych zmysłów. Informacje te będą przekazywane skutecznie, tzn. w odpowiedni sposób uwzględniający specjalne wymagania pasażera. Zakres danych będzie właściwy do zaplanowania podróży i zawierać będzie np. informacje o przystankach z windami dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich. Szczególna uwaga zostanie poświęcona sytuacjom związanym np. z przesiadaniem się osoby niepełnosprawnej do kolejnego autobusu, ponieważ wymaga to więcej czasu i niekiedy asysty. Dlatego konieczne jest pozyskanie danych od pasażerów o ich szczególnych wymaganiach (na temat czasów odjazdów i miejscach transferów, przesiadek).

Dane te muszą być aktualizowane, dostępne i zrozumiałe we wszystkich węzłach komunikacyjnych przed, w trakcie i po podróży. Istotne informacje dla pasażerów będą przekazywane wizualnie, akustycznie i/lub w formie dotykowej (w kombinacji przynajmniej dwóch z wymienionych form przekazów), aby sprostać oczekiwaniom jak największej liczby pasażerów, w tym osób niepełnosprawnych. Dzięki proponowanemu rozwiązaniu zwiększy się poziom jakości usług transportowych oraz ich dostępność dla osób niepełnosprawnych.



Rys. 2. Elementy architektury systemu Aim4it, źródło: opracowanie własne na podstawie [2]

1.3. Wirtualny asystent podróży osoby niepełnosprawnej

Założeniem do opracowania aplikacji mobilnej jest fakt, iż pasażer otrzymuje dostęp do wirtualnego asystenta podróży w formie aplikacji aim4it na smartphonie. Aplikacja służy m.in. do zaplanowania podróży z uwzględnieniem indywidualnych potrzeb i wymagań osoby niepełnosprawnej, a także w czasie przebiegu samej podróży

do jej przeplanowania (wyróżnia się fazy: pre-trip, on-trip, post-trip). Przygotowywane demonstracje rozwiązań, które zostaną zaprezentowane w Wiedniu oraz Karlsruhe obejmują m.in. funkcjonalności:

- Zabezpieczenia połączenia transportowego dla osób o specjalnych potrzebach
- Komunikaty o zagrożeniach w języku migowym
- Żądania wsparcia osoby niepełnosprawnej przez kierowcę pojazdu
- Żądania skorelowania połączeń w trakcie przesiadania się osoby niepełnosprawnej
- Informacji zwrotnej od pasażerów

Dla poszczególnych funkcjonalności systemu opracowano tzw. scenariusze użycia. Dla każdego przypadku opisano: cele, wizualizację, opis sytuacji, warunki początkowe, dane wejściowe, kolejne etapy, kryteria oceny, ewentualne zagrożenia, interakcje z innymi sytuacjami.

Poniżej przedstawiono wybrane elementy scenariuszy użycia projektowanej aplikacji.

Zaplanowanie i zabezpieczenie połączenia transportowego dla pasażera o specjalnych potrzebach

Przykładowy scenariusz dotyczy niewidomego pasażera, który planuje trasę z domu do uczelni. Planowana trasa wymaga przesiadki między linią autobusową i linią tramwajową. Planowany czas na transfer pomiędzy dwoma pojazdami wynosi trzy minuty i nie jest wystarczający dla pasażera. Dotychczasowe doświadczenia pokazują, że około dziesięć minut będzie trwało wysiadanie, bezpieczne przejście przez ulicę i znalezienie wejścia do następnego pojazdu. Operator transportu publicznego zna żądane połączenie i zapewnia dłuższy okres czasu umożliwiający transfer osoby niepełnosprawnej między autobusem i tramwajem. Daje to pewność, że niewidomy pasażer może dotrzeć do uniwersytetu na czas i nie będzie musiał czekać trzydzieści minut na następny pojazd.

Zaznaczono, że ta usługa nie może być zapewniona dla anonimowych użytkowników i muszą zostać zweryfikowane ich dane, np. przez zastosowanie funkcji uwierzytelniania (np. dostęp do danych e-biletów, właściciele abonamentów).

Do danych wejściowych do realizacji danego scenariusza należą:

- planowana trasa pasażera ze specjalnymi potrzebami,
- aktualny stan pracy pojazdów (opóźnienia oraz wyposażenie w rampy, niskie podłogi, windy) uczestniczących w połączeniu,
- wymagania poszczególnych pasażerów w odniesieniu do czasu potrzebnego na stacjach przesiadkowych,
- częstotliwość odjazdu pojazdu od miejsca przesiadki do miejsca przeznaczenia,
- Centrum sterowania musi potwierdzić, czy pojazd jest w stanie czekać na wszystkich (Rys. 3), którzy zgłosili żądanie (np. czy wystarczy miejsca),
- bieżąca rejestracja użytkownika na stronie server/client.



Rys. 3. Wizualizacja scenariusza pierwszego – przekazywanie komunikatów do kierowcy, źródło: [1] [5]

Realizacja scenariusza wymaga wyeliminowania następujących zagrożeń: zbyt długiego oczekiwania pojazdu, które może spowodować blokadę danego ciągu komunikacyjnego, spóźniania się pasażerów, z powodu opóźnień poprzedniego środka transportu. Ryzyko jakie może się pojawić, to np. kilku pasażerów o specjalnych wymaganiach na tej samej linii.

Komunikaty o zagrożeniach w języku migowym

Przykładowy scenariusz dotyczy niedosłyszącego lub niesłyszącego pasażera planującego trasę z domu do uczelni. W szczególności na niektóre zdarzenia powinno się zwrócić uwagę tego podróżującego, np.:

- na wykolejenie się tramwaju, które powoduje poważne zakłócenia w funkcjonowaniu transportu publicznego. W takiej sytuacji pasażer musi skorzystać z alternatywnej trasy i przejść np. do autobusu,
- na prace budowlane na ulicy, z powodu których stanowisko przystanku autobusowego przeniesiono o 500 m. Pasażer musi znaleźć nową lokalizację przystanku autobusowego,
- na opóźnienie autobusu, z powodu korków.

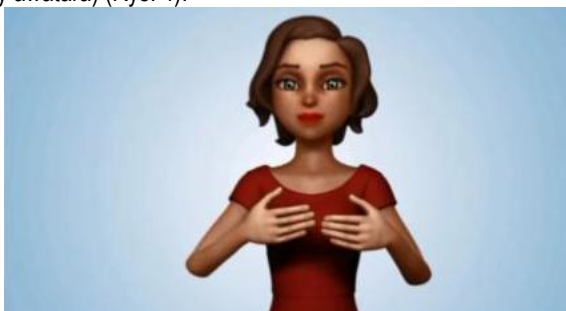
W ramach aplikacji i w oparciu o dostępne dane będzie oceniane znaczenie wymienionych powyżej i innych zakłóceń. W rezultacie zostanie automatycznie uruchomiona aktualizacja trasy. Pasażer otrzyma informacje o zmianie (np. aby podjąć alternatywną trasę lub czekać na następny pojazd na tej samej linii).

Do danych wejściowych do realizacji danego przypadku należą:

- planowana trasa pasażera ze specjalnymi potrzebami,
- dane pasażera i typ niepełnosprawności,
- informacje o aktualnych incydentach w systemie transportu publicznego w podziale na sektory, dzielnice.

Realizacja scenariusza wymaga wyeliminowania następujących zagrożeń: zbyt długiego oczekiwania na połączenie internetowe przez pasażera oraz Operatora danego środka transportu i dezaktualizacji informacji, związanych z niemożnością otwarcia plików video, wynikających z konieczności przełożenia komunikatu z języka naturalnego na język migowy, niskiej jakości przekazu nt. incydentów komunikacyjnych od lokalnych operatorów.

Ryzyko jakie może się pojawić, to np. niezrozumienie komunikatu przez osobę niesłyszącą lub niedosłyszącą (niezrozumiałe gesty awatara) (Rys. 4).



Rys. 4. Awatar do tłumaczenia komunikatów na język migowy, źródło: [1] [5]

Żądanie wsparcia osoby niepełnosprawnej przez kierowcę pojazdu

Scenariusz dotyczy sytuacji, w której pasażer na wózku inwalidzkim lub osoba niewidoma planuje drogę np. z domu na uczelnię. Po zaplanowaniu trasy osoba niepełnosprawna przemieszcza się na przystanek autobusowy. Kierowca autobusu z góry wie o konieczności pomocy, ponieważ zgłoszenie w systemie takiego wymagania jest przekazywane właśnie do niego i potwierdzane. Feedback

otrzymywany od prowadzącego pojazd ma wpływać na poczucie bezpieczeństwa pasażera o specjalnych potrzebach. Kierowca autobusu zatrzymuje się na odpowiedniej stacji. Obniżana jest podłoga pojazdu (funkcja „przykłąku” w autobusach) lub uruchamiana jest rampa, aby umożliwić użytkownikowi na wózku dostanie się na pokład. Jeśli jest to wymagane przez użytkownika, kierowca autobusu pomaga wprowadzić wózek inwalidzki. Po dojechaniu do stacji docelowej kierowca autobusu pomaga użytkownikowi na wózku opuścić autobus (Rys. 5).

Dane wejściowe, jakie są wymagane do realizacji tego scenariusza to:

- charakterystyka infrastruktury (np. schody na przystanku) i pojazdu (typ pojazdu, np. możliwość obniżania podłogi, rampa),
- planowana trasa pasażera ze specjalnymi potrzebami mobilności (stacja początkowa i docelowa),
- rodzaj pomocy.



Rys. 5. Wizualizacja scenariusza trzeciego – asekuracja przy wysiadaniu z autobusu osób niepełnosprawnych, źródło: [1] [5]

Ryzyko jakie może wystąpić podczas realizacji tego scenariusza, to m.in.: brak wymaganego wyposażenia pojazdu (rampa), problemy z dotarciem osoby niepełnosprawnej do umówionego przystanku.

Zmiana trasy w przypadku niezaplanowanych zdarzeń

Scenariusz dotyczy sytuacji, w której pasażer ze specjalnymi potrzebami (np. z powodu ograniczeń narządów ruchu, niewidomy lub niesłyszący) planuje wyjazd do uczelni. Podróż wymaga przesiadki na stacji kolejowej do autobusu. Zgodnie z zaleceniami, jego asystent podróży kieruje pasażera do stacji kolejowej i pokazuje (sygnalizuje) kolejne etapy podróży. W przypadku wystąpienia rozbieżności między planowanym i rzeczywistym przebiegiem przemieszczania się, trasa zostaje zaktualizowana przez system. Przy zmianie trasy brane są pod uwagę aspekty:

- dostępne bieżące informacje od operatora transportu publicznego o tym, że podróż nie może być kontynuowana zgodnie z planem (incydenty, zdarzenia na drodze),
- związane z zachowaniem pasażera, tzn. niepojawienie się w odpowiednim czasie w odpowiednim miejscu (pasywne wypowiedzenie podróży),
- zmiany decyzji pasażera i aktywne anulowanie lub korygowanie trasy.



Rys. 6. Wizualizacja zmiany trasy w wyniku nieplanowanych zdarzeń, źródło: [1] [5]

Do danych wejściowych wymaganych podczas realizacji przedstawionej sytuacji należy: lokalizacja pasażera (np. czy jest na przystanku, czy w określonym pojeździe?) oraz bieżące informacje o sytuacji na drogach oraz ewentualnych incydentach (Rys. 6).

Ryzyko jakie może wpłynąć na niepowodzenia w opisanej sytuacji dotyczy m.in. mało precyzyjnego lub niewłaściwego podania lokalizacji pasażera.

Wymiana informacji pomiędzy pasażerem, a kierowcą z użyciem aplikacji

Scenariusz dotyczy sytuacji, w której niewidomy pasażer rozpoczyna podróż z przystanku lub dworca, z którego kursuje wiele linii autobusowych lub tramwajowych. Problemem jest tu znalezienie odpowiedniego pojazdu. Wsparcie osoby o specjalnych wymaganiach ma polegać na możliwości uruchomienia w aplikacji spikera odczytującego z urządzeń pokładowych pojazdu docelową stację i numer linii. Po odnalezieniu i dostaniu się na pokład odpowiedniego autobusu lub tramwaju, osoba niewidoma otrzymuje za pośrednictwem spikera informacje pojawiające się na jego wewnętrznych ekranach. Po dojechaniu do miejsca docelowego osoba niewidoma może zgłosić kierowcy, za pomocą aplikacji, potrzebę asystowania przy opuszczaniu pojazdu. Opisana sytuacja może także dotyczyć, a rozwiązania mogą być przydatne dla osób niepełnosprawnych ruchowo i/lub starszych.

Zidentyfikowano wiele zagrożeń mogących negatywnie wpływać na skuteczne wsparcie osoby potrzebującej pomocy podczas przemieszczania się w przestrzeni miejskiej za pomocą publicznego systemu transportowego. Należą do nich m.in.: wiarygodność urządzeń, które powinny przekazać informacje z wybranego pojazdu spośród wielu stojących na stacji przesiadkowej.

Uzyskanie informacji zwrotnej od pasażerów (feedback)

W opracowaniu jest scenariusz dotyczący możliwości i standardów uzyskiwania feedbacku od pasażerów. Informacje zwrotne są, z jednej strony narzędziem do badania satysfakcji użytkowników, z drugiej podstawowym narzędziem doskonalenia aplikacji. Problemy i zagrożenia jakie mogą wystąpić na tym etapie to niechęć/brak czasu na wykonywanie dodatkowych czynności po zakończeniu podróży, a także konieczność ustalenia narzędzi lub wręcz języka przekazywania danych (komunikaty opisowe, graficzne, język Braille'a, awatar języka migowego, itd.).

Etapem finalizującym realizację projektu Aim4it jest weryfikacja aplikacji. Oznacza to sprawdzenie w praktyce czy działanie zaproponowanych rozwiązań odpowiada postawionym celom.

2. CZĘŚĆ BADAWCZA PROJEKTU

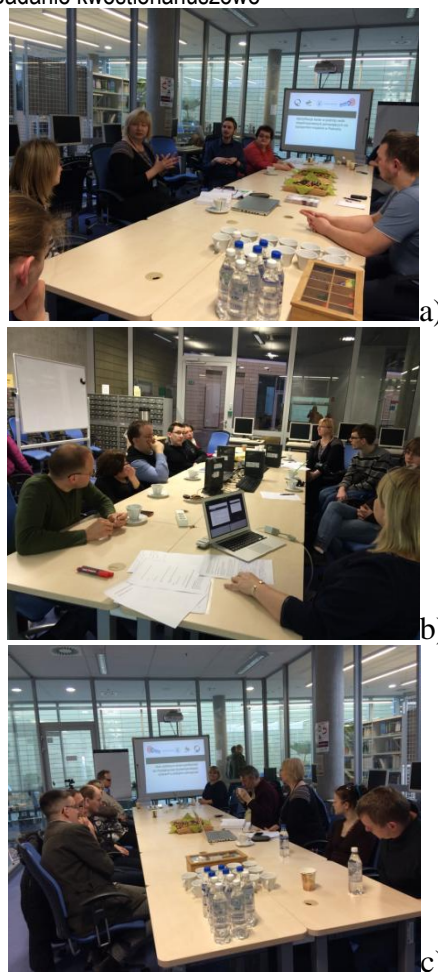
Projekt ma charakter demonstracyjny, wsparty badaniami sondażowymi oraz opracowanymi metodykami przez uczestniczące w projekcie – obok firm tworzących oprogramowanie – uczelnie. Zadania w projekcie realizowane przez Politechnikę Poznańską obejmują:

- Badanie potrzeb osób niepełnosprawnych w zakresie usług publicznego transportu miejskiego (równoległe z jednym z ośrodków w Austrii).

Celem realizacji tego zadania jest ustalenie wymagań wszystkich uczestników łańcucha mobilności, ze szczególnym uwzględnieniem grupy osób niepełnosprawnych oraz benchmarking usług miejskiego, publicznego transportu pasażerskiego

W ramach zadania zostały rozpoznane wymagania usługobiorców publicznych systemów transportu pasażerskiego, ze szczególnym uwzględnieniem osób o specjalnych potrzebach dotyczących poruszania się w przestrzeni miejskiej, tj. osób niewidzących oraz słabo widzących, niesłyszących, niedosłyszących, z dysfunkcjami narządów ruchu. Oczekiwania i potrzeby tej grupy społecznej zostały powiązane z opracowaniem tzw. scenariuszy podróży. Badanie zostało przeprowadzone na bazie systemu komunikacji publicznej w Poznaniu (oraz równoległe - w jednym z ośrodków partnerów projektu). Badanie objęło trzy rodzaje badań:

- FGI (Rys. 7)
- Wywiad ekspercki
- Badanie kwestionariuszowe



Rys. 7. Zdjęcia z sesji FGI, Politechnika Poznańska, źródło: opracowanie własne

- Opracowanie metodyki oceny przez osoby niepełnosprawne świadczonych usług transportowych

Celem realizacji zadania jest przegląd aktualnego stanu wiedzy i rozwiązań (metod oraz narzędzi) w zakresie oceny usług transportowych przez pasażerów oraz pomiaru satysfakcji klienta; zdefiniowanie przypadków testowych testów akceptacyjnych wybranych narzędzi oceny usługi przez pasażerów oraz standaryzacja komunikatów. Dodatkowym celem realizacji zadania jest przygotowanie oraz wydanie publikacji oraz innych materiałów dotyczących osiągniętych w ramach projektu wyników.

c) Rozwój metodologii ciągłego doskonalenia usług transportu publicznego z uwzględnieniem potrzeb osób niepełnosprawnych

Celem realizacji zadania jest opracowanie metodyki projektowania i doskonalenia jakości w obszarze usług publicznego transportu pasażerskiego, zorientowanej na pasażerów o specjalnych wymaganiach oraz testowanie opracowanego narzędzia oceny usługi.

Pozyskanie informacji zwrotnej od klienta nt. jakości usług (w tym także transportowych i komunikacyjnych) jest tylko jednym z elementów całego procesu kształtowania jakości, dlatego w ramach zadania - poza testowaniem opracowanego narzędzia oceny jakości usługi przez pasażerów - zostanie opracowana całościowa metodyka projektowania i doskonalenia jakości usług, ze szczególnym uwzględnieniem informacyjnego sprzężenia zwrotnego od pasażerów z dysfunkcjami narządów oraz charakteru zebranych wcześniej i udokumentowanych w projekcie, wymagań tej grupy pasażerów.

PODSUMOWANIE

Kwestie opisane w artykule dotyczą realizacji celów projektu „Mobilność bez barier z wirtualnym asystentem podróży” (Aim4it). Przedstawione rozwiązania mają na celu ułatwienie lub wręcz umożliwienie korzystania z transportu publicznego pasażerom o szczególnych potrzebach, wynikających z niepełnosprawności. Głównym celem jest opracowanie i udostępnienie aplikacji na smartphonie, która ułatwi osobom mającym problemy ze wzrokiem, słuchem lub z ograniczeniami narządów ruchu planowanie, realizację i ewentualne przeplanowanie podróży miejskim transportem publicznym. Aplikacja jest opracowywana we współdziałanie partnerów z Niemiec, Austrii i Polski, więc z założenia jej stosowanie ma być możliwe w różnych krajach i dostosowane do rozwiązań różnych systemów transportowych. Aby aplikacja mogła spełniać wymienione cele system informacji i przekazywania komunikatów pomiędzy różnymi podmiotami będącymi dostawcami usług transportowych musi być dobrze zorganizowany. Dlatego zespół realizujący projekt jest interdyscyplinarny i wielonarodowy.

Do zadań Politechniki Poznańskiej należało m.in. opracowanie metodyki zbierania informacji o wymaganiach osób niepełnosprawnych wobec miejskiego transportu publicznego oraz przeprowadzenie badań na ten temat [3]. Do kolejnych działań należy porównanie publicznych systemów transportowych w Niemczech, Austrii i w Polsce oraz opracowanie założeń dotyczących gromadzenia informacji zwrotnych od niepełnosprawnych klientów nt. przebytej podróży.

Efekty projektu jako prototypowe rozwiązania będą demonstrowane w lutym 2016 roku w Wiedniu (Austria), a w marcu 2016 roku w Karlsruhe (Niemcy) [2].

BIBLIOGRAFIA

1. Schnieder L., Ademeit A.-M., Barrilero M., Schlueter N., Nicklas J.-P., Winzer P., Starzyńska B., Kujawińska A., Diakun J., *Systematic improvement of customer satisfaction for passengers with special mobility needs*, Urban Transport XXI, C.A. Brebbia, J.L. Miralles Garcia [Eds.], WitPress, s. 375–390, 2015
2. Schnieder L., Bischof W., *Smart-phone assisted travel assistance for passengers with reduced mobility*, Science and Research, Travel assistance, International Transportation, 10/2015
3. Starzyńska B., Kujawińska A., Grabowska M., Diakun J., Więcek-Janka E., Schnieder L., Schlueter N., Nicklas J.-P., *Requirements elicitation of passengers with reduced mobility for the design of high quality, accesible and inclusive public transport services*, Management and Production Engineering Review, Volume 6, Numer 3, Wrzesień 2015, s. 70-76
4. Wielkopolski Portal Informacyjny Osób Niepełnosprawnych, www.PION.pl, *Osoby niepełnosprawne w przestrzeni publicznej Poznania - trudności, możliwości, prognozy*, (data pobrania: 20.04.2015)
5. www.teamsites-extranet.dlr.de/ts/aim4it, dokumentacja projektu Aim4it

MOBILITY WITHOUT BARRIERS WITH THE VIRTUAL TRAVEL ASSISTANT

Abstract

The article discusses public transport passengers who have special needs resulting from their disabilities (physical, visual, auditory). The authors argue that the issue is important, as it may concern an increasing number of people (due to population ageing), and critical, because when ignored, the problems will virtually prevent this group of customers from using buses or trams. To aid the disabled passengers in the city public space, the authors propose a virtual travel assistant, in the form of a smartphone application. The development of such an application is one of the objectives of the international project “Aim4it”.

Autorzy:

dr hab. inż. **Beata Starzyńska** – Politechnika Poznańska, Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji, beata.starzynska@put.poznan.pl

dr inż. **Marta Grabowska** – Politechnika Poznańska, Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji, marta.grabowska@put.poznan.pl

dr inż. **Agnieszka Kujawińska** – Politechnika Poznańska, Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji, agnieszka.kujawinska@put.poznan.pl

dr inż. **Jacek Diakun** – Politechnika Poznańska, Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji, jacek.diakun@put.poznan.pl