

METODA OCENY WARTOŚCI KOMUNIKACYJNEJ MIASTA JAKO INSTRUMENT DO PLANOWANIA ZRÓWNOWAŻONEGO SYSTEMU TRANSPORTOWEGO

Daria Adamska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Streszczenie. We wstępie przedstawiono, czym powinien charakteryzować się prawidłowo zaplanowany system transportowy oraz jak ważne dla zrównoważonego i stabilnego rozwoju miasta są jego możliwości komunikacyjne. Jako jedną z najważniejszych części składowych całej siatki komunikacyjnej obszarów zurbanizowanych wskazano komunikację miejską. Przedstawiono również metodę oceny wartości komunikacyjnej transportu publicznego. Pozwala ona wyznaczyć obszary problemowe, w których odległość od najbliższego przystanku jest zbyt duża. Dzięki tej metodzie możliwe jest także optymalne rozmieszczenie nowych przystanków. Metoda oceny wartości komunikacyjnej transportu publicznego pozwala również na weryfikację słuszności ewentualnych inwestycji związanych z transportem zbiorowym.

Słowa kluczowe: wartość komunikacyjna, transport zrównoważony, planowanie, komunikacja miejska

WSTĘP

Prawidłowe oraz racjonalne planowanie funkcjonalnego systemu transportowego odgrywa obecnie kluczową rolę w rozwoju zarówno przestrzennym, jak i gospodarczym danego miasta. Nierozważne planowanie może nieść za sobą szkodliwe skutki dotyczące rozwoju i funkcjonowania obszaru zurbanizowanego. Nieprzemyślane decyzje związane z projektowaniem sieci komunikacyjnej mogą również przynieść konsekwencje społeczne oraz środowiskowe [Keshkamat i in. 2009].

Adres do korespondencji – Corresponding author: Daria Adamska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Wydział Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa, Katedra Planowania i Inżynierii Przestrzennej, ul. Prawocheńskiego 15, 10-720 Olsztyn, e-mail: daria.adamska@uwm.edu.pl

© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn 2016

Poprawnie zaplanowany system komunikacyjny powinien spełniać wymagania związane z mobilnością oraz ludzkimi potrzebami. Równocześnie rozwiązania muszą zapewniać uczestnikom ruchu miejskiego bezpieczeństwo oraz przyjazne środowisku środki transportu [United Nations Publication 1999]. Jedną z części składowych takiego systemu jest transport publiczny, który powinien wieść prym i być głównym środkiem podróży wybieranym przez mieszkańców miast, poza korzystaniem z roweru i chodzeniem pieszo [Montgomery 2015]. Komunikacja miejska jest również priorytetową formą transportu na drodze (w porównaniu z autami), jeśli chodzi o założenia prezentowane w definicji transportu zrównoważonego, czyli takiego, który wiąże się z planowaniem miast wolnych od samochodów, a przyjaznych pieszym i rowerzystom oraz opierających się na środkach transportu publicznego [Litman 2008]. Kolejnym, który wskazuje w swoim paradygmacie, jak istotne w mieście jest rozplanowanie oraz zapewnienie mieszkańcom dostępu do komunikacji zbiorowej jest oxfordzki profesor David Banister. Zakłada on hierarchizację różnych form transportu na drodze. Transport publiczny plasuje się w tej hierarchii zaraz za ruchem pieszym i cyklistami [Banister 2008], dlatego też zapewnienie jego odpowiedniej dostępności jest niezmiernie ważne w kreowaniu zrównoważonego rozwoju miast. Łatwo dostępne środki komunikacji zbiorowej są nie tylko narzędziem, które pozwala na zachęcenie mieszkańców do podróżowania. Jest to również szansa na zmniejszenie korków w mieście oraz zredukowanie ilości wydzielanych spalin [Kingsley i Urry 2010].

Obecnie stabilny i opanowany rozwój miast wiąże się ponadto z wprowadzaniem w nich zasad transportu zrównoważonego. To właśnie możliwości komunikacyjne danego miasta decydują o jego atrakcyjności, ponieważ dzięki nim możliwe jest przemieszczanie się pomiędzy punktami w rozsądnym czasie.

O wartości komunikacyjnej danego obszaru decyduje przede wszystkim to, w jaki sposób rozmieszczone są przystanki transportu publicznego. Ich dostępność oraz odpowiednia liczba w mieście decydują o mobilności jego mieszkańców, zgodnie z założeniami transportu zrównoważonego.

Głównym celem prezentowanego artykułu jest przedstawienie metody oceny wartości komunikacyjnej miasta. Opracowana przez autorkę procedura pozwala na wyznaczenie obszarów problemowych, w których odległość do przystanku jest zbyt duża. Metoda pozwala również na identyfikację obszarów o utrudnionym dostępie (lub jego braku) do komunikacji miejskiej, co może stanowić przyczynę wyboru auta jako alternatywnego środka transportu. Dodatkowo, dzięki zdolności zlokalizowania obszarów problemowych, możliwe jest wyznaczenie optymalnej lokalizacji przystanków.

METODA OCENY WARTOŚCI KOMUNIKACYJNEJ

Autorską metodę oceny wartości komunikacyjnej opracowano w oparciu o procedurę stworzoną przez M. Nowakowskiego, służącą do obliczania pieszej wartości komunikacyjnej centrum miast [Nowakowski 1976].

Nowakowski w swojej metodzie do wykazania, jaką wartość komunikacyjną dla pieszych ma centrum, proponuje następujący wzór:

$$Wk = \alpha_p \cdot \alpha_k \cdot \alpha_a \cdot \sum_{n=1}^n d \cdot c \quad (1)$$

gdzie:

- Wk – wartość komunikacyjna;
- d – znaczenie źródła ruchu pieszego;
- c – odległość od źródła ruchu pieszego;
- α_p – współczynnik korekcyjny uwzględniający pochyłość drogi pieszej;
- α_k – współczynnik korekcyjny uwzględniający komfort ruchu;
- α_a – współczynnik korekcyjny uwzględniający zagospodarowanie przestrzeni.

Autorka do określenia wartości komunikacyjnej miasta pod kątem transportu publicznie przekształciła wzór do postaci:

$$Wk = c \cdot \sum_{n=1}^n (\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3) \quad (2)$$

gdzie:

- Wk – wartość komunikacyjna terenu,
- c – rodzaj źródła ruchu pasażerów komunikacji miejskiej;
- d – odległość od przystanku komunikacji miejskiej;
- α_1 – współczynnik korekcyjny uwzględniający liczbę linii odjeżdżających z danego przystanku;
- α_2 – współczynnik korekcyjny uwzględniający komfort ruchu oraz jakość przystanku;
- α_3 – współczynnik korekcyjny uwzględniający atrakcyjność drogi (zagospodarowanie przestrzeni) prowadzącej do przystanku.

Wzór (1) przekształcono w ten sposób, ponieważ aby określić wartość komunikacyjną miasta pod względem transportu miejskiego, istotne było wzięcie pod uwagę czynników związanych z tym rodzajem ruchu.

Każda ze składowych wzoru (2) przyjmuje wartość od 0,5 do 2 lub od 0 do 2 (w przypadku odległości), w zależności od tego, jaka ranga zostanie jej przypisana podczas oceny danego terenu. Wartości dla rodzaju źródła ruchu pasażerów komunikacji miejskiej przypisywane są dla różnych funkcji terenu (określanych na podstawie informacji z bazy danych obiektów topograficznych) w sposób następujący:

- dla obszarów stanowiących centrum miasta wartość $c = 2,0$;
- dla obszarów stanowiących tereny mieszkaniowo-usługowe wartość $c = 1,5$;
- dla obszarów stanowiących osiedla mieszkaniowe wartość $c = 1,0$;
- dla obszarów stanowiących tereny przemysłowe wartość $c = 0,5$.

Za najcenniejsze pod względem źródła ruchu pieszego uznano tereny centrum miasta, ze względu na to, iż jest to jedno z najczęstszych miejsc, do których ludzie podróżują. Poza tym jest to także, zaraz po obszarach zajmowanych przez dworce (jeśli nie znajdują się również w centrum), miejsce stanowiące przeważnie główny węzeł przesiadkowy z mieście. Za najmniej wartościowe pod względem źródła ruchu pieszego uznano tereny przemysłowe, ponieważ w przeciwieństwie do obszarów centralnych są położone na obrzeżach, a mieszkańcy udają się w tym kierunku tylko wtedy, gdy zachodzi taka potrzeba. Osoby zatrudnione w przedsiębiorstwach zlokalizowanych w tej strefie stanowią ponadto niewielki odsetek mieszkańców, dlatego też obszary te uznano za najmniej wartościowe.

Składowa d , czyli odległość od przystanku komunikacji miejskiej, przyjmuje większą wartość dla przystanków położonych bliżej badanej strefy. Im dalej umiejscowiony jest przystanek transportu zbiorowego, tym wartość d jest mniejsza. Przyjęto, iż maksymalna odległość, którą pieszy jest w stanie pokonać, aby skorzystać z komunikacji miejskiej, wynosi maksymalnie 600 m, a obszary położone dalej mają najniższą wartość. Wartość d przyjmuje następujące wielkości:

- jeżeli przystanek umiejscowiony jest bardzo blisko, w odległości do 200 m, to $d = 2,0$;
- jeżeli przystanek umiejscowiony jest blisko, w odległości do 400 m, to $d = 1,5$;
- jeżeli przystanek umiejscowiony jest daleko, w odległości do 600 m, to $d = 1,0$;
- jeżeli przystanek umiejscowiony jest bardzo daleko, w odległości powyżej 600 m, to $d = 0,0$.

Współczynnik korekcyjny α_1 wskazuje liczbę linii, które odjeżdżają z danego przystanku. Liczba linii jest ważnym czynnikiem wpływającym na wartość komunikacyjną, ponieważ świadczy o zasięgu transportu publicznego oraz zwiększa liczbę ewentualnych celów podróży. Współczynnik α_1 przyjmuje następujące wartości:

- $\alpha_1 = 2,0$ w przypadku gdy z przystanku odjeżdża więcej niż 10 linii;
- $\alpha_1 = 1,5$ w przypadku gdy z przystanku odjeżdża od 6 do 9 linii;
- $\alpha_1 = 1,0$ w przypadku gdy z przystanku odjeżdża od 3 do 5 linii;
- $\alpha_1 = 0,5$ w przypadku gdy z przystanku odjeżdżają mniej niż 2 linie.

Kolejnym współczynnikiem korekcyjnym jest α_2 , który wskazuje komfort ruchu oraz jakość przystanku komunikacji miejskiej. Im mniej jest barier terenowych, a przystanek jest zadaszony oraz posiada miejsca siedzące, tym większy jest współczynnik α_2 . Przyjmuje on kolejno wartości:

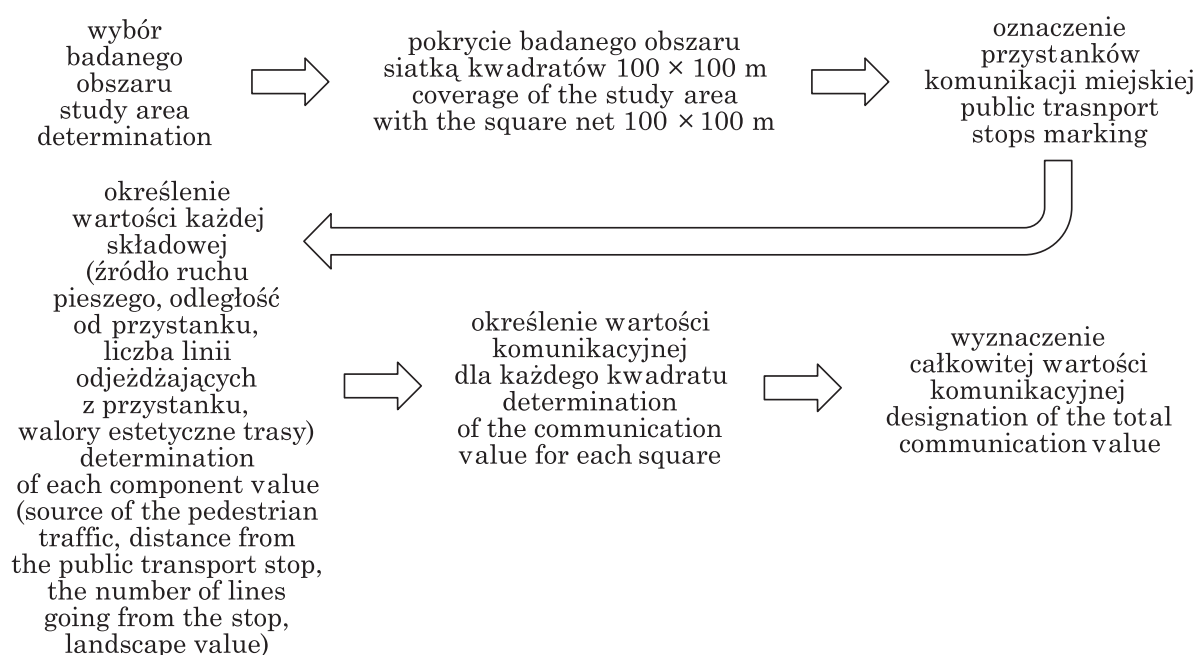
- $\alpha_2 = 2,0$ dla terenów o bardzo wysokim komforcie ruchu (wygodna nawierzchnia, brak barier terenowych), zadaszony przystanek z miejscami siedzącymi oraz elektroniczny system informacyjny zawierający dane o rzeczywistym czasie odjazdu środka transportu publicznego;
- $\alpha_2 = 1,5$ dla terenów o wysokim komforcie ruchu (wygodna nawierzchnia, bariery terenowe) oraz zadaszony przystanek z miejscami siedzącymi;
- $\alpha_2 = 1,0$ dla terenów o średnim komforcie ruchu (wygodna nawierzchnia – dopuszczalne niewielkie nierówności, występowanie barier terenowych) oraz brak zadaszenia i występowanie miejsc siedzących na przystanku;
- $\alpha_2 = 0,5$ dla terenów o niskim komforcie ruchu (nierówna nawierzchnia, schody, inne bariery terenowe) oraz gdy brakuje zadaszenia i miejsc siedzących na przystanku.

Ostatni współczynnik korekcyjny zależy od atrakcyjności drogi, którą pasażer musi pokonać, idąc na przystanek. Zagospodarowanie przestrzeni jest ważnym aspektem, który ma wpływ na wartość komunikacyjną, ponieważ im lepiej zaprojektowana jest droga prowadząca do środków transportu publicznego, tym chętniej mieszkańcy ją pokonają, nawet jeśli odległość ta będzie wynosiła 600 m. Współczynnik α_3 przyjmuje następujące wartości:

- $\alpha_3 = 2,0$ dla terenów wybitnie interesujących (w pełni zagospodarowana przestrzeń, estetyczne elewacje budynków, przyciągające wzrok pieszego fasady budynków, występowanie zieleni i dominant krajobrazowych);

- $\alpha_3 = 1,5$ dla terenów bardzo interesujących (przestrzeń zagospodarowana, estetyczne elewacje budynków, występowanie zieleni i dominant krajobrazowych);
- $\alpha_3 = 1,0$ dla terenów przeciętnie interesujących (przestrzeń częściowo zagospodarowana, elewacje budynków nieremontowane lecz mało zniszczone, niewielka ilość zieleni oraz brak dominant);
- $\alpha_3 = 0,5$ dla terenów mało interesujących (puste i niezagospodarowane przestrzenie, zniszczone lub nieatrakcyjne i nieremontowane elewacje budynków, brak zieleni oraz dominant).

W celu określenia wartości komunikacyjnej całego miasta lub wybranego terenu (rys. 1) należy podzielić jego obszar na mniejsze części, dla których oblicza się wartości cząstkowe według wzoru (2).



Rys. 1. Procedura określenia wartości komunikacyjnej

Fig. 1. The procedure of determining communication value

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Na mapę miasta należy nanieść siatkę kwadratów o długości boku równej 100 m (co daje obszar o powierzchni 1ha). Następnie, należy zaznaczyć na tej mapie przystanki komunikacji miejskiej i wyznaczyć wokół nich strefy buforowe, które będą wskazywały daną odległość od przystanku. Strefy buforowe powinny być okręgami o promieniu 200 m, 400 m oraz 600 m. Pozostałe tereny, niepokryte przez strefy buforowe, traktowane są jako obszary o odległości powyżej 600 m od przystanku komunikacji miejskiej. Obliczając wartości komunikacyjnej danego kwadratu, należy brać pod uwagę te strefy buforowe, które pokrywają przynajmniej 25% powierzchni danego obszaru.

Kolejnym krokiem mającym na celu określenie wartości komunikacyjnej miasta jest przypisanie do każdego z przystanków liczby linii transportu miejskiego odjeżdżających z danego miejsca. Rodzaj źródła ruchu pasażerów komunikacji miejskiej, jak już zostało wspomniane,

określa się na podstawie informacji pozyskanych z bazy danych obiektów topograficznych. Współczynniki korekcyjne dotyczące sposobu zagospodarowania przestrzeni oraz komfortu ruchu i jakości przystanku należy określić podczas badania terenowego.

Po stworzeniu mapy oraz określeniu wartości cząstkowych należy wykalkulować całkowitą wartość komunikacyjną, którą oblicza się według następującego wzoru:

$$W_{kc} = \frac{\sum W_k}{n}$$

gdzie:

W_{kc} – całkowita wartość komunikacyjna miasta;

W_k – wartość komunikacyjna poszczególnych obszarów;

n – liczba wydzielonych na terenie miasta obszarów.

Wartość komunikacyjna mieści się w zakresie od 0, dla terenów nieatrakcyjnych pod kątem transportu publicznego, do 72, dla obszarów najlepiej skomunikowanych. Do dokładnego określenia tego parametru należy zastosować stworzoną przez autorkę, pięciostopniową skalę:

- dla W_k od 58 do 72 – wartość komunikacyjna bardzo dobra;
- dla W_k od 44 do 57,9 – wartość komunikacyjna dobra;
- dla W_k od 30 do 43,9 – wartość komunikacyjna średnia;
- dla W_k od 16 do 29,0 – wartość komunikacyjna zła;
- dla W_k wynoszącego mniej niż 15,9 – wartość komunikacyjna bardzo zła – obszar taki można uznać nawet za teren o całkowitym braku wartości komunikacyjnej.

Uznano, że obszary, których wartość komunikacyjną podczas analizy określono jako bardzo dobrą lub dobrą, nie wymagają żadnych zmian. Na obszarach o średniej wartości komunikacyjnej zaleca się takie działania jak polepszenie sposobu zagospodarowania terenu (np. poprzez wprowadzenie elementów zieleni), zastosowanie zadaszonych przystanków z miejscami siedzącymi (jeśli nie występują) oraz ewentualną poprawę jakości nawierzchni na drodze do przystanku. Tereny, których wartość komunikacyjną określono jako złą lub bardzo złą, wymagają największych zmian. Przede wszystkim zaleca się tam wprowadzenie większej liczby przystanków komunikacji miejskiej, lub wprowadzenie ich w ogóle, jeśli nie występują. Przystanki powinny być ponadto zadaszony oraz mieć miejsca siedzące dla oczekujących pasażerów. Na terenach, które otrzymały najniższą ocenę pod względem wartości komunikacyjnej, zachodzi również potrzeba dostosowania nawierzchni drogi prowadzącej do przystanku oraz urozmaicenie zagospodarowania terenu otaczającego tę drogę w taki sposób, by była atrakcyjniejsza dla pieszego.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Metoda służąca do określania wartości komunikacyjnej jest uniwersalna. Procedurę tę można zastosować w każdym mieście, bez względu na to, jakie środki transportu publicznego w nim występują. Może być także wykorzystywana równoległe z innymi, dzięki czemu możliwe będzie uzyskanie jeszcze dokładniejszych wyników czy też porównanie otrzymanych wartości.

Technika ta pozwala na wyznaczenie obszarów problemowych, w których odległość od najbliższego przystanku jest zbyt duża (wynosi więcej niż 600 m). Skutkuje to brakiem wartości komunikacyjnej tego terenu. Za brakiem wartości komunikacyjnej idzie wybór innego niż transport publiczny środka przemieszczania się, którym najczęściej jest samochód znajdujący się na dole hierarchii zdefiniowanej przez transport zrównoważony. Dzięki identyfikacji obszarów zabudowanych o utrudnionym dostępie do komunikacji miejskiej możliwe jest wyznaczenie optymalnej lokalizacji potencjalnych przystanków. Pozwala to także na wyznaczenie stref wymagających poprawy w zakresie zagospodarowania przestrzennego w drodze na przystanki, na przystankach i wokół nich, dzięki czemu zyskują piesi.

Opisana metoda pozwala na podjęcie działań mających zwiększyć dostępność do transportu miejskiego. Wszelkie działania mające na celu budowanie wyższości komunikacji publicznej nad samochodami są ponadto zgodne z zasadami transportu zrównoważonego, który jest jednym z czynników stabilnego rozwoju miast.

PIŚMIENNICTWO

- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy* 15, 73–80.
- Keshkamat, S., S., Looijen, J., M., Zuidgeest M., H., P. (2009). The formulation and evaluation of transport route planning alternatives. *Journal of Transport Geography* 17, 54–64.
- Kingsley, D., Urry, J. (2010). *After the car*. Polity Press, Cambridge.
- Litman, T. (2008). Sustainable transportation indicators. A recommended research program for developing sustainable transportation and data. Transportation research Board, Washington.
- Montgomery, C. (2015). *Miasto szczęśliwe. Jak zmieniać nasze życie, zmieniając nasze miasta*. Wysoki Zamek, Kraków.
- Nowakowski, M. (1976). *Komunikacja a kształtowanie centrum miasta*. Wyd. Arkady, Warszawa.
- United Nations Publication. (1999). *Transport and Communication Bulletin 68. Economic and Social Commission for Asia and The Pacific*, Bangkok.

THE ESTIMATION OF PUBLIC TRANSPORT COMMUNICATION VALUE AS ONE OF THE METHODS USED FOR PLANNING A SUSTAINABLE TRANSPORTATION SYSTEM

Abstract. In this article, the author introduces the main features of properly designed transportation system. There is also an explanation of how important it is for sustainable development to have a good mobility capabilities in the city. Moreover, one of the main components of the whole system is public transport. The author also explains the method of public transport valuation which enables to locate problematic areas, where the distance to the nearest stop is too big. Furthermore, the method of public

transport valuation allows to situate new stops in optimal locations. Thanks to this method the verification of potential new investments concerning public transport can be also conducted.

Key words: communication value, sustainable transport, planning, public transport

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 2.03.2016

Do cytowania – For citation:

Adamska, D. (2016). Metoda oceny wartości komunikacyjnej miasta jako instrument do planowania zrównoważonego systemu transportowego. *Acta Sci. Pol. Administratio Locorum* 15(1), 7–14.