

OCENA EFEKTYWNOŚCI FUNKCJONOWANIA WROCLAWSKIEGO ROWERU MIEJSKIEGO

Paulina Drużyńska, Joanna Knysak, Małgorzata Świąder, Jan Kazak
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Streszczenie. Systemy rowerowe, z racji swoich licznych zalet (łatwe powiązanie z innymi środkami transportu, redukcja zanieczyszczeń środowiska, mniejsza kosztocłoność oraz większa dostępność niezależnie od przynależności do określonej grupy społecznej), cieszą się coraz większą popularnością w wielu europejskich miastach. W pracy podjęto tematykę oceny efektywności działania Wrocławskiego Roweru Miejskiego (WRM) na przestrzeni lat 2011–2015. Analizowano dane ilościowe dotyczące liczby wypożyczeń, a także dostępność przestrzenną tego systemu. Uwzględniono przy tym zarówno podejście obszarowe (część powierzchni miasta, która obsługiwana jest przez WRM), jak i swobodę poruszania się użytkowników (poprzez określenie liczebności stacji, na których użytkownik może pozostawić wypożyczony rower).

Słowa kluczowe: rower miejski, Wrocław, transport rowerowy, dostępność czasowa

WSTĘP

Miasto jest skomplikowanym dziełem człowieka, które pełni rolę środowiska życia, kształtowane świadomie i celowo nie tylko przez władze samorządowe, ale także społeczności lokalne [Parysek 2015]. Aktywność człowieka niesie ze sobą nie tylko rozwój systemów społecznych, kulturowych, ale również systemu transportowego, który skutkuje powstaniem rozmaitych nowych zagrożeń. Sytuacja ta prowadzi m.in. do powstania trudności z liczbą miejsc parkingowych bądź ich brakiem, niewystarczającą przepustowością sieci drogowych czy też zwiększeniem hałasu i wibracji. Skutkuje to także zmniejszeniem walorów danego terenu [Kozłowski 2014] oraz oddziałuje w większym zakresie przestrzennym, np. poprzez zanieczyszczenie powietrza [Shaneen i Liman 2007].

Adres do korespondencji – Corresponding author: Jan Kazak, Katedra Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Grunwaldzka 55, 50-357 Wrocław, e-mail: jan.kazak@up.wroc.pl

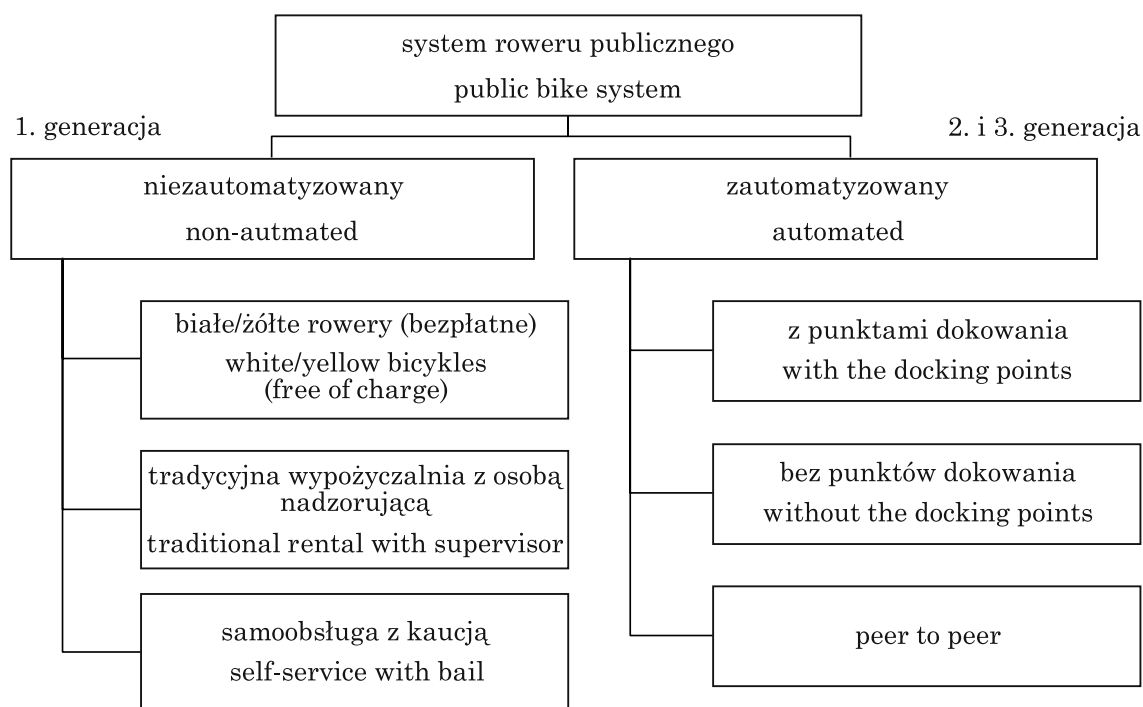
© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn 2016

Wprowadzając alternatywne formy poruszania się po mieście oraz usprawniając system transportowy, można zapobiec zagrożeniom środowiskowym ze strony transportu. Transport stanowi jeden z czynników degradacji środowiska naturalnego i jest jednym z głównych źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza, które zwiększają ryzyko występowania schorzeń układu oddechowego i układu krążenia [Badyda 2010]. Uwzględnienie zasad zrównoważonego rozwoju transportu powinno być najważniejszym kierunkiem polityki transportowej miasta [Kłos-Adamkiewicz 2014]. Współczesne rozwiązania wykorzystywane w planowaniu przestrzeni miejskiej i transportu ukierunkowane są na rozwój multimodalnych systemów transportowych [Schakenbos i in. 2016], w tym także uwzględniających rower jako jeden z podstawowych środków transportu [Campbell i in. 2016]. Taka forma transportu niesie ze sobą pozytywne aspekty zarówno dla rowerzysty, jak również dla całego społeczeństwa. Wynika to z poprawy wydolności i treningu mięśni, a w przypadku dużego udziału transportu rowerowego jako miejskiego środka komunikacji prowadzi do zmniejszenia natężenia ruchu samochodowego i ograniczenia emisji spalin do środowiska. Należy przy tym pamiętać, że zmiany te można zaobserwować, gdy odpowiednio dużo osób rozpocznie korzystanie z transportu rowerowego. Dodatkowo poruszanie się rowerem przyczynia się do wzrostu atrakcyjności miasta, polepszenia płynności ruchu samochodowego oraz oszczędności czasu i pieniędzy [Jankowska-Karpa i in. 2014]. W badaniach przeprowadzonych w Lyonie wykazano, że w przypadku centrum miasta rower może skutecznie konkurować z samochodem, jeśli chodzi o średnią prędkość [Jensen i in. 2010].

Mimo pozytywnych cech, można wymienić negatywne aspekty poruszania się rowerami. Zaliczyć do nich należy problemy w poruszaniu się po mieście w przypadku braku wyznaczonych ścieżek rowerowych oraz uzależnienie od warunków pogodowych i słabą intermodalność [Wspieranie transportu... 2010]. Czynniki te mogą wpływać zarówno na obniżenie poziomu komfortu tego środka transportu, ale także i bezpieczeństwa, co powinno być jednym z kluczowych czynników w zarządzaniu zrównoważoną przestrzenią miejską.

Tematyka systemu transportu rowerowego jest aktualnym zagadnieniem poruszanym zarówno w pracach naukowych w Polsce [Kłos-Adamkiewicz 2014, Kozłowski 2014], jak i w krajach Europy zachodniej [Vogel i in. 2011, Romeo i in. 2012, Pagliara i Biggiero 2014] czy w Azji [Campbell i in. 2016]. W ramach transportu rowerowego wyszczególnić można system rowerów publicznych. Kozłowski dokonuje ich klasyfikacji na wybrane modele wyodrębnione na podstawie systemów wypożyczania rowerów publicznych, z rozróżnieniem na modele 1. generacji (niezautomatyzowane) oraz 2. i 3. generacji (zautomatyzowane). Ogólny podział systemów roweru miejskiego przedstawiono na rysunku 1.

Zgodnie z tym podziałem, rower miejski we Wrocławiu zakwalifikować można do 3. generacji, ponieważ jest on w pełni zautomatyzowany. Systemy drugiej generacji są systemami „analogowymi” w odróżnieniu od systemów trzeciej generacji, w których zastosowano technologie cyfrowe, ewentualnie magnetyczne. Wszystkie stacje rowerowe są monitorowane, a rowery posiadają nadajniki GPS, które informują centralę o lokalizacji. Stacje Wrocławskiego Roweru Miejskiego (WRM) działają od kwietnia do końca



Rys. 1. Schemat systemów roweru publicznego

Fig. 1. Diagram of the public bike systems

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kozłowski [2014]

Source: own elaboration based on Kozłowski [2014]

października, przy czym kwiecień charakteryzuje się zawsze mniejszą liczbą wypożyczeń ze względu na otwarcie sezonu pod koniec tego właśnie miesiąca. Jazda przez pierwsze 20 minut jest bezpłatna, za przejazd trwający 21–60 minut pobierana jest opłata w wysokości 2 zł, a za drugą i każdą kolejną godzinę w wysokości 4 zł. Firmą obsługującą WRM jest niemieckie przedsiębiorstwo Nextbike zarządzające siecią rowerów bezobsługowych. We Wrocławiu rower miejski działa od 2011 r. W 2015 r. mieszkańcy i turyści mogli wypożyczyć 760 rowerów na 74 stacjach w całym mieście, których lokalizacja widoczna jest na rysunku 2. Powstaje przy tym pytanie, na ile system ten jest atrakcyjny dla mieszkańców, w związku z tym, że w dalszym ciągu infrastruktura rowerowa jest słabo rozwinięta w porównaniu z infrastrukturą innych środków transportu (214 km dróg rowerowych przy 1286 km sieci drogowej w 2014 r.).



Rys. 2. Lokalizacja stacji rowerowych we Wrocławiu

Fig. 2 Location of bike stations in Wrocław

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OpenStreetMap oraz Nextbike

Source: own study based on OpenStreetMap and Nextbike data

CEL I METODY

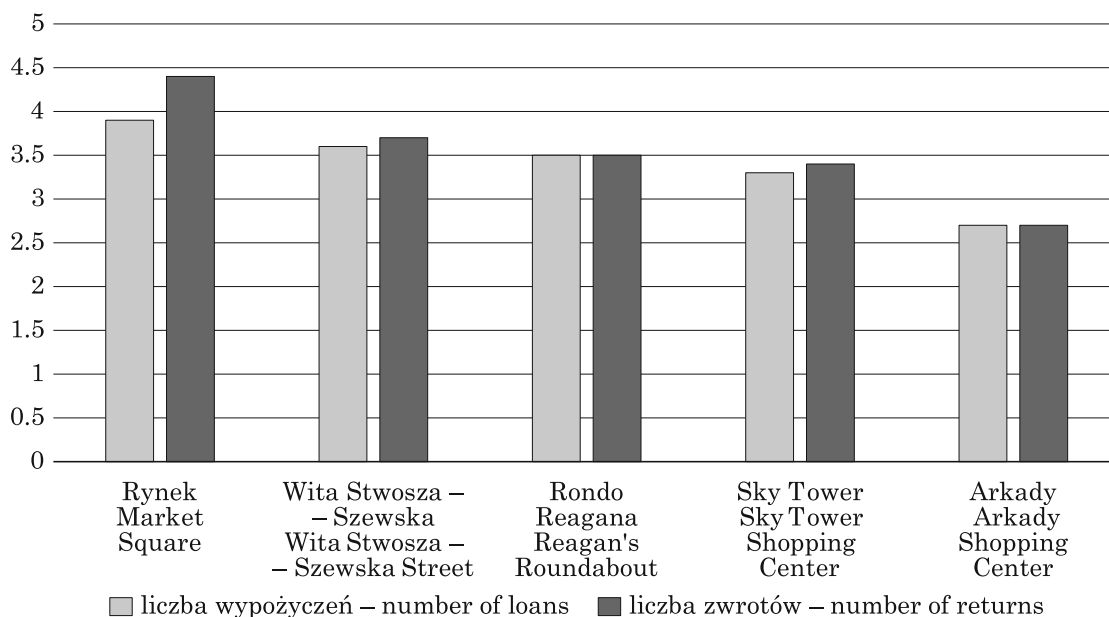
Celem pracy było sprawdzenie efektywności działania WRM zarówno w ujęciu popularności jego użytkowania, jak i jego dostępności przestrzennej. Realizację celu w zakresie badania zainteresowania użytkowników WRM osiągnięto, analizując dane dotyczące liczby wypożyczeń w latach 2011–2015. Z kolei w zakresie analizy dostępności przestrzennej wyznaczono obszar dostępny w ramach darmowego czasu wypożyczenia oraz liczbę pozostałych stacji, na których możliwy jest zwrot roweru. W celu zbadania dostępności czasowej skorzystano z oprogramowania ArcGIS (rozszerzenie: Network Analyst). Obejmuje ono zestaw narzędzi pozwalających na wykonywanie różnorodnych analiz sieciowych. W prezentowanych badaniach skorzystano z narzędzia pozwalającego na wyodrębnienie obszaru obsługiwanego przez zadane przestrzennie elementy (narzędzie *Service Area*). W przedmiotowych badaniach narzędzie to pozwoliło wyodrębnić ulice, po których można poruszać się w ciągu 20 minut, licząc od istniejących stacji WRM. W kalkulacjach uwzględnić należy jednak, że czas ten potrzebny jest na przemieszczenie się ze stacji początkowej do stacji końcowej. Szczególnym przypadkiem jest pozostawienie roweru na stacji, która jednocześnie była stacją początkową. Z tego też powodu w procesie kalkulacyjnym obliczono strefy możliwe do pokonania w 10 minut. W przypadku innej stacji początkowej i końcowej strefy dojazdu z dwóch stacji mogą ze sobą graniczyć lub się pokrywać (co jest jednoznaczne z możliwością pokonania tego odcinka). W przypadku wypożyczenia i oddania roweru na tej samej stacji istnieje jednak konieczność pokonania danej trasy dwukrotnie (tam i z powrotem). Stąd też zasadne jest przyjęcie 10-minutowych stref dostępności w przypadku kalkulacji obszaru bezpłatnego poruszania się WRM. Analizy wymagały także przyjęcia średniej prędkości poruszania się po mieście rowerem. Zgodnie ze „Standardami projektowymi i wykonawczymi dla systemu rowerowego Warszawskiego Obszaru Funkcjonalnego” prędkość ta powinna być niemniejsza niż 12 km/h. Badania przeprowadzone w warunkach polskich wskazują, że osiąganą prędkością jest ok. 14 km/h [Kopta 2012] i taką też wartość przyjęto w badaniach.

WYNIKI

Ocena efektywności działania WRM objęła w pierwszej kolejności aktywność użytkowników, reprezentowaną przez dane dotyczące liczby wypożyczeń. W pierwszym sezonie swojej działalności (2011 r.) firma Nextbike udostępniła mieszkańcom Wrocławia 140 rowerów, zwiększając ich liczbę w 2012 r. o niemal 43% w stosunku do roku poprzedniego (60 rowerów). Pod koniec roku 2013 liczba rowerów wynosiła 200 i nie zmieniła się w kolejnym sezonie. W 2015 r. liczba ta wzrosła do 740, czyli ponadpięciokrotnie w stosunku do stanu początkowego. Liczba stacji zwiększyła się z 17 do 35 pod koniec sezonu w 2013 r. Wśród wymienionych stacji 17 stanowiły stacje miejskie, a pozostałe 18 – stacje sponsorskie, które ufundowali przede wszystkim deweloperzy, galerie handlowe oraz właściciele biurów. W kolejnym roku liczba stacji zmalała do 32 z powodu likwidacji trzech stacji sponsorskich (CRZ Krzywy Komin, Giardini Verona, Concerto Verona). Znaczny wzrost liczby stacji w stosunku do sezonu poprzedzającego, bo aż o nieco ponad 130%, zanotowano w 2015 r. (z 32 do 74 stacji).

Liczba wypożyczeń oraz zarejestrowanych użytkowników na przestrzeni ostatnich pięciu lat również stale rosła. W 2013 r. odnotowano niecałe 192 tys. wypożyczeń, w kolejnym roku liczba ta wzrosła ponadtrzykrotnie i wynosiła 596 268. Wzrostem o kolejne 43,7% charakteryzował się sezon w roku 2015, gdy liczba wypożyczeń wyniosła 857 294. Jeśli chodzi o użytkowników, ich liczba pod koniec 2013 r. wynosiła około 50 tys., w 2014 r. wzrosła o 23,3%, co przekłada się na liczbę 61 651 użytkowników pod koniec sezonu 2014. W 2015 r. zaobserwowano wzrost użytkowników WRM o kolejne 64,9% w odniesieniu do roku 2014. Średni czas przejazdu w 2014 r. wyniósł 25 minut, natomiast w 2015 – 18 minut, co wskazuje, że większość przejazdów rowerem miejskim mieściła się w darmowym dwudziestominutowym przedziale wypożyczeń. Odnotowuje się również przejazdy trwające dłużej niż 24 h, co w większości wynika z błędów systemu. Do pięciu najpopularniejszych stacji w sezonie w 2015, w którym liczba wypożyczeń i zwrotów była największa w stosunku do pozostałych 69 stacji, zalicza się stacje: Rynek, Wita Stwosza–Szewska, Rondo Reagana, Sky Tower oraz Arkady. W przypadku Rynku wpływ na to może mieć atrakcyjność turystyczna miejsca oraz bogata baza gastronomiczna. Stanowi on miejsce spotkań i centrum kulturowe. Rondo Reagana jest ważnym węzłem przesiadkowym. W jego sąsiedztwie zlokalizowane są dwie wyższe uczelnie – Uniwersytet Przyrodniczy oraz Politechnika Wrocławska. Dodatkowo w okolicy znajduje się galeria handlowa (Pasaż Grunwaldzki). Stacje Sky Tower oraz Arkady zlokalizowane są w bliskim sąsiedztwie biurowców i urzędów, co może świadczyć o istotnej roli tych obiektów jako destynacji podróży.

Analiza szczytowych godzin wypożyczeń świadczyć może o tym, że mieszkańcy chętniej wybierają rower jako formę alternatywnego dojazdu do miejsc pracy. Procentowy udział zwrotów oraz wypożyczeń na najpopularniejszych stacjach WRM przedstawiono w tabeli 1 i na rysunku 3.



Rys. 3. Procentowy udział zwrotów oraz wypożyczeń na wybranych stacjach WRM w 2015 r.
Fig. 3. Percentage of returns and loans at selected stations WRM in 2015

Źródło: opracowanie własne na podstawie artykułu Wrocławski Rower Miejski: podsumowanie... 2016
Source: own study based on Wrocławski Rower Miejski: podsumowanie...2016

Tabela 1. Liczba wypożyczeń na wybranych stacjach WRM w 2015 r.
Table 1. Total loans at selected stations WRM in 2015

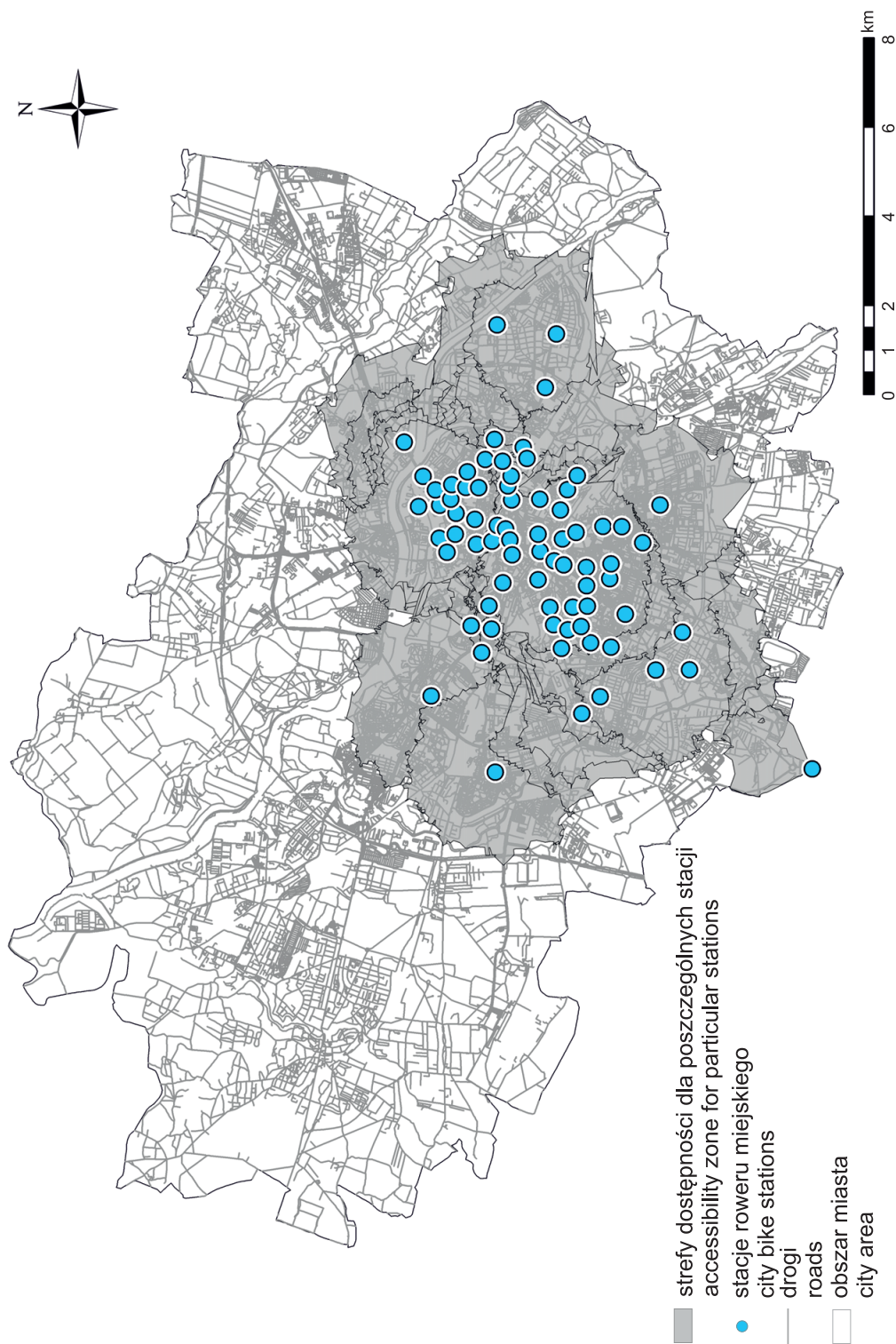
Lokalizacja stacji WRM Location of the station WRM	Liczba wypożyczeń Number of loans	Liczba wypożyczeń [%] Number of loans [%]	Liczba zwrotów Number of returns	Liczba zwrotów [%] Number of returns [%]
Rynek Market Square	33 434	3,9	37 721	4,4
Wita Stwosza – Szewska Wita Stworza – Szewska Street	30 863	3,6	31 720	3,7
Rondo Reagana Reagan's Roundabout	30 005	3,5	30 005	3,5
Sky Tower Sky Tower Shopping Centre	28 291	3,3	29 148	3,4
Arkady Arkady Shopping Centre	23 147	2,7	23 147	2,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie artykułu Wrocławski Rower Miejski: podsumowanie... 2016,
Source: own study based on Wrocławski Rower Miejski: podsumowanie... 2016

Na wszystkich popularnych stacjach WRM liczba zwrotów dominowała bądź była równa liczbie wypożyczeń. Różnica pomiędzy zwrotami a wypożyczeniami na stacji Rynek wynosiła 4287, czyli 0,5% wszystkich wypożyczeń. Może to świadczyć o tym, że podróż w okolice rynku częściej wiąże się z koniecznością zmiany środka transportu w drodze powrotnej. Przystanek Arkady oraz Rondo Reagana cechowała taka sama liczba wypożyczeń i zwrotów.

Drugim etapem oceny efektywności działania WRM była analiza jego dostępności przestrzennej. Większość użytkowników WRM porusza się w czasie krótszym niż 20 min. Z tego też powodu postanowiono wyznaczyć obszar miasta, który dostępny jest dla użytkowników w ramach darmowego czasu wypożyczenia. Analizowano ponadto liczbę stacji WRM, na których możliwy jest zwrot wypożyczonego roweru. Kroki procedury analitycznej zamieszczono w opisie metody badań. Na rysunku 4 przedstawiono wynik przeprowadzonej analizy.

Na rysunku 4 zaprezentowano obszar miasta obsługiwany przez system roweru miejskiego w darmowym, dwudziestominutowym przedziale czasowym. Powierzchnia Wrocławia wynosi 292,98 km², natomiast obszar obsługiwany przez Wrocławski Rower Miejski – 93,73 km². Na obszar ten nałożono granice dzielnic miasta oraz obrębów geodezyjnych. W wyniku tej operacji możliwe było wyodrębnienie jednostek w największym i w najmniejszym stopniu obsługiwanych przez WRM. Dzielnice: Stare Miasto, Śródmieście oraz Krzyki prawie całkowicie pokryte są obszarem dwudziestominutowej dostępności czasowej. W dużym stopniu pominięto obszary peryferyjne Wrocławia, w szczególności północne i północno-zachodnie części dzielnic Psie Pole i Fabryczna. Do osiedli nieobsługiwanych przez WRM zaliczyć można Leśnicę, Jerzmanowo-Jarnołtów-Strachowice-



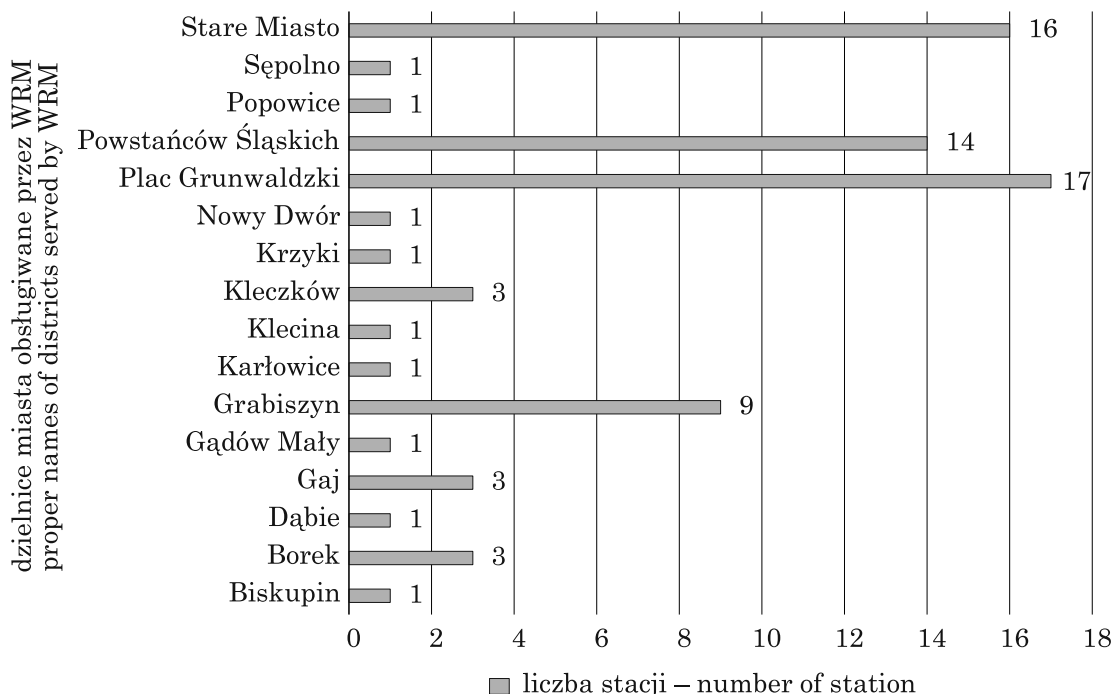
Rys. 4. Obszar miasta obsługiwany przez WRM w dwudziestominutowym przedziale czasowym

Fig. 4. City area served by WRM in twenty minutes interval

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

-Osiniec, Pracze Odrzańskie, Maślice, Świniary, Lipę Piotrowską, Pawłowice. Najwięcej stacji rowerowych zlokalizowanych jest w obrębie Placu Grunwaldzkiego, Starego Miasta oraz Powstańców Śląskich, co widoczne jest na rysunku 5.



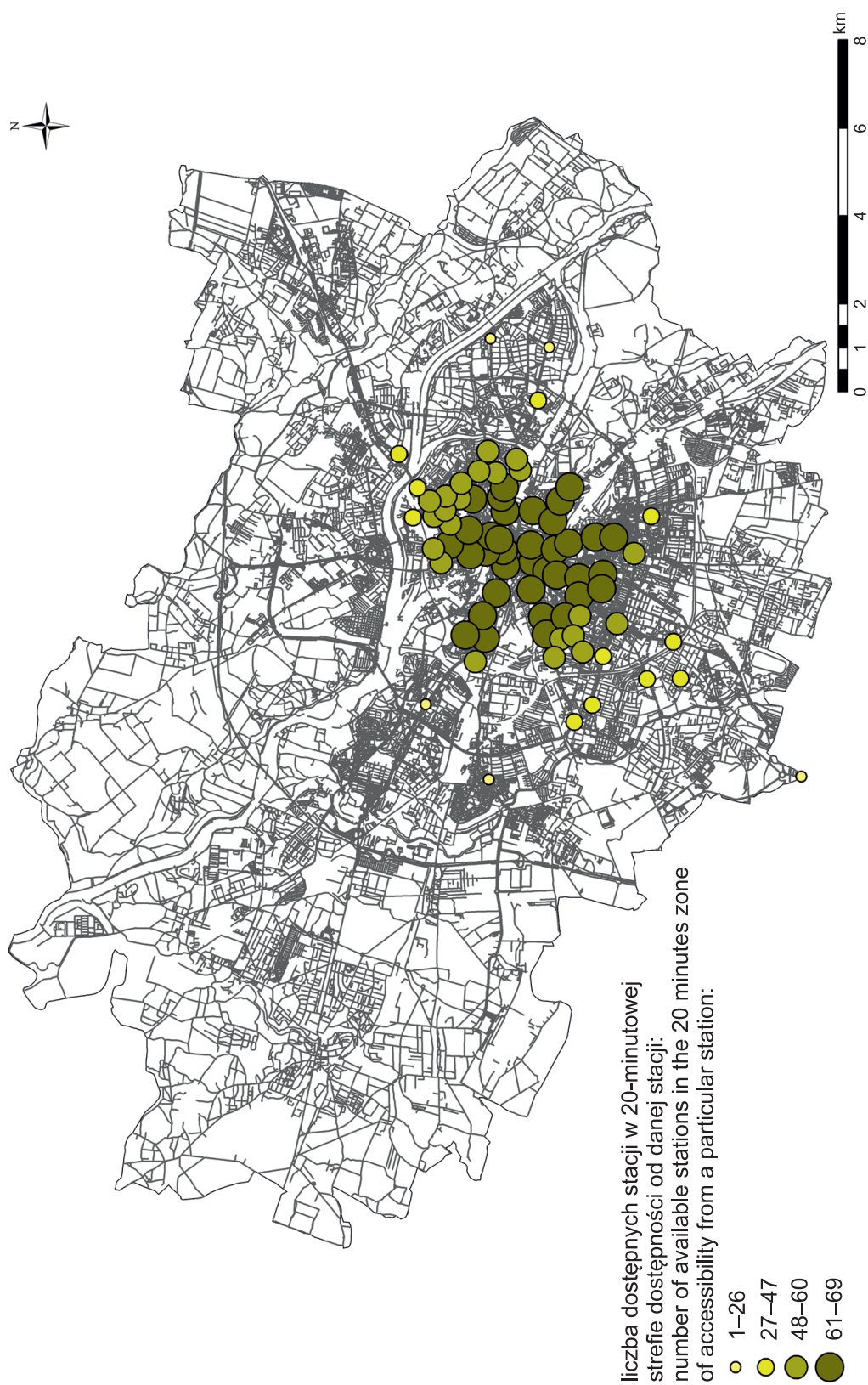
Rys. 5. Liczba stacji w dzielnicach Wrocławia

Fig. 5. The number of stations in the districts of Wrocław

Źródło: opracowanie własne na podstawie Nextbike. 2016

Source: own study based on Nextbike. 2016

Polityka rowerowa miasta skupiła się głównie na zapewnieniu dobrych połączeń w centrum. Oprócz fizycznej dostępności WRM na obszarze miasta, ważnym czynnikiem jest również swoboda w korzystaniu z jego oferty. Z tego też powodu przeanalizowano, na ilu stacjach można zostawić rower, pokonując trasę w 20 min od stacji, na której dokonano wypożyczenia. Wynik ten informuje użytkownika, w ilu lokalizacjach będzie w stanie pozostawić wypożyczony rower. Podobnie jak w przypadku wcześniejszej analizy, wykorzystano parametr średniej prędkości poruszania się rowerem po mieście na poziomie 14 km/h. W tym wypadku jednak w wyznaczanej strefie założono zwrot roweru na inne stacje niż ta, na której został on wypożyczony. Dla każdej stacji wyznaczono więc czasową strefę buforową 20 minut. Każda ze stacji była analizowana pojedynczo. W każdej strefie odjęto jeden przystanek, gdyż podczas kalkulacji zliczane są wszystkie obiekty znajdujące się w danym poligonie, czyli również jednostka, dla której wytyczona została strefa. Uzyskane wyniki dla każdej strefy połączono z warstwą punktową. Mapę dostępnych stacji rowerowych (rys. 6) stworzono za pomocą metody sygnaturowej w skali skokowej na podstawie czterech przedziałów naturalnych, gdzie wielkość symbolu prezentuje cechę – liczbę stacji WRM.



Rys. 6. Liczba dostępnych stacji WRM w 20-minutowej strefie dostępności dla danej stacji

Fig. 6. Number of WRM stations in 20 minutes area for each station

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Osiedla położone na obrzeżach Wrocławia charakteryzują się liczbą dostępnych stacji w 20-minutowej strefie dostępności w przedziale od 1 do 26 stacji. Należą do nich m.in. Nowy Dwór, Klecina oraz Biskupin. Większą dostępnością, od 27 do 47 stacji, wyróżniają się stacje przy Placu Kromera oraz przy ul. Skarbowców (Krzyki). Osiedla Ołbin, Kleczków, Zacisze-Zalesie-Szczytniki, Gajowice charakteryzują się liczbą dostępnych stacji w przedziale od 48 do 60. Największą dostępność 61–69 stacji można zaobserwować w ścisłym centrum Wrocławia, przede wszystkim na osiedlach Plac Grunwaldzki, Stare Miasto, Nadodrze, Szczepin, Przedmieście Świdnickie, Powstańców Śląskich.

WNIOSKI

Wykorzystanie danych dotyczących systemów rowerów publicznych w celu lepszego zrozumienia funkcjonowania ich użytkowników nie jest pomysłem nowym [Vogel i in. 2011], jednak odmiennie warunki lokalne wymagają przeprowadzenia takich analiz w indywidualnych przypadkach [Romeo i in. 2012, Pagliara i Biggiero 2014]. Wrocławski Rower Miejski odgrywa istotną rolę w transporcie miejskim Wrocławia. Przyczynia się nie tylko do większej dbałości o ochronę środowiska, ale systematycznie, z roku na rok, przyciąga coraz większą liczbę użytkowników. System ten rozwijał się przez ostatnie sześć lat, zwiększając zarówno liczbę stacji, jak i rowerów miejskich. Najpopularniejszymi stacjami WRM są: Rynek, Wita Stwosza – Szewska, Rondo Reagana, Sky Tower oraz Arkady. WRM jest najczęściej wykorzystywany podczas dojazdów do miejsc pracy. Interesującą zależność zaobserwowano w przypadku stacji Rynek. Liczba zwrotów przewyższa liczbę wypożyczeń, co świadczy o tym, że użytkownicy częściej z okolic tej stacji wracają, korzystając z innej formy transportu. Cecha ta jest ważna z punktu widzenia zarządzania systemem, ponieważ wymusza transport rowerów ze stacji Rynek na inne stacje, aby utrzymać równomierną dostępność pojazdów w różnych częściach miasta. Trzy z pięciu najpopularniejszych stacji cechują się lokalizacjami w pobliżu centrów handlowych (Rondo Reagana, Sky Tower oraz Arkady). Arkady i Rondo Reagana stanowią przy tym ważne węzły komunikacyjne. Najgęstsza sieć stacji zlokalizowana jest w ścisłym centrum miasta i obejmuje obręby: Plac Grunwaldzki, Stare Miasto oraz Powstańców Śląskich. Ponad połowa obszaru miasta obsługiwana jest przez system WRM w darmowym, dwudziestominutowym przedziale czasowym (dla założonej średniej prędkości ruchu), co sprawia, że użytkownicy w znacznej mierze mogą poruszać się za darmo. Lokalizacja przyszłych stacji rowerowych powinna uwzględniać analizę dostępności czasowej, by użytkownicy mogli w dogodnym dla siebie miejscu pozostawić rower bez ponoszenia kosztów. Analiza obszaru miasta obsługiwanego przez WRM w połączeniu z informacją dotyczącą liczebności możliwych kierunków podróży oraz liczby wypożyczeń i pokonywanych przez użytkowników tras może być przydatna w procesie zarządzania przestrzenią miejską, w szczególności podczas podejmowania decyzji dotyczących dalszego rozwoju systemów transportowych w mieście.

PIŚMIENNICTWO

- Analiza przepustowości szlaków komunikacyjnych Aglomeracji Wrocławskiej (cz. 1). Badanie potrzeb transportowych przedsiębiorców Aglomeracji Wrocławskiej (cz. 2). Analizy wykonane na zlecenie Biura Rozwoju Gospodarczego Urzędu Miejskiego Wrocławia w ramach projektu Via Regia Plus. [b.r.w.] Agencja Rozwoju Aglomeracji Wrocławskiej (ARAW).
- Badyda, A. (2010). Zagrożenia środowiskowe ze strony transport, *Nauka* 4, 116–117.
- Caban, J., Józwiak, K., Kozłowski, M. (2015). Transport rowerowy w systemie komunikacyjnym Lublina, *Logistyka* 3, 635–642.
- Campbell, A., A., Cherry, R., C., Ryerson, S., M., Yang, X. (2016). Factors influencing the choice of shared bicycles and shared electric bikes in Beijing, *Transportation Research, Part C* 67, ss. 399–414.
- Jankowska-Karpa, D., Wnuk, A. (2014). System roweru publicznego (Bike Sharing System – BSS) jako element polityki zrównoważonej mobilności na przykładzie Francji i Polski, *Logistyka* 6, 4803–4812.
- Jensen, P., Rouquier, J., B., Ovtracht, N., Robardet, C. (2010). Characterizing the speed and paths of shared bicycle in Lyon, *Transportation Research Part D*, 15(8), 522–524.
- Kłós-Adamkiewicz, Z. (2014). Koszty i korzyści funkcjonowania miejskich wypożyczalni rowerów, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 814. Problemy Transportu i Logistyki nr 26. Koszty i ceny w transporcie. Aspekty pragmatyczne*, ss. 55–66.
- Kopta, T., Buczyński, A., Hyla, M., Lustofin, B. (2012). Konkurencyjność roweru w zakresie czasu podróży, *GDDKiA, Warszawa–Kraków*, ss. 4.
- Kozłowski, M. (2014). Analiza możliwości wdrożenia systemu roweru publicznego w Kortowie – projekt „Green University”. *Zeszyty Naukowe Instytutu Pojazdów* 2(98), s. 129–137.
- Nextbike. (2016), <https://nextbike.pl/mapa-stacji/>, dostęp: 20.06.2016.
- Pagliara, F., Biggiero, L. (2014). Decision support system and consensus building. The case study of the first bike lane in the city of Napoli in Italy, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 111, s. 480–487.
- Parysek, J. (2015). Miasto w ujęciu systemowym, *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny LXXVII(1)*, ss. 27–53.
- Romero, J., Ibeas, A., Moura, J., Benavente, J., Alonso, B. (2012). A simulation-optimization approach to design efficient systems of bike-sharing, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 54, 646–655.
- Schakenbos, R., La Paix, L., Nijenstein, S., Geurs, T., K. (2016). Valuation of a transfer in a multimodal public transport trip, *Transport Policy* 46, 72–81.
- Shaheen, S., Lipman, T. (2007). Reducing greenhouse emissions and fuel consumption – sustainable approaches for surface transportation, *IATSS Research* 31(1), 6–20.
- Standardy projektowe i wykonawcze dla systemu rowerowego Warszawskiego Obszaru Funkcjonalnego (WOF), http://konsultacje.um.warszawa.pl/sites/konsultacje.um.warszawa.pl/files/standardy_rowerowe_wof_3_6.pdf, dostęp: 23.06.2016.
- Studium koncepcyjne Systemu Roweru Metropolitalnego dla Obszaru Metropolitalnego Gdańsk–Gdynia–Sopot, http://www.metropoliagdansk.pl/upload/files/Studium_koncepcyjne_SRMO_MGGS%20wersja%204_0.pdf, dostęp: 19.08.2016.
- Uchwała nr LV/1688/10 Rady miejskiej Wrocławia z 14 października 2010 r. w sprawie polityki rowerowej Wrocławia.
- Wrocławski Rower Miejski: podsumowanie sezonu 2015, <http://www.wroclaw.pl/wroclawski-rower-miejski-podsumowanie-sezonu-2015>, dostęp: 10.06.2016.
- Vogel, P., Greiser, T., Mattfeld, D. (2011). Understanding bike-sharing systems using data mining. Exploring activity patterns, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 20, 514–523.

Wspieranie transportu rowerowego. (2010). Parlament Europejski, Dyrekcja Generalna ds. polityki wewnętrznej.

Wrocławski Rower Miejski, <http://wrower.pl/miasto/rower-miejski-we-wroclawiu,2072.html>, dostęp: 10.06.2016.

Wrocławski Rower Miejski, <https://wroclawskirower.pl/o-wrm/>, dostęp: 20.06.2016.

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF THE WROCLAW CITY BIKE

Summary. Bicycle systems, due to numerous of their advantages (easy connection with other modes of transportation, reduction of environmental pollution, lower costs and greater availability regardless of belonging to a particular social group), are becoming more popular in many European cities. In this study the efficiency of the Wrocław City Bike (WRM) over the years 2011–2015 was evaluated. The assessment was made by analysing statistics on the number of hires, as well as through the analysis of spatial availability. Both, the area approach (part of the city which is supported by WRM) and the ease of movement in different directions (by defining the number of stations where user can leave hired bike) were taken into account.

Key words: city bike, Wrocław, bicycle transport, temporal availability

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 30.05.2016

Do cytowania – For citation:

Drużyńska, P., Knysak, J., Świąder, M., Kazak, J. (2016). Ocena efektywności funkcjonowania Wrocławskiego Roweru Miejskiego, *Acta Sci. Pol. Administratio Locorum* 15(2), 33–45.