

Norbert CHAMIER-GLISZCZYŃSKI

ZRÓWNOWAŻONY MIEJSKI SYSTEM TRANSPORTOWY

Streszczenie

W pracy zaprezentowano problematykę modelowania zrównoważonego miejskiego systemu transportowego. Przedstawiono również analizę zachowań komunikacyjnych mieszkańców polskich miast. Analiza została przeprowadzona w odniesieniu do parametru jakim jest wiek eksploatowanego samochodu osobowego na terenie miasta.

WSTĘP

Rozwój motoryzacji ściśle związany jest z rozwojem miast. To właśnie struktury miast były skutkiem wprowadzania coraz to doskonalszych wynalazków usprawniających mobilność mieszkańców miast. Autor publikacji [3] wyróżnia trzy główne fazy struktury miasta w odniesieniu do mobilności, tj. miasto piesze do 1850 roku, transport publiczny do 1950 r. i miasto samochodu od 1950 r. Fascynacja samochodem osobowym zapoczątkowana masową produkcją w Stanach Zjednoczonych doprowadziła do wyburzania i przekształcania przestrzeni miejskich w szerokie arterie drogowe i liczne miejsca parkingowe. Już w latach 60. XX w. pojawiły się pierwsze głosy odnośnie ograniczenia roli samochodu osobowego w systemie transportowym miast. W przeciągu następných pięćdziesięciu lat problem ten ewoluował i na podstawie negatywnych i pozytywnych doświadczeń różnych krajów dało podstawę współczesnej definicji zrównoważonego systemu transportowego.

1. ZRÓWNOWAŻONY MIEJSKI SYSTEM TRANSPORTOWY

Na podstawie definicji zrównoważonego systemu transportowego zawartej w Rezolucji Kwietniowej Komisji Ministrów Transportu Unii Europejskiej z 2001 roku można wyszczególnić definicję zrównoważonego miejskiego systemu transportowego. Zrównoważony miejski system transportowy to system przemieszczania się, który pozwala zaspokoić potrzeby mieszkańców miast związane z transportem [2, 4]:

- w sposób bezpieczny, nie zagrażający zdrowiu ludzi i środowisku oraz pozwalający na zachowanie równowagi międzypokoleniowej,
- jest przystępny pod względem ekonomicznym dla wszystkich mieszkańców miasta,
- pozwala funkcjonować efektywnie i podtrzymuje gospodarkę oraz rozwój regionalny,
- zmierza do ograniczenia emisji szkodliwych gazów,
- ogranicza wytwarzanie odpadów,
- wykorzystuje odnawialne źródła energii,
- nie powoduje zatłoczenia ulic.

W Polsce założenia, których celem jest osiągnięcie zrównoważonego systemu transportowego pod względem technicznym, przestrzennym, gospodarczym oraz społecznym i środowiskowym zostały określone w dokumencie Polityka Transportowa Państwa na lata 2000-2015.

Model zrównoważonego miejskiego systemu transportowego

Model zrównoważonego miejskiego systemu transportowego można przedstawić jako uporządkowaną dwójkę postaci:

$$MZMST = \langle G, F_L \rangle \quad (1)$$

gdzie:

MZMST – model zrównoważonego miejskiego systemu transportowego,
G – graf struktury zrównoważonego miejskiego systemu transportowego [1]:

$$G = \langle W, L \rangle \quad (2)$$

W – zbiór numerów wierzchołków grafu G (punktów docelowych podróży mieszkańców miasta),

L – zbiór łuków grafu G o interpretacji połączeń transportowych w zrównoważonym miejskim systemie transportowym,

F_L – zbiór funkcji określonych na zbiorze połączeń w grafie G [1]:

$$F_L = \{f_z(i, j) : (i, j) \in W \times W, i \neq j, z = 1, 2, \dots, Z\} \quad (3)$$

Z – liczba różnych funkcji określonych na połączeniach w grafie G.

Jedną z funkcji określonej na zbiorze połączeń w grafie G jest funkcja określająca wiek eksploatowanego środka transportu, którym w naszym przypadku będzie samochód osobowy.

Zbiór definiujący wiek środka transportu w podzielono na pięć podzbiorów:

$$w = \{w_1, w_2, w_3, w_4, w_5\} \quad (4)$$

gdzie:

w_1 – przedział wieku od 0 do 4 lat,
 w_2 – przedział wieku od 5 do 8 lat,
 w_3 – przedział wieku od 9 do 12 lat,
 w_4 – przedział wieku powyżej 12 lat,
 w_5 – nieokreślony wiek.

Dodatkowo wiek eksploatowanego samochodu osobowego uzależniono od wielkości miasta, w którym jest użytkowany. W tym celu na podstawie kryterium jakim była liczba mieszkańców miasta podzielono na cztery grupy, tj.:

$$m = \{m_1, m_2, m_3, m_4\} \quad (5)$$

gdzie:

m_1 – miasto o liczbie mieszkańców do 50 tys.,
 m_2 – miasto o liczbie mieszkańców od 50 do 200 tys.,
 m_3 – miasto o liczbie mieszkańców od 200 do 500 tys.,
 m_4 – miasto o liczbie mieszkańców powyżej 500 tys.

W zrównoważonym miejskim systemie transportowym istotnym parametrem jest odległość transportowa od centrum danego miasta. Wyszczególniono trzy podzbiory odległości transportowych, jakie pokonują mieszkańcy miast, aby dojechać do centrum miasta:

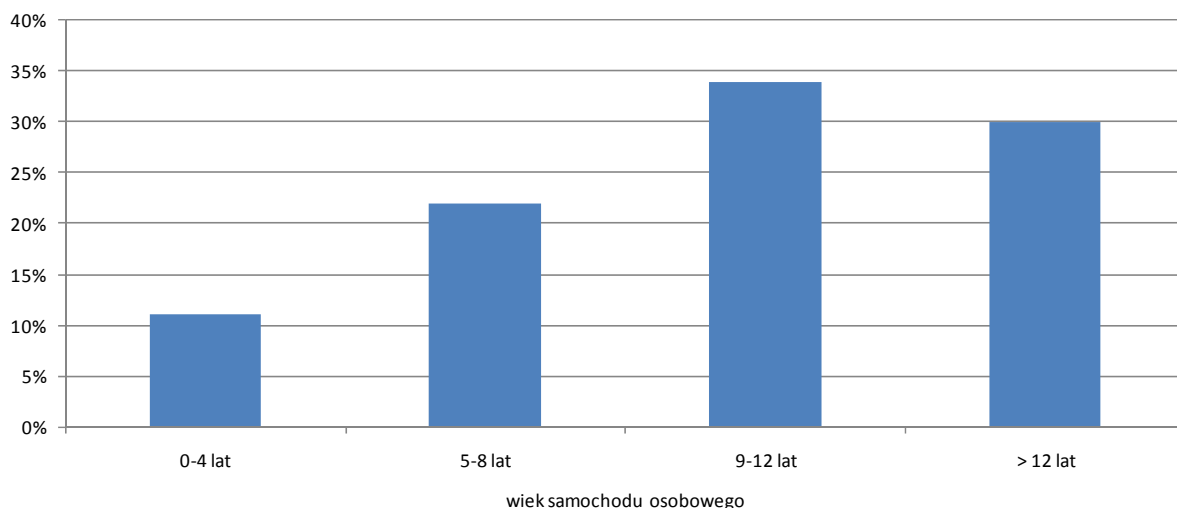
$$d = \{d_1, d_2, d_3\} \quad (6)$$

gdzie:

d_1 – odległość transportowa do 1 km (mieszkańcy miasta mieszkający w centrum miasta),
 d_2 – odległość transportowa od 1 do 5 km,
 d_3 – odległość transportowa powyżej 5 km.

2. BADANIA STRUKTURY WIEKU ŚRODKÓW TRANSPORTU

Badanie struktury wieku eksploatowanych samochodów osobowych w miastach przeprowadzono na podstawie opublikowanego raportu monitorującego postawy społeczne w zakresie zrównoważonego transportu [6]. Badania przeprowadzono w 94 polskich miastach na grupie kierowców poruszających się na terenie wybranych miast. W odpowiedzi na pytanie jaki jest wiek Pani/a samochodu osobowego, przedział 9-12 lat wskazało 34% użytkowników, a tylko 11% określiło, że ich samochód osobowy jest młodszy niż 5 lat. Szczegółowe badania wieku eksploatowanych samochodów osobowych w mieście przedstawiono na rysunku 1.

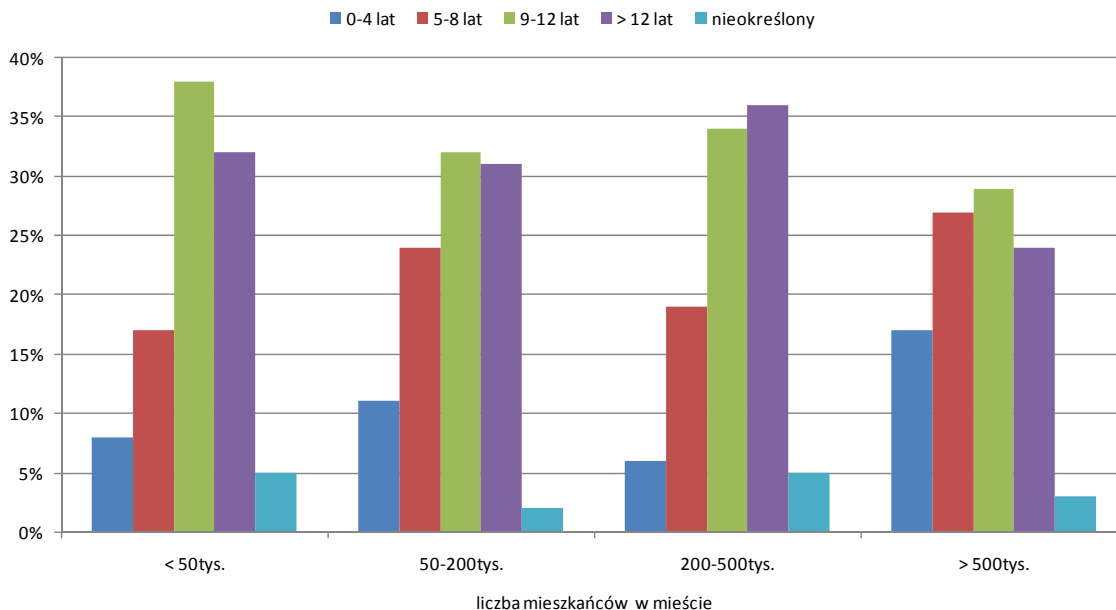


Rys. 1. Struktura eksploatowanych samochodów osobowych w badanych miastach

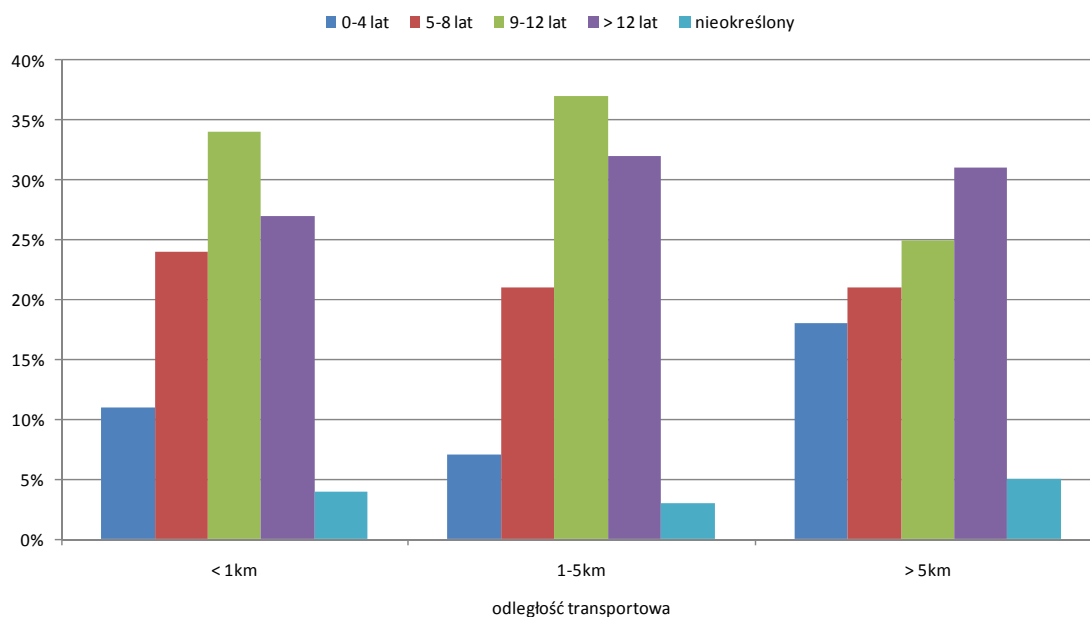
Źródło: Opracowanie własne na podstawie [6].

Uwzględniając natomiast miejsce zamieszkania to w miastach do 50 tys. mieszkańców i miastach o wielkości 200-500 tys. mieszkańców, aż 70% eksploatowanych samochodów osobowych to pojazdy, których wiek przekroczył już 9 lat. Tylko 8% i 6% to samochody stosunkowo nowe z przedziału 0-4 lata. W miastach powyżej 500 tysięcy mieszkańców i miastach o wielkości 50-200 tys. mieszkańców zanotowano wzrost liczby samochodów stosunkowo nowych (0-4 lat) i wynosił on odpowiednio 17% i 11% eksploatowanych samochodów osobowych. Charakterystykę struktury wieku eksploatowanych samochodów osobowych w zależności od wielkości miasta przedstawiono na rys. 2.

Następnym kryterium, identyfikacji wieku eksploatowanych samochodów osobowych na terenie wybranych miast jest odległość transportowa od miejsca zamieszkania do centrum danego miasta (rys. 3). Na tym etapie można zauważyć, że w przypadku odległości transportowej do 5 km, 69% samochodów pokonujących tę odległość to pojazdy, których wiek jest ponad 9 lat, a tylko 7% to samochody stosunkowo nowe (0-4 lat). Niepokojące jest to, że aż 61% eksploatowanych samochodów osobowych przez mieszkańców centrum miasta to pojazdy dziewięcioletnie i starsze.



Rys. 2. Struktura wieku eksploatowanych samochodów osobowych w zależności od wielkości miasta
Źródło: Opracowanie własne na podstawie [6].

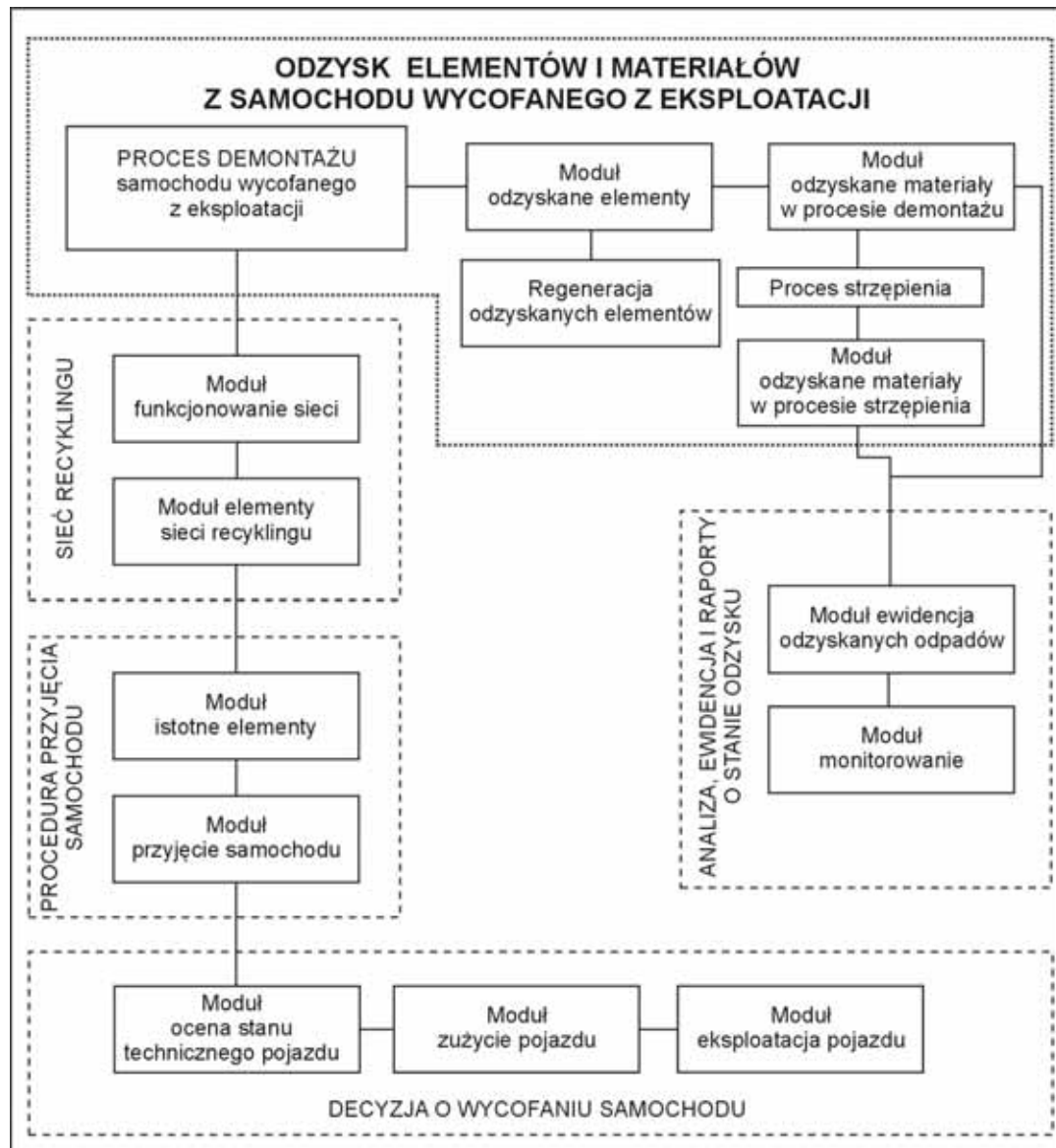


Rys. 3. Udział procentowy wieku eksploatowanych samochodów osobowych w zależności od odległości transportowej od miejsca zamieszkania do centrum miasta
Źródło: Opracowanie własne na podstawie [6].

PODSUMOWANIE

Zaprezentowane w pracy wyniki badania struktury wieku eksploatowanych samochodów osobowych w zrównoważonym miejskim systemie transportowym pokazały, że średni wiek poruszającego się samochodu w mieście wynosi 10,3 lat. Tak przestarzały park środków transportu nieuchronnie prowadzi do wzrostu w najbliższym przedziale czasu liczby samochodów wycofanych z eksploatacji. Każdy taki samochód to średnio jedna tona odpadów niebezpiecznych, które będzie trzeba zagospodarować. Zgodnie z definicją zrównoważonego

miejskiego systemu transportowego jest to system przemieszczania się pozwalający na zaspokajanie potrzeb mieszkańców miast transportem, który m.in. dąży do ograniczenia wytwarzania odpadów przez ten system. Rozwiązaniem pozwalającym ograniczyć wytwarzanie odpadów przez zrównoważony miejski system transportowy jest system recyklingu samochodów wycofanych z eksploatacji (rys. 4). System ten został zbudowany w oparciu o europejskie i krajowe uregulowania prawne w odniesieniu do recyklingu samochodów wycofanych z eksploatacji [5, 7].



Rys. 4. Schemat systemu recyklingu samochodów wycofanych z eksploatacji

Źródło: Opracowanie własne.

BIBLIOGRAFIA

1. Jacyna M., Żurkowski A.: *Wybrane aspekty doboru dostawcy pasażerskich usług przewozowych*, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport z. 60, Warszawa, 2007.
2. Kowal G.: *Identyfikacja i estymacja zewnętrznych kosztów transportu samochodowego szansą dla realizacji idei zrównoważonego transportu*, Krakowska Konferencja Młodych Uczonych, Kraków, 2008.

3. Newman P.: *Urban sustainability through environmental design, Travel time budgets as a tool for sustainable urban design*, [in:] Thwaites K., Porta S., Romice R., Greaves M. (eds.), London, 2007, Routledge, 87-94.
4. Baza wiedzy o zrównoważonym rozwoju, *Część 3: Przyjazne dla środowiska środki transportu*, Materiały ze strony internetowej www.ceo.org.pl.
5. Dyrektywa 2000/53/EC z dnia 18.09.2000 roku w sprawie wycofanych z użytku pojazdów, OJ nr 269.
6. Raport *Monitorowanie postaw społecznych w zakresie zrównoważonego transportu*, Etap I, PBS DGA/Ministerstwo Środowiska, Sopot 06.2010.
7. Ustawa z dnia 20 stycznia 2005 roku o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji, DzU 2005, nr 25, poz. 202.

SUSTAINABLE URBAN TRANSPORT SYSTEM

Abstract

The present study covers the issue of modelling of a sustainable urban transport system. The results were presented of the investigations concerning communication related behaviour of city dwellers, as well.

Autor: dr inż. **Norbert Chamier-Gliszczyński** – Politechnika Koszalińska