

# Wartość czasu podróży prywatnych w Polsce

Anna Bartczak, dr

Katedra Mikroekonomii, Wydział Nauk Ekonomicznych UW

## Wprowadzenie

Czas ma dla większości ludzi wartość. Jest to stwierdzenie, które nie budzi wątpliwości. Tezę tę potwierdza chociażby upowszechnienie się w języku potocznym zwrotów takich jak „oszczędność czasu” czy „poświęcanie czasu”, które świadczą o tym, że czas traktowany jest przez ludzi jak zwykle dobro. Czas, podobnie jak inne dobra, może zatem być sprzedawany i kupowany, choć oczywiście nie bezpośrednio. Gdy nabywane jest dobro lub usługa, które pozwalają skrócić czas wykonywania czynności mniej preferowanej przez jednostkę i przeznaczyć uzyskaną w ten sposób „nadwyżkę” czasu na czynność bardziej przez nią preferowaną, mamy *de facto* do czynienia z zakupem czasu. W życiu codziennym takie transakcje dokonywane są prawie na każdym kroku: przy kupnie droższego biletu na szybszy środek lokomocji, przy nabywaniu urządzeń pozwalających na skrócenie czasu wykonywania określonej czynności, czy przy rezygnacji z czasu wolnego na rzecz pracy w nadgodzinach.

Należy jednak zauważyć, że występuje znacząca różnica pomiędzy czasem a innymi dobrami. Czasu nie można w rzeczywistości oszczędzać, choć, jak wcześniej wspomniano, wyrażenia takiego używa się w potocznej mowie — czas można tylko realokować między różne czynności. Na przykład — skrócenie podróży stwarza możliwość wykorzystania uzyskanego dzięki temu czasu na odpoczynek. Nie można jednak oszczędzić czasu obecnie i wykorzystać go później, w przyszłości. Działanie takie jest niemożliwe, każdy bowiem człowiek dysponuje dokładnie 24-godzinnym zasobem czasu na dobę i nie istnieje żaden sposób, który pozwalałby na transfer czasu pomiędzy poszczególnymi dniami.

## 1. Cel i metoda badania

Celem omawianego badania jest oszacowanie wartości jednostki czasu prywatnych podróży transportem drogowym w Polsce. Głównym powodem, dla którego problem wyceny wartości czasu podróży poddawany jest analizie, jest realizacja różnego typu inwestycji transportowych, takich jak: modernizacja istniejącej sieci drogowej, budowa nowej, czy wprowadzanie do ruchu nowych środków lokomocji, przy których to przedsięwzięciach wiedza dotycząca wartości czasu ma ogromne znaczenie. W większości przypadków bowiem zmniejszenie czasu podróży stanowi główną istotę tych inwestycji. Spo-

wodowane jest to tym, że wartość czasu podróży wraz z kosztami eksploatacyjnymi pojazdów i opłatami pobieranymi w środkach komunikacji publicznej stanowią główne czynniki determinujące podejmowanie przez podróżnych decyzji o wyborze środka transportu, trasy przejazdu, pory, czasami nawet celu podróży. Według badań [Hague Consulting Group i Accent Marketing & Research, 1996; Verhoef, 1997] inne czynniki, w tym także bezpieczeństwo podróżowania, uwzględniane są przez korzystających z dróg w dalszej kolejności.

To, że czas podróży jest bardzo istotnym czynnikiem przy podejmowaniu decyzji dotyczących sposobu podróżowania, spowodowane jest między innymi faktem dużego udziału całkowitego czasu podróży w dobowym budżecie czasu. W Polsce badanie przeprowadzone przez Główny Urząd Statystyczny w 1996 roku wykazało, że udział ten w przypadku dorosłej osoby wyniósł aż 4,5% (tj. około 1 godz. i 16 min.). Wydaje się, że obecnie wartość ta powinna jeszcze ulec zwiększeniu ze względu na większą liczbę zarejestrowanych w Polsce pojazdów przy relatywnie małym przyroście nowej sieci drogowej (tabela 1.) oraz ze względu na większe trudności występujące na rynku pracy, które wymuszają wyższą mobilność pracowników.

**Tabela 1.**

Liczba zarejestrowanych w Polsce pojazdów mechanicznych oraz długość dróg publicznych

Rok	Pojazdy samochodowe zarejestrowane		Długość dróg publicznych o twardej nawierzchni	
	w tys. szt.	w %	w km	w %
1996	11 765,4	100	239 330	100
2000	14 106,3	120	249 828	104

Źródło: GUS (b) [2001].

Omawiana wycena czasu prywatnych podróży transportem drogowym w Polsce jest badaniem pomocniczym przy szacowaniu zewnętrznych kosztów zatłoczenia na drogach, zwłaszcza zaś odnosi się do koncesyjnego odcinka autostrady A4: Kraków — Katowice<sup>1</sup>. Wyliczenie zewnętrznych kosztów zatłoczenia wraz z kosztami wypadków drogowych, zanieczyszczeniem środowiska oraz zniszczeniem dróg będzie stanowić podstawę do ustalenia optymalnej w sensie Pareto stawki opłat za przejazd badanym odcinkiem autostrady.

<sup>1</sup> Do wyliczenia kosztów zatłoczenia na wspomnianym odcinku autostrady potrzebne będzie również oszacowanie wartości czasu podróży służbowych. W tym celu stosowana jest formuła Henshera, która wygląda następująco:

$$VoT = (1 - r) \cdot MP - pq \cdot MP + MPF + (1 - r) \cdot vw + r \cdot vl$$

gdzie:  $VoT$  — wartość zaoszczędzonego czasu podróży w celach służbowych;  $r$  — udział w czasie zaoszczędzonym przez przeznaczonego na odpoczynek;  $p$  — udział w czasie zaoszczędzonym czasu, który był wykorzystywany produktywnie;  $q$  — relatywna produktywność zaoszczędzonego czasu wykorzystanego na pracę;  $MP$  — krańcowa produktywność pracy;  $vw$  — wartość dla pracodawcy zaoszczędzonego czasu wykorzystanego na pracę;  $vl$  — wartość dla pracodawcy zaoszczędzonego czasu wykorzystanego na odpoczynek;  $MPF$  — wartość wzrostu produktywności spowodowana zmniejszeniem uciążliwości występującej na skutek podróżowania.

### 1.1. Metody pozyskiwania danych

W celu oszacowania wartości czasu (*Value of Time, VoT*) podróży wykorzystuje się dane uzyskane dzięki następującym technikom:

- *Preferencjom ujawnionym (Revealed preferences, RP)* — metoda ta opiera się na rzeczywiście dokonanych wyborach; w tym przypadku z pewnością można stwierdzić, że dokonany wybór przedstawiał dla jednostki wyższą użyteczność niż odrzucona przez nią alternatywa<sup>2</sup> — jest to pośrednia metoda wyceny dóbr niematerialnych oraz publicznych.
- *Preferencjom deklarowanym (Stated preferences, SP)* — w tej metodzie wykorzystuje się hipotetyczny rynek; zakłada się, że wybrana przez respondenta sytuacja przedstawia dla niego wyższą użyteczność lub że jego deklaracja odnośnie do gotowości do zapłaty lub gotowości do przyjęcia rekompensaty jest zgodna z jego rzeczywistymi upodobaniami — metoda ta jest bezpośrednią metodą wyceny dóbr niematerialnych oraz publicznych.

Metoda preferencji ujawnionych *RP* była pierwszą metodą wykorzystywaną do wyceny wartości czasu podróży w latach 60. Pionierskie badania przy użyciu tej metody przeprowadzili w Stanach Zjednoczonych: Warner, 1962; Lisco, 1967; Thomas, 1967; w Wielkiej Brytanii — Beesley, 1965; Quarmby, 1967 [Wardman, 1998]. Metoda preferencji ujawnionych, jak wspomniano wcześniej, polega na analizowaniu zaobserwowanych zachowań ludzkich — w przypadku wartości czasu podróży zachowaniami tymi są: wybór środka lokomocji, trasy podróży oraz pory podróżowania. Metoda ta posiadała jednak wiele ograniczeń, z których największym jest bardzo wysoki koszt badań, spowodowany koniecznością analizowania dużej próby (ze względu na używaną małą dokładność oszacowań). Ponadto przy użyciu metody *RP* niemożliwe jest określenie wpływu czynników, takich jak komfort czy dogodność połączenia, na wycenę wartości czasu. Kolejnym pojawiającym się przy tej metodzie problemem jest problem „nowych opcji” związany z przedsięwzięciami takimi jak: budowa nowej infrastruktury drogowej czy wprowadzenie nowego środka lokomocji, których nie można analizować, korzystając z metody *RP*, ze względu na brak danych [Perman et al., 1999; Wardman, 1998].

W latach 80. do szacowania *VoT* podróży zaczęto stosować technikę deklarowanych preferencji *SP*. Znakomita większość późniejszych badań wartości czasu podróży o krajowym zasięgu (Holandia — Hague Consulting Group, 1990; Wielka Brytania — Hague Consulting Group & Accent Marketing & Research, 1994; Dania — H. Gunn i C. Rohr, 1985–1996; Norwegia — Ramjerdi et al., 1996; Szwecja — Alger et al., 1996; Finlandia — Pursula i Kurri, 1996) była oparta na danych uzyskanych tą metodą. Choć *SP* bazuje na hipotetycznych wyborach dokonywanych przez jednostki, to wyniki, które się dzięki tej metodzie otrzymuje, nie muszą być mniej wiarygodne od wyników pochodzących z obserwacji zachowań rzeczywistych. Dokładność oszacowań zależy w tym

<sup>2</sup> Przy założeniu, że podróżny postępuje racjonalnie.

przypadku od stworzenia odpowiedniego scenariusza badań, który pozwalałby na uniknięcie błędów systematycznych. Metoda wyceny bezpośredniej zyskała szeroką akceptację po zastosowaniu jej do obliczania strat ekologicznych wynikłych na skutek katastrofy tankowca Exxon Valdez, która miała miejsce w 1989 roku, w pobliżu wybrzeża Alaski.

Do najważniejszych zalet metody deklarowanych preferencji przy wycenie czasu podróży należy zaliczyć:

- możliwość analizy szerokiego spektrum warunków podróżowania,
- zwiększenie możliwości przeprowadzenia dezagregacji danych dotyczących indywidualnych cech podróży oraz samych podróży,
- znaczące zmniejszenie liczby obserwacji wykorzystywanych w badaniu, a co się z tym wiąże również znaczne obniżenie kosztów badania,
- zwiększenie dokładności oszacowań.

Czasami w badaniach wykorzystuje się dane zebrane za pomocą obydwu technik: *RP* i *SP*, aby móc poddać analizie wiele czynników charakteryzujących podróżę, a jednocześnie uniknąć zarzutów opierania się wyłącznie na danych pochodzących z hipotetycznych wyborów.

Z metod bezpośrednich przy wyliczaniu wartości czasu podróży wykorzystuje się z reguły albo metodę wyceny warunkowej (*Contingent Valuation Method, CVM*), albo metodę modelowania wyborów decyzyjnych (*Choice Modeling Method, CMM*).

### 1.1.1. Metoda wyceny warunkowej

Metoda ta jest bezpośrednią metodą opierającą się na przeprowadzaniu wywiadów ankietowych w celu poznania indywidualnej opinii respondenta na temat wartości danego dobra. Nazwa „wycena warunkowa” wywodzi się od tego, że przeprowadzony szacunek wartości opiera się na warunkach przedstawionych respondentowi w hipotetycznym scenariuszu.

Ankiety można przeprowadzać metodą wywiadu bezpośredniego, korzystając z usług profesjonalnych ankieterów, telefonicznie lub listownie (ostatnio zaczęto w tym celu używać również poczty elektronicznej). Spośród wymienionych sposobów wywiad bezpośredni cechuje się najwyższym stopniem zwrotu wypełnionych kwestionariuszy. Dodatkową jego zaletą jest łatwa możliwość wyjaśnienia ewentualnych wątpliwości, które mogą się nasunąć respondentowi podczas udzielania odpowiedzi. Wynajęcie profesjonalnych ankieterów do rozmów z respondentami związane jest niestety z wysokimi kosztami, zwłaszcza gdy w celu uzyskania większej reprezentatywności udzielanych odpowiedzi przy badaniu wartości czasu podróży ankiety przeprowadzane są na przystankach, dworcach, parkingach i w środkach komunikacji publicznej<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> W przypadku podróży samochodami osobowymi ankieterzy mogą umawiać się z podróżnymi na wypełnianie ankiety telefonicznie w trakcie podróży. Jest to jednak możliwe w krajach, gdzie duży odsetek osób posiada telefony komórkowe i gdzie rozmowa przez telefon w trakcie jazdy nie jest zabroniona.

Przy tworzeniu kwestionariusza badania ważną kwestią jest wybór pytania o wycenę analizowanego dobra: czy ma być to pytanie o gotowość do zapłaty (*Willingness to Pay, WTP*), czy o gotowość przyjęcia rekompensaty (*Willingness to Accept, WTA*). Zależy to od specyfiki danego badania<sup>4</sup>. Z reguły jednak szacunki przy użyciu WTA dają wyższe wyniki niż w przypadku WTP. Wynika to między innymi z faktu, iż wartość WTP jest ograniczona dochodem, podczas gdy WTA — nie. To sprawia, że w rzeczywistości częściej stosuje się w badaniach pytania o gotowość do zapłaty. Format kwestionariusza CVM z użyciem pytań o WTP został zarekomendowany przez specjalne forum ekonomistów, które opracowało zbiór wskazówek do prawidłowego przeprowadzania badań przy użyciu metody wyceny warunkowej [Arrow et. al., 1993].

W celu uzyskania przeciętnej WTP dla respondentów zwykle szacuje się dwie wartości: średnią i medianę. Na medianę mają mniejszy wpływ odpowiedzi, w których deklarowana suma w znaczny sposób odstaje od wartości deklarowanych przez większość badanych. Z tego też powodu do szacowania całkowitej WTP badanej populacji wybierana jest często ta druga wielkość. Ponieważ w większości badań występuje kilka odpowiedzi z bardzo wysokimi kwotami, zazwyczaj mediana przyjmuje niższe wartości niż średnia.

Analiza przeprowadzana jest za pomocą zwykłego modelu regresji liniowej w przypadku otwartych pytań o WTP oraz przy wykorzystaniu modeli logitowych lub probitowych, jeśli odpowiedzi na pytanie miały charakter zamknięty (tak/nie). W tym ostatnim przypadku bada się prawdopodobieństwa udzielenia odpowiedzi negatywnych<sup>5</sup> na każdą z proponowanych stawek i aby obliczyć średnią i medianę stosuje się specjalne procedury.

Dla każdej oferowanej sumy pieniędzy znajdują się respondenci, którzy wybiorą odpowiedź „nie”, nie tyle ze względu na to, że podana kwota jest wyższa od ich WTP, lecz z tego powodu, iż mają oni obiekcję w stosunku do samego pytania. Ważne jest zatem w badaniu wyodrębnienie osób „protestujących” przeciw pytaniu, od osób, które udzieliły odpowiedzi „nie”, ponieważ przedstawiona kwota była wyższa od ich gotowości do zapłaty. Jeśli zostało to prawidłowo zrobione, można odpowiedzi osób „protestujących” pominąć w dalszych szacunkach przeciętnej WTP. Uwzględnienie w badaniu odpowie-

<sup>4</sup> Perman et al. [1999] sugeruje, że format pytania WTP powinno się stosować w sytuacji, gdy jednostka ma prawo do obecnego poziomu danego dobra i pytanie dotyczy polepszenia jej sytuacji oraz gdy jednostka ma prawo do niższego poziomu dobra niż dysponuje obecnie, a pytanie odnosi się do możliwości pogorszenia jej sytuacji (ile jednostka zapłaciłaby, aby nie pogorszyć swej sytuacji). Ten drugi przypadek ma np. miejsce przy zwiększeniu zanieczyszczenia powietrza nieprzekraczającego jednak dopuszczalnych norm. Pytania o WTA, wg Permana, powinno się stosować, gdy osoba ma prawo do obecnego poziomu dobra, a proponowane jest jego obniżenie oraz gdy istnieje możliwość polepszenia sytuacji jednostki. Pytanie wtedy brzmi: ile jednostka byłaby skłonna zaakceptować, aby poprawa taka nie miała miejsca.

<sup>5</sup> Prawdopodobieństwo odrzucenia stawki w odpowiedzi na pytania o WTP powinno rosnąć wraz ze wzrostem proponowanych stawek (jeśli jednostki postępują racjonalnie), co można przybliżyć za pomocą rozkładu normalnego (model probitowy) lub rozkładu logistycznego (model logitowy).

dzi skrajnych oraz odpowiedzi osób protestujących może w znacznym stopniu wpłynąć na wyniki badania, zwłaszcza na wielkość średniej.

Różne wyniki przeciętnej WTP mogą się pojawić również w zależności od tego, jaki sposób płatności został zaproponowany badanym. W przypadku wyceny wartości czasu podróży odnotowano znaczące różnice w szacowaniu tej wielkości, gdy respondentom proponowano w zamian za skrócenie czasu podróży wzrost cen paliwa lub w zamian sugerowano wprowadzenie opłat drogowych. Wartość czasu była znacznie wyższa w przypadku wyceny jej przy użyciu kosztów paliwa. Według badań przeprowadzonych przez Steer Davies Gleave [1997] spowodowane jest to małą społeczną akceptowalnością opłat drogowych, co wynika z dotychczasowej małej skali zastosowania tego instrumentu finansowego w praktyce.

### 1.1.2. Metoda modelowania wyborów decyzyjnych

Omawiana metoda wykorzystuje zależność, która głosi, że każde dobro składa się szeregu atrybutów, które to atrybuty są w rzeczywistości celem zainteresowania konsumentów [Perman et al., 1999]. Przy stosowaniu wymienionej metody jednostki proszone są o udział w eksperymencie, który polega na grach. W grach tych dokonuje się wyborów pomiędzy różnymi przedstawianymi opcjami odnoszącymi się do różnych dóbr lub usług. Jedną z opcji oferowanych przy każdym wyborze zawiera dane dotyczące badanego dobra/usługi. Liczba cech opisujących dobro (przez to liczba przedstawianych respondentom wyborów) zależy od specyfiki analizowanego problemu. Przy najmniej jeden z wyborów w grach powinien się odnosić do monetarnej wyceny wartości dobra.

Dokonane przez respondentów wybory analizowane są przy zastosowaniu wielowartościowego modelu logitowego. Podczas, gdy wykorzystanie metody CVM pozwala na oszacowanie monetarnej wartości jednego dobra, metoda wyborów decyzyjnych sprawia, że można wyliczyć wartość wielu dóbr, na które składają się kombinacje poszczególnych przedstawianych respondentom atrybutów.

Poniżej został przedstawiony przykład gry zastosowanej w badaniu wartości czasu podróży w Wielkiej Brytanii przez Hague Consulting Group i Accent Marketing & Research w 1994 roku.

Gra 1: Wartość czasu

- Czas podróży
- Koszt podróży

A	LUB	B
Czas podróży o 3 min. krótszy niż obecnie		Czas podróży taki sam jak obecnie
Koszt podróży taki sam jak obecnie		Koszt podróży o 0,30 GBP niższy niż obecnie

Cały eksperyment HCG i AM&R składał się z kilku takich gier, w których zadaniem badanych był wybór opcji A lub opcji B. Oprócz wartości czasu podróży gry dotyczyły charakterystyki drogi, szansa spóźnienia się, akceptacji opłat drogowych oraz — w przypadku osób podróżujących środkami komunikacji publicznej — czasu odjazdu pojazdów. Każda z gier miała 8 wariantów różniących się przedstawianymi wartościami, np. podanym czasem skrócenia podróży czy prawdopodobieństwem spóźnienia się.

## 2. Charakterystyka wartości czasu podróży

### 2.1. Komponenty składające się na wartość czasu podróży

Tradycyjnie za miarę wartości jednostki czasu przyjmowano w badaniach stawkę płacy poszczególnej osoby. Przy zastosowaniu tego podejścia pojawiał się jednak problem wyceny czasu dla osób, które nie pracowały zarobkowo lub nie miały możliwości pracy w nadgodzinach. Przyjęcie założenia, że wartość czasu jest dla nich równa zero, wydaje się dużym nadużyciem. Problemu tego można uniknąć, stosując do szacowania wartości czasu metodę wyceny warunkowej *CVM*, która została dokładniej omówiona w punkcie 3. niniejszego opracowania. Wspomniana metoda ma jeszcze dodatkową zaletę ujawniającą się właśnie przy obliczaniu specyficznej wartości czasu, jaką jest wartość czasu podróży. Na wartość jednostki czasu podróży składa się bowiem, oprócz alternatywnego kosztu czasu podróży, także uciążliwość płynąca z podróżowania.

Uciążliwość czasu podróżowania z reguły jest dość niska podczas pierwszej godziny jazdy i narasta w ciągu następnych. Wydłużenie czasu podróży prowadzi do konieczności skrócenia czasu poświęcanego na inne czynności. Racjonalnie postępująca osoba powinna w tym przypadku zrezygnować z czynności charakteryzującej się dla niej najniższą użytecznością. Wraz z wydłużaniem czasu podróży, czynności, z których dana osoba powinna zrezygnować będą miały coraz wyższą użyteczność, wartość czasu w tym przypadku będzie zatem rosła. Jeśli czas podróży ulega skróceniu, występuje odwrotna sytuacja. Pojawia się „nadmiar” czasu, który może być wykorzystany na inne, potencjalnie przyjemne i pożyteczne czynności. Racjonalna jednostka wykorzystana uzyskany dzięki skróceniu podróży czas na najbardziej przez siebie preferowaną działalność. *VoT* będzie w tym przypadku malała wraz ze wzrostem oszczędności czasowych. Im krótsza podróż, tym mniejsza będzie również związana z nią uciążliwość.

### 2.2. Czynniki wpływające na wartość czasu podróży

Wartość czasu podróży determinowana jest przez dużą liczbę czynników. Czynniki te można zaklasyfikować do czterech głównych kategorii, jakimi są: indywidualne cechy podróżnego, cel i długość podróży oraz warunki, w jakich dana podróż się odbywa. Niektóre z czynników należących do poszczególnych grup uzależnione są jednak wzajemnie od siebie i w wielu przypad-

kach niemożliwe jest oszacowanie wpływu na wartość czasu tylko jednego z nich.

## Tabela 2.

Czynniki wpływające na wartość jednostki czasu podróży

Indywidualne cechy podróżującego	Cel podróży	Dystans podróży	Warunki podróżowania	
			Wewnątrz pojazdu	Na zewnątrz pojazdu
1. Preferencje co do podróżowania	1. Praca	1. Krótki	1. Rodzaj pojazdu	1. Rodzaj drogi
2. Kierowca/Pasażer	a) dojazd do pracy	2. Długi	2. Wyposażenie dodatkowe, tj. radio, klimatyzacja itp.	2. Pora podróżowania (godz. szczytu/godz. poza szczytem)
3. Dochód	b) podróże w celach służbowych		3. Liczba pasażerów	3. Warunki atmosferyczne
4. Wiek	2. Pozostałe			4. Liczba przesiadek
	a) rekreacja			5. Warunki oczekiwania na pojazd
	b) zakupy			6. Występowanie nieprzewidzianych opóźnień (roboty drogowe, wypadki)
	c) załatwianie spraw urzędowych			
	d) inne			

Źródło: Opracowanie własne.

### 2.2.1. Typ osoby podróżującej

Wartość czasu podróży w dużym stopniu zależy od indywidualnych preferencji poszczególnych osób. W zależności od tego, czy podróż *sensu stricto* jest przyjemnością, czy też niemiłym obowiązkiem, koszt czasu poświęconego na podróż będzie mniejszy lub większy. W niewielu jednak przypadkach zdarza się, aby satysfakcja płynąca z możliwości przemieszczania się była aż tak duża, by można mówić o korzyściach płynących z czasu spędzanego w ten sposób. W większości sytuacji preferencje co do podróżowania są ściśle powiązane z celem podróży, jej długością oraz warunkami, w jakich się ona odbywa, a nie z samą możliwością podróżowania.

Przeprowadzone badania nad wartością czasu podróży wykazały [Waters, 1992], że ogólnie *VoT* podróży jest wyższa dla kierowców, a niższa dla pasażerów. Jest to związane z tym, że kierowcy muszą być bardziej skoncentrowani w czasie jazdy — od ich decyzji bowiem zależy bezpieczeństwo ich samych



i pasażerów. Pasażerowie w trakcie podróży mogą wykonywać więcej czynności dodatkowych wpływających na zmniejszenie dyskomfortu jazdy, tj. czytanie czy jedzenie. Prowadząc rozmowę, mogą się koncentrować wyłącznie na niej, a nie — jak w przypadku kierowców — dzielić swoją uwagę pomiędzy temat rozmowy a warunki panujące na drodze. Istnieją jednak osoby, które wolą być kierowcami niż pasażerami. Dzieje się tak np. wtedy, gdy prowadzenie samochodu jest dla kogoś formą odpoczynku, a bycie pasażerem związane jest ze stresem z tego względu, że dana osoba nie dowierza umiejętnościom innych tak bardzo jak swoim.

Omawiając wiek podróżujących, można przeprowadzić podobną analizę jak w przypadku kierowców i pasażerów. Dzieci są zawsze pasażerami, zatem ich wartość czasu jest z założenia niższa niż kierowców. Wg badań Watersa [1992] koszt czasu podróży dzieci (do 16 lat) jest również niższy niż osób dorosłych będących pasażerami. Może to być rezultatem czerpania przez dzieci większej radości z samego faktu podróżowania. Dla osób w podeszłym wieku wartość czasu spędzanego w podróży jest wyższa z powodu ich ogólnego gorszego stanu zdrowia, a tym samym większego dyskomfortu, który stwarza im podróżowanie.

Dochód podróżnego, co wydaje się oczywiste, w znaczący sposób wpływa na wartość czasu podróży. Im dochód podróżującej osoby jest wyższy, tym mniej godzin musi ona pracować, aby móc zapłacić za daną „oszczędność” czasu. Tylko najbogatsi mogą sobie pozwolić na zakup usług skracających czas podróży, takich jak lot Concorde.

Choć występowanie związku pomiędzy dochodem a wartością czasu podróży nie budzi wątpliwości, to same proporcje nie są oczywiste. Wg pierwszych krajowych badań wartości czasu w Wielkiej Brytanii [MVA et al., 1987] udział wartości jednostki czasu podróży w dochodzie jest malejącą funkcją dochodu. Badania holenderskie i angielskie przeprowadzone przez HCG i AM&R w 1990 i 1994 roku nie potwierdzają istnienia tej zależności. Według nich można tylko określić elastyczność  $V_{oT}$  podróży w stosunku do dochodu na w przybliżeniu 0,5. Jeśli rozpatrywany jest dochód przypadający na poszczególne członka rodziny, zależność ta przyjmuje niższą wartość [Alger et al., 1996].

### 2.2.2. Cel podróży

Wycena wartości czasu uzależniona jest od celu podróży, ponieważ wpływa on w znaczny sposób na to, czy daną podróż osoby odbywają bardziej, czy mniej chętnie. Z tego to powodu koszt czasu podróży w celach rekreacyjnych, tj. wizyty u znajomych, wakacje czy zakupy — dokąd osoby udają się z przyjemnością — jest z reguły oceniany jako niższy niż koszt czasu poświęconego na dotarcie do miejsca pracy — dokąd podróżuje się mniej chętnie. W wielu przypadkach bowiem praca jawi się jako niemiły obowiązek, a dodatkowo na wyższy koszt jednostki czasu podróży ma w tym przypadku wpływ stres wynikający z ewentualnych konsekwencji spóźnienia się.

### 2.2.3. Dystans podróży

Im krótszy jest dystans pokonywany przez podróżnego, tym wartość jednostki czasu jest niższa. Litman [2000] tłumaczy to mniejszym prawdopodobieństwem wystąpienia nieprzewidzianych opóźnień na krótszym odcinku drogi, które to opóźnienia powodują stres u podróżującego, a tym samym przyczyniają się do wzrostu wartości jednostki czasu podróży. Powyższe stwierdzenie nie musi być prawdziwe, gdy omawianych jest więcej niż jeden środek transportu lub gdy warunki panujące na drogach znacznie się od siebie różnią (np. poziomem zatłoczenia).

### 2.2.4. Warunki podróżowania

Warunki, w jakich odbywana jest podróż, mają znaczący wpływ na wycenę wartości czasu przez osoby podróżujące. Jeśli warunki te są sprzyjające, koszt czasu podróży jest relatywnie niski, a niekiedy może nawet przyjmować ujemną wartość.

Wpływ na komfort jazdy z pewnością ma rodzaj pojazdu wykorzystywanego do podróży. Im lepiej wyposażony pojazd i estetyczniej wykonany, tym bardziej — dla większości osób — zwiększa się przyjemność podróżowania nim. Wybór pomiędzy różnymi środkami lokomocji zależy jednak od indywidualnych preferencji podróżujących. Nie zawsze wybierany jest najszybszy sposób przemieszczania się. Może być to spowodowane np. różnicami w warunkach panujących wewnątrz pojazdu. Niektórzy wolą podróżować autobusem, ponieważ mają możliwość rozmowy ze współpasażerami i nie muszą się koncentrować na prowadzeniu pojazdu, jak miałyby to miejsce w sytuacji, gdyby wybrali samotną jazdę samochodem. Inni decydują się na jazdę na rowerze, ponieważ jest to rodzaj aktywności fizycznej wpływającej na poprawę ich zdrowia, chociaż czas podróży w ten sposób jest dłuższy niż w przypadku skorzystania np. z samochodu czy autobusu.

Oprócz warunków panujących wewnątrz pojazdu ważną rolę przy wycenie czasu podróży odgrywają warunki zewnętrzne, w których podróż się odbywa. Do warunków tych można zaliczyć warunki atmosferyczne panujące w trakcie jazdy oraz miejsce, w którym dana podróż się odbywa — miasto, obszary wiejskie. Podział na miejsca podróży jest ważny z nie tylko z powodu scenerii, w jakiej podróż się odbywa, lecz z powodu występowania różnego natężenia ruchu na drogach oraz różnych rodzajów dróg.

Rodzaj użytkowanej drogi (jej stan fizyczny, liczba pasów jezdni, liczba skrzyżowań, przejść dla pieszych itp.) przyczynia się do zwiększenia lub zmniejszenia komfortu podróżowania, co ma wpływ na wycenę przez podróżującego wartości swojego czasu. Im więcej przejść dla pieszych czy skrzyżowań, tym kierujący pojazdem musi się bardziej koncentrować, aby nie doszło do żadnego wypadku. Im większy jest jego stres, tym mniejszą czerpie przyjemność z jazdy.

Ważna przy wycenie czasu podróży jest również pora podróżowania. Wartość ta, gdy podróż odbywa się w godzinach tzw. szczytu, jest z reguły znacznie

wyższa niż w pozostałych godzinach. Związane jest to ze stresem podróżujących wynikającym z przymusu wolniejszej jazdy, a co za tym idzie z obawy spóźnienia się. Ponadto występuje wtedy zwiększone prawdopodobieństwo dojścia na drodze do drobnych stłuczek pojazdów, a podróżni mają świadomość utraty większej ilości czasu na dojazd do celu, niż gdyby działo się to w innych warunkach. Wartość jednostki czasu podróży jest jeszcze wyższa w przypadku, gdy opóźnienia w podróży są nieprzewidziane, np. spowodowane wypadkiem na drodze lub niezapowiedzianymi robotami drogowymi.

### 3. Badanie empiryczne

W prezentowanym badaniu zostały wykorzystane dane uzyskane przy zastosowaniu metody wyceny warunkowej *CVM*. Ankiety przeprowadziło wśród 1000 dorosłych Polaków Centrum Badania Opinii Społecznej (CBOS) metodą wywiadów bezpośrednich w kwietniu i maju 2001 roku, jako dodatek do comiesięcznego badania OMNIBUS.

Badanie przeprowadzono w dwóch etapach. Pierwsza część — badanie pilotażowe miało na celu oszacowanie stawek opłat, które zostały później wykorzystane w zamkniętych pytaniach o gotowość do zapłaty za jednostkę czasu podróży w badaniu głównym. Na podstawie badania pilotażowego wybrano następujące stawki jednorazowych opłat za skrócenie czasu podróży o 15 minut: 10 gr, 20 gr, 50 gr, 1 zł, 2 zł, 5 zł i 10 zł. Zastosowanie w kwestionariuszu zamkniętych pytań dotyczących *WTP* (pytania o charakterze wyboru dwudzielnego: „tak”/„nie”)<sup>6</sup> pozwalało na uniknięcie pewnej dezorientacji respondentów, która ma miejsce przy zadawaniu pytań otwartych, w wyniku czego wzrasta w tym ostatnim przypadku odsetek deklaracji zarówno zerowych, jak i nierealistycznie wysokich.

W badaniu głównym próba została podzielona losowo na 7 podgrup. W każdej z nich respondentom proponowano inną stawkę za skrócenie czasu podróży o 15 min. Pytania o gotowość do zapłaty w omawianym badaniu nie miały charakteru *n*-stopniowego wyboru dwudzielnego, ze względu na występujący w tej metodzie błąd „zakotwiczenia”, polegający na silnej zależności między wybieraną przez respondenta w końcowym etapie stawką a poziomem stawki wyjściowej.

Analizowany model miał na celu dostarczenie informacji na temat wartości czasu podróży prywatnym transportem drogowym oraz znalezienie zależności pomiędzy tą wartością a innymi zmiennymi socjoekonomicznymi oraz zmiennymi charakteryzującymi samą podróż. Ze względu na zastosowaną w kwestionariuszu technikę pytań o wycenę *VoT* (pytania zamknięte, jednokrotny wybór dwudzielny) w celu wyliczenia średniej zastosowano prosty model logitowy. Model ten opiera się na prawdopodobieństwie wystąpienia da-

<sup>6</sup> Dokładnie zostawiono respondentom w pytaniu o *WTP* trzy możliwości odpowiedzi: TAK, NIE i NIE WIEM wg zaleceń Arrow et al. [1993].

nej opcji, w sytuacji gdy istnieją tylko dwie wykluczające się możliwości wyboru.

Model logitowy:

$$\ln \frac{P_N}{P_T} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_p X_p \quad (1)$$

gdzie:  $P_N$  — prawdopodobieństwo odrzucenia proponowanej stawki (jednorazowa opłata) za skrócenie czasu podróży o 15 min.;  $P_T$  — prawdopodobieństwo akceptacji proponowanej stawki (jednorazowa opłata) za skrócenie czasu podróży o 15 min.;  $X_1$  — proponowana stawka za skrócenie czasu podróży o 15 min.;  $X_i$  — zmienne charakteryzujące podróż oraz podróżującego;  $i = 2, \dots, p$ .

Zastosowanie modelu logitowego tylko z jedną zmienną objaśniającą — proponowaną respondentom stawką opłaty — pozwala na wyliczenie ich średniej gotowości do zapłaty za jednostkę czasu podróży.

$$\ln \frac{P_N}{P_T} = \alpha + \beta WTP \quad (2)$$

gdzie:  $WTP = X_1$

Ze względu na to, że funkcja logistyczna jest symetryczna w stosunku do średniej — średnia równa jest medianie. Aby obliczyć medianę, należy znaleźć taką wartość stawki, którą akceptowałyby 50% respondentów, a pozostałe 50% odrzucało. Korzystając z powyższej zależności, można przekształcić równanie (2) następująco:

$$\ln \frac{0,5}{0,5} = \alpha + \beta WTP \quad (3)$$

co daje:

$$\ln 1 = 0 = \alpha + \beta WTP \quad (4)$$

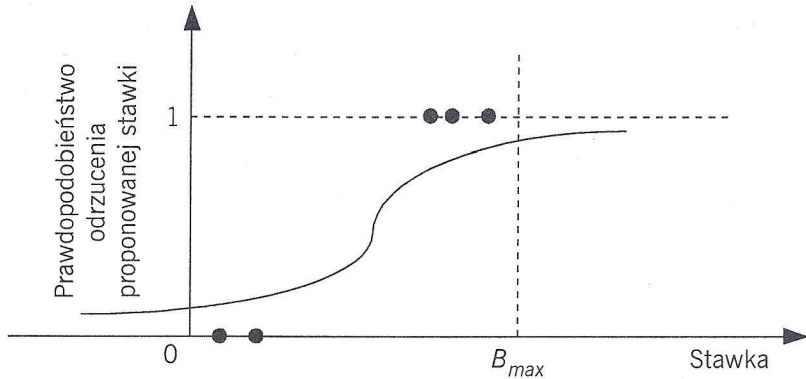
zatem:

$$M(WTP) = E(WTP) = -\frac{\alpha}{\beta} \quad (5)$$

gdzie:  $M(WTP)$  — mediana  $WTP$  za skrócenie czasu podróży o 15 min.;  $E(WTP)$  — średnia  $WTP$  za skrócenie czasu podróży o 15 min.

Model logitowy opiera się na równaniu krzywej logistycznej, ponieważ rozkład prawdopodobieństwa wystąpienia danej opcji można przybliżyć za pomocą tej funkcji (wykres 1.). Funkcja logistyczna jest określona w przedziale od  $(-\infty, +\infty)$ , a zatem obliczana w równaniu (4) średnia  $WTP$  jest również średnią dla tego przedziału. Przyjęcie w omawianym badaniu ujemnych wartości  $WTP$  do szacowania średniej świadczyłoby o tym, że część respondentów gotowa jest dopłacić za możliwość przedłużenia czasu swojej po-

dróży. W badaniach nad wyceną wartości czasu podróży zakłada się jednak, że wartość jednostki czasu podróży przyjmuje wartości nieujemne z tego względu, iż dla większości ludzi podróż związana jest z pewnym dyskomfortem i dlatego chcą podróżować krócej, a jeśli nawet tak się nie dzieje (na przykład jeśli ktoś chce spacerować dłużej dla samej przyjemności spacerowania), to praktycznie nie istnieją przeszkody, aby móc przedłużyć swą podróż<sup>7</sup>.



### Wykres 1.

Teoretyczny rozkład logistyczny opisujący prawdopodobieństwo akceptacji lub odrzucenia proponowanej stawki

W omawianym badaniu założono również, że dla nikogo czas podróży nie przyjmuje wartości ujemnej. Przyjęto jednak, że wartość ta jest równa zero dla osób, które nie deklarowały chęci skrócenia czasu swojej podróży, mimo że podróżowały dłużej niż 15 minut<sup>8</sup>. Dla osób chcących, aby ich podróż uległa skróceniu, obliczono średnią gotowość do zapłaty za jednostkę czasu dla  $WTP$  z przedziału  $<0, +\infty$ ). W tym przypadku wzór na średnią  $WTP$  jest następujący [Langford, Bateman, 1993]:

$$E(WTP) = \frac{1}{\beta} \ln(1 + e^{-\alpha}), \quad 0 \leq WTP < \infty \quad (6)$$

Z analizy wykluczono obserwacje, w których respondenci nie zgadzali się na proponowaną stawkę z tego względu, iż uważali oni, że skrócenie czasu podróży należy do obowiązków odpowiednich władz. Taką odpowiedź wolno bowiem potraktować jako protest przeciwko pytaniu.

<sup>7</sup> W przypadku jazdy samochodem ograniczeniem takim może być koszt paliwa zużywany na jednostkę czasu. W przypadku komunikacji publicznej, gdy można kupić bilet okresowy, nie ma takich ograniczeń.

<sup>8</sup> Przyjęto, że brak preferencji do skrócenia podróży u osób podróżujących krócej niż 15 minut nie musi oznaczać zerowej  $WTP$ , dlatego obserwacje te pominięto w dalszej analizie.

### 3.1. Wyniki analizy empirycznej — średnia wartość jednostki czasu podróży

Badanie, jak już wspomniano wcześniej, zostało przeprowadzone na reprezentatywnej próbie Polaków ( $N = 1000$ ). Kwestionariusz badania głównego podzielono na dwie części: pierwsza część dotyczyła ostatniej podróży ankietowanych do pracy, druga — odnosiła się do ostatniej podróży odbytej w celach prywatnych, innej niż dojazd do pracy. Połączenie danych dało łącznie 1476 obserwacji.

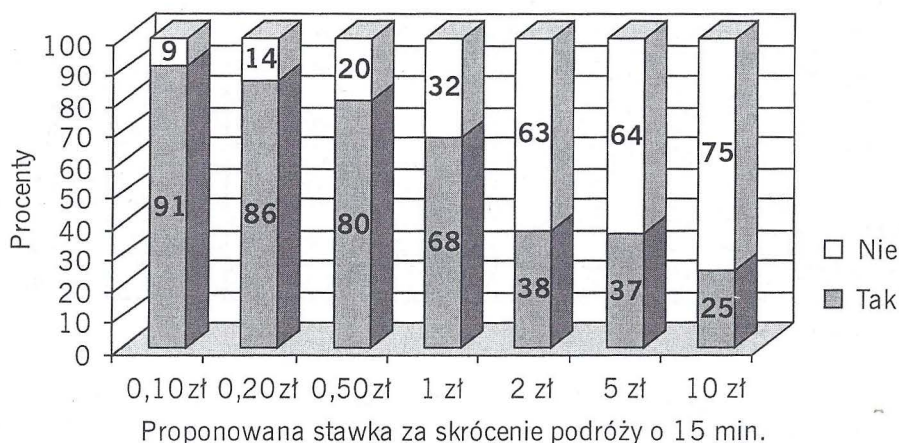
#### Tabela 3.

Struktura odpowiedzi na pytanie: „Czy wolał(a)by Pan(i), aby ostatnio odbyta podróż trwała krócej?”

Tak	Nie	Nie wiem	Łącznie
645	724	107	1476
44%	49%	7%	100%

Źródło: Opracowanie własne

Z tabeli 3. wynika, że w 49% obserwacji ankietowani nie chcieli, aby ich podróż uległa skróceniu. Udział ten wydaje się zaskakująco duży. Prostim wyjaśnieniem tego stanu rzeczy jest fakt, że w ponad połowie z tych przypadków czas trwania podróży był bardzo krótki (374 obserwacji, w których czas podróży wynosił do 15 minut). Po drugie, w badaniach metodą CV istnieje zawsze problem, dotyczący obawy respondentów, że jeśli udzielą pozytywnej odpowiedzi na tak postawione pytanie, to być może w przyszłości będą musieli ponosić finansowe koszty realizacji przedsięwzięcia pozwalającego osiągnąć badany cel. Koszty te mogą się okazać wyższe niż ich WTP, co sprawia, że ankietowani wolą udawać, że ich ten problem nie dotyczy (znany w mikroekonomii problem „jazdy na gapę”).



#### Wykres 2.

Reakcja na proponowaną stawkę opłaty za jednorazowe skrócenie czasu podróży o 15 min.

Na wykresie 2. przedstawiono rozkład prawdopodobieństwa akceptacji proponowanej stawki za skrócenie czasu podróży o 15 minut. Rozkład ten ma kształt zgodny z oczekiwanym: prawdopodobieństwo akceptacji stawki maleje wraz ze wzrostem proponowanych stawek. Niepokojący może się jednak wydawać stosunkowo duży odsetek obserwacji, w których respondenci zaakceptowali najwyższą z proponowanych stawek — 10 zł za 15 minut czasu. Być może zatem należało przyjąć jeszcze jedną wartość: na przykład 15 lub 20 zł, aby oszacowanie było dokładniejsze. Jednak ze względu na sposób wyliczania średniej (WTP z przedziału  $<0, +\infty$ ) błąd ten nie może powodować znaczących zmian.

Oszacowana średnia wartość 15 minut czasu podróży transportem drogowym dla osób deklarujących chęć jej skrócenia wynosi przy skorzystaniu z wzoru (5):

$$E(WTP) = 6,67 \text{ zł}, N = 517^9$$

Przyjmując jednak założenie, że dla części osób wartość czasu podróży wynosi 0 (348 osób, które nie chcą skrócić swojej podróży, mimo że podróżują dłużej niż 15 minut), szacowana wielkość ulegnie zmniejszeniu:

$$E(WTP) = 0 \cdot 0,4 + 6,67 \cdot 0,6 = 4,00 \text{ zł/15 min. czasu podróży}, N = 865$$

co daje:

$$E(WTP) = 16,00 \text{ zł/1 godz. czasu podróży}$$

W tabeli 4. zostały przedstawione oszacowania średniej wartości jednostki czasu podróży w zależności od charakterystyki podróży.

## Tabela 4.

Średnia WTP za skrócenie czasu podróży w zależności od rodzaju podróży

Rodzaj podróży	N	Średnia WTP ( $0 \leq WTP < \infty$ )		Rodzaj podróży	N	Średnia WTP ( $0 \leq WTP < \infty$ )	
		zł/15 min.	zł/godz.			zł/15 min.	zł/godz.
Do pracy	252	3,00	12,00	W innym celu niż do pracy	613	4,51	18,04
Samochodem	360	5,19	20,76	Komunikacją publiczną	285	3,84	15,36
Do 20 km	495	2,46	9,84	Powyżej 20 km	368	5,99	23,96

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>9</sup> Z grupy 645 obserwacji, w których respondenci deklarowali chęć skrócenia swoich podróży, odrzucono 32 obserwacje, w których respondenci udzielili odpowiedzi „nie wiem” na pytanie o akceptację stawki, oraz 96 obserwacji, w których na to samo pytanie udzielono odpowiedzi odmownej, motywując to tym, iż czas skrócenia podróży należy do obowiązków odpowiednich władz.

### 3.2. Wyniki analizy empirycznej — zmienne wpływające na wartość czasu podróży

Model regresji logistycznej pozwala na oszacowanie wpływu zmiennych niezależnych na wartość zmiennej objaśnianej, przy czym wpływ ten określa prawdopodobieństwo danego zdarzenia. W badaniu dotyczącym wartości czasu podróży za zmienną zależną przyjęto reakcję respondentów (akceptacja lub odrzucenie — zmienna binarna) na proponowaną im stawkę opłaty za skrócenie podróży, a zmiennymi niezależnymi zostały zmienne charakteryzujące podróż oraz odzwierciedlające indywidualne cechy respondenta i jego warunki materialne. W praktyce oznacza to, że badaniu poddano wpływ określonych zmiennych na prawdopodobieństwo odrzucenia przez respondentów proponowanej stawki za skrócenie czasu podróży.

Model regresji logistycznej:

$$P_N = \frac{1}{1 + e^Z} \quad (7)$$

$$Z = \ln \frac{P_N}{P_T} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_p X_p \quad (8)$$

W omawianym modelu regresji wielorakiej za zmienne objaśniające przyjęto:

1. Stawkę proponowanej opłaty.
2. Zmienne charakteryzujące podróż:
  - czas trwania podróży — zmienna ciągła<sup>10</sup>;
  - panujące w trakcie podróży zatłoczenie na drodze — zmienna zerojedynkowa (0 — brak zatłoczenia, 1 — zatłoczenie);
  - sposób przemieszczania się (samochód, komunikacja publiczna) — zmienna zerojedynkowa;
  - cel podróży — zmienna zerojedynkowa (0 — dojazd do pracy, 1 — podróż w innym celu).
3. Zmienne odnoszące się do sytuacji socjoekonomicznej podróżującego:
  - płeć — zmienna zerojedynkowa (0 — kobieta, 1 — mężczyzna);
  - wiek — zmienna ciągła;
  - stan cywilny — zmienna zerojedynkowa (0 — wolny, 1 — pozostający w związku);
  - wykształcenie — zmienna ciągła (liczba lat nauki);
  - dochód przypadający na członka rodziny — zmienna ciągła;
  - wielkość miejscowości zamieszkania respondenta — zmienna zerojedynkowa.

<sup>10</sup> Respondenci w omawianym badaniu byli pytani o to, czy zapłaciliby proponowaną stawkę jednorazowej opłaty za możliwość skrócenia czasu ostatnio odbytej podróży środkiem lokomocji (lub pieszo), którym podróżowali najdłużej. Np. jeśli doście z przystanku do autobusu i z autobusu do miejsca pracy zajmowało ankietowanemu 20 min., a jazda autobusem trwała minut 30, to pytanie o skrócenie czasu podróży dotyczyło jazdy autobusem. Zmienna „czas podróży” w analizowanym modelu odnosiła się do sposobu podróżowania, który trwał najdłużej.



**Tabela 5.**

Wpływ czynników charakteryzujących podróże i podróżujących na prawdopodobieństwo odrzucenia proponowanej stawki

Zmienne w modelu	B	Błąd stand.	WALD	Istotność	exp(B)	100% · [exp(B) - 1]
ln stawki*	0,871	0,094	85,191	0,000	2,388	138,8
czas podróży*	-0,006	0,002	11,177	0,001	0,994	-0,6
zatlaczenie	-0,041	0,279	0,021	0,881	0,960	-4,0
samochód*	-0,810	0,381	4,507	0,034	0,445	-55,5
komunikacja publiczna	-0,365	0,367	0,992	0,319	0,694	-30,6
cel podróży	-0,425	0,285	2,225	0,136	0,654	-34,6
pełc*	0,683	0,251	7,415	0,006	1,979	97,9
wiek*	0,037	0,011	10,588	0,001	1,038	3,8
stan cywilny	-0,370	0,355	1,086	0,297	0,691	-30,9
wykształcenie	-0,018	0,054	0,109	0,741	1,018	1,8
ln dochodu*	-0,608	0,225	7,324	0,007	0,544	-45,6
miejsowość od 50 do 500 tys. os.*	0,451	0,271	2,763	0,096	1,570	57,0
miejsowość powyżej 500 tys. os.	0,651	0,435	2,244	0,134	1,918	91,8
stała	-1,843	1,361	1,832	0,176	—	—

Zmienne oznaczone asterykiem (\*) są istotne na poziomie  $\alpha = 0,05$  (z wyjątkiem zmiennej „miejsowość od 50 do 500 tys. os.” istotnej na poziomie  $\alpha = 0,1$ ).

**Tabela 6.**

Podsumowanie dla modelu<sup>11</sup>

R <sup>2</sup> Coxa i Snella	0,310
R <sup>2</sup> Nagelkerke'a	0,425
Test Hosmera i Lemeshowa	0,529

<sup>11</sup> Analizę modelu przeprowadzono, korzystając z programu SPSS 10. Pokazane w tabeli 6. statystyki otrzymywane są w tym programie automatycznie jako miary dobroci dopasowania modelu regresji logistycznej.

- R<sup>2</sup> Coxa i Snella jest odpowiednikiem współczynnika dopasowania w klasycznym modelu regresji liniowej, ale jego maksimum zazwyczaj osiąga wartości mniejsze niż 1, co powoduje trudności w jego interpretacji.
- R<sup>2</sup> Nagelkerke'a jest modyfikacją współczynnika Coxa i Snella. Współczynnik skonstruowany tak, aby jego wartości zawsze znajdowały się w przedziale od 0 do 1 (współczynnik R<sup>2</sup> Coxa i Snella podzielony przez jego maksymalną wartość).
- Test Hosmera i Lemeshowa dobroci dopasowania dzieli grupę na decyle, opierając się na przewidywanych prawdopodobieństwach, potem wylicza statystyki Chi-kwadrat z rzeczywistych i oczekiwanych częstotliwości. Następnie prawdopodobieństwo wyliczane jest dla rozkładu Chi-kwadrat z 8 stopniami swobody. Jeśli statystyka testu dobroci dopasowania testu Hosmera i Lemeshowa jest wyższa od 0,05, to przyjmujemy hipotezę zerową, iż nie istnieje różnica między przewidywanymi a szacowanymi ocenami zmiennych, a zatem proponowany model jest poprawny [Garson, 2000].

Szacowany model przewidział z 79% dokładnością reakcję respondentów na proponowaną im stawkę opłaty.

## 4. Wnioski analizy empirycznej

### 4.1. Średnia wartość czasu podróży

Oszacowana średnia wartość czasu podróży w celach prywatnych transportem drogowym — 16 zł za godzinę — wydaje się wartością prawdopodobną w porównaniu z przeciętną godzinową stawką wynagrodzenia w Polsce w 2001 roku wynoszącą około 12 zł<sup>12</sup>. Wyliczona w omawianym badaniu stawka za godzinę czasu podróży jest wyższa niż godzinowe wynagrodzenie, co jest zgodne z omówioną wcześniej teorią, że na wartość czasu podróży w większości przypadków oprócz alternatywnego kosztu czasu składa się także wartość uciążliwości podróżowania.

Otrzymana w prezentowanym badaniu wartość jednostki czasu podróży jest identyczna z przeciętną VoT podróży samochodami osobowymi oszacowaną przez specjalistów z Instytutu Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej w *Prognozie ruchu drogowego w transporcie drogowym i kolejowym dla potrzeb polityki transportowej* wykonanej w 2000 roku na zlecenie Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej. W prognozie tej wartość czasu jednostki podróży wyliczono, opierając się na francuskich badaniach VoT (wartość tę skorygowano proporcjonalnie do różnicy w poziomach GDP występującej dla obydwu krajów).

Jednak wartość jednostki czasu podróży samochodami osobowymi w prezentowanym badaniu — 20 zł/godz. jest wyższa od wyliczonej wartości w *Prognozie...* Przyczyną tej różnicy jest z pewnością inflacja<sup>13</sup>, lecz również może być to związane z tym, że w omawianym badaniu udział podróży długich w próbie podróży odbywanych samochodami osobowymi był relatywnie wysoki (52% stanowiły podróże zajmujące powyżej pół godziny), a jak wspomniano wcześniej za skrócenie czasu podróży dłuższych respondenci gotowi są płacić więcej.

### 4.2. Wpływ określonych czynników na prawdopodobieństwo odrzucenia przez respondentów proponowanej stawki opłaty za skrócenie ich czasu podróży

Istotnymi zmiennymi objaśniającymi w modelu, oprócz wartości proponowanej stawki, okazały się: ze zmiennych opisujących podróż — czas podróży oraz sposób podróżowania, a ze zmiennych charakteryzujących osobę podróżnego — płeć, wiek, dochód oraz wielkość miejscowości, z której pochodził respondent.

<sup>12</sup> Stawka obliczona na podstawie miesięcznego przeciętnego nominalnego wynagrodzenia brutto w I kwartale 2001 [GUS (a), 2001].

<sup>13</sup> Jednak wartość VoT rośnie wolniej niż GDP — zob. s. 8.

Na podstawie wyników modelu można przyjąć tezę, że prawdopodobieństwo odrzucenia przez respondentów proponowanej stawki za skrócenie czasu podróży było bardzo silnie uzależnione od czasu trwania samej podróży (zmienna istotna na poziomie  $\alpha = 0,001$ ). Wydłużenie czasu podróży o 1 minutę zmniejszało o 0,6% skłonność podróżnych do odrzucania proponowanej stawki opłaty. Wynik ten zdaje się potwierdzać tezę o wyższym dyskomforcie dłuższego podróżowania i w związku z tym większej skłonności podróżnych do skracania podróży trwających relatywnie długo.

Osoby korzystające podczas podróży z samochodów osobowych gotowe były więcej zapłacić za możliwość skrócenia czasu swojej podróży od osób poruszających się pieszo, na rowerach czy jeżdżących pociągami. W tym przypadku prawdopodobieństwo odrzucenia proponowanej stawki malało aż o ponad połowę, jeśli ankietowani należeli do pierwszej z omawianych kategorii. Z pewnością na otrzymaną zależność ma wpływ fakt, że na podróżowanie samochodem mogą sobie pozwolić tylko osoby bogatsze, które zgodnie z teorią mikroekonomiczną bardziej cenią czas wolny. Zakup samochodu dla nich jest inwestycją, która pozwala na „oszczędność” czasu. W przypadku osób podróżujących komunikacją publiczną oraz osób przemieszczających się w inny sposób (oprócz jazdy samochodem) nie istniała zależność istotna statystycznie.

Ze zmiennych socjoekonomicznych opisujących osobę podróżnego najistotniejsze znaczenie przy przyjęciu lub odrzuceniu przez niego proponowanej stawki miały: wiek, płeć oraz dochód. Zmienną istotną na poziomie  $\alpha = 0,001$  okazał się wiek respondenta. Im ankietowany był starszy, tym chętniej odrzucał możliwość skrócenia czasu podróży w zamian za dokonanie zapłaty. Z każdym rokiem życia skłonność do odrzucenia proponowanej stawki wzrastała o 4%. Wynik ten można próbować wytłumaczyć tym, że wraz z wiekiem maleje aktywność osób, dzięki czemu wzrasta ich ilość czasu wolnego. To powoduje, że ludziom starszym nie zależy aż tak bardzo na skróceniu czasu podróżowania jak ludziom młodym.

Otrzymane w modelu wyniki sugerują również, iż znacznie chętniej kobiety gotowe były zapłacić za skrócenie czasu podróży niż mężczyźni (prawdopodobieństwo akceptacji proponowanej stawki malało prawie o połowę, jeśli odpowiedzi na pytanie o WTP udzielał mężczyzna). Otrzymana zależność może być spowodowana większym udziałem kobiet w wykonywaniu obowiązków domowych, niż ma to miejsce w przypadku mężczyzn, przy jednoczesnym wykonywaniu przez nie pracy zawodowej<sup>14</sup>.

Kolejną istotną statystycznie zmienną przy wycenieniu wartości czasu podróży okazał się, zgodnie z oczekiwaniami, dochód przypadający na pojedynczego członka gospodarstwa domowego. Jeśli logarytm naturalny dochodu wzrastał o jednostkę, to powodowało to, że w modelu prawdopodobieństwo

<sup>14</sup> W badaniach HCG i AM&R z 1994 przeprowadzonych dla Wielkiej Brytanii kobiety mające dzieci charakteryzowały się wyższym VoT niż mężczyźni, podczas gdy w przypadku kobiet bez dzieci wartość jednostki czasu była niewiele mniejsza niż dla mężczyzn.

odrzućenia proponowanej stawki zmniejszało się prawie o połowę w stosunku do wyjściowego poziomu. Jak wspomniano już wcześniej, stanowi to potwierdzenie tezy, że ludzie bogatsi wyżej cenią swój czas wolny, zatem będą gotowi więcej zapłacić, aby skrócić czas podróży i móc otrzymaną w ten sposób „nadwyżkę” czasu przeznaczyć na bardziej preferowane przez siebie czynności.

Ostatnią zmienną niezależną, która okazała się istotna przy podejmowaniu decyzji o zapłacie za czas podróży, okazała się wielkość miejscowości, z której pochodzili respondenci. Wyniki otrzymane w analizowanym modelu sugerują, że osoby zamieszkałe w mniejszych miejscowościach (do 50 tys. mieszkańców) w większym stopniu były skłonne do zapłacenia za możliwość skrócenia czasu podróży niż osoby zamieszkałe w miastach do 500 tys. mieszkańców. Sytuacja ta może wynikać z faktu, że w większych miejscowościach ludzie są bardziej przyzwyczajeni do pokonywania dłuższych dystansów w celu dotarcia do pracy, czy załatwiania innych spraw osobistych, takich jak zakupy czy wizyty u znajomych, co związane jest z koniecznością spędzania większej ilości czasu w podróżach. Jednak w przypadku kilku największych polskich miast analogiczna zależność okazała się już statystycznie nieistotna na poziomie  $\alpha = 0,1$ .

Co wydawało się początkowo dziwne, zmienną nieistotną w omawianym modelu okazało się również zatłoczenie panujące na drogach. To, że zatłoczenie nie wpływało na wartość jednostki czasu podróży, mogło być jednak spowodowane faktem, że analizie poddano różne sposoby przemieszczania się osób, w tym także takie, których problem zatłoczenia panującego na drogach nie dotyczy, tj. jazda pociągiem czy podróże na piechotę. Otrzymany wynik mógł również wynikać stąd, że korki na drogach są zjawiskiem typowym raczej tylko dla dużych miast, a niniejsze badanie było badaniem przekrojowym i obejmowało także mieszkańców wsi oraz mniejszych miast.

Zmienną, która zgodnie z teorią także powinna wpływać na wartość jednostki czasu podróży, jest cel podróży. Zmienna ta w modelu okazała się istotna dopiero na poziomie 14%. Zależność pomiędzy prawdopodobieństwem odrzucenia stawki a celem podróży (praca, inne cele prywatne) wyszła jednak odwrotna niż zakładano. Przy podróżach do pracy respondenci częściej odrzucali możliwość skrócenia podróży w zamian za jednorazową opłatę, a jak wspomniano wcześniej — podróże te powinny być teoretycznie związane z wyższym stresem wynikającym z podróżowaniem w niedogodnych warunkach (korki, zatłoczenie w środkach komunikacji publicznej) i konsekwencjami płynącymi z ewentualnego spóźnienia się. W analizowanym badaniu wzięto jednak pod uwagę zarówno podróże na krótkich, jak i długich dystansach, gdzie udział drugiej z omawianych grup był relatywnie duży w podróżach niezwiązanych z dojazdem do pracy. To mogło zafałszować obraz relacji między celem podróży a wartością czasu podróży, gdyż dłuższe podróże charakteryzują się wyższą wartością jednostki czasu podróży (tabela 5.).

## Podsumowanie

W powyższym opracowaniu zaprezentowano wykorzystanie modelu regresji logistycznej i jego transformacji liniowej — modelu logitowego — do oszacowania wartości jednostki czasu podróży prywatnych odbywanych transportem drogowym oraz do zbadania wpływu czynników, charakteryzujących podróż i osobę podróżnego, na wspomnianą wielkość. Otrzymana średnia wartość godziny czasu podróży — 16 zł nie wydaje się wielkością przeszacowaną w porównaniu ze średnim godzinowym wynagrodzeniem, jak również ze stawką opłaty pobieranej na jedynym w Polsce płatnym odcinku autostrady. Z drugiej strony, należy zauważyć, że oszacowana wartość jest dość znaczna, co w połączeniu z dużym udziałem w próbie osób deklarujących chęć skrócenia swoich podróży (60%) może świadczyć o tym, że istnieje w Polsce duży popyt na inwestycje pozwalające na „oszczędność” czasu podróży, takie jak budowa autostrad czy wprowadzanie szybszych środków komunikacji publicznej.

Przeprowadzone badanie pokazało również wpływ czynników społecznych oraz cech podróży na wielkość szacowanej wartości czasu podróży. Oprócz oczekiwanych zależności zaobserwowano także takie, których się nie spodziewano, jak większe prawdopodobieństwo akceptacji proponowanej stawki u kobiet czy większy udział osób odrzucających możliwość skrócenia czasu podróży w zamian za zapłatę wśród osób z większych miejscowości. W niniejszej pracy próbowano ustalić przyczyny pojawienia się powyższych relacji, lecz nie wykluczono możliwości innych powodów ich istnienia.

## Bibliografia

- Algers S., Lindqvist Dillen J., Widlert S., 1996, *The national Swedish value of time study*, artykuł zaprezentowany na międzynarodowej konferencji PTRC *The value of time*, Wokingham, Berkshire, Wielka Brytania.
- Arrow K., Solow R., Portney P., Leamer E., Radner R., Schuman H., 1993, *Report of NOAA Panel on Contingent Valuation*.
- Daly A., 1996, *Estimating values of travel time*, artykuł zaprezentowany na międzynarodowej konferencji PTRC *The value of time*, Wokingham, Berkshire, Wielka Brytania.
- Garson D., 2000, *Logistic Regression*, materiały z kursu *Multivariate analysis in public administration* (<http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/logistic.htm>).
- Główny Urząd Statystyczny, 2001a, „Biuletyn statystyczny Głównego Urzędu Statystycznego”, GUS, Warszawa, sierpień.
- Główny Urząd Statystyczny, 2001b, *Transport — wyniki działalności w 2000 roku*, GUS, Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny, 1998, *Budżet czasu ludności 1996*, GUS, Warszawa.
- Gunn H., Rohr C., 1996, *The 1985–1996 Dutch value of time studies*, artykuł zaprezentowany na międzynarodowej konferencji PTRC *The value of time*, Wokingham, Berkshire, Wielka Brytania.
- Hague Consulting Group, 1990, *The Netherlands value of time study*, raport dla Dienst Verkeerskunde, Rijkswaterstaat, Holandia.

- Hague Consulting Group i Accent Marketing & Research, 1996, *The value of travel time on UK roads — 1994*, raport przygotowany dla brytyjskiego Ministerstwa Transportu.
- Langford I., Bateman I.: *Welfare measures for Contingent Valuation Studies: estimation and reliability*, CSERGE Working Paper GEC 93-04.
- Litman T., 2000, *Transportation cost analysis: techniques, estimates and implications*, Victoria Transport Policy Institute (<http://www.vtpi.org>).
- MVA Consultancy, Institute of Transport Studies University of Leeds i Transport Studies Unit University of Oxford, 1987, *The value of travel time saving*, Policy Journals, Londyn Wielka Brytania.
- Perman R., Ma Y., McGilvray J., Common M., 1999, *Natural resource & Environmental economics*, Longman, Dorset, Wielka Brytania.
- Politechnika Warszawska, Instytut Dróg i Mostów, 2000, *Prognoza ruchu w transporcie drogowym i kolejowym dla potrzeb polityki transportowej*, raport dla Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej, Warszawa.
- Pursula M., Kurri J., 1996, *Value of time research in Finland*, artykuł zaprezentowany na międzynarodowej konferencji PTRC *The value of time*, Wokingham, Berkshire, Wielka Brytania.
- Ramjerdi F., Rand L., Sælensminde K., 1996, *The Norwegian value of time study. Some preliminary results*, artykuł zaprezentowany na międzynarodowej konferencji PTRC *The value of time*, Wokingham, Berkshire, Wielka Brytania.
- Sheldon R., Heywood Ch., 1996, *Survey design and organisation*, artykuł zaprezentowany na międzynarodowej konferencji PTRC *The value of time*, Wokingham, Berkshire, Wielka Brytania.
- Steer Davies Gleave, 1997, *TRENEN II STRAN — Transport quality and values of travel time*, raport przygotowany dla „TRENEN II STRAN”, projekt Komisji Europejskiej, 4 Program Transportowy.
- Verhoef E., 1997, *The economics of regulating road transport*, Edward Elgar, Cheltenham UK, Brookfield US.
- Wardman M., 1998, *The value of travel time. A review of British evidence*, „Journal of Transport Economics and Policy” t. 32, nr 3.
- Waters W., 1992, *The value of time saving for the economic evaluation of highway investments in British Columbia*, BC Ministry of Transportation and Highways ([www.th.gov.bc.ca/bchighways](http://www.th.gov.bc.ca/bchighways)).

### **A b s t r a c t** Value of the Time of Private Travels in Poland

The discussed article presents research on the value of the time of private travels by road transport in Poland. This research is based on the data obtained by the method of conditional pricing from a representative group of 1000 adult Poles. In the analysis of the collected data the logit model was used, in which the dependent variable was the probability of rejecting by the respondents of the proposed rate of single payment in exchange for the possibility of shortening the travel. The obtained results indicate that the average value of the unit of time of travel is higher than the average rate of gross remuneration for the equivalent period. In the research the socio-economic variables having influence on the value of the time of travel were also discussed.