

Mapowanie percepcji użytkowników systemów rowerów miejskich

Mapping the users perception of public bike-sharing system

Artykuł prezentuje rezultaty projektu badawczego percepcji użytkowników systemu rowerów miejskich BiKeR w Białymstoku. Powstały model percepcji jest podstawą do modyfikacji systemu rowerów miejskich w celu poprawy jakości usług. Do opracowania danych autorzy zaproponowali hybrydową metodykę będącą połączeniem analizy bibliometrycznej i analizy sieci społecznych SNA. Proces analizy danych pozwolił określić atrybuty systemu mające wpływ na jego postrzeganie przez użytkowników. Opracowana mapa percepcji pozwoliła określić znaczenie poszczególnych atrybutów i powiązania pomiędzy nimi. Głównymi atrybutami warunkującymi percepcję są dostępność i koszty przejazdu. Rowery miejskie są potencjalnym zamiennikiem komunikacji autobusowej, badania nie wykazały postrzegania rowerów jako zamiennika samochodów. Zaproponowana metodologia badań stanowi autorski wkład w rozwój badań nad systemami transportowymi w obszarze logistyki miejskiej. Opracowany model percepcji stanowi nowość w badaniach strony popytowej miejskich systemów komunikacji. Rezultaty badań wspomagają procesy decyzyjne dotyczące systemów rowerów miejskich na etapie ich rozwoju czy modyfikacji.

Słowa kluczowe:

mapowanie percepcji, analiza bibliometryczna, analiza sieci społecznych, system rowerów miejskich.

The article presents the results of a research project referring to users perception of the public bike-sharing system BiKeR in Białystok. The resulting perception model is the basis for modifications to the urban bikes systems in order to improve services quality. The process of data analysis helped determine the system attributes influencing user perception. The resulting map of perception allowed to determine the importance of individual attributes and relationships between them. The main attributes that determine the perception is the availability and costs of travel. City bikes are a potential replacement for city bus services, it has not been demonstrated of bicycles as a substitute for cars. The proposed methodology is an original contribution to the research of transport systems particularly in the field of urban logistics. The model of perception is new achievement in research of the demand side of urban transport systems. Research results support the decision-making processes of the public bike-sharing systems PBS at the stage of their development or modification.

Key words:

mapping perception, bibliometrics analysis, social network analysis, public bike-sharing system.

Wprowadzenie

Systemy rowerów miejskich (ang. *public bikesharing* — system PBS) stały się alternatywnym środkiem indywidualnego transportu miejskiego. W ostatnich latach można zauważyć ich gwałtowny rozwój zarówno pod względem liczby systemów miejskich, jak i liczby dostępnych w nich środków transportu (DeMaio, 2009). W ciągu dekady 2005–2014 liczba systemów rowerów miejskich na świecie zwiększyła się z 17 do 855 (przyrost pięćdziesięciokrotny), a systemy PBS w Chinach dysponują łączną liczbą rowerów rzędu 800 tys. (pojedyncze systemy miejskie np. Wuhan to ok. 70 tys. rowerów). Podobny rozwój notuje się również w Polsce (14 systemów miejskich, największy warszawski to 204 stacje i 3039 rowerów).

Podstawowym celem systemów rowerów miejskich jest maksymalizacja liczby wypożyczeń oraz kształtowanie powiązanych z tym wskaźników, np. liczby wypożyczeń przypadających na jeden rower lub na jednego użytkownika czy maksymalizacja długości pojedynczej trasy. Aby osiągnąć te cele władze rządowe i samorządowe inwestują znaczne środki w rozbudowę i utrzymanie miejskich systemów rowerowych. Decyzje te powinny być wsparte badaniami systemów rowerowych zarówno na etapie tworzenia, jak i ich eksploatacji.

Ekonomiczne teorie potrzeb transportowych uwzględniają dwa aspekty kształtujące relacje w systemie — stronę popytową i podaźową. Strona popytowa bada zachowania i preferencje klientów (w tym przypadku użytkowników miejskich systemów rowerowych) warunkujące zaistnienie transakcji wypożyczenia roweru. Strona podaźowa

rozpatruje gotowość dostawcy do świadczenia określonych (specyficznych) usług. System rowerów miejskich osiąga stan równowagi rynkowej, ale dążeniem zarządzających miastami jest kształtowanie tej równowagi przy możliwie najwyższej liczbie transakcji (wypożyczeń). Dążenia te są ograniczone dostępnymi zasobami, które w warunkach funkcjonowania miasta muszą być współdzielone z wydatkami na inne obszary polityki miejskiej („tradycyjna” komunikacja, szkolnictwo, zdrowie, bezpieczeństwo).

Procesy i relacje w systemach rowerów miejskich mogą być kształtowane przez modyfikowanie zachowań klientów-użytkowników (oddziaływanie na stronę popytową). Ta modyfikacja użytkowników może doprowadzić do zwiększenia liczby wypożyczeń przy niezmiennej stronie podażowej (istniejącej infrastrukturze systemów rowerów miejskich). Koncepcja ta była podstawą zrealizowanego procesu badawczego, który został opisany w niniejszym artykule. Celem badań było opracowanie metodyki tworzenia map percepcji użytkowników systemów rowerów miejskich oraz identyfikacja relacji pomiędzy kluczowymi elementami percepcji (atrybutami). Przy tworzeniu map percepcji zaproponowano oryginalne wykorzystanie narzędzi i technik analizy bibliometrycznej w zastosowaniu do nowego obszaru badawczego.

Przegląd literatury przedmiotu

Sformułowanie celu badawczego wskazuje na trzy obszary kwerynd literatury: systemy rowerów miejskich, mapowanie percepcji klientów (użytkowników) oraz analizę bibliometryczną. Przegląd i analiza literatury oraz prac w tych obszarach powinna umożliwić sprecyzowanie luk i problemów badawczych. Autorzy szczególną uwagę zwrócili nie tylko na aktualny stan wiedzy w poszczególnych obszarach, ale również na relacje pomiędzy tymi obszarami i stan wiedzy we wspólnych obszarach problemowych. Podstawowym źródłem danych była baza bibliograficzna *Scopus*, gdzie poszukiwania uwzględniały okres 2010–2015. Analiza publikacji była wspomagana oprogramowaniem *VOSviewer*. Do analizy bibliometrycznej użyto tytułów publikacji, słów kluczowych oraz streszczeń (abstraktów).

Systemy rowerów miejskich

W ramach tego obszaru badawczego można wyróżnić trzy podobszary:

- **ogólny**, traktujący systemy rowerów miejskich w sposób izolowany od innych systemów, np. transportu miejskiego, i ukierunkowany na problemy strony podażowej, głównie kwestie infrastrukturalne, jak umiejscowienie stacji wypożyczeń (Frade, Ribero, 2015), czy analizę przepływów pomiędzy stacjami (Reiss, Bogenberger, 2015)); analiza bibliograficzna publikacji wskazuje na małe zainteresowanie badaczy problemami strony popytowej związanymi z zachowaniem użytkowników (Massink, Pakauskas, 2015) czy uwarunkowaniami tych zachowań (El-Assi, Salah Mahmoud, Nurul Habib, 2015);
- **logistyki miejskiej**, traktujący systemy rowerów miejskich jako część infrastruktury miejskiej i element polityki rozwoju obszarów aglomeracyjnych czy miejskich (Zhang, Zhang, Du, Bryde, 2015);
- **transportu miejskiego**, traktujący systemy rowerów miejskich jako element infrastruktury transportowej miasta i badający jego związki i interakcje z innymi rodzajami transportu miejskiego (Chow, Sayarshad, 2014).

Wymienione podobszary wykazują silne powiązania oraz liczne odwołania i związki pomiędzy publikacjami. Ogólnym wnioskiem z przeprowadzonej analizy jest dominacja projektów badawczych (oraz publikacji) obejmujących stronę podażową i jej elementy (np. infrastrukturę). Badania strony popytowej (użytkowników) stanowią mniejszość — w ocenie autorów nie więcej niż 20% ogółu publikacji.

Mapowanie percepcji klientów (użytkowników)

Mapy percepcji są narzędziem badawczym szeroko stosowanym w praktyce biznesowej w dziedzinie marketingu. W praktyce biznesowej stosowane są uproszczone metodyki tworzenia map percepcji ograniczające się do tworzenia macierzy porównawczych produktów lub marek opartych na porównaniu dwóch cech (z różnicowaniem tych cech według skali ilościowej lub rankingów). Macierz pozwala identyfikować podobieństwo produktów lub marek (Bijmolt, van de Velden, 2015). Pomimo popularności tej metodyki badawczej w praktyce biznesowej liczba publikacji na ten temat w literaturze naukowej jest znikoma.

Analiza bibliometryczna

W procesie badawczym autorzy tej publikacji użyli analizy bibliometrycznej jako narzędzia do tworzenia map percepcji, dlatego przegląd literatury przedmiotu był ukierunkowany na obszary zastosowania

tej analizy. Analizy te są używane głównie w jednym obszarze — prognozowania rozwoju danej dyscypliny naukowej (lub obszaru badawczego) na podstawie wzajemnych powiązań pomiędzy elementami publikacji badawczych i naukowych (tytułów, abstraktów, słów kluczowych). Owe powiązania są tak silne, iż analizy bibliometryczne nieomal utożsamia się z scjentometrią. W obszarze transportu odnotowano zaledwie kilka publikacji wykorzystujących narzędzia analizy bibliometrycznej (Heilig, Voß, 2015; Tsay, Lin, 2009). Analiza bibliometryczna stwarza przesłanki do prognozowania rozwoju danej dziedziny nauki. Istnieje wiele programów komputerowych realizujących algorytmy analizy tekstów, rezultaty analizy są zwykle przedstawiane w postaci map (van Eck, Waltman, 2010).

Kwerendy literaturowe w trzech wyszczególnionych obszarach wskazały na ich dużą odrębność i autonomiczność. Nie stwierdzono artykułów opisujących badania o charakterze interdyscyplinarnym, łączących obszary systemów rowerów miejskich, map percepcji i analizy bibliograficznej. Wskazuje to pośrednio na istnienie luki poznawczej, w tym również na poziomie metodycznym.

Metodyka

Percepcja systemów rowerów miejskich przez ich użytkowników jest zwykle postrzegana jako element ogólnego procesu percepcji ludzkiej i rozpatrywana ja-

ko element procesów poznawczych. W zakresie percepcji systemów rowerów miejskich w dotychczasowych publikacjach autorzy nie formułują ogólnego modelu percepcji (Fernández-Heredía, Jara-Díaz, Monzón, 2016). Po dokonaniu przeglądu ogólnych modeli percepcji autorzy proponują zastosować jako podstawę metodologiczną referencyjny model 4D-RCS (Schlenoff, Balakirsky, Uschold, Provine, Smith, 2003). Model ten głównie dotyczy automatyzacji i robotyki, ale ze względu na swoją prostotę może być zaadaptowany do obszaru badań percepcji systemów transportowych.

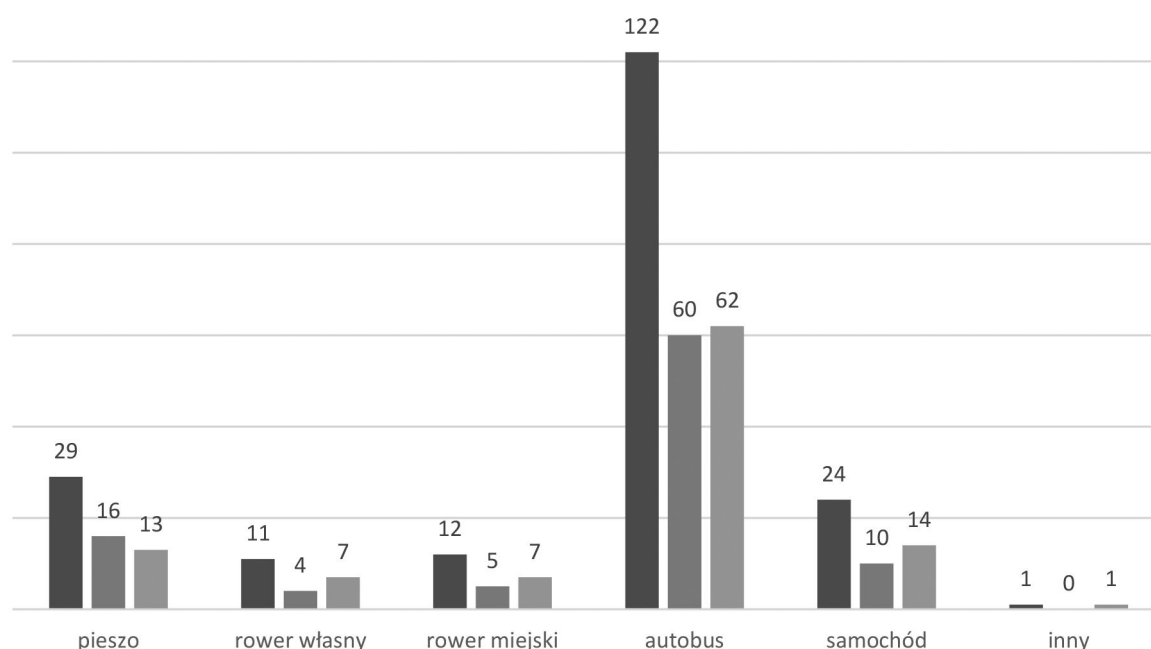
Obszarem eksploracji była percepcja, w której sformułowano następujące problemy badawcze:

- identyfikacja atrybutów miejskich systemów rowerowych,
- główne czynniki kształtujące percepcję użytkowników środków komunikacji miejskiej,
- powiązania i relacje pomiędzy czynnikami wpływającymi na percepcję użytkowników.

Dane

Obiektem badań był system komunikacji miejskiej w Białymstoku ze szczególnym uwzględnieniem systemu rowerów miejskich BiKeR. System uruchomiono na przełomie maja i czerwca 2014 r. W pierwszym roku działalności uruchomiono 30 stacji z 450 stojakami (liczba stojaków na stacjach wahała się od 10 do 20). Ogólna liczba rowerów wynosiła 300 sztuk. Drugi rok działalności 2015

Rysunek 1
Deklarowany podstawowy środek komunikacyjny studentów



Źródło: własne badania ankietowe.

przyniósł znaczące zmiany w systemie. Liczba nowych stacji zwiększyła się do 45. Ich lokalizacja została wybrana na podstawie otwartego plebiscytu wśród mieszkańców miasta. Liczba dostępnych rowerów zwiększyła się do 450 sztuk. Nową jakością było uruchomienie systemu rowerów gminnych w Juchnowcu Kościelnym. System ten ulokowano w Kleosinie, miejscowości przylegającej bezpośrednio do obszaru aglomeracji białostockiej. System składa się z 2 stacji i 20 rowerów i jest całkowicie kompatybilny z BiKeR.

Źródłem danych były dedykowane badania przeprowadzone wśród studentów Wydziału Zarządzania Politechniki Białostockiej. Kampus wydziału znajduje się w Kleosinie, zajmując ogólnie dostępny obszar. Jest on dobrze skomunikowany poprzez sieć transportu miejskiego (autobusowego) zarówno z centrum miasta Białostok, jak i z centralnym kampusem Politechniki. Studenci do dojazdów korzystają z autobusów komunikacji miejskiej, samochodów czy rowerów własnych lub miejskich. Charakterystykę sposobów dojazdu do kampusu zilustrowano na rysunku 1.

Projektowanie formularza

Formularz składał się z trzech zasadniczych części. W pierwszej części znajdowały się dane o charakterze demograficznym (płeć, rok studiów). W drugiej części respondenci deklarowali zachowania w systemie komunikacyjnym (najczęściej używany środek komunikacji miejskiej lub posiadanie własnego roweru, a także korzystanie z rowerów miejskich i częstość tej czynności). W trzeciej części ankietowani argumentowali powody swojej decyzji o korzystaniu lub nie z rowerów miejskich oraz proponowane zmiany w systemie rowerów miejskich w Białymstoku i Kleosinie. Do projektowania tej części formularza zaadaptowano techniki z wywiadu swobodnego (niestrukturyzowanego) — techniki badawczej stosowanej w naukach społecznych i behawioralnych, należącej do grupy metod jakościowych. Posłużono się dyspozycjami do wywiadu, czyli luźno sformułowanymi problemami, na które respondent odpowiadał w formie wypowiedzi pisemnej. Problemem metodycznym była kategoryzacja wypowiedzi ze względu na brak ich standaryzacji. Możliwe są następujące techniki kategoryzacji wypowiedzi:

- **metoda słownikowa**, w której wypowiedzi respondentów są porównywane z wcześniej zdefiniowanym słownikiem pojęć czy atrybutów; w publikacjach innych autorów dotyczących transportu miejskiego (również w części dotyczącej miejskich systemów rowerowych) można

znaleźć zestawienia czynników, które mogą być użyte do stworzenia takiego słownika; metoda kuli śnieżnej (ang. *snowball*) jest wariantem metody słownikowej, w której jest on tworzony przez badacza bezpośrednio w trakcie opracowania (kategoryzacji) wypowiedzi; wypowiedzi respondentów są przypisywane do poszczególnych kategorii na podstawie wiedzy eksperckiej badacza; proces opracowania wypowiedzi rozpoczyna się od pustego słownika, a następnie pojawiają się kategorie przypisane przez badacza w trakcie opracowywania kolejnych wypowiedzi; w opisywanym badaniu zastosowano metodę kuli śnieżnej;

- **metoda automatyczna**, w której proces kategoryzacji wspierany jest przez programy komputerowe, np. specjalizowane oprogramowanie do analizy bibliometrycznej *VOSviewer* czy podobne.

Wybór metody opracowania materiału pozyskanego w badaniu ankietowym był częściowo uwarunkowany względami lingwistycznymi. Wypowiedzi ankietowanych były wyrażane w języku polskim, co uniemożliwiało ich bezpośrednio opracowanie metodą automatyczną poprzez brak odpowiedniego oprogramowania.

Charakterystyka próby

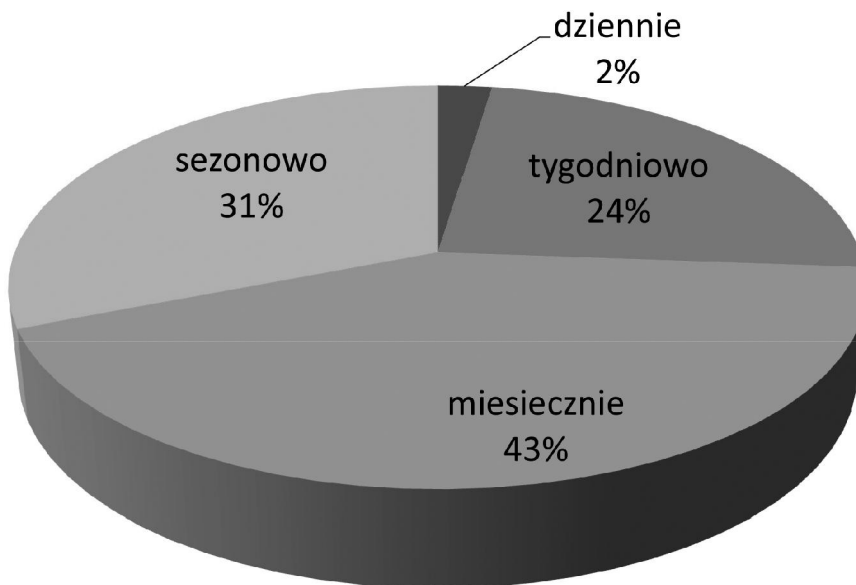
Badania ankietowe przeprowadzono w październiku i listopadzie 2015 r. po zakończeniu drugiego sezonu działalności systemu BiKeR. Ankietę przeprowadzono wśród studentów Wydziału Zarządzania Politechniki Białostockiej kierunku logistyka. Badania przeprowadzono w sposób tradycyjny za pomocą formularza papierowego. Udział w ankiecie był dobrowolny, uczestnicy nie otrzymali żadnego wynagrodzenia. Łącznie otrzymano 169 ankiet (pierwszy rok 97 ankiet, drugi rok 72 ankiety). 52% ankietowanych to kobiety, 48% to mężczyźni. 87 ankietowanych zadeklarowało korzystanie z rowerów miejskich jako środka komunikacji, 116 osób posiada własny rower. Częstość korzystania z systemu rowerów miejskich przedstawiono na rysunku 2.

Model percepcji użytkowników rowerów miejskich

Analiza danych zgromadzonych w wyniku badań ankietowych przebiegała dwuetapowo. W pierwszym etapie zidentyfikowano podstawowe elementy modelu (atrybuty miejskiego systemu

Rysunek 2

Częstość korzystania z rowerów miejskich jako środka komunikacji



Źródło: badania własne.

komunikacyjnego postrzeganego w procesie percepcji). Narzędziem analizy danych w tym etapie był program *VOSviewer*. Elementy mapy percepcji zostały zidentyfikowane na podstawie atrybutów wydzielonych z wypowiedzi ankietowanych zamienionych w jednolity tekst. Zastosowano metodę *binary counting*. Minimalną liczbę wystąpień atrybutu w tekście przyjęto na 10. W tekście zidentyfikowano 23 atrybuty, z których 8 przekroczyło wartość progową 10 wystąpień. Dla każdego z ośmiu atrybutów mapy percepcji obliczono wskaźnik dopasowania. Program *VOSviewer* ma ustawiony domyślny poziom selekcji atrybutów na poziomie 60% dopasowania, przy takim poziomie wyselekcjonowano 5 atrybutów. Podstawowe statystyki dla wybranych atrybutów podano w tabeli 1 (elemen-

Tabela 1

Podstawowe statystyki atrybutów miejskiego systemu komunikacyjnego

Atrybut	Liczba wystąpień	Dopasowanie
Dostępność	38	1,22
Autobus	26	0,77
Koszty przejazdu	21	1,14
Rower	16	0,77
Rekreacja	12	1,11

Źródło: badania własne.

ty tabeli zostały uporządkowane na podstawie liczby wystąpień).

W drugim etapie analizy na podstawie wstępnie obliczonych parametrów stworzono mapę percepcji miejskiego systemu komunikacji. Do wizualizacji rezultatów analizy i obliczenia statystyk szczegółowych zastosowano *NodeXL*. Mapę percepcji miejskiego systemu komunikacyjnego przedstawiono na rysunku 3.

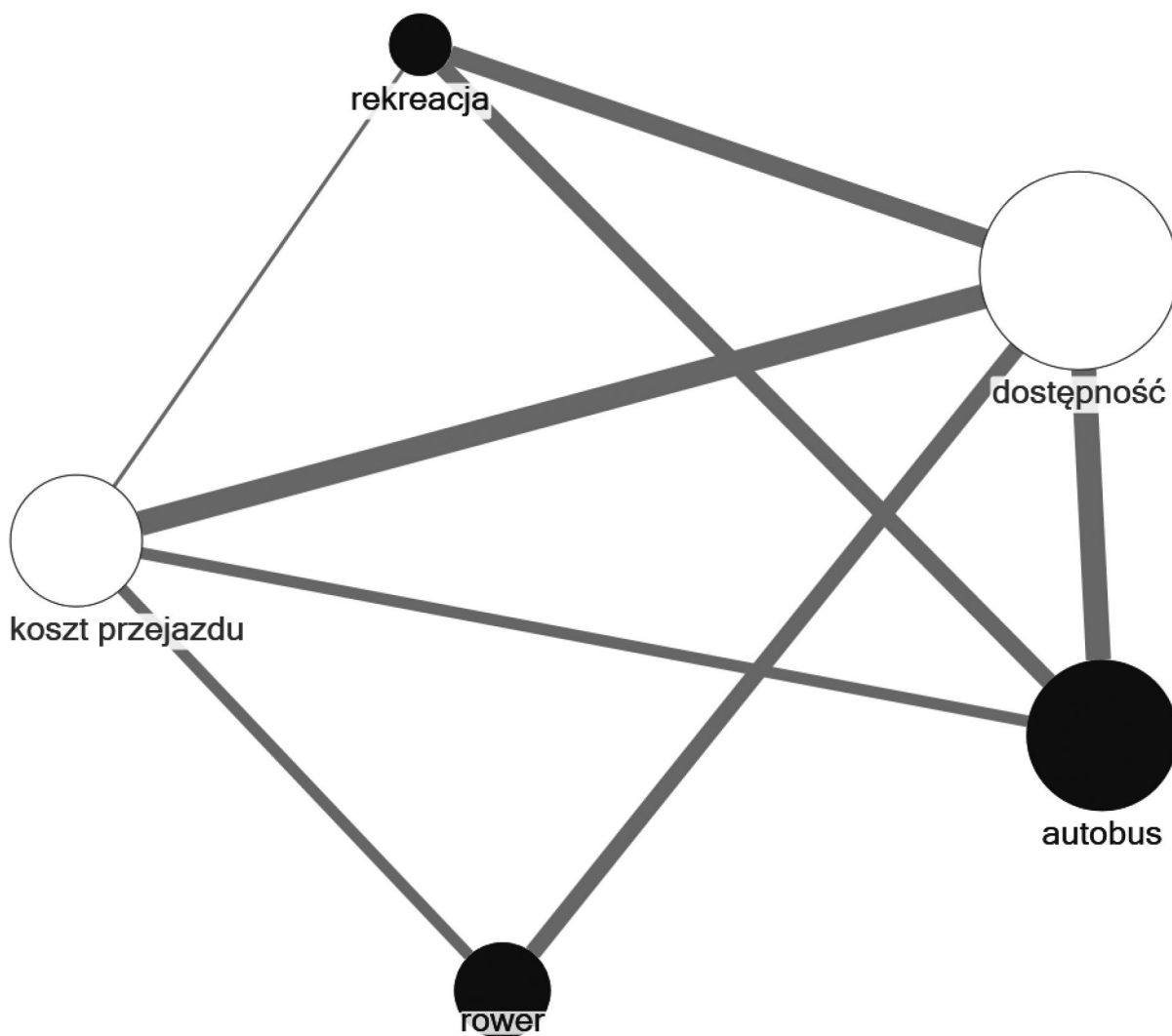
Do wizualizacji danych w postaci modelu sieciowego zastosowano następujące założenia:

- *layout* został stworzony z zastosowaniem algorytmu Fruchtermana-Reingolda;
- wielkość węzłów sieci jest proporcjonalna do liczby wystąpień danego atrybutu w wypowiedziach respondentów (od 12 do 38 wystąpień przeskalowanych na przedział od 100 do 1000);
- kształt węzła jest zależny od przynależności do klastra (węzły zostały podzielone na dwa klastry — do jednego należy dostępność i koszty przejazdu, do drugiego rower, autobus i rekreacja);
- grubość linii wyznaczającej krawędź jest zależna od liczby wystąpień atrybutów w tekście (zliczanych w ramach wypowiedzi pojedynczego respondenta — od 5 do 12).

Za pomocą programu *NodeXL* obliczono również podstawowe wskaźniki sieciowe przedstawione w tabeli 2.

Rysunek. 3

Mapa percepcji systemu komunikacji miejskiej aglomeracji biatostockiej



Źródło: badania własne.

Tabela 2

Podstawowe miary sieciowego modelu percepcji użytkowników komunikacji miejskiej

Atrybut	Mierniki				
	ranga	pośrednictwo	bliskość	wartość wektora	współczynnik grupowania
Rekreacja	3	0	0,20	0,20	1,00
Autobus	3	0	0,20	0,20	1,00
Dostępność	4	1	0,25	0,23	0,67
Rower	2	0	0,17	0,14	1,00
Koszt przejazdu	4	1	0,25	0,23	0,67

Źródło: badania własne.

Konkluzje

Obecność w modelu każdego atrybutu pozwala zidentyfikować percepcję PBS, jak również obiektów i ich cech, które podlegają ocenie użytkowników. Rowery miejskie są traktowane jako substytut dla autobusów miejskich — w modelu percepcji nie było żadnych innych środków transportu miejskiego, jak np. samochodów prywatnych. Model percepcji systemu transportu publicznego wskazuje na dwa główne atrybuty, które są przedmiotem oceny użytkowników — koszty podróży i dostępność. Obie te cechy charakteryzowały się największą częstością występowania oraz rangą. W analizie sieci i teorii grafów wskaźniki centralne identyfikują najważniejsze węzły cechy (te atrybuty mają największe wskaźniki rangi, pośrednictwa i bliskości). Najwyższy wskaźnik rangi identyfikuje najważniejsze węzły (dostępność i koszt podróży). Przedmiotem oceny użytkowników są funkcjonalne cechy PBS — dostępność i ekonomiczne — koszt podróży. Dostępność systemu jest widziana z dwóch perspektyw — geograficznej i czasowej. Dostępność geograficzna jest związana ze stacją wypożyczeni rowerów i jego położeniem w stosunku do obszarów mieszkalnych oraz infrastruktury miasta (w tej grupie respondentów dominuje zainteresowanie elementami edukacyjnej infrastruktury miasta). Dostępność czasowa jest oceniana jako możliwość korzystania z systemu, zwłaszcza w czasie, gdy inne systemy komunikacyjne są niedostępne (nie funkcjonują).

Obecność atrybutu rekreacja wskazuje na funkcje systemu związane z samopoczuciem użytkowników. W innych badaniach przeprowadzonych przez autorów w systemie rowerowym BiKeR odnotowano dużą asymetrię między operacjami wypożyczeń/zwrotów na stacjach — rano odnotowano małe natężenie operacji w porównaniu z godzinami wczesno popołudniowymi (ze szczytem ok. 2.30 po południu.). Respondenci połączyli możliwość korzystania z PBS z możliwością odpoczynku i relaksu po całym dniu pracy lub nauki. Atrybut rekreacji jest również związany z pochodnym atrybutem, jakim jest zdrowie (atrybut ten nie wszedł do modelu, ale występował w odpowiedziach respondentów).

Łączne użycie metod badawczych: bibliometrycznych i analizy sieci społecznych SNA eliminuje niektóre z ograniczeń stosowanych wcześniej metodyk zarówno jakościowych, jak i ilościowych. W tradycyjnej analizie (np. *SERVQUAL*) badacz określa elementy systemu podlegające ocenie respondentów *a priori*. W proponowanej przez autorów metodyce hybrydowej respondent samodzielnie wybiera elementy systemu, który ocenia. Re-

spondenci oceniali środki transportu bezpośrednio powiązane z operacjami transportowymi — rowery i autobusy. Inne elementy infrastruktury miejskiego systemu transportu, np. przystanki autobusowe czy stacje wypożyczeń rowerów, nie były oceniane. Podkreśla to dominację w ocenie i postrzeganiu środków transportu, które są bezpośrednio związane z dojazdami (do placówek edukacyjnych czy miejsc pracy). Należy również zwrócić uwagę na brak w wypowiedziach (ocenie) ważnego elementu systemu transportowego miasta, jakim są prywatne samochody.

Analiza skupień wskazuje na istnienie dwóch klastrów — jednego łączącego środki komunikacji (autobusy, rowery) i drugiego klastra łączącego atrybuty funkcjonalne i ekonomiczne (dostępność i koszty przejazdu). Cała sieć ma wysoki stopień jednorodności zarówno ze względu na wskaźniki centryczności, jak i współczynnik grupowania. Percepcja systemu transportu miejskiego jest wielowymiarowym połączeniem zarówno obiektów infrastruktury transportu miejskiego (autobusy, rowery), jak również cech tego systemu pod względem funkcjonalnym (dostępność, wygoda) i osobistym (rekreacja, zdrowie),

Podsumowanie

W literaturze przedmiotu z obszaru PBS dominującym nurtem zainteresowań badaczy jest strona podażowa tych systemów. Publikacje w przeważającej części są poświęcone zagadnieniom infrastruktury PBS. Kierunek ten dominuje również na konferencjach naukowych i praktycznych. Powyższy artykuł odnosi się do strony popytowej i problemów badawczych (percepcji użytkowników) w mniejszym stopniu prezentowanych w literaturze zarówno w odniesieniu do PBS, jak i innych systemów transportu miejskiego.

Autorzy artykułu proponują połączenie dwóch metodologii (analiza bibliograficzna i analizy sieci społecznej SNA) w jedną metodykę badawczą. Integracja tych narzędzi i metod doprowadziła do identyfikacji istotnych cech i atrybutów miejskich systemów rowerowych PBS, które podlegają niewymuszonej ocenie użytkowników. Pozwoliło to na stworzenie map percepcji wskazujących związki między poszczególnymi atrybutami i siłą tych związków. Mapy percepcji użytkowników mają praktyczne znaczenie dla zarządzania systemami PBS. Stanowią one wsparcie procesów decyzyjnych na etapie tworzenia systemów i ich funkcjonowania, rozwoju czy modyfikacji. Identyfikacja atrybutów ważnych dla użytkowników pozwala na

podjęcie działań, które poprawiają jakość usług oraz poziom satysfakcji użytkownika systemów PBS.

Rezultaty badań pozwalają zaproponować kierunki przyszłych badań:

■ rozwój hybrydowych metod badawczych, umożliwiających połączenie znanych metod w celu

opracowania nowych, dających bardziej wiarygodne wyniki;

■ rozwój nowych metod wizualizacji wyników badań w odniesieniu do obiektów typu sieciowego;

■ zwiększenie liczby badań strony popytowej (klienckiej) systemów PBS.

Bibliografia

- Bijmolt, T.H.A., van de Velden, M. (2012). Multiattribute perceptual mapping with idiosyncratic brand and attribute sets. *Marketing Letters*, 23 (3), 585–601.
- Chow, J.Y.J., Sayarshad, H.R. (2014). Symbiotic network design strategies in the presence of coexisting transportation networks. *Transportation Research Part B: Methodological*, (62), 13–34.
- DeMaio, P. (2009). Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future. *Journal of Public Transportation*, 12 (4), 41–56.
- El-Assi, W., Salah Mahmoud, M., Nurul Habib, K. (2015). Effects of built environment and weather on bike sharing demand: A station level analysis of commercial bike sharing in Toronto. *Transportation*, 1–25.
- Frade, I., Ribeiro, A. (2015). Bike-sharing stations: A maximal covering location approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, (82), 216–227.
- Fernández-Heredia, Á., Jara-Díaz, S., Monzón, A. (2016). Modelling bicycle use intention: The role of perceptions. *Transportation*, 43 (1), 1–23.
- Heilig, L., Voß, S. (2015). A scientometric analysis of public transport research. *Journal of Public Transportation*, 18 (2), 111–141.
- Massink, M., Pakauskas, R. (2015). *Model-based assessment of aspects of user-satisfaction in bicycle sharing systems*. Paper presented at the IEEE. Conference on Intelligent Transportation Systems, Proceedings, ITSC, October, 1363–1370.
- Reiss, S., Bogenberger, K. (2015). *GPS-data analysis of munich's free-floating bike sharing system and application of an operator-based relocation strategy*. Paper presented at the IEEE. Conference on Intelligent Transportation Systems, Proceedings, ITSC, October, 584–589.
- Schlenoff, C., Balakirsky, S., Uschold, M., Provine, R., Smith, S. (2003). Using ontologies to aid navigation planning in autonomous vehicles. *Knowledge Engineering Review*, 18 (3), 243–255.
- Tsay, M., Lin, Y. (2009). Scientometric analysis of transport phenomenon literature, 1900–2007. *Malaysian Journal of Library and Information Science*, 14 (3), 35–58.
- van Eck, N.J., Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84 (2), 523–538.
- Zhang, L., Zhang, J., Duan, Z., Bryde, D. (2015). Sustainable bike-sharing systems: Characteristics and commonalities across cases in urban China. *Journal of Cleaner Production*, (97), 124–133.

Księgarnia internetowa Polskiego Wydawnictwa Ekonomicznego
zaprasza na zakupy **z rabatem 15%**

www.pwe.com.pl

