



Dissertationes Laudatissimae
Universitas Gedanensis

Agnieszka Ważna

Ekonomiczna wartość czasu
w transporcie pasażerskim

Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

**Ekonomiczna wartość czasu
w transporcie pasażerskim**

Dissertationes Laudatissimae
Universitas Gedanensis

Agnieszka Ważna

**Ekonomiczna wartość czasu
w transporcie pasażerskim**

**Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego
Gdańsk 2020**

Recenzenci
prof. dr hab. Olgierd Wyszomirski
dr hab. Piotr Rosik, prof. IGiPZ

Redakcja wydawnicza
Sylwia Rumińska

Koncepcja graficzna serii
Karolina Johnson

Projekt okładki i stron tytułowych
Łukasz Gwizdała

Skład i łamanie
Michał Janczewski

Publikacja sfinansowana z funduszu
Prorektora ds. Nauki Uniwersytetu Gdańskiego
w ramach konkursu na wyróżniające się prace doktorskie
oraz ze środków Dziekana Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Gdańskiego

© Copyright by Uniwersytet Gdański
Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

ISBN 978-83-8206-039-3

Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego
ul. Armii Krajowej 119/121, 81-824 Sopot
tel.: 58 523 11 37; 725 991 206
e-mail: wydawnictwo@ug.edu.pl
www.wyd.ug.edu.pl

Księgarnia internetowa: www.kiw.ug.edu.pl

Druk i oprawa
Zakład Poligrafii Uniwersytetu Gdańskiego
ul. Armii Krajowej 119/121, 81-824 Sopot
tel. 58 523 14 49

Spis treści

Wstęp	7
Rozdział I	
Czynnik czasu w ekonomice transportu pasażerskiego	9
1.1. Czynnik czasu a podróż pasażerska	9
1.2. Straty czasu w transporcie pasażerskim	17
1.3. Wartość czasu jako kategoria kosztów transportu	24
1.4. Wycena wartości czasu w transporcie pasażerskim	30
1.4.1. Podstawy teoretyczne	30
1.4.2. Współczesne kierunki rozwoju metod wyceny wartości czasu w transporcie pasażerskim	35
Rozdział II	
Ekonomiczna wartość czasu w transporcie pasażerskim w procesach podejmowania decyzji	45
2.1. Ekonomiczna wartość czasu a decyzje i zachowania pasażerów (konsumentów)	45
2.2. Ekonomiczna wartość czasu a decyzje przewoźników (producentów)	60
2.3. Ekonomiczna wartość czasu a decyzje w zakresie transportowych inwestycji infrastrukturalnych	70
2.4. Ekonomiczna wartość czasu w polityce transportowej i organizacji transportu pasażerskiego	84
Rozdział III	
Przykłady praktycznych rozwiązań generujących oszczędności czasu w transporcie pasażerskim	103
3.1. Zakres badań własnych	103
3.2. Klasyfikacja i zasady oceny studiów przypadków	110
3.3. Ocena studiów przypadków i wnioski z badań	119
Rekomendacje	139

Wykaz źródeł i opracowań	141
Literatura	141
Artykuły i inne recenzowane publikacje dostępne w Internecie	143
Inne źródła internetowe	144
 Spis rysunków	 150
 Spis tabel	 152
 Załącznik	
Opisy studiów przypadków sprzyjających oszczędnościom czasu w transporcie pasażerskim	153

Wstęp

W dobie postępującej globalizacji, skutkującej zjawiskami zwiększającymi współzależność i integrację państw, społeczeństw, kultur i gospodarek, zintensyfikowana jest również mobilność. Na rosnące potrzeby związane z przemieszczaniem mają wpływ procesy wynikające z kierunków rozwoju terenów zurbanizowanych i liberalizacji rynków usług transportowych, a także procesy związane z rozwojem turystyki i światowego handlu, w tym wielu innowacyjnych usług, takich jak handel elektroniczny (ang. *e-commerce*). Zwiększający się popyt na usługi transportowe, także pasażerskie, zderza się z ograniczonymi uwarunkowaniami na jego zaspokajanie. Niewystarczająca przepustowość infrastruktury liniowej i punktowej, nieodpowiedni stan jakościowy i ilościowy środków transportu, duża kapitałochłonność środków pracy w transporcie, specyfika układu urbanistycznego wielu miast czy w końcu powszechnie zwiększająca się popularność motoryzacji indywidualnej sprawiają, że całe gospodarki są narażane na koszty związane ze stratami czasu generowanymi w transporcie.

Z perspektywy ekonomii problem strat czasu w transporcie jest przyczynkiem do podejmowania prób szacowania jego ekonomicznej wartości. Nie można jednak zawęzić kwestii wartości czasu jedynie do zagadnień ekonomicznych, gdyż poszukiwanie odpowiedzi na pytanie o tę wartość zmusza do wykorzystywania interdyscyplinarnego dorobku naukowego. Wartość czasu jest zatem badana z perspektywy filozofii, psychologii, nauk o zarządzaniu czy nawet nauk przyrodniczych i historycznych oraz matematyki. Obszarem badawczym niniejszej publikacji jest jednak ekonomiczne rozumienie wartości czasu w transporcie, z ukierunkowaniem na transport pasażerski.

Estymacja ekonomicznej wartości czasu w transporcie pasażerskim nie jest celem samym w sobie – ma służyć zwiększaniu świadomości o wartości czasu nadmiernie lub niepotrzebnie traconego, a w dalszej kolejności motywować do poszukiwania sposobów na redukcję kosztów strat czasu

generowanych podczas podróży. Problemami badawczymi rozstrzyganymi w monografii są kwestie związane z identyfikacją znaczenia wyceny ekonomicznej wartości czasu dla procesu podejmowania decyzji przez wszystkie podmioty funkcjonujące na rynku transportu pasażerskiego, jak również z rozpoznaniem i oceną rozwiązań funkcjonujących w praktyce gospodarczej, które sprzyjają oszczędnościom czasu podczas przemieszczeń. Publikacja jest pierwszym takim opracowaniem polskojęzycznym, ponadto powstała na podstawie pogłębionej analizy światowego dorobku naukowego z zakresu szeroko pojętej ekonomicznej wartości czasu w transporcie pasażerskim.

Rozdział I

Czynnik czasu w ekonomice transportu pasażerskiego

1.1. Czynniki czasu a podróż pasażerska

Zakładając, że czas jest czynnikiem determinującym ludzkie działania, należy uznać jego istotną rolę również w odniesieniu do aktywności gospodarczej. Czas w ekonomii pomaga porządkować zdarzenia, podlega także wartościowaniu i jest traktowany jako zasób czy dobro społeczne. Jest on szczególnym zasobem, ponieważ nie może być zmagazynowany, nie można też uchronić się od jego utraty. Czas jest zatem dobrem, które niewykorzystane – zostaje bezpowrotnie utracone. Z tego względu w ekonomii czas odgrywa rolę podstawowego parametru efektywności gospodarowania i odnoszenia sukcesów na rynku¹. Rola czynnika czasu w naukach ekonomicznych (w tym w ekonomice transportu) była i jest znacząca – począwszy od teorii odnoszących się do relacji czasu i przestrzeni, poprzez analizy czasu poświęcanego na produkcję, pracę oraz odpoczynek, do teorii traktujących czas jako czynnik produkcji (na równi z pracą czy kapitałem). Wspólnym mianownikiem wszystkich ekonomicznych rozważań na temat czasu jest założenie, że czas to rzadkie i nieodnawialne dobro – stąd rodzą się pytania o jego optymalną alokację oraz wartość (zwłaszcza w odniesieniu do czasu wolnego), która jest pożądanym wskaźnikiem w analizach na poziomie makro- i mikroekonomicznym².

Podróż pasażerska to czynność, na którą trzeba poświęcić nieodnawialny zasób w postaci czasu. Warto zwrócić uwagę, że wolumen przewozów jest zdeterminowany przez trzy podstawowe grupy czynników, do których zalicza się lokalizację ośrodków ciężenia, występowanie i siłę potrzeby

¹ J. Penc, *Leksykon biznesu*, Warszawa 1997, s. 66, za: S. Czaja, *Czas w ekonomii*, Wrocław 2011, s. 150.

² N. Caragea, *Time Allocation in Economics and the Implications for Economic Development*, Bucharest 2009, s. 3, <http://www.revecon.ro/articles/2009-2/2009-2-7.pdf> [dostęp: 3.07.2015].

przemieszczenia oraz czynniki hamujące (ang. *transport resistance factors*). Do czynników hamujących należy czas transportu, koszty transportu oraz potencjalny wysiłek, jaki użytkownik transportu musi podjąć, aby dokonać przemieszczenia. Czynniki czasu trwania transportu jest więc, wraz z pozostałymi czynnikami hamującymi, ściśle powiązany z wolumenem przewozów – im słabsze jest oddziaływanie czynników hamujących, tym wielkość przewozów jest wyższa. Prawidłowość zachowuje również relacja odwrotna³.

Zgodnie z poczynionymi ustaleniami czas transportu to bardzo ważny czynnik hamujący. W związku z tym istotnym elementem towarzyszącym pasażerom podczas podejmowania decyzji o odbyciu podróży i wyborze odpowiedniej gałęzi transportu jest wiedza o częściach składowych czasu potencjalnego przemieszczenia. Jak łatwo wywnioskować, części te są odmiennie dla poszczególnych gałęzi transportu. Możliwe komponenty czasu podróży od miejsca początkowego do docelowego przedstawiono w tabeli 1. Najprostszym sposobem na porównanie czasu podróży alternatywnymi gałęziami transportu jest zsumowanie czasu trwania poszczególnych komponentów, co niestety często nie prowadzi do racjonalnych wniosków. Wynika to z faktu, że pasażerowie różnie traktują i wartościują poszczególne elementy czasu podróży⁴. Dokładniejsza analiza decyzji pasażerów w obliczu wiedzy dotyczącej wartości czasu transportu została przedstawiona w rozdziale 2.

Z uwagi na fakt, że problematyczne może okazać się dokładne rozgraniczenie czasu samej podróży od czasu pozostałego pasażerowi na dowolną aktywność, w najprostszym ujęciu za decydujący można uznawać moment rozpoczęcia pierwszej i zakończenie ostatniej czynności związanej z przemieszczeniem. Cytując M. Madeyskiego, „Czas podróży obejmuje całkowity czas upływający od chwili opuszczenia miejsca pobytu do chwili dotarcia do celu podróży”⁵. Uogólniając, cały cykl przedmiotu przewozu, który nazywa się czasem podróży, składa się z podstawowych faz, czyli czasu jazdy, dojazdów, dojeść, oczekiwań i odprawy, co dla wybranych gałęzi transportu zostało uszczegółowione w tabeli 1.

³ J.A. Annema, *Transport resistance factors: time, money and effort* [w:] *The transport system and the transport policy*, eds. B.V. Wee, J.A. Annema, D. Banister, Cheltenham–Northampton 2013, s. 101.

⁴ Ibidem, s. 102, 103.

⁵ I. Tarski, *Czynnik czasu w procesie transportowym*, Warszawa 1976, s. 140, 141.

Tabela 1. Elementy składowe czasu podróży w poszczególnych gałęziach transportu

Transport drogowy	Transport publiczny	Transport lotniczy	Transport kolejowy	Transport rowerowy	Ruch pieszy
<p>Pojazd własny:</p> <ul style="list-style-type: none"> • czas przejęcia do pojazdu • czas przejazdu: <ol style="list-style-type: none"> a) w warunkach swobodnego ruchu b) w warunkach kongestii • czas na znalezienie miejsca postojowego • czas przejęcia do miejsca docelowego <p>Pojazd wypożyczony:</p> <ul style="list-style-type: none"> • czas dotarcia do punktu wypożyczenia samochodu • czas przejazdu: <ol style="list-style-type: none"> a) w warunkach swobodnego ruchu b) w warunkach kongestii • czas na znalezienie miejsca postojowego / oddanie samochodu • czas przejęcia do miejsca docelowego 	<ul style="list-style-type: none"> • ukryty czas oczekiwania* do przystanku / stacji • czas przejęcia / stacji • czas przejazdu • czas na przesiadkę: przejście na inny przystanek / inną stację • czas oczekiwania • czas przejęcia do miejsca docelowego 	<ul style="list-style-type: none"> • ukryty czas oczekiwania* • czas dojazdu do portu lotniczego • czas na odprawę bagażową, • czas na odprawę paszportową i przejście kontroli bezpieczeństwa • czas oczekiwania na wejście na pokład • czas przelotu • czas na odebranie bagażu i odprawę paszportową • czas na dotarcie do miejsca docelowego 	<ul style="list-style-type: none"> • ukryty czas oczekiwania* • czas dojazdu do stacji kolejowej • czas przejazdu • czas na przesiadkę • czas na dotarcie do miejsca docelowego 	<p>Rower własny:</p> <ul style="list-style-type: none"> • czas przejazdu • czas na znalezienie parkingu dla rowerów • czas przejęcia do miejsca docelowego <p>Rower wypożyczony:</p> <ul style="list-style-type: none"> • czas dotarcia do punktu wypożyczenia rowerów • czas przejazdu • czas na znalezienie parkingu dla rowerów / oddanie roweru w punkcie wypożyczenia • czas przejęcia do miejsca docelowego 	<ul style="list-style-type: none"> • czas przejęcia do miejsca docelowego

* Ukryty czas oczekiwania oznacza uzależnienie pasażerów od ustalonych z góry rozkładów jazdy/lotów, które determinują konieczność oczekiwania na odpowiedni kurs w miejscu początkowym podróży.

Źródło: opracowanie własne.

Warto dodać, że nie wszystkie wymienione fazy muszą występować w każdej podróży, lecz podstawowy i zawsze składający się na pasażerski proces transportowy jest czas jazdy przynajmniej jednym środkiem transportu. Ponadto wszystkie inne występujące w omawianym procesie fazy są komplementarne, podporządkowane podstawowemu czasowi jazdy i mają charakter pomocniczy w stosunku do podstawowego czasu jazdy. Należy również brać pod uwagę, że wybrane fazy pomocnicze, takie jak odprawa bagażowa lub jej elementy, mogą trwać równocześnie w stosunku do podstawowego przemieszczenia (przykładem jest odprawa paszportowa w trakcie podróży pociągiem)⁶.

Dążenie do skracania czasu podróży, czyli generowania oszczędności czasu, to przede wszystkim działania mające na celu skrócenie czasu trwania wymienionych faz pomocniczych. Identyfikacja problematycznych, zbyt długich etapów przemieszczania się pasażerów powinna być zatem oparta na wyznaczeniu udziału czasu podstawowego przemieszczenia w całości czasu podróży. Zakłada się, że w warunkach idealnej elastyczności dyspozycyjnej (gdy pasażer ma nieograniczony i natychmiastowy dostęp do środka transportu) stosunek czasu podstawowego przemieszczenia do całkowitego czasu trwania podróży jest równy jedności. W każdym innym przypadku współczynnik ten jest od niej mniejszy. Przemieszczenia drogą powietrzną na krótkie odległości są przykładem tego, że przeważnie czas trwania podstawowego przemieszczenia (tu przelotu) stanowi mniej niż połowę czasu całej podróży. W przypadku gdy pasażerowie przemieszczają się środkami transportu, które w tym samym czasie pokonują tę samą odległość, problemem staje się wyznaczenie jednego, podstawowego sposobu podróżowania. W takich sytuacjach można przeanalizować udział czasu podróży wybranym środkiem transportu w stosunku do czasu potrzebnego na pokonanie drogi wszystkimi środkami⁷.

Analiza czasu trwania podróży opiera się na ustaleniu początkowego i końcowego punktu podróży, który w podstawowym rozumieniu jest miejscem stałego zamieszkania człowieka. Inne miejsca docelowe nazywa się punktami incydentalnymi. Teoretycznie można założyć, że wszystkie podróże zaczynają się i kończą w jednym miejscu – stałego zamieszkania, więc mają charakter wahadłowy lub okrężny. W praktyce takie ujęcie komplikuje jednak przeprowadzanie badań i analiz dotyczących wielko-

⁶ Ibidem, s. 145.

⁷ Ibidem, s. 141, 142.

ści potrzeb transportowych, możliwości ich zaspokajania oraz ruchliwości i mobilności społeczeństw⁸.

Do podstawowych czynników wpływających na czas trwania podróży zalicza się odległość pomiędzy punktem początkowym i końcowym podróży, a co za tym idzie – również stosunek odległości do czasu przemieszczenia, czyli jego prędkość⁹. Jeśli odległość dwóch wybranych punktów pozostaje niezmienna, to pasażerowie mogą mieć wpływ na ostateczny czas trwania przemieszczenia poprzez wybór środka transportu pozwalającego na podróżowanie z większą prędkością. W szerszym rozumieniu czynnikiem silnie wpływającym na czas trwania podróży jest sposób jej organizacji, który dotyczy nie tylko wyboru odpowiedniego środka transportu, lecz także skoordynowania wszystkich faz czasu trwania przemieszczenia.

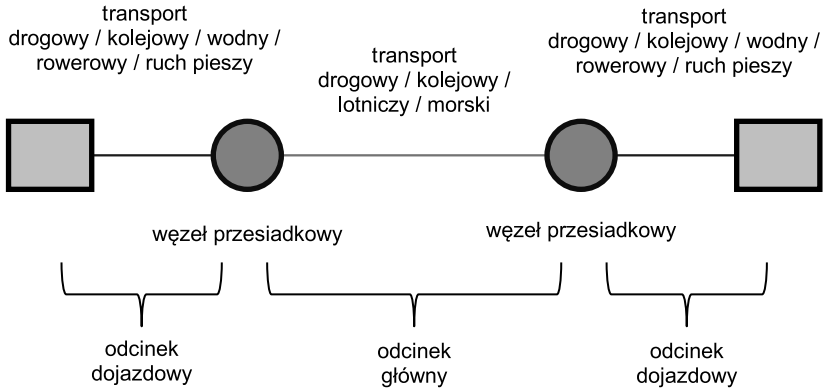
Z punktu widzenia pasażerów i w kontekście czasu trwania odbywanych przez nich podróży bardzo istotne są komponenty przemieszczeń długodystansowych, które są przeważnie przemieszczeniami multimodalnymi. Skracanie czasu takich podróży polega przede wszystkim na międzygałęziowej integracji transportu pasażerskiego, która ma usprawniać kolejne etapy podróży multimodalnej. Do etapów tych zalicza się: odcinek odwozowo-dowozowy (podróż krótkiego zasięgu), terminal lub węzeł przesiadkowy (kończący główny odcinek podróży) oraz główny odcinek podróży długiego zasięgu¹⁰. Schemat podróży długodystansowej z wykorzystaniem różnych gałęzi transportu przedstawiono na rysunku 1.

Odcinki odwozowo-dowozowe, czyli podróże krótkiego zasięgu, to odcinki dojazdowe (rys. 1), nazywane także pierwszą i ostatnią milą przemieszczenia (ang. *first / last mile*). Wykorzystywaną na odcinkach dojazdowych gałęzią transportu może być transport drogowy, kolejowy, wodny, a bardzo istotną rolę na tym etapie podróży odgrywają przejazdy rowerowe i przemieszczenia piesze (zwłaszcza w centrach miast). Usprawnianie funkcjonowania wymienionych gałęzi transportu, zwłaszcza w kontekście obsługi węzłów przesiadkowych, ma na celu przede wszystkim skracanie czasu podróży multimodalnej i odbywa się zazwyczaj poprzez wdrażanie kilku

⁸ Ibidem, s. 139, 140.

⁹ Ibidem, s. 145, 146.

¹⁰ R. Enei i in., *Analysis of System Requirements for Co- and Intermodality in Long-Distance Passenger Travel*, Edinburgh 2011, s. 10, <http://www.origami-project.eu/images/stories/deliverables/or%20d4.2%20system%20requirements%20v1.1.pdf> [dostęp: 14.09.2015].



Rysunek 1. Schemat podróży długodystansowej z wykorzystaniem różnych form przemieszczeń

Źródło: M. Bąk, *Wprowadzenie*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomika Transportu i Logistyka” 2012, nr 45: *Integracja transportu pasażerskiego w Unii Europejskiej*, s. 8.

rodzajów rozwiązań. Poza działaniami technicznymi prowadzącymi do poprawy stanu niedostatecznie rozwiniętej infrastruktury transportu kluczowe są usprawnienia w zakresie organizacji lokalnych usług transportowych, w tym poprawa dostępu do informacji pasażerskiej. Wymienione działania to odpowiedź na problemy występujące na obszarach wysoko zurbanizowanych, które zazwyczaj tworzą najbliższe otoczenie dużych węzłów przesiadkowych stanowiących filary multimodalnych podróży długodystansowych, ale również podróży krótkich, które wymagają jednak przesiadek i zmiany środków oraz/lub gałęzi transportu w trakcie ich trwania¹¹.

W odniesieniu do wymienionych, najczęściej wykorzystywanych na odcinkach dojazdowych gałęzi transportu oraz informacji zawartych w tabeli 1, dotyczących komponentów czasu podróży w tych gałęziach, można dokonać próby identyfikacji etapów przemieszczania, które mogą świadczyć o nadmiernych stratach czasu w trakcie podróży. Istotną rolę w przemieszczeniach na odcinkach dojazdowych odgrywa samochód osobowy (własny lub wynajęty), transport publiczny (w tym kolejowy) oraz rower (własny lub wynajęty). Równie często wybieranym sposobem na dotarcie

¹¹ M. Bąk, *Wymagania systemowe w zakresie zintegrowanych przewozów pasażerskich*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomika Transportu i Logistyka” 2012, nr 45: *Integracja...*, s. 94–97.

do węzła przesiadkowego / punktu rozpoczęcia podróży są przemieszczenia piesze. Wśród komponentów czasu związanych z wymienionymi sposobami podróżowania należy wyróżnić związany z całokształtem transportu drogowego problem czasu przejazdu, który często odbywa się w warunkach kongestii (ang. *congestion*). Zjawisko przeciążenia sieci transportowej jest szczególnie odczuwane na omawianym, dojazdowym etapie podróży i uznawane za jeden z istotniejszych generatorów strat czasu w transporcie. Warto również zauważyć, że sprawność funkcjonowania i odpowiednia lokalizacja punktów wypożyczania samochodów osobowych i rowerów w sposób istotny świadczą o jakości podróży odwozowo-dowozowej (również w kontekście czasu), podobnie jak wiele innych rozwiązań polepszających przestrzenną i czasową dostępność węzłów przesiadkowych. Przedstawione przykłady pozwalają wysnuć wniosek, że dojazdowy odcinek podróży jest w znaczącym stopniu złożony z takich komponentów czasu podróży, które są obarczone podatnością na działanie wielu czynników generujących straty czasu. Można zatem zidentyfikować wiele elementów składowych czasu podróży, które na tym etapie mogą być poddawane reorganizacji w celu osiągnięcia oszczędności czasu.

Do węzłów przesiadkowych zalicza się porty morskie, porty lotnicze, dworce kolejowe i autobusowe. Od ich szeroko pojętej dostępności, odpowiedniego układu przestrzennego, wyposażenia technicznego i poziomu zintegrowania z innymi gałęziami transportu zależy jakość i niezawodność usług transportowych, na co bezpośredni wpływ ma skracanie czasu trwania przesiadek. Istnieje wiele wymagań systemowych dotyczących etapu przesiadkowego podróży multimodalnych, a co oczywiste, niektóre z nich bezpośrednio dotyczą czynnika czasu, np. skracanie czasu oczekiwania podczas odprawy biletowo-bagażowej czy zapewnienie komfortu podczas czekania w terminalach (co może przyczyniać się do efektywniejszego spożytkowania czasu oczekiwania przez pasażerów)¹². Węzły przesiadkowe są często nazywane węzłami integracyjnymi (łączącymi kilka gałęzi transportu). Komponenty czasu podróży wszystkich gałęzi integrowanych w takich węzłach to elementy, których podatność na nadmierne straty czasu jest stosunkowo wysoka. Stąd można uznać, że jest w nich potencjał generowania oszczędności czasu w wyniku odpowiedniej organizacji, efektywnego zarządzania i realizowanych inwestycji infrastrukturalnych. Wspomnianych możliwości uzyskania oszczędności należy upatrywać w czasie, który

¹² Ibidem, s. 97–100.

jest poświęcany na znalezienie miejsca postojowego, przesiadkę (w tym przejście, oczekiwanie), odprawę bagażową i biletową czy nawet na kupno kolejnego biletu lub uzyskanie informacji pasażerskiej.

Główny etap podróży, który na schemacie (rys. 1) został opisany jako odcinek główny, może być pokonywany właściwie każdą gałęzią transportu. Odmierna specyfika każdej z nich generuje wiele różnych grup problemów, jakie należy niwelować na rzecz poprawy jakości usług transportowych. Najistotniejszym i jednocześnie wspólnym dla wszystkich gałęzi transportu elementem jest integracja wspomnianych usług poprzez rozwijanie inteligentnych systemów transportowych, co na tym etapie przemieszczenia jest zdecydowanie istotniejsze niż ważniejsza w węzłach przesiadkowych i na etapie dojazdu „twarda” infrastruktura transportu¹³. Elementem składowym czasu podróży każdą gałęzią transportu obsługującą odcinek główny jest czas przejazdu (przelotu). Wszystkie pozostałe komponenty wymienione w tabeli 1 dotyczą omówionych wcześniej węzłów przesiadkowych i odcinków dojazdowych. Z tego względu identyfikacja kluczowych problemów powodujących straty czasu na głównym odcinku podróży została ograniczona do analizy zakłóceń czasu przejazdu wybraną gałęzią. Jeżeli na tym odcinku przemieszczenia nie występują utrudnienia w postaci kolizji pojazdów, gwałtownych zmian pogodowych czy innych, powodujących ponadprzeciętną kongestję, usprawnianie tego etapu podróży w kontekście całego czasu jej trwania jest mniej znaczące niż usprawnianie organizacji odcinków dojazdowych i węzłów przesiadkowych.

Podsumowując, większość elementów składowych czasu podróży wymienionych w tabeli 1 to komponenty czasu poświęcanego przez pasażerów na dotarcie do węzła przesiadkowego oraz czasu w nim spędzonego, aż do momentu rozpoczęcia przemieszczenia na odcinku głównym. Pożądane przez pasażerów i organizatorów transportu pasażerskiego oszczędności, jakie mogą wynikać ze skracania czasu podróży, można zatem osiągnąć przede wszystkim dzięki działaniom prowadzącym do skracania elementów składowych czasu podróży będących elementami odcinka dojazdowego i węzła przesiadkowego (w rozumieniu zgodnym ze schematem na rysunku 1). Przykłady różnego rodzaju instrumentów i rozwiązań wdrażanych w celu eliminowania problematycznych etapów podróży długodystansowych, a przede wszystkim multimodalnych, generujących straty czasu w transporcie pasażerskim, zostały omówione szerzej w rozdziale 3.

¹³ Ibidem, s. 100–106.

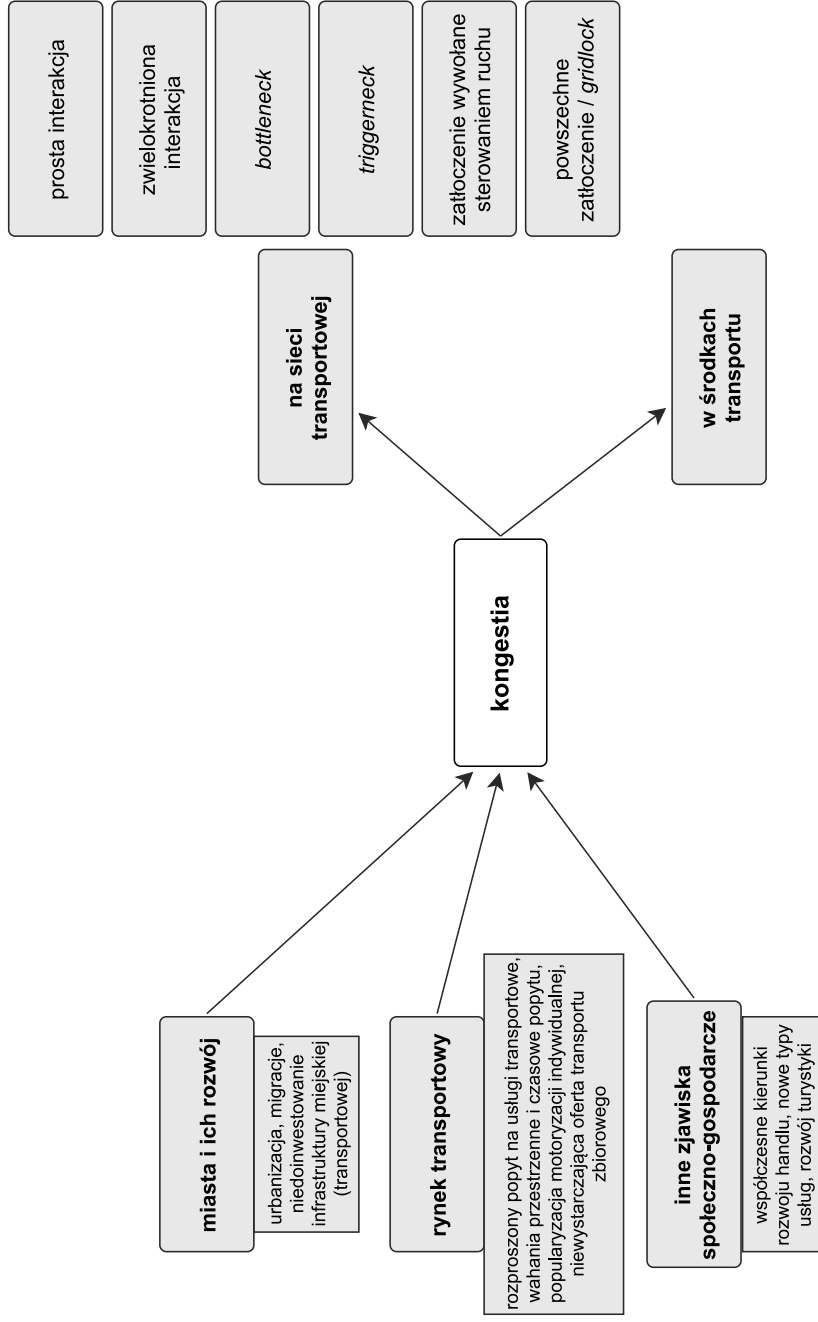
1.2. Straty czasu w transporcie pasażerskim

Wyodrębnienie etapów podróży pasażerskiej na podstawie kryterium czasu, jaki musi zostać na nie poświęcony, prowadzi do pytań o przyczyny, skutki i ogólną charakterystykę zjawiska strat czasu w transporcie pasażerskim. Nadmierne, niepożądane i nieprzewidywalne straty czasu występują w procesach transportowych realizowanych przez wszystkie gałęzie transportu obsługującego ruch pasażerski. W transporcie drogowym do głównych przyczyn generowania kosztów opóźnień zalicza się zjawisko kongestii, które jest kojarzone przede wszystkim z problemami komunikacyjnymi w miastach¹⁴. Kongestia jest jednak problemem uniwersalnym – występującym we wszystkich gałęziach transportu, nie tylko w obszarach zurbanizowanych, a co istotne, identyfikuje się różne źródła jej występowania. Próbę klasyfikacji problemów generujących straty czasu w transporcie pasażerskim oraz rodzajów kongestii podjęto na schemacie przedstawionym na rysunku 2.

Kongestię zalicza się do podstawowych problemów generujących koszty zewnętrzne transportu. Najczęściej jest rozumiana jako stan zatłoczenia infrastruktury lub suprastruktury transportowej. Innymi słowy, jest to sytuacja, w której wielkość popytu na obiekt infrastrukturalny lub pojazd okazuje się zbyt duża w stosunku do ich maksymalnej przepustowości, co w konsekwencji uniemożliwia swobodny ruch i powoduje m.in. straty czasu w przebiegu procesów transportowych. Zjawisko to można również scharakteryzować jako wynik wzajemnego oddziaływania użytkowników systemów transportowych, prowadzącego do negatywnych skutków eksploatacyjnych i ekonomicznych¹⁵. Co istotne, problem przeciążenia sieci transportowej może mieć wymiar względny lub fizyczny. Pierwszy z nich oznacza sytuację, w której kongestia jest jedynie wynikiem percepcji użytkowników infrastruktury (pasażerów), drugi natomiast określa sytuację, w której w wyniku wzajemnego oddziaływania użytkowników infrastruktury

¹⁴ P. Wappa, K. Halicka, *Znaczenie i źródło kongestii transportowej na przykładzie białostockiej aglomeracji miejskiej*, „Economy and Management” 2011, Vol. 3, No. 4, s. 64, <http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BPBB-0007-0005> [dostęp: 26.04.2019].

¹⁵ D. Mucha, *Raport z badań sondażowych pt. „Jakość życia w dużej aglomeracji miejskiej na przykładzie problemów transportowych Warszawy”*, Warszawa 2010, s. 10, http://www.siskom.waw.pl/siskom/Raport_Jakosc_zycia_a_problemy_transportowe_Wawy_Dominika_Mucha.pdf [dostęp: 29.06.2015].



Rysunek 2. Czynniki wywołujące kongestię transportową i jej rodzaje

Źródło: opracowanie własne.

i suprastruktury transportowej prędkość przemieszczenia jest niższa niż w przypadku korzystania z tych samych środków pracy przewozowej przez jednego użytkownika¹⁶. Można zatem uznać, że fizyczne przeciążenie sieci transportowej polega na tym, że prędkość przemieszczenia zmniejsza się, a co za tym idzie – czas przejazdu się wydłuża (w porównaniu z warunkami swobodnego przepływu), w miarę wzrostu liczby pojazdów/osób poruszających się w ramach tej sieci¹⁷. W konsekwencji kongestia, a przede wszystkim jej skutek w postaci zmniejszonej średniej prędkości przejazdu na danej trasie, jest odczuwana przez użytkowników transportu jeszcze zanim dochodzi do pełnego przeciążenia sieci transportowej¹⁸.

W przedstawionych definicjach ujawniają się dwa podstawowe rodzaje omawianego zjawiska. Uznając za kryterium podziału miejsce powstawania kongestii, można wyróżnić kongestię na sieci transportowej oraz w środkach transportu. Taki podział zaproponował M. Ciesielski, identyfikując dodatkowo kongestię na liniach transportowych i w punktach transportowych w ramach kongestii na sieci¹⁹. Klasyfikacja ta obrazuje prawidłowe, szersze rozumienie kongestii niż często potocznie przyjmowane, dotyczące jedynie nagromadzenia pojazdów na drodze transportowej. Straty czasu w środkach transportu są powodowane przede wszystkim zbyt małą pojemnością suprastruktury lub niedostosowaniem częstotliwości kursowania pojazdów transportu zbiorowego do wielkości popytu na takie przewozy.

William Vickrey zaproponował często przytaczaną w literaturze przedmiotu klasyfikację rodzajów kongestii, opartą na identyfikacji poszczególnych faz powstawania zatorów na drogach transportowych. Wyróżnił następujące typy kongestii:

- 1) prostą / pojedynczą interakcję (ang. *simple interaction*),
- 2) zwielokrotnioną interakcję (ang. *multiple interaction*),

¹⁶ A. Koźlak, D. Wach, *Causes of traffic congestion in urban areas. Case of Poland*, „SHS Web of Conferences” 2018, Vol. 57, s. 2, https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2018/18/shsconf_infoglob2018_01019.pdf [dostęp: 26.04.2019].

¹⁷ T. Dyr, M. Kozłowska, *Koszty kongestii w Unii Europejskiej*, „Rynek i Marketing” 2018, Vol. 215, nr 1–2, <http://www.ceref.pl/index.php/Autobusy/article/view/55> [dostęp: 26.04.2019].

¹⁸ *External Costs of Transport in Europe (Update Study for 2008)*, Delft 2011, s. 55, https://www.cedelft.eu/publicatie/external_costs_of_transport_in_europe/1258 [dostęp: 30.11.2018].

¹⁹ M. Ciesielski, *Koszty kongestii transportowej w miastach*, Poznań 1986, s. 5, 6, 14, 15, za: D. Mucha, *Raport z badań...*, s. 10.

- 3) efekt wąskiego gardła (ang. *bottleneck*),
- 4) efekt wąskiego gardła rozlewający się na kolejne elementy sieci (ang. *triggerneck*),
- 5) efekt działania systemów sterowania ruchem nawet poza godzinami szczytu (ang. *network and control*),
- 6) powszechne zatłoczenie / efekt całkowitej blokady ruchu na danym obszarze (ang. *general density / gridlock*)²⁰.

Prosta (pojedyncza) interakcja oznacza wzajemne oddziaływanie dwóch pojazdów, w wyniku którego zmniejsza się prędkość przejazdu. Poziom ruchu większy niż generowany przez dwa środki transportu oznacza interakcję zwielokrotnioną o takim samym skutku, który pogłębia się przy zwiększającej się liczbie pojazdów. Efekt wąskiego gardła ma miejsce wówczas, gdy ruch jest znacząco spowolniony na wybranym elemencie sieci w wyniku zbyt małej przepustowości (w odniesieniu do reszty sieci oraz z uwagi na nierównomierne rozłożenie popytu na przemieszczenia). Wąskie gardła mogą powodować kongestię na kolejnych, sąsiadujących fragmentach infrastruktury, co nazwano zjawiskiem *triggerneck*. Powszechne zatłoczenie to najbardziej pogłębiona forma i zaawansowany etap kongestii transportowej, polega na powstawaniu zatorów na niebezpośrednio powiązanych z pierwotnym wąskim gardłem fragmentach sieci transportowej, również w innych gałęziach transportu. Określenie *gridlock* oznacza natomiast zupełne zatrzymanie ruchu na całym obszarze, na którym występuje skrajnie wysokie nagromadzenie pojazdów na sieci transportowej²¹.

U źródeł problemu strat czasu w transporcie pasażerskim leży wiele powiązanych czynników. Przede wszystkim na przestrzeni ostatnich dekad pod wieloma względami zmieniał się i wciąż ulega modyfikacjom popyt na usługi transportowe, zwłaszcza na terenach zurbanizowanych. Potrzeby transportowe w miastach mają charakter powszechny, co wynika z komplementarności transportu wobec pozostałych dziedzin życia i gospodarowania. Koncentracja celów podróży na ograniczonym przestrzennie obszarze i w określonych porach dnia, okresach tygodnia, miesiąca czy roku powoduje dwa podstawowe typy wahań popytu na przewozy: przestrzenne (potoki przewozowe i ich masowość) oraz czasowe (szczyty prze-

²⁰ W.S. Vickrey, *Congestion Theory and Transport Investment*, „The American Economic Review” 1969, Vol. 59, No. 2, s. 251, https://www.jstor.org/stable/1823678?seq=1#metadata_info_tab_contents [dostęp: 6.05.2019].

²¹ D. Mucha, *Raport z badań...*, s. 11.



Seria wydawnicza *Dissertationes Laudatissimae Universitas Gedanensis* została utworzona w celu wspierania osiągnięć młodych naukowców, nowo wypromowanych doktorów Uniwersytetu Gdańskiego. Składają się na nią prace doktorskie wyróżnione przez władze dziekańskie i rektorskie Uniwersytetu Gdańskiego. W ramach serii ukazują się książki z bardzo różnych dziedzin i o różnej tematyce, a łączy je wszystkie fakt, że autor każdej z nich jest laureatem Konkursu Prorektora ds. Nauki Uniwersytetu Gdańskiego na dofinansowanie wydania wyróżniających się prac doktorskich w Wydawnictwie Uniwersytetu Gdańskiego. Seria ta jest zatem wyrazem wsparcia młodych naukowców, a także docenienia często bardzo ciekawych badań prowadzonych przez nich na etapie drogi do uzyskania stopnia doktora nauk.



Wydawnictwo
Uniwersytetu Gdańskiego

ISBN 978-83-8206-039-3