

BOMBA Ignacy¹
KWIECIEN Katarzyna²

Wybór środka transportu w zależności od czasu etapów podróży

Słowa kluczowe: kryteria wyboru, środek transportu, czas

Streszczenie

W artykule zostały zaprezentowane zagadnienia związane z wyborem środka transportu, skupiono się na aspekcie czasu w podejmowaniu decyzji. Na całkowity czas podróży składa się kilka faz, których znaczenie w podjęciu decyzji jest różne.

Szczególna uwaga została skupiona na czasie przejścia, dla którego wyznaczono wartości graniczne. Gdy czas dojścia nie przekroczy pewnych wartości krytycznych i komunikacja zbiorowa zapewni odpowiedni czas podróży, wówczas podróżny ma większą skłonność do wyboru transportu zbiorowego, do przemieszczania się na odległości wyliczone w artykule.

THE CHOICE OF MEANS OF TRANSPORT, DEPENDING ON THE TIME OF JOURNEY STAGES

Abstract

The article presents issues related to the choice of means of transport, focused on the aspect of time in decision making. The total time consists of several phases, whose importance in the decision is different.

Particular attention has been focused on the pedestrian traffic, for which the set limits. When the time reach does not exceed certain critical values and collective communication will provide sufficient time travel, the traveler is more likely to choose public transport to travel to the distances listed in the article.

1. WSTĘP

W literaturze przedmiotu można znaleźć wiele kryteriów, którymi kierują się podróżni wybierając środek transportu. Marszałek S. stwierdza, że dokonując wyboru środków przewozowych bierze się pod uwagę: zdolność przewozową, częstotliwość jazdy, szybkość jazdy, wygodę jazdy [4]. Wyszomirski O. do podstawowych kryteriów wyboru zalicza: czas, wygodę, dostępność, częstotliwość, koszt, bezpieczeństwo, prędkość i pewność [9].

Wymienione kryteria mają różne wagi, które decydują o znaczeniu poszczególnych kryteriów w podjęciu decyzji transportowej. Z przeprowadzonych badań naukowych wynika, iż czas jest jednym z głównych czynników wpływających na wybór przez podróżnego środka transportu w komunikacji miejskiej [9].

Całkowity czas podróży jest sumą czasów poszczególnych etapów przemieszczania (wzór 1). W Polsce szczegółowe badania nad znaczeniem czasów poszczególnych etapów podróży były prowadzone w latach siedemdziesiątych. Między innymi zajmował się tym zagadnieniem Tarski I., który swoje spostrzeżenia zawarł w publikacji pt. „Czynnik czasu w procesie transportowym”.

Artykuł ma na celu częściowe wypełnienie tej luki, poprzez określenie krytycznego czasu dojścia. Przez krytyczny czas dojścia należy rozumieć sumę czasu dojścia do przystanku i czasu dojścia od przystanku do celu podróży.

2. METODA BADAŃ NAUKOWYCH

Prezentowany artykuł jest pierwszą częścią zaplanowanego opracowania, dotyczącego wyboru środka transportu. Po ocenie możliwości działań w ramach różnych metod badań naukowych [5] wybrano metodę intuicyjną, wspartą o metodę obserwacji. Druga część opracowania, bazująca na metodzie ankietowej, będzie prezentowała sprawdzenie trafności wyników pierwszej części.

3. CAŁKOWITY CZAS PODRÓŻY

Z danych statystycznych (tab.1) i wykonanego na ich podstawie rys.1 wynika, że liczba pasażerów korzystających z komunikacji miejskiej w Polsce ma tendencję malejącą. Statystyczny mieszkaniec Polski w roku 2002 skorzystał z komunikacji miejskiej 113 razy, a w roku 2010 już tylko 102. Mimo, iż od roku 2007 wzrasta liczba ludności, co teoretycznie powinno się przełożyć na wzrost liczby pasażerów komunikacji miejskiej.

Fakt ten można tłumaczyć tym, iż coraz więcej osób wykorzystuje do przemieszczania się w miastach własne samochody, kierując się w swoim wyborze czasem podróżowania.

¹Politechnika Radomska, Wydział Transportu i Elektrotechniki; 26-600 Radom; ul. Malczewskiego 29.

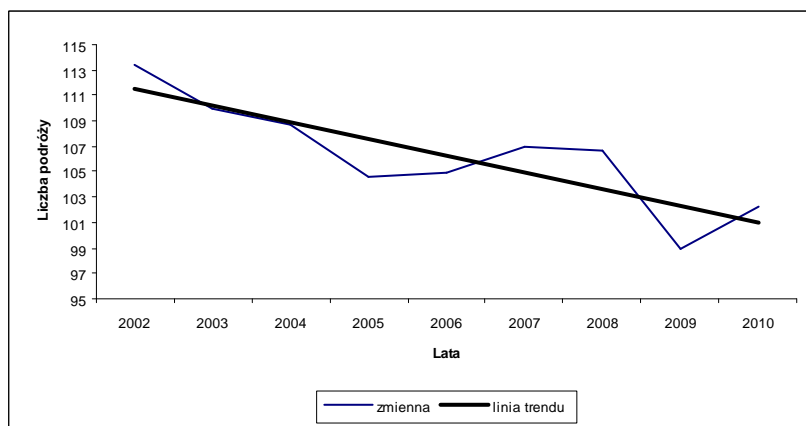
Tel: + 48 48 361-77-84, Fax: + 48 48 361-77-42, E-mail: i.bomba@pr.radom.pl

²Politechnika Radomska, Wydział Transportu i Elektrotechniki, doktorantka.

Tab. 1. Przewozy komunikacją miejską w Polsce

Lp.	Wyszczególnienie	Lata								
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1.	Przewóz pasażerów [mln pas]	4333	4199	4150	3994	4001	4078	4066	3779	3904,9
2.	Liczba ludności	38218531	38190608	38173835	38157055	38125479	38115641	38135876	38167329	38200037
3.	Średnia liczba podróży	113	110	109	105	105	107	107	99	102

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6]



Rys.1. Średnia liczba podróży komunikacją miejską w Polsce w latach 2002-2010.

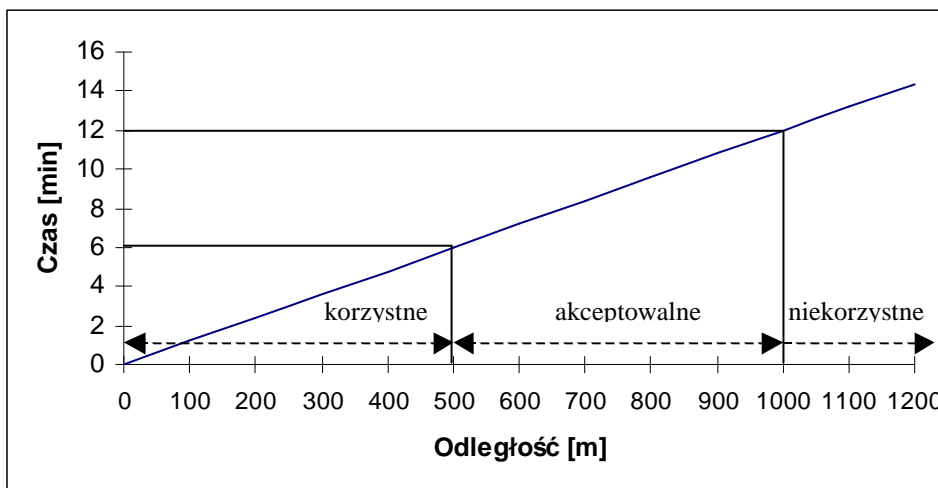
Źródło: opracowanie własne na podstawie [6]

Całkowity czas podróży środkiem transportu T_c składa się z kilku etapów [8]:

$$T_c = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \tag{1}$$

- gdzie: t_1 - czas dojścia do przystanku lub miejsca zaparkowania pojazdu,
 t_2 - czas oczekiwania na przystankach lub wyjazdu z parkingu,
 t_3 - czas przejścia z jednego przystanku na inny,
 t_4 - czas jazdy,
 t_5 - czas dojścia od przystanku lub miejsca zaparkowania pojazdu do celu podróży.

Nie wszystkie ww. wymienione elementy muszą wystąpić w każdej podróży. Czas t_1 i t_5 można wyznaczyć, zakładając przeciętną prędkość poruszania się człowieka 5km/h oraz określając strefę oddziaływania przystanku. W polskiej praktyce przyjmuje się za promień ciężenia przystanku transportu publicznego 500÷1000m [2]. Jako korzystna uznawana jest odległość do 500m. Odległość 1km uznawana jest za krytyczną, po przekroczeniu której odczuwana jest jako zbyt uciążliwa. Uwzględniając przyjęte założenia, otrzymujemy czas dojścia wynoszący 6÷12min. Zbliżone wartości parametrów związanych z czasem dojścia prezentuje P.Andreischitz dla bardzo gęstej sieci komunikacyjnej Wiednia – jest to 5÷10min, a odległość dojścia nie jest większa niż 600m. [1] Graficzną ilustrację zagadnień związanych z czasem dojścia przedstawiono na rys.2.



Rys.2. Współzależność czasu i odległości dojścia

Źródło: opracowanie własne na podstawie [8]

Oczekiwanie na środek transportu wynika z tego, że pasażer przychodzi z wyprzedzeniem w stosunku do rozkładowego czasu odjazdu. Na wielkość t_2 wpływa przede wszystkim sprawność organizacji przewozów. W komunikacji miejskiej, jeśli jest przestrzegany rozkład jazdy, czas oczekiwania można przyjąć w granicach 3÷5min.

Zasadniczą częścią trwania każdej podróży środkiem mechanicznym jest czas jazdy t_4 , zależny od odległości i prędkości komunikacyjnej. Średnie prędkości środków transportu zbiorowego w polskich miastach są w granicach od 18km/h do 36km/h [7], średnie prędkości samochodów osobowych pokazano w tab.2.

Tab. 2. Średnie prędkości w miastach

	Białystok	Gdańsk	Kielce	Olsztyn	Radom	Toruń	Bydgoszcz	Gliwice	Kraków	Piła	Rzeszów	Warszawa
Prędkość [km/h]	35	37	37	31	39	29	32	31	33	30	33	39

Źródło: [3]

Stosunek czasu jazdy t_4 do czasu podróży T_c określany jest mianem współczynnika jazdy:

$$W_j = \frac{t_4}{T_c} \quad (2)$$

Aby środek komunikacji zbiorowej był konkurencyjny dla środka transportu indywidualnego pod względem czasu trwania podróży, należy dążyć do skrócenia czasu jej trwania oraz aby czas jazdy był jak największy w stosunku do pozostałych etapów cyklu podróżowania (W_j był zbliżony do 1). Na spełnienie tych założeń wpływ ma wiele czynników, ale najważniejszym w komunikacji miejskiej wydaje się mieć rozmieszczenie przystanków.

Na atrakcyjność środka transportu i jednocześnie wybór pomiędzy zbiorowym i indywidualnym środkiem przemieszczania się w mieście, ogromny wpływ ma również długość drogi podróży.

Za pomocą formuł matematycznych można opisać współzależność poszczególnych elementów czasu i długości podróży oraz ukazać ich wpływ na wybór środka transportu. W tym celu wyznaczamy drogę, jaką można przebyć zbiorowym środkiem transportu:

$$L_z = l_j + l_p \quad (3)$$

gdzie: l_j - droga przebyta pojazdem,

l_p - droga przebyta pieszo.

Drogę przebytą pieszo obliczamy ze wzoru:

$$l_p = V_p \cdot t_p \quad (4)$$

gdzie: V_p - prędkość poruszania się pieszego,

t_p - czas przejścia pieszego.

Drogę przebytą pojazdem wyznaczamy podstawiając do wzoru (1) zależność:

$$t_4 = \frac{l_j}{V_k} \quad (5)$$

gdzie: V_k - prędkość komunikacyjna pojazdu.

Po podstawieniu i uporządkowaniu otrzymamy:

$$T_c = t_1 + t_5 + t_2 + t_3 + \frac{l_j}{V_k} \quad (6)$$

Dla uproszczenia obliczeń przyjmijmy, że jazda odbywa się jednym środkiem transportu, wówczas $t_3 = 0$ oraz suma t_1 i t_5 jest czasem podróży pieszej t_p , czyli:

$$T_c = t_p + t_2 + \frac{l_j}{V_k} \quad (7)$$

Przekształcając wzór (7) otrzymamy:

$$l_j = (T_c - t_2 - t_p) \cdot V_k \quad (8)$$

Podstawiając do wzoru (3) wzory (4) i (8) otrzymamy ostatecznie:

$$L_z = (T_c - t_2 - t_p) \cdot V_k + t_p \cdot V_p \quad (9)$$

Drogę jaką można przebyć indywidualnym środkiem transportu wyznaczmy ze wzoru:

$$L_i = (T_c - t_{pp}) \cdot V_k \quad (10)$$

gdzie: t_{pp} - czas na przygotowanie pojazdu do jazdy i parkowanie.

Otrzymane wyniki obliczeń dla różnych środków transportu przedstawiono w tab.3.

Tab. 3. Długość drogi przebytej środkami transportu dla różnych czasów podróży

Czas podróży T_c [min]	Długość drogi podróży [km]				
	tramwaj	autobus trolejbus	tramwaj szybki	metro	samochód
30	5,52-7,65	5,80-8,10	7,78-11,25	10,90-16,20	10,42
40	7,26-10,48	7,65-11,10	10,22-15,42	14,25-22,20	14,58
50	9,05-13,32	9,04-14,10	12,65-19,58	17,60-28,20	18,75

Korzystając ze wzorów (2) i (7) oraz przyjmując graniczną wartość $W_j = 0,55$ [8] można stwierdzić, że dla czasu podróży:

- $T_c = 30$ min - krytyczny czas dojścia jest równy ok. 10min,
- $T_c = 40$ min - krytyczny czas dojścia jest równy ok. 15min,
- $T_c = 50$ min - krytyczny czas dojścia jest równy ok. 20min.

4. WNIOSKI

O wyborze przez podróżnego środka lokomocji decyduje między innymi czas dojścia. Czas dojścia t_p ma określone wartości krytyczne t_{pkryt} . Z przeprowadzonych w pracy rozważań wynika, że t_{pkryt} stanowi 30-40% całkowitego czasu podróży. Przekroczenie wartości krytycznej dla środka transportu, będzie skłaniać podróżnego do wyboru innego środka przemieszczania. Wybory takie w komunikacji miejskiej są dokonywane najczęściej w stosunku do środków transportu zbiorowego i indywidualnego.

W przejazdach na duże odległości (szczególnie dojazdy z miejscowości podmiejskich) krytyczny czas dojścia może przekroczyć podane wartości.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Andreischitz P., System szynowego transportu publicznego w Wiedniu. Międzynarodowa konferencja nt.: Transport publiczny w Warszawie kluczem harmonijnego rozwoju stolicy Polski, Warszawa 2005.
- [2] http://amu.academia.edu/MichalBeim/Papers/518411/Dostepnosc_komunikacji_publicznej_w_Poznaniu .16.02.2012.
- [3] <http://korkowo.pl/>, 16.02.2012.
- [4] Marszałek S.: *Ekonomika, organizacja i zarządzanie w transporcie*, Śląska Wyższa Szkoła Zarządzania, Katowice 2001.
- [5] Pieter J.: *Ogólna metodologia pracy naukowej*, Ossolineum, Wrocław 1967.
- [6] *Roczniki statystyczne GUS 2003 – 2011*.
- [7] Rydzikowski W., Wojewódzka-Król K. (red.): *Transport*, PWN, Warszawa 2005.
- [8] Tarski I.: *Czynnik czasu w procesie transportowym*, WkiŁ, Warszawa 1976
- [9] Wyszomirski O. (red.): *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.