

WAŻNA Agnieszka¹

Wpływ inteligentnych systemów transportowych na oszczędność czasu w transporcie pasażerskim

WSTĘP

Rozwiązania telematyczne na czele z inteligentnymi systemami transportowymi są odpowiedzią współczesnej i innowacyjnej technologii na kluczowe problemy, z jakimi zmagają się użytkownicy systemów transportowych miast, regionów i całych gospodarek. Do problemów tych zalicza się znacząca liczba wypadków zwłaszcza w pasażerskim transporcie drogowym oraz nadmierne koszty transportu związane ze zjawiskiem kongestii i brakiem sprawnych systemów organizacji i zarządzania ruchem. W dobie coraz silniej rozpowszechniającej się motoryzacji indywidualnej i wzrastającej mobilności społeczeństw poszukuje się rozwiązań, które z jednej strony zachęcą pasażerów do podróżowania środkami transportu zbiorowego, z drugiej zaś usprawnią podróżowanie poprzez obniżenie kosztów przejazdu. Ze względu na fakt, iż istotną kategorią kosztów transportu jest wartość czasu poświęcana na przemieszczanie się, w artykule zwrócono uwagę na problem oszczędności czasu w transporcie pasażerskim, jakie mogą być generowane dzięki wdrażaniu systemów ITS.

1 SYSTEMY TELEMATYCZNE W TRANSPORCIE

Termin „telematyka” będący połączeniem wyrazów „telekomunikacja” i „informatyka” łączy z naukowego punktu widzenia dorobek trzech dziedzin – telekomunikacji, informatyki oraz automatyki. Rozwiązania telematyczne wykorzystywane są przykładowo w przemyśle i medycynie, ale stanowią również istotny element nowoczesnych systemów transportowych. Pod pojęciem telematyki rozumie się zespół rozwiązań technologicznych, które mogą usprawniać in. procesy transportowe, spedycyjne i logistyczne, zapewniając zwiększenie ich bezpieczeństwa i wydajności oraz redukcję negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Bez względu na to, w jakim obszarze szeroko pojętego sektora TSL wykorzystywana jest telematyka, bardzo istotnym celem wdrażania systemów na niej opartych jest oszczędność czasu, która bezpośrednio przekłada się na redukcję kosztów, w tym kosztów transportu [10, s. 36].

Telematyka transportu to przede wszystkim rozwiązania technologiczne wchodzące w zakres tzw. inteligentnych systemów transportowych (*ITS – Intelligent Transport Systems*). Na taki system składają się trzy podstawowe, inteligentne grupy elementów – pojazdy, drogi i centra zarządzania, które wyposażone są w nowoczesne urządzenia i aplikacje takie jak: Internet, systemy łączności radiowej, sieci komórkowe, geograficzne bazy danych, systemy nawigacji satelitarnej, kamery, radary, urządzenia monitorowania pogody i wiele innych [10, s. 36]. Implementacja systemów ITS ma na celu wspomaganie zarządzania ruchem, transportem publicznym czy flotą pojazdów, upraszczanie działania systemów płatności transportowych, wspomaganie zarządzania wypadkowego, udoskonalanie systemów bezpieczeństwa i sterowania informacją oraz wspieranie zarządzania i utrzymania infrastruktury transportu [1, s. 75]. Szczegółowy zakres zastosowania systemów ITS w postaci realizowanych usług przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Zakres zastosowania systemów ITS [1, s. 75]

Obszary zastosowań	Realizowane usługi
Zarządzanie ruchem i podróżą	<ul style="list-style-type: none"> ● informacje przed rozpoczęciem podróży ● informacje dla kierowców w czasie jazdy ● informacje o warunkach dojazdu środkiem publicznym i możliwość jego rezerwacji, ● informacje o warunkach obsługi podróżnych ● sterowanie ruchem ● zarządzanie

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Ekonomiczny, Katedra Badań Porównawczych Systemów Transportowych; 81-824 Sopot, ul. Armii Krajowej 119-121.

	akcjami ratunkowym po zaistnieniu wypadku • zarządzanie zapotrzebowaniem na obsługę podróżnych, • kontrola emisji spalin przez pojazd i ich redukcja • kontrola ruchu na skrzyżowaniach dróg kołowych i kolei • wspomaganie egzekucji przepisów prawa, • zarządzanie utrzymaniem infrastruktury liniowej i punktowej • prowadzenie i nawigacja pojazdów
Zarządzanie transportem publicznym	• informacje dla podróżujących o przesiadkach • personalizowany tranzyt publiczny • kontrola bezpieczeństwa podróży publicznych • zarządzanie transportem „na żądanie” (również multimodalnym)
Płatności transportowe	• usługi płatności elektronicznych za użytkowanie dróg
Komercyjne przewozy ładunków i zarządzanie flotą pojazdów	• elektroniczna odprawa pojazdów eksploatowanych zarobkowo • automatyczna inspekcja bezpieczeństwa na drodze • pokładowe monitorowanie bezpieczeństwa • usprawnienie procesów administracyjnych związanych z zarobkową eksploatacją pojazdów • kontrola przewozu materiałów niebezpiecznych • zarządzanie taborem pojazdów użytkowanych zarobkowo
Zarządzanie wypadkowe	• notyfikacja wypadkowa i bezpieczeństwo osób • zarządzanie pojazdami służb ratowniczych • notyfikacja transportu ładunków niebezpiecznych
Zaawansowane systemy bezpieczeństwa pojazdów	• zapobieganie kolizjom wzdłużnym i bocznym • zapobieganie kolizjom na skrzyżowaniach • wizyjne systemy przeciw-zderzeniowe • pogotowie bezpieczeństwa, • przeciw-zderzeniowe instalacje odpornościowe • automatyczne operowanie pojazdami, • zabezpieczenia przeciw-zgniotowe
Systemy bezpieczeństwa	• bezpieczeństwo podróży publicznych (w tym pieszych) • bezpieczeństwo niepełnosprawnych użytkowników dróg • inteligentne skrzyżowania
Sterowanie informacją	• wykorzystanie danych archiwizowanych
Zarządzanie konstrukcją i utrzymaniem infrastruktury drogowej	• operacje konstrukcyjne, remontowe • operacje utrzymania, w tym szczególnie zimowego

Przedstawiony w tabeli 1 zakres zastosowania systemów ITS składa się na usługi, które mogą być świadczone dzięki wymienionym już urządzeniom i aplikacjom o zróżnicowanym zakresie oferowanych danych i rozmaitych sposobach ich przetwarzania, prezentowania i wykorzystywania. Systemy telematyczne są źródłem danych, które można pogrupować pod względem ich pochodzenia na:

- pozyskiwane z urządzenia telematycznego w sposób bezpośredni,
- wprowadzane przez kierowcę pojazdu,
- pozyskiwane z pojazdu silnikowego, przyczepy lub naczepy,
- dostarczane za pomocą dodatkowych czujników [12, s. 27].

Bez względu na rodzaj stosowanych urządzeń oraz sposób pozyskiwania danych w poszczególnych systemach ITS, dla określenia użyteczności systemu istotna jest wiedza o jego złożoności – możliwym zakresie interakcji z użytkownikiem suprastruktury czy infrastruktury. Systemy pełnej interakcji pozwalające na obustronny przepływ danych pomiędzy systemem a jego użytkownikiem uznać należy za najpełniejsze i w największym stopniu przyspieszające obieg informacji. Istnieją natomiast równie użyteczne systemy bez bezpośredniej interakcji (np. urządzenia pod deską rozdzielczą pojazdu, przekazujące dane bezpośrednio do centrali bez wiedzy kierującego), czy systemy jednostronnej interakcji polegające na komunikacji „kierowca – centrala” lub „centrala – kierowca” [12, s. 27].

Inteligentne systemy transportowe często nazywane są kluczem do sprawnego zarządzania ruchem i poprawy bezpieczeństwa. Nowoczesne rozwiązania technologiczne takie jak systemy zarządzające sygnalizacją świetlną, monitoring dróg, znaki o zmiennej treści i komunikaty pogodowe to jedynie wybrane przykłady udoskonaleń wdrażanych w systemach transportowych na całym świecie. W Polsce podkreśla się konieczność wdrażania systemów ITS w obciążonych problemami kongestii i małą przepustowością dróg miastach. Rozbudowująca się infrastruktura transportu wymaga udoskonaleń z zakresu zarządzania ruchem, służących in. generowaniu oszczędności czasu – zmniejszaniu kosztów transportu, lecz niemniej istotne są priorytety związane z poprawą bezpieczeństwa ruchu, zwłaszcza drogowego. Odpowiedzią na wymienione potrzeby polskiego systemu transportowego są takie rozwiązania, jak: Krajowy System Zarządzania Ruchem, system poboru opłat viaTOLL, system powiadamiania o wypadkach E-Call, trójmiejski system zarządzania

ruchem TRISTAR czy Centrum Sterowania Ruchem w Gliwicach i wiele innych [8, s. 136-137]. Jak wykazują badania empiryczne, systemy ITS mogą przyczyniać się do zmniejszania ryzyka występowania wypadków drogowych o 50-80%, obniżania emisji szkodliwych substancji silnikowych do atmosfery o 30-50%, obniżania jednostkowego zużycia bezpośredniego energii w transporcie o 40-50% oraz do zmniejszania strat czasu w przejazdach na obszarach zurbanizowanych nawet o 50-70% [1, s.76].

2 ISTOTA OSZCZĘDNOŚCI CZASU W TRANSPORCIE PASAŻERSKIM

Aspekt czasu w procesach transportowych ładunków i osób pełni szczególną rolę, lecz w przypadku transportu pasażerskiego jest ona inna niż w odniesieniu do transportu towarów. Odmienność ta wynika z różniących się priorytetów w postaci postulatów przewozowych, które wyrażają pasażerowie i gestorzy ładunków. Postulaty związane z szeroko pojętym czasem są bardzo istotne dla obu grup reprezentujących stronę popytową rynku transportowego, ale pasażerowie w większym stopniu doceniają częstotliwość czy dostępność w czasie usług transportowych przy równorzędnym braku chęci odbywania podróży przy maksymalnym wypełnieniu środka transportu, jak dzieje się to w przypadku transportu ładunków, które jednocześnie mają być przewożone jak najtaniej. Realizacja podstawowych postulatów przewozowych związanych z czasem pozwala na lepsze wykorzystanie czasu i jednoczesną poprawę jakości świadczonych usług, co zwiększa efektywność funkcjonowania całych systemów transportowych. Do postulatów przewozowych związanych z czasem transportu zalicza się:

- szybkość,
- terminowość,
- regularność,
- częstotliwość,
- rytmiczność,
- punktualność,
- dostępność w czasie [6, s. 106].

Znacząca rola czynnika czasu w transporcie pasażerskim odzwierciedlona jest nie tylko w wymienionych powyżej postulatach. Większość definicji transportu bezpośrednio odwołuje się do oczywistego powiązania procesu przemieszczania dóbr i osób z czasem, który musi zostać poświęcony, aby transport mógł w ogóle być zrealizowany. Czas w transporcie uznaje się zatem za zasób, który musi być utracony na rzecz zaspokajania potrzeby przemieszczania. Wynika z tego, iż czas, a właściwie jego ekonomiczna wartość, traktowana jest jako kategoria kosztów transportu i choć jej strata jest konieczna, dąży się do skracania czasu przemieszczenia i jednoczesnej redukcji kosztów na rzecz generowania oszczędności oraz wykorzystywania zaoszczędzonego czasu na inną działalność. Ponadto warto zauważyć, że zależności pomiędzy transportem a czynnikiem czasu są dwukierunkowe i proporcjonalne – potrzeba poświęcenia większej ilości czasu pojawia się, gdy wydłuża się dystans do pokonania, a z drugiej strony większa ilość czasu do dyspozycji umożliwi podróżowanie do bardziej odległych punktów [9, s. 12].

Odwołując się do założenia, że ekonomiczna wartość czasu w transporcie jest traktowana jako kategoria jego kosztów warto dodać, iż można tę wartość odnosić do kosztu, który pasażer jest skłonny ponieść na rzecz skrócenia czasu podróży. Innymi słowy, jest to koszt utraconych korzyści, jakie pasażer poświęca, aby przemieścić się lub wartość korzyści (materialnych i niematerialnych), które mógłby przyjąć w ramach rekompensaty za czas utracony podczas transportu. Należy podkreślić, że na wartość czasu w transporcie pasażerskim składa się nie tylko sam koszt czasu poświęconego na przewóz, ale również koszt czasu oczekiwania na rozpoczęcie przemieszczania, zmianę środka transportu czy koszt czasu dodatkowo spędzanego w podróży z powodu zaistnienia nadzwyczajnych okoliczności, takich jak specyficzne warunki atmosferyczne lub nieprzewidziane wcześniej zjawisko kongestii [7, s. 35].

Wiedza o istocie wartości ekonomicznej czasu w transporcie oraz o możliwości generowania oszczędności ze skracania czasu poświęcanego na transport powinna stawać się podstawą przy

podejmowaniu decyzji o realizacji transportowych inwestycji infrastrukturalnych czy innych, usprawniających funkcjonowanie systemów transportowych. Jeżeli ekonomiczną wartość oszczędności czasu w transporcie pasażerskim można określić jako korzyść z niższych kosztów podróży, to tą samą korzyścią stają się oszczędności czasu generowane dzięki rozbudowie i modernizacji infrastruktury, poprawie ilościowego i jakościowego stanu taboru, wdrażaniu nowych sposobów zarządzania systemami transportowymi i ich organizacji z uwzględnieniem implementacji innowacyjnych rozwiązań takich jak systemy ITS [11, s. 2]. Użytkownicy transportu również mogą korzystać z wiedzy o możliwościach skracania czasu transportu lepiej planując sposób czy porę podróży, a informacja o ich preferencjach w tym zakresie staje się cennym źródłem danych do analizy sytuacji na sieci transportowej (monitorowanie zjawiska kongestii czy wypadków) [2, s. 1].

Głównym problemem badawczym związanym z tematyką oszczędności czasu w transporcie pasażerskim jest sposób wyceny ekonomicznej wartości czasu. Obecnie brak jednej, uniwersalnej i powszechnie przyjętej metody tej wyceny. Wyjściowym założeniem większości proponowanych w literaturze sposobów estymacji jest podział kosztów wchodzących w skład kosztów transportu na dwie grupy – wyrażane w jednostkach monetarnych i niemonetarnych. Czas należy do tej kategorii kosztów, których bezpośrednio nie określa się w jednostkach pieniężnych, zatem głównym wyzwaniem staje się próba sprowadzenia do wspólnej jednostki wszystkich kosztów, w tym czasu podróży, aby możliwe stało się ich swobodne sumowanie. Taka estymacja wiąże się z koniecznością stosowania szeregu uproszczeń, zdarza się, że również dość mocno odbiegających od realiów gospodarczych założeń [3, s. 1].

Jedną z pierwszych propozycji estymacji wartości czasu był model stworzony w roku 1965 przez G. S. Becker'a, który jest autorem opracowania „*A theory of the allocation of time*”. W latach sześćdziesiątych oraz przez kolejne dekady ubiegłego wieku zainteresowanie problematyką czasu w ekonomii i transporcie rosło, powstawały również nowe propozycje szacowania jego wartości, których autorami byli m.in.: Johnson, Oort, DeSerpa, Evans, Small, Gronau czy Jara-Diaz. W Polsce problematykę tę zgłębił wybitny ekonomista i specjalista z dziedziny ekonomiki transportu, Profesor Ignacy Tarski, który w roku 1976 opublikował opracowanie pt. „*Czynnik czasu w procesie transportowym*”. Podstawą większości sformułowanych modeli jest teoria konsumenta, pierwotnie opierająca się przede wszystkim na założeniu, że nabywcy dążą do osiągnięcia maksymalnego poziomu satysfakcji będąc ograniczonymi jedynie siłą nabywczą. Potrzeba zrozumienia mechanizmu rynku pracy wymusiła jednak wprowadzenie do teorii konsumenta aspektu czasu (wybór pomiędzy czasem pracy i czasem spędzonym poza nią). W konsekwencji istnieją trzy istotne zagadnienia, które przy podejmowaniu próby wyceny wartości czasu muszą być brane pod uwagę – sposób, w jaki czas uwzględniany jest w funkcji użyteczności, ograniczoność czasu jako zasobu oraz potrzeba identyfikacji relacji pomiędzy ograniczonym czasem a konsumpcją dóbr [5, s.63-69].

3 WDRAŻANIE INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH A REDUKCJA CZASU W TRANSPORCIE PASAŻERSKIM

Rozwiązania stosowane w ramach inteligentnych systemów transportowych mogą wspierać sprawne funkcjonowanie wszystkich gałęzi i rodzajów transportu. Jak już wykazano, w specyficznym z punktu widzenia konsumenta transporcie pasażerskim odgrywają one szczególną rolę. Ponadto analizując ich znaczenie dla poszczególnych gałęzi transportu, można zauważyć, że najczęściej rozwiązania telematyczne wspomagają transport drogowy, zwłaszcza motoryzację indywidualną, która zaspokaja potrzeby większości podróżujących ze względu na najwyższą spośród innych gałęzi elastyczność (jest to tzw. transport „od drzwi do drzwi”). Transport drogowy jest obarczony narastającymi problemami m.in. kongestii i wypadków, co sprawia że staje się obszarem o bardzo silnym zapotrzebowaniu na inteligentne, nowoczesne rozwiązania organizacyjne. Co istotne, przyczyną wymienionych problemów jest motoryzacja indywidualna i jej duża popularność, która jednocześnie jest uznawana za główny czynnik motywujący do poszukiwania innowacji w transporcie drogowym. Stąd najpełniejszym analizom poddawane jest wdrażanie systemów ITS właśnie w tej gałęzi. Choć redukcja czasu poświęcanego na transport nie jest jedynym celem implementacji

inteligentnych systemów transportowych, stanowi ona w większości przypadków jeden z głównych priorytetów i założeń ich projektowania i wdrażania.

Przykładem koncepcji opartej na telematyce, który przyczynia się do upłynniania ruchu drogowego i skracania czasu przejazdu, jest elektroniczny system pobierania opłat od użytkowników infrastruktury. W Polsce od 2011 roku funkcjonuje system poboru opłat viaTOLL, którego działanie oparte jest na mikrofalowym rozwiązaniu DSRC (*DedicatedShortRangeCommunication*) uważanym za najwygodniejszą w obsłudze i najbardziej opłacalną metodę w Europie. System viaTOLL to szereg korzyści zarówno dla operatora jak i użytkowników infrastruktury (obecnie dla przewoźników obsługujących pojazdy ciężarowe i autobusy o masie powyżej 3,5 t, docelowo jednak również dla transportu indywidualnego). Do korzyści tych zalicza się m.in.: wysoką skuteczność poboru opłat, ułatwione zarządzanie ruchem na drogach objętych systemem dzięki możliwości zbierania i gromadzenia danych o ruchu w sposób niezależny od zewnętrznych usługodawców, łatwość obsługi urządzenia pokładowego viaBOX, niskie koszty przepływu danych i bezpłatną łączność mikrofalową, a przede wszystkim brak potrzeby zatrzymywania się dzięki poborowi opłat w warunkach płynnego ruchu, co przy wdrożeniu systemu dla wszystkich użytkowników dróg nim objętych pozwoli generować oszczędności czasu [1, s. 77].

Innym przykładem rozwiązania opartego na systemach telematycznych, który w sposób bezpośredni przyczynia się do generowania oszczędności czasu w transporcie pasażerskim są inteligentne systemy sterowania ruchem w miastach, takie jak wdrażany obecnie trójmiejski system Tristar. Podróżujący po Trójmieście, a docelowo użytkownicy systemu infrastruktury drogowej niemalże całej Aglomeracji Gdańskiej mają odczuwać korzyści związane z zaoszczędzonym czasem dzięki tzw. „inteligentnej zielonej fali”. Zakłada się, że implementacja systemu pozwoli na upłynnienie ruchu drogowego i pozwoli na poruszanie się ze średnią prędkością 30 km/h w godzinach szczytu oraz wyższą poza tymi godzinami. W 2007 roku w ramach przygotowań do wdrożenia systemu Tristar został przeprowadzony projekt pilotażowy na bazie systemów SCATS i RAPID, które wspomagały proces nadawania priorytetów pojazdom transportu zbiorowego w ruchu miejskim na dziewięciu wybranych skrzyżowaniach w Gdyni. Projekt pilotażowy pozwolił na wyposażenie autobusów i trolejbusów w komputery pokładowe, przesyłanie drogą radiową informacji o zbliżającym się do skrzyżowania z sygnalizacją świetlną pojeździe oraz na sterowanie tą sygnalizacją (wydłużenie światła zielonego lub przyspieszenie jego pojawienia się) w celu upłynnienia ruchu i skrócenia czasu przejazdu pojazdów transportu publicznego. Badania pomiarów ruchu przeprowadzone przed i po wdrożeniu pilotażowego systemu wzdłuż ulicy Morskiej w Gdyni dowiodły, że osiągnięta została redukcja czasu przejazdu na tym odcinku o ok. 20% w przypadku autobusów i trolejbusów oraz o ok. 10% w przypadku transportu indywidualnego [4, s. 74-75]. Jeżeli pełna implementacja systemu Tristar przyczyni się do podobnych lub większych oszczędności czasu w przejazdach transportem publicznym, w Trójmieście łatwiejsze stanie się wdrażanie idei zrównoważonego transportu, która ma polegać m.in. na wzroście wykorzystania transportu zbiorowego w podróży miejskich. Można założyć, że pasażerowie zachęcenі krótszym czasem przejazdu środkami transportu publicznego będą częściej z niego korzystać. Jak udowodniły pomiary, ta część podróżujących, która pod wpływem innych czynników nie zdecyduje się na rezygnację z samochodu osobowego na rzecz transportu zbiorowego również stanie się beneficjentem systemu Tristar, gdyż czasy przejazdu motoryzacją indywidualną skrócą się dzięki upłynnieniu całości ruchu drogowego na obszarze aglomeracji.

Dokładna wycena zaoszczędzonego przez pasażerów czasu jest problematyczna ze względu na stosunkowo skomplikowane matematycznie metody omówionej już estymacji, a kluczowym problemem wydaje się określenie, czy czas spędzany ponadwymiarowo na podróżach miałby być czasem poświęcanym na pracę czy czasem wolnym. Nieco łatwiej określić wymierne oszczędności pieniężne, jakie mogą ze skrócenia czasu przejazdu osiągać zatrudnieni przez przedsiębiorstwa transportowe kierowcy. Oszczędność czasu pracy kierowców to jeden z przykładów korzyści wykorzystywania systemów ITS. Do takich oszczędności można doprowadzać dzięki urządzeniom telematycznym, które wspomagają dokładny zapis i kontrolę tras przejazdów i czasu postojów. W konsekwencji osiągalne staje się zmniejszanie kosztów personalnych oraz lepsze

zagospodarowanie dostępnego czasu. Przy założeniach, że lepsza organizacja pracy pozwoli zaoszczędzić 10 minut dziennie, a kierowca pracuje 22 dni robocze w miesiącu, dodatkowo zaoszczędzony czas wynosi 3 godziny i 40 minut w miesiącu. Przy kolejnym założeniu, że pensja kierowcy wynosi 4000 zł, a czas jego pracy wynosi 206 godzin, łatwo wykazać wymierną oszczędność 70 zł miesięcznie [12, s. 27-28].

WNIOSKI

Wpływ inteligentnych systemów transportowych na oszczędność czasu w transporcie pasażerskim jest oczywisty, a analiza literatury naukowo-badawczej oraz praktycznych przykładów wdrażanych obecnie systemów ITS wskazuje, że oszczędność czasu podróży jest jednym z głównych celów implementacji takich rozwiązań. W teorii dość problematyczna, a w praktyce niedoceniana możliwość wyceny ekonomicznej wartości czasu w transporcie pasażerskim może być cennym źródłem wiedzy zarówno dla decydentów w obszarze realizacji inwestycji infrastrukturalnych czy kształtowania polityki transportowej, jak również dla pasażerów – użytkowników systemów transportowych, którzy w sposób adekwatny do posiadanej wiedzy mogliby planować i realizować podróże. Inteligentne systemy transportowe pełnią szczególną rolę w skracaniu czasu podróży w miastach i aglomeracjach, które najbardziej narażone są na problem kongestii i związanych z nią nadmiernych, często trudnych do przewidzenia, strat czasu. Jak potwierdzają praktycy, istotne jest aby inwestycje w systemy ITS realizowane w polskich miastach były przed wdrożeniem kompleksowo projektowane i w możliwie jak najpełniejszy sposób sprawdzane, w celu uniknięcia wydatkowania środków na rozwiązania nie przynoszące wymiernych efektów, m.in. w postaci zmniejszania kosztów transportu poprzez skracanie czasu podróży.

Streszczenie

Rozwiązania oparte na telematyce stanowią trzon nowoczesnych technologii wdrażanych i wykorzystywanych w transporcie, w którym nazywa się je inteligentnymi systemami transportowymi. Systemy ITS to inteligentne pojazdy, drogi i centra sterowania, które w skoordynowany sposób mają wspomagać zarządzanie ruchem w miastach, regionach i na sieciach o znaczeniu krajowym i międzynarodowym. Ponadto efektem wdrażania takich systemów jest zwiększanie bezpieczeństwa i redukcja kosztów transportu, których istotną częścią jest wartość czasu poświęcana na podróż. Wycena ekonomicznej wartości czasu w transporcie pasażerskim jest procesem skomplikowanym, ale wiedza o wymiernych korzyściach ze skracania czasu podróży może być użyteczna dla wszystkich użytkowników sieci transportowej. Implementacja systemów ITS w zauważalny sposób pomaga osiągać korzyści w postaci oszczędności czasu podróży, a ich szczególną rolę upatruje się we wspomaganiu zarządzania ruchem w aglomeracjach, które są najbardziej narażone na problem kongestii.

The influence of intelligent transport systems on travel time savings

Abstract

Telematics-based solutions are the backbone of new technologies implemented and used in transport. These solutions are called intelligent transport systems (ITS). ITS are intelligent vehicles, roads and control centres which in a coordinated way are assisting traffic management in cities, regions and networks of national and international importance. Moreover, the effect of the implementation of such systems is to increase safety on roads and reduce transport costs including their important part - the value of travel time. The process of estimation of the economic value of time in passenger transport is a complicated challenge, but the knowledge about the measurable benefits of shortening the travel time can be useful for all users of the transport network. The implementation of ITS helps to achieve benefits in terms of travel time savings. The special role of these systems is believed to be in supporting traffic management in agglomerations that are most vulnerable to the problem of congestion.

BIBLIOGRAFIA

1. Burnewicz J., *Spójny i innowacyjny system transportowy Pomorza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2011.

2. El Esawey M., Sayed T., *Travel time estimation in urban networks*, VDM VerlagDr. Muller. 2011.
3. Henssonow S. F., Surhone L. M., Tennoe M. T., *Value of time*, Betascript Publishing 2010.
4. Jamroz K., Oskarbski J., *Inteligentny system transportu dla aglomeracji trójmiejskiej*, „Telekomunikacja i techniki informacyjne” nr 1-2/2009.
5. Jara-Diaz S., *Transport economics theory*, University of Chile, Santiago 2008.
6. Koźlak A., *Ekonomika transportu, Teoria i praktyka gospodarcza*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.
7. *Raport o korkach w 7 największych miastach Polski*, Warszawa, Łódź, Wrocław, Kraków, Katowice, Poznań, Gdańsk, rok 2011, Deloitte, Targeo.pl, 2012, [http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Poland/Local%20Assets/Documents/Raporty,%20badania,%20rankingi/pl_Raport_Korki2011_mazec2012.pdf], dostęp 01.10.2014.
8. *Systemy ITS – stan obecny, kierunek, perspektywy*, wywiad przeprowadzony z mgr. inż. Michałem Karkowskim, „Magazyn Autostrady” nr 5/2014.
9. Tarski I., *Czynnik czasu w procesie transportowym*. WKŁ, Warszawa 1976.
10. *Telematyka przyszłość transportu i logistyki?*, wywiad przeprowadzony z dr. hab. Jerzym Mikulskim, „Logistyka” nr 2/2010.
11. *Transportation Cost and Benefit Analysis II – Travel Time Costs*, Victoria Transport Policy Institute, 2012, [<http://www.vtpi.org/tca/tca0502.pdf>], dostęp 01.10.2014.
12. Zacharski J., *Telematyka w transporcie – lekarstwo na wszystkie problemy?*, „Logistyka” nr 4/2013.
13. Zalewski W., Łacny J., *Telematics as an instrument for improving effectiveness and safety of transport*, [w:] *Innovative perspective of transport and logistics*, pod red. J. Burnewicza, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2009.