

Monika Bąk¹
Agnieszka Ważna²

Oszczędność czasu w transporcie pasażerskim w teorii i praktyce

WSTĘP

W dobie wciąż rozwijających się technologii i nowych rozwiązań udoskonalających i ułatwiających tworzenie, zarządzanie, organizację i korzystanie z systemów transportowych, coraz więcej uwagi zwraca się na jednoczesną konieczność poszukiwania szeroko pojętych oszczędności w procesach transportowych. Oszczędności te mogą stawać się wymiernymi korzyściami dla całych gospodarek, jak i dla użytkowników transportu, w tym w szczególności dla specyficznej ich grupy - pasażerów. Czas, będąc zasobem ograniczonym i nieodnawialnym, jest zarazem czynnikiem koniecznym do poświęcenia w przypadku przemieszczenia. Z tego względu badania nad wyceną ekonomicznej wartości czasu w transporcie, które wspierają próby szacowania potencjalnych oszczędności wynikających ze skrócenia czasu podróży należy uznać za zasadne. Celem artykułu jest przybliżenie teoretycznego podejścia do aspektu oszczędności czasu w transporcie, ze szczególnym uwzględnieniem transportu pasażerskiego, oraz przegląd praktycznych rozwiązań stosowanych w transporcie pasażerskim, które sprzyjają redukcji czasu w transporcie. Należy zauważyć, że problem ekonomicznej wartości czasu w transporcie pasażerskim jest zagadnieniem wciąż niedocenianym i rzadko wykorzystywanym zarówno w procesie budowania i realizacji polityki transportowej, jak i wdrażania praktycznych rozwiązań.

1. WYMIAR EKONOMICZNY OSZCZĘDNOŚCI CZASU W TRANSPORCIE

W wymiarze ekonomicznym czas nie jest jedynie upływającym continuum bez początku i końca, ponieważ rozpatruje się go z perspektywy bytu zmieniającego się w czasie oraz czasu trwania wykonywanych przez człowieka czynności. Czas rozpatrywany jako okres, w którym ma miejsce działalność gospodarcza człowieka, staje się kategorią ekonomiczną. W teorii ekonomii czas może być określany mianem ograniczonego i nieodnawialnego zasobu, którego wielowymiarową wartość niełatwo jest precyzyjnie oszacować [11, s. 10].

Transport będąc działalnością człowieka mającą na celu zaspokojenie jednej z podstawowych potrzeb - przemieszczenia, pozwala tym samym na pokonywanie przestrzeni, co odbywa się za pomocą ruchu wykonywanego w konkretnym czasie. Transport można zatem definiować jako zmianę przestrzenno-czasową przewożonych osób lub ładunków dokonywaną przy pomocy infrastruktury i suprastruktury. Zależności między odległością pokonywaną w procesie transportowym a czasem potrzebnym na pokonanie przestrzeni są wzajemne i proporcjonalne – przemieszczenie wymaga większej ilości czasu, gdy zwiększa się odległość konieczna do pokonania, a większa ilość czasu do dyspozycji, pozwala na pokonanie większych dystansów. Z podstawowych definicji transportu wynika zatem, iż rola czasu w transporcie jest kluczowa, a czas jest jednocześnie warunkiem koniecznym, aby proces transportowy mógł być zrealizowany. Warto podkreślić, że czas jest zasobem, który jest uznawany w transporcie za utracony na rzecz realizacji przewozu i czynności okołoprzewozowych. Utrata czasu na zaspakajanie potrzeb transportowych powoduje, że celem staje się często skracanie czasu transportu, by jego zaoszczędzona część mogła zostać wykorzystana na inną działalność [11, s. 12].

Ekonomiczna wartość czasu w transporcie to jedna z istotniejszych kategorii kosztów transportu. Jest ona kosztem, jaki pasażer lub użytkownik skłonny jest ponieść, aby skrócić swój czas podróży

¹ Dr hab. Monika Bąk, prof. UG, Uniwersytet Gdański, Wydział Ekonomiczny, Katedra Badań Porównawczych Systemów Transportowych; 81-824 Sopot, ul. Armii Krajowej 119-121. Tel. +48 58-523-1253, monika.bak@ug.gda.pl

² Mgr Agnieszka Ważna, Uniwersytet Gdański, Wydział Ekonomiczny, Katedra Badań Porównawczych Systemów Transportowych; 81-824 Sopot, ul. Armii Krajowej 119-121. Tel. +48 58-523-1341, a.wazna@ug.edu.pl

czy przewozu towaru. Wynika z tego, że można określić ją kosztem utraconych korzyści - wartością korzyści materialnych i niematerialnych, które użytkownik byłby skłonny przyjąć jako rekompensatę za czas utracony w trakcie procesu transportowego. Inaczej ujmując, za wartość czasu w transporcie uznaje się koszt czasu przeznaczony na przemieszczanie, wraz z czasem oczekiwania dodatkowo spędzonym w podróży lub na przewozie ładunków, z powodu zaistnienia szeregu czynników zewnętrznych, takich jak zjawisko kongestii czy specyficzne warunki atmosferyczne i inne [8, s. 35].

Fakt, iż ekonomiczna wartość w czasie uznawana jest za istotną część kosztów transportu sprawia, że możliwość uzyskania oszczędności wynikającej z jego skrócenia powinna stawać się jednym z głównych argumentów decydujących o realizacji transportowych inwestycji infrastrukturalnych i innych działań w zakresie usprawnienia procesu transportowego. Samą wartość oszczędności czasu w transporcie zdefiniować można jako korzyść z niższych kosztów podróży czy przewozu towaru. Korzyścią jest więc oszczędność czasu uzyskana poprzez rozbudowę lub modernizację infrastruktury, poprawę stanu ilościowego i jakościowego taboru i wszelkich urządzeń wspomagających i umożliwiających realizację procesu transportowego. Ponadto, oszczędności czasu w transporcie mogą wynikać z odpowiedniego sposobu zarządzania systemami transportowymi oraz wdrażania nowych i innowacyjnych rozwiązań organizacyjnych w zakresie wykorzystywania istniejącej infrastruktury i suprastruktury [12, s. 2]. Skrócony czas transportu, czyli zarazem lepsze wykorzystanie czasu, poprawia w efekcie poziom jakości świadczonych usług transportowych, które w większym stopniu mogą spełniać podstawowe postulaty przewozowe takie jak szybkość, terminowość, dostępność w czasie, regularność, częstotliwość, rytmiczność czy punktualność [6, s. 106].

W nawiązaniu do wymienionych postulatów przewozowych oraz w kontekście rozważań na temat oszczędności czasu w transporcie należy zauważyć podstawową różnicę pomiędzy oszczędnościami czasu w przewozie pasażerów i ładunków. Użytkownicy transportu pasażerskiego mają prawo stawiać wobec przewoźników i zarządców infrastruktury większe wymagania niż gestorzy ładunków zgłaszanych do przewozu. Wynika to z faktu, że w transporcie pasażerskim sam użytkownik jest przedmiotem przewozu, podczas gdy w transporcie towarowym przewożone są rzeczy użytkownika, które w przeciwieństwie do pasażerów należy przewozić jak najtaniej, komasując je i intensyfikując wykorzystanie ładowności środków transportu [14, s.135]. Czynniki poprawiające jakość podróży pasażerów różnią się zatem od czynników poprawiających jakość przewozu ładunków, przede wszystkim pod względem istotności poszczególnych postulatów, w tym dotyczących również czasu. Z przytoczonych względów wynika uzasadnienie dla rozpatrywania w artykule aspektu oszczędności czasu tylko w transporcie pasażerskim.

Wycena ekonomicznej wartości czasu w transporcie pasażerskim nie należy do procesów łatwych ze względu na duże zróżnicowanie czynników determinujących przebieg podróży. Wpływ na tę różnorodność mają przede wszystkim warunki przewozu i rodzaj wykorzystywanej gałęzi transportu, a co za tym idzie możliwości i sposoby wykorzystywania czasu przez pasażerów na inną aktywność podczas podróży. Ze względu na utrudnienia związane z dokładną wyceną ekonomicznej wartości czasu w transporcie, metody obliczeniowe stosowane w tym zakresie są w różnym stopniu upraszczane [15, s. 324].

Pasażer korzystający z usług transportowych lub motoryzacji indywidualnej musi z jednej strony ponieść koszt transportu, który łatwo wyrazić w jednostkach pieniężnych (przykładowo cena za bilet w transporcie publicznym), a z drugiej strony koszt w postaci poświęcenia czasu, który jest pierwotnie mierzony w jednostkach czasu. Obliczenie sumy kosztów wymaga zatem sprowadzenia kosztów wyrażonych w jednostkach pieniężnych oraz czasu do wspólnego miernika. Oznacza to konieczność wyceny wartości utraconego czasu w jednostkach monetarnych. Na takim założeniu opiera się każda z prób i metod oceny wartości czasu podróży. Wśród podstawowych i najbardziej typowych metod wyróżnia się [11, s.193]:

- metodę produkcyjną,
- metodę dochodów (zarobków),
- metodę kosztową,
- metodę dochodowo-kosztową.

Metoda produkcyjna opiera się na założeniu, iż praca człowieka jest jednym z czynników produkcji. Pasażer, który jest pracownikiem, skracając czas swojej podróży może oszczędzoną jego część przeznaczyć na pracę, co zwiększa możliwości produkcyjne i w konsekwencji daje wymierne skutki makroekonomiczne. Niedoskonałość metody produkcyjnej w określaniu wartości czasu podróży polega m.in. na problemie dokładnego określenia, w jakim stopniu skrócenie czasu podróży przyczynia się do zwolnienia czynników produkcji oraz braku pewności czy zwolniony czynnik produkcji może być wykorzystany w danym procesie produkcyjnym w konkretnym przedsiębiorstwie.

Metoda dochodów (zarobków) opiera się na założeniach, że pracownik posiada swobodę wyboru pomiędzy czasem pracy i czasem wolnym, każdy pasażer traktuje czas poświęcany na przejazd za równie uciążliwy jak czas pracy, a pracownik poświęcający więcej czasu na pracę proporcjonalnie powiększa poziom swoich zarobków. Niestety każde z założeń tej metody może sprawdzać się jedynie w ograniczonym stopniu i w specyficznych sytuacjach.

Metoda kosztowa opiera się natomiast na założeniu substytucji czasu podróży i kosztu przejazdu, więc podstawą rozważań są dwa warianty transportu osób, które nie zawsze odzwierciedlają faktyczną ofertę usług transportowych – podróże środkiem transportu wolniejszym i jednocześnie tańszym lub szybszym, lecz droższym.

Metoda dochodowo-kosztowa polegająca na połączeniu założeń metody dochodów i kosztowej, jest metodą dokładniejszą, jednocześnie badającą zależności pomiędzy zarobkiem i czasem wolnym oraz kosztem i czasem przejazdu, lecz nie uwzględnia ona zmian w poziomie dochodów użytkowników transportu, które mogą mieć zróżnicowany i znaczny wpływ na ich preferencje.

Jak wynika z krótkiej analizy podstawowych metod teoretycznych podejmujących próbę wyceny ekonomicznej wartości czasu w transporcie pasażerskim, trudno jest znaleźć metodę opierającą się o założenia bardzo zbliżone do realiów dynamicznego i zróżnicowanego runku transportowego oraz rynku pracy. Wymienione oraz inne metody takiej wyceny są wciąż udoskonalane, a badania nad oszczędnościami czasu w transporcie pasażerskim polegają na wykorzystywaniu opracowanych modeli w celu wskazania optymalnych rozwiązań w zakresie tworzenia i korzystania z szeroko pojętych systemów transportowych w sposób, który umożliwi czerpanie korzyści z oszczędności czasu w transporcie. Przegląd praktycznych rozwiązań stosowanych w transporcie pasażerskim, które sprzyjają generowaniu oszczędności czasu w transporcie pozwala stwierdzić, że problem ten wciąż nie jest priorytetem w odniesieniu do wdrażanych rozwiązań oraz całokształtu polityki transportowej, czego przyczyną mogą być trudności z dokonywaniem dokładnej i rzetelnej wyceny ekonomicznej wartości czasu.

2. PRAKTYCZNE ROZWIĄZANIA STOSOWANE W TRANSPORCIE PASAŻERSKIM SPRZYJAJĄCE REDUKCJI CZASU W TRANSPORCIE

Oszczędność czasu w transporcie pasażerskim, choć jest jednym z priorytetowych postulatów przewozowych zgłaszanych przez pasażera, nie jest jednak obecnie głównym bodźcem wprowadzania nowych rozwiązań w procesie udoskonalania środków transportu, infrastruktury czy zarządzania ruchem. Ale trzeba zaznaczyć, że o ile źródeł wielu rozwiązań szukać należy w potrzebie redukcji zanieczyszczeń, wypadków, efektywniejszego systemu opłat, to jednak sprawne zarządzanie ruchem i szerzej systemem transportowym często niesie również pożądaný skutek w postaci redukcji czasu w transporcie.

Rozwiązania sprzyjające oszczędności czasu transportu pasażerskiego można rozpatrywać z różnych perspektyw. Warto skorzystać z klasyfikacji rozwiązań transportowych zaproponowanych w projekcie COMPASS (OPTIMISED CO-MODAL PASSENGER TRANSPORT FOR REDUCING CARBON EMISSIONS)³ realizowanym w 7 Ramowym Programie Badawczym UE, w ramach którego opracowany został specjalny przewodnik dotyczący rozwiązań teleinformatycznych w transporcie pasażerskim wskazujący m.in. na wpływ poszczególnych przedsięwzięć na czas

³ Współautorka niniejszego artykułu kierowała zespołem Uniwersytetu Gdańskiego w realizacji projektu koordynowanego przez Transport Research Institute (TRI), Edinburgh Napier University i współrealizowanego przez konsorcjum ośrodków badawczych UE w latach 2011-2013. Strona internetowa projektu: <http://www.fp7-compass.eu/>

przemieszczania [3]. Rozwiązania związane z zastosowaniem nowoczesnych technologii podzielono na pięć obszarów problemowych poświęconych kolejno [1]:

- zarządzaniu transportem,
- systemom informacji pasażerskiej,
- systemom biletowym i opłatom za przejazd,
- inteligentnym pojazdom i infrastrukturze,
- systemom wspólnego podróżowania oraz usługom przewozowym realizowanym w odpowiedzi na zgłaszane zapotrzebowanie (DRT – *demand-responsive transport services*).

Poniżej dokonano przeglądu rozwiązań w różnych obszarach, praktycznie wdrożonych w różnych krajach ze szczególnym uwzględnieniem działań wpływających na redukcję czasu przejazdu.

Tab. 1. Przykłady rozwiązań sprzyjających oszczędnościom czasu w transporcie pasażerskim [7]

Obszar problemowy	Cel rozwiązań	Rozwiązania techniczne
Zarządzanie transportem	Zarządzanie ruchem miejskim	Inteligentna sygnalizacja świetlna, w tym priorytetowa sygnalizacja dla autobusów i tramwajów
		Systemy zarządzania taborem w transporcie miejskim
	Zarządzanie ruchem w transporcie drogowym	Regulacja prędkości zmiennej w celu poprawy przepływu pojazdów
		Zarządzanie ruchem poprzez wykorzystywanie pasów technologicznych na autostradach
		Pomiar natężenia ruchu na rampie przy wjeździe na autostradę
		Specjalne pasy dla pojazdów o dużym zapelnieniu
		Systemy opłat zależne od kongestii
	Zarządzanie ruchem w transporcie kolejowym	Programowana kontrola ruchu pociągów, np. system europejski ERTMS czy system wykorzystujący technologię GSM
	Zarządzanie ruchem w transporcie lotniczym	System SESAR zarządzania ruchem w Europie
		Dokładna informacja meteorologiczna usprawniająca nawigację lotniczą
		Satelitarne radary - systemy ADS-B umożliwiające automatyczne raportowanie pozycji przez samolot
		Kontrola ruchu lotniczego na lotnisku
		Zdalna identyfikacja radiowa bagażu
		Automatyzacja kontroli granicznej i kontroli bezpieczeństwa na lotniskach
	Personalna kontrola biometryczna	
Zarządzanie ruchem w transporcie morskim	Monitorowanie ruchu statków	
Systemy informacji pasażerskiej	Informacja w czasie rzeczywistym dotycząca infrastruktury	Wskazówki dla pasażerów niedowidzących
		Aplikacje na smartfony z lokalizacją najbliższego przystanku / terminala
		Informacja w czasie rzeczywistym o dostępności miejsc parkingowych
		Informacja w czasie rzeczywistym o miejscach parkingowych dla rowerów
	Planery podróży	Aplikacje na smartfony
		Internetowe planery podróży
	Informacja w czasie rzeczywistym dotycząca ruchu pojazdów	Informacja nt. ruchu pojazdów w czasie rzeczywistym w internecie / aplikacje na smartfony (aplikacje śledzenia pojazdów)
		Informacja w czasie rzeczywistym wewnątrz pojazdu (transport publiczny)
Informacja w czasie rzeczywistym na przystankach		
Systemy biletowe i opłaty za przejazd	Elektroniczny pobór opłat na autostradach	Automatyczne i półautomatyczne systemy poboru opłat na autostradach
	Kontrola dostępu	Kontrola dostępu za pomocą kamer
	Zintegrowany bilet i	Karty elektroniczne w transporcie publicznym
		Wykorzystanie kart elektronicznych

	automatyczny pobór opłat w transporcie publicznym	Oplata za bilet / parking przez sms Integracja systemów biletowych różnych gałęzi transportu
Inteligentne pojazdy i infrastruktura	Systemy wspomagające kierowanie pojazdem	Systemy asystujące kierowcy, np. automatyczne parkowanie czy poruszanie w warunkach zatorów drogowych Automatyczny kierowca
	Komunikacja między pojazdami	Systemy komunikacji między pojazdami, np. Vehicular Ad-hoc Networks (VANET)
	Komunikacja pojazd - infrastruktura	Wyznaczanie trasy w oparciu o pomiar ruchu w czasie rzeczywistym, np. systemy komunikacji typu Cooperative Traveller Assistance (CTA)
Systemy wspólnego podróżowania oraz usługi przewozowe realizowane w odpowiedzi na zgłaszane zapotrzebowanie	Systemy organizacji transportu w odpowiedzi na zgłaszane zapotrzebowanie	Systemy planowania i optymalizacji trasy
		Skomputeryzowane systemy odpraw i pozycjonowania pojazdu
	Systemy wspólnego podróżowania lub użytkowania środków transportu	Systemy typu car sharing Systemy typu car pooling Systemy wypożyczalni rowerów

W zakresie zarządzania ruchem w miastach ciekawym rozwiązaniem stosowanym już w praktyce wielu miast jest inteligentna sygnalizacja świetlna, w tym priorytetowa sygnalizacja dla autobusów i tramwajów. Przykładem takich rozwiązań są np. systemy:

- UTOPIA (Urban Traffic Control System Architecture) opracowane we Włoszech, a stosowane obecnie również w Holandii, Stanach Zjednoczonych, Norwegii, Finlandii i Danii [13],
- SCOOT (Split Cycle Offset Optimisation Techniques) stworzone w Wielkiej Brytanii, ale stosowane dziś poza 130 miastami brytyjskimi również np. w Ameryce Północnej i Południowej, Chinach i Afryce [10],
- SCATS opracowany w Australii i stosowany w Chinach, Brazylii, Singapurze, USA [9].

Rozwiązania te, przede wszystkim w okresach szczytu, znacząco przyczyniają się do optymalizacji przepływu ruchu i sprzyjają redukcji czasu przejazdu, szczególnie środków transportu miejskiego.

Systemy zarządzania taborem w transporcie miejskim nie zlikwidują w pełni opóźnień, ale wpłyną pozytywnie na szybkość reakcji i optymalne zarządzanie i skomunikowanie środków transportu w przypadku tych zdarzeń.

Znanych jest wiele rozwiązań zarządzania ruchem w transporcie drogowym, które, poza wieloma funkcjami, przyczyniają się też do redukcji czasu w transporcie. W większości te rozwiązania znajdują zastosowanie na autostradach i drogach szybkiego ruchu. Zaliczyć można do nich regulację prędkości zmiennej pojazdów na autostradach. Ograniczenia prędkości, bo tak w praktyce ten instrument jest stosowany, wprowadzane na odcinkach dróg obciążonych kongestią, sprzyjają swobodnemu przepływowi i powodują finalnie oszczędność czasu. Stosowane są również systemowe rozwiązania pozwalające na wykorzystywanie pasów technologicznych na autostradach w zależności od natężenia ruchu. Wymaga to odpowiedniego skomunikowania służb drogowych i operatora autostrady oraz odpowiedniego przekazu informacji, ale może sprzyjać oszczędnościom czasu w okresach szczytu (powszechnie takie rozwiązania stosowane są np. w Wielkiej Brytanii czy Holandii). W niektórych krajach, np. w Wielkiej Brytanii, Niemczech, Holandii i Francji stosowane są też specjalne rampy wjazdowe na autostradę umożliwiające automatyczny pomiar natężenia ruchu i uzależniające od niego dopuszczenie do wjazdu na autostradę (sygnalizacja świetlna). Podobnie jak w przypadku poprzedniego rozwiązania, rampa może przyczynić się do redukcji czasu tylko w warunkach zagrożenia kongestią. Ciekawym rozwiązaniem promującym wyższe wypełnienie środka transportu są wydzielone pasy ruchu z przeznaczeniem dla samochodów z określoną liczbą pasażerów (zwykle kierowca + przynajmniej jeden pasażer). Koncepcja ta, wdrożona po raz pierwszy w połowie lat 90. w Kalifornii [5], promuje większe wypełnienie pojazdu, a pojazdy przemieszczające się po tych pasach poruszają się płynnie bez ryzyka zatorów drogowych. Do instrumentów redukcji czasu w transporcie drogowym związanych z zarządzaniem ruchem (również z obszarem opłat transportowych), zaliczyć można też stosowanie systemów opłat zależnych od kongestii na danym

obszarze. Takie rozwiązania w praktyce stosowane głównie w miastach (np. sztandarowe opłaty w Londynie czy Sztokholmie), przyczyniły się do skrócenia czasu przejazdu i redukcji kongestii.

Również w transporcie kolejowym stosowane są rozwiązania zarządzania ruchem kolejowym, np. w Europie system ERTSM. Efektywność działania systemu powinna przekładać się na łączny czas podróży z punktu widzenia pasażera. Analogicznie w transporcie lotniczym wdrażane są systemy zarządzania ruchem, np. w Europie system SESAR, który przyczynić się ma do stworzenia jednolitej europejskiej przestrzeni powietrznej. W transporcie lotniczym występują również dodatkowe instrumenty, np. dokładna informacja meteorologiczna czy satelitarne radary umożliwiające automatyczne raportowanie pozycji samolotu. To przedsięwzięcia, których celem jest zapewnienie bezpieczeństwa, ale sprzyjają one też ograniczaniu ryzyka opóźnień. W transporcie lotniczym istotnym elementem wpływającym na czas podróży są też operacje naziemne wykonywane na lotniskach. I tu należy wskazać na rozwiązania usprawniające określone czynności, np. kontrola ruchu lotniczego w porcie wykorzystująca technologie DSRC i A-SMGCS. Wskazać też należy na obsługę pasażera w terminalu, który to segment może być istotną częścią całej podróży lotniczej. Kontrowersyjnym rozwiązaniem jest personalna kontrola biometryczna pasażera przyspieszająca proces obsługi lotniskowej, ale równocześnie związana z przepływem danych osobowych. Przydatne są natomiast bez wątpliwości rozwiązania w postaci specjalnego znakowania bagażu umożliwiającego radiową identyfikację (technologia RFID) i znacznie przyspieszającego przemieszczanie bagażu. Występują też przykłady automatyzacji kontroli granicznej i kontroli bezpieczeństwa na lotniskach, poprzez np. bramki ze skanerami.

W przypadku transportu morskiego w zasadzie nie występuje potrzeba skrócenia czasu podróży, niemniej instrumentem pozwalającym na usprawnienia w tym zakresie jest niewątpliwie ciągle monitorowanie ruchu statków.

Dostęp do informacji i najbardziej adekwatna informacja dla pasażera wydaje się być niedocenianym instrumentem poprawy jakości usługi transportowej, a również skrócenia czasu podróży. W transporcie publicznym mogą być wykorzystywane aplikacje z lokalizacją i wizualizacją najbliższego przystanku. Pasażerom spoza danego miasta czy regionu ułatwią one orientację i skrócą czas przemieszczenia. Stąd też mamy do czynienia z ich stosowaniem w miastach odwiedzanych licznie przez turystów, np. Londynie, Rzymie czy Barcelonie. Redukcji czasu podróży, już nie tylko z perspektywy turystów, ale również mieszkańców, służą zainstalowane na ulicach miast systemy informacji o dostępności miejsc parkingowych dla samochodów czy rowerów. W odniesieniu do infrastruktury specjalna forma przekazu informacji dotyczyć może pasażerów niepełnosprawnych, co istotnie przyczynia się do jakości podróży.

Do rozwiązań z zakresu informacji dostarczanej pasażerowi należą również planery podróży. Ich wszechstronne zastosowanie, zarówno w postaci aplikacji internetowych w komputerach osobistych, jak i na urządzenia mobilne sprzyja coraz powszechniejszemu stosowaniu i w praktyce umożliwia skrócenie czasu podróży, szczególnie w przypadku podróży multimodalnej. Podobną rolę mogą spełniać aplikacje umożliwiające dostęp do informacji nt. ruchu pojazdów w czasie rzeczywistym. Pasażer poprzez bezpośrednie śledzenie ruchu pojazdu np. na swoim smartfonie może dostosować odpowiednio swoją aktywność do bieżących informacji. Również w przypadku informacji dostarczanych w czasie rzeczywistym wewnątrz środka transportu publicznego pasażer uzyskuje informację nt. bieżących czasów przejazdu na trasach przesiadkowych. Najbardziej powszechnie stosowane rozwiązania w postaci monitorów / wyświetlaczy na przystankach autobusowych informujących o czasie przyjazdu autobusu czy tramwaju również mogą się przyczynić pośrednio do redukcji całkowitego czasu podróży.

Systemy opłat za przejazd, choć stworzone w innym celu, również mogą skutecznie sprzyjać oszczędnościom czasu w transporcie. Przykładem oczywistym jest automatyczny czy półautomatyczny pobór opłat na autostradach, który pozwala uniknąć zatrzymywania się przy tradycyjnych miejscach poboru. Ciekawym rozwiązaniem jest też kontrolowanie dostępu do danego obszaru poprzez różnego rodzaju rozwiązania technologiczne znakomicie usprawniające podróż i pozwalające na jej skrócenie. Opłaty transportowe w Londynie, gdyby miały być wprowadzone poprzez tradycyjne „bramki” powodowałyby ogromne zatory na drogach wjazdowych do miasta,

czego uniknięto poprzez zastosowanie kamer czytających tablice rejestracyjne pojazdów. W transporcie publicznym coraz powszechniejsze jest użytkowanie kart elektronicznych w różnej postaci, które mogą być doładowywane w różny sposób, a dzięki temu nie ma potrzeby korzystania z punktów sprzedaży biletów tradycyjnych. Podobnym udogodnieniem jest zakupienie biletu czy wniesienie opłaty za miejsce parkingowe poprzez wysłanie sms-a. Rozwiązania te odpowiednio organizacyjnie dostosowane umożliwiają wdrażanie biletów zintegrowanych dla określonego obszaru, co zawsze będzie korzyścią, również w sensie oszczędności czasu dla pasażera.

Wysoko zaawansowane rozwiązania teleinformatyczne umożliwiają realizację przedsięwzięć w zakresie organizacji ruchu transportowego, które trudne były w przeszłości do przewidzenia. Należą do nich systemy wspomagające kierowanie pojazdem, poprzez asystowanie np. przy parkowaniu lub przejęcie roli kierowania pojazdem np. w warunkach zatorów drogowych. O ile jako taki instrument w postaci „automatycznego kierowcy” nie służy wprost oszczędnościom czasu, o tyle w przypadku wspomagania parkowania pewną (niewielką) redukcję czasu można uzyskać. Ciekawe są też rozwiązania z zakresu komunikacji między pojazdami (np. Vehicular Ad-hoc Networks oraz między pojazdem a infrastrukturą, np. umożliwiające wyznaczanie trasy w oparciu o pomiar ruchu w czasie rzeczywistym (systemy komunikacji typu Cooperative Traveller Assistance) [4].

Rozwiązaniami obecnie stosowanymi w ograniczonym stopniu w obszarach pozamiejskich i terenach słabiej zaludnionych są systemy organizacji transportu w odpowiedzi na zgłaszane potrzeby czyli tzw. usługi „na zamówienie” w cenie zbliżonej do rozkładowych usług (dotyczy głównie przewozów autobusowych na obszarach wiejskich). Oferta taka w znakomity sposób może ułatwić podróżowanie pasażerom, którzy nie mają dostępu do własnego środka transportu.

Należy wreszcie wspomnieć o systemach wspólnego podróżowania typu car sharing czy car pooling oraz powszechnych już od pewnego czasu systemach wypożyczalni rowerów w miastach. Rozwiązania te skierowane są do określonej grupy użytkowników i mogą również sprzyjać redukcji czasu podróży pasażera. System wspólnego użytkowania środków transportu przez grupę użytkowników (car sharing) czy udostępniania miejsca we własnym środku transportu (car pooling) będą powodowały oszczędności czasu w porównaniu np. z alternatywnym korzystaniem z niezintegrowanego transportu publicznego. Systemy wypożyczalni rowerów dla osób z nich korzystających mogą być alternatywą wobec niesprawnego transportu publicznego, przejazdu własnym samochodem po zakorkowanym mieście czy przemieszczania pieszo, które to rozwiązania mogą być zdecydowanie bardziej czasochłonne.

Trzeba podkreślić, że celem wprowadzenia wielu wymienionych rozwiązań nie była redukcja czasu transportu, ale w wielu przypadkach taki bezpośredni lub pośredni skutek występuje, co w znaczącym stopniu przyczynia się do poprawy jakości podróży. Coraz powszechniejsze wdrażanie nowoczesnych technologii teleinformatycznych w procesach zarządzania ruchem i organizacji procesów transportowych powoduje pozytywne skutki w postaci krótszego czasu podróży pasażerskiej. Ponadto, wobec wzrostu mobilności na długie dystanse oraz doskonalenia systemów transportu publicznego miast i aglomeracji, istotne są coraz bardziej rozwiązania ułatwiające korzystanie z wielu środków i gałęzi transportu oraz integrujące rozproszone podsystemy. Rozwiązania te sprzyjają z kolei oszczędności czasu w przemieszczeniach pasażerskich.

WNIOSKI

Szybki czas przemieszczania jest oczywistym postulatem transportowym. Ma on jednak zupełnie inny wymiar w transporcie pasażerskim w porównaniu z transportem ładunków. W niniejszym artykule skupiono się na zagadnieniu wartości czasu w sektorze pasażerskim, gdzie sam użytkownik transportu jest przedmiotem przewozu. W tym przypadku oszczędności czasu mogą powodować konkretne korzyści ekonomiczne, podobnie jak opóźnienia mogą generować wymierne straty. Skutki te zależne są jednak od wielu czynników, w tym generowanych po stronie popytowej, np. istotny jest cel podróży. Inaczej bowiem ocenić można skutki opóźnień w podróży biznesowej, inaczej turystycznej. Wycena wartości czasu w transporcie pasażerskim jest problemem badanym od strony teoretycznej, ale, pomimo, że metodologia została już opisana w literaturze, to jednak trudno znaleźć

kompleksowe wyniki pomiaru w dużej skali. Zasób danych nie jest więc dostateczny i wciąż występuje luka informacyjna w tym zakresie, zaś podejmowane działania na rzecz oszczędności czasu w transporcie przez decydentów polityki transportowej mają raczej charakter przypadkowy, a nie systematycznego działania. Świadczy też o tym przegląd nowoczesnych rozwiązań technologicznych, organizacyjnych, finansowych i informacyjnych w transporcie pasażerskim, gdzie występuje często efekt oszczędności czasu w transporcie, ale ma on charakter poboczny lub pośredni. Wskazuje to na występujące zapotrzebowanie na wyniki wyceny wartości czasu w transporcie w różnych uwarunkowaniach oraz wyniki badań skutków ekonomicznych oszczędności czasu w transporcie. Pozwoliłoby to na kreowanie i wdrażanie usystematyzowanych rozwiązań sprzyjających poprawie jakości transportu w tym wymiarze.

Streszczenie

Oszczędności czasu w transporcie pasażerskim są istotnym, lecz niedocenianym źródłem korzyści dla wszystkich użytkowników transportu. Problematiczny proces tworzenia precyzyjnych modeli ekonomicznych i matematycznych, które mogą służyć faktycznej wycenie ekonomicznej wartości czasu w transporcie pasażerskim sprawia, że aspekt oszczędności czasu w podróżach nie jest priorytetem dla decydentów tworzących politykę transportową jak i wdrażających konkretne rozwiązania w zakresie projektowania i wykorzystywania infrastruktury i suprastruktury transportowej. Niemniej jednak istniejące rozwiązania, wdrażane m.in. w ramach wielu projektów realizowanych w Unii Europejskiej, które przyczyniają się do redukcji zanieczyszczeń i wypadków oraz do stosowania efektywniejszych systemów opłat, wspierają w sposób pośredni ideę generowania oszczędności czasu. Nadanie priorytetu badaniom teoretycznym i rozwiązaniom praktycznym z omawianego zakresu powinno stać się konsekwencją wciąż narastającego problemu przeciążenia sieci transportowych, ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska kongestii w miastach, a co za tym idzie nadmiernych strat czasu ponoszonych przez użytkowników transportu pasażerskiego.

Travel time savings in passenger transport – theory and practice

Abstract

The economic category of travel time savings in passenger transport is an important, but still underestimated source of economic benefits. Unfortunately, these benefits from reduced travel time costs are not easy to be calculated. There are significant difficulties in creating accurate and full economic and mathematical models which would help in precise calculating of economic value of time. This is seen as the main cause of low popularity of the problem of travel time savings in the creation of transport policies. Moreover, decision-makers on the implementation of practical solutions concerning improvement of passenger transport systems are also not very interested in calculating travel time savings. However, there are many practical solutions (i.e. under European Union projects) on reduction of pollution and transport accidents or solutions implementing effective charging systems, which indirectly have an impact on reduction of travel time costs. To sum up, facing the problem of congestion on transport networks, the significance of research on economic value of travel time should grow to show the scale of savings and benefits that may be achieved.

BIBLIOGRAFIA

1. Bielefeldt C., Bak M., Borkowski P., Carreno M., Matthews B., Stewar K., Caramanico G., Cooper J., Enei R., Biosca O., Shibayama T., de Stasio C., Schnell O., COMPASS – Final results and Conclusions, Deliverable 2.1 of COMPASS, Co-funded by FP7. TRI, Edinburgh Napier University, Edinburgh, November 2013.
2. Boukerche A., Oliveira H., Nakamura E., Loureiro A., Vehicular Ad Hoc Networks: A New Challenge for Localization-Based Systems, *Comput. Commun.* (2008), doi:10.1016/j.comcom.2007.12.004
3. COMPASS Handbook of ICT solutions, [<http://www.fp7-compass.eu/>], dostęp 13.02.2014.
4. Cooperative Travelers Assistance (CTA), [http://www.cvisproject.org/en/cvis_subprojects/applications/cint.htm], dostęp 20.02.2014.
5. High Occupancy Toll Lanes (HOT Lanes), [<http://www.catc.ca.gov/programs/HOTLanes.htm>], dostęp 20.02.2014

6. Koźlak A., *Ekonomika transportu, Teoria i praktyka gospodarcza*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.
7. Projekt COMPASS - strona internetowa projektu [<http://www.fp7-compass.eu/>], dostęp 20.02.2014.
8. 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 08.02.2014.
9. SCATS, [<http://www.scats.com.au/>], dostęp 15.02.2014
10. SCOOT (Split Cycle Offset Optimisation Techniques,) [<http://www.scoot-utc.com/>], dostęp 15.02.2014
11. Tarski I., *Czynnik czasu w procesie transportowym*. WKŁ, Warszawa 1976.
12. *Transportation Cost and Benefit Analysis II – Travel Time Costs*, Victoria Transport Policy Institute, 2012, [<http://www.vtpi.org/tca/tca0502.pdf>], dostęp 03.02.2014.
13. UTOPIA (Urban Traffic Control System Architecture, [<http://www.swarco.com/en/Products-Services/Traffic-Management/Urban-Traffic-Management/Urban-Traffic-Systems/UTOPIA>], dostęp 15.02.2014
14. Ważna A., *Rozwiązania usprawniające organizację i zarządzanie ruchem pasażerskim*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego, *Ekonomika Transportu i Logistyka* nr 43, Gdańsk 2012.
15. Ważna A., *Wykorzystanie badań nad dostępnością transportową do oceny wartości czasu w transporcie*. [w:] Walińska E. (red), *Ekonomia i zarządzanie w teorii i praktyce. Współczesne problemy finansów, rachunkowości i zarządzania*, tom 7, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2013.