

Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG

2020, 23(1), 41-57

DOI 10.4467/2543859XPKG.20.012.12114

Otrzymano (Received): 01.02.2020

Otrzymano poprawioną wersję (Received in revised form): 20.02.2020

Zaakceptowano (Accepted): 20.02.2020

Opublikowano (Published): 31.03.2020

ROWER PODMIEJSKI – KONCEPCJA ROWERU PUBLICZNEGO W STREFACH ZURBANIZOWANYCH MIEJSKICH OBSZARÓW FUNKCJONALNYCH NA PRZYKŁADZIE POLSKI

Bike-sharing in functional urban areas hinterlands – the case of Poland

Ada Wolny-Kucińska

Katedra Gospodarki Nieruchomościami i Systemów Informacji Geograficznej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Prawocheńskiego 15, 10-720 Olsztyn

e-mail: Ada.wolny@uwm.edu.pl

Cytacja:

Wolny-Kucińska A., 2020, Rower podmiejski – koncepcja roweru publicznego w strefach zurbanizowanych miejskich obszarów funkcjonalnych na przykładzie Polski, *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 23(1), 41–57.

Streszczenie: Charakterystyka i analiza rozwoju systemów roweru publicznego były przedmiotem wielu opracowań w ostatnim dziesięcioleciu. Istnieje dość powszechne przekonanie, że większość systemów publicznych rowerów zlokalizowanych jest na gęsto zaludnionych obszarach miejskich, podczas gdy to innowacyjne rozwiązanie komunikacyjne rozwijane jest także na obszarach zewnętrznych miejskich obszarów funkcjonalnych i staje się atrakcyjną alternatywą dla dojazdów publicznym transportem zbiorowym. Celem opracowania jest ukazanie typów jakie przyjmuje publiczny system rowerowy na terenach zewnętrznych miejskich obszarów funkcjonalnych. Przedmiotem analizy są rozwiązania przyjęte w publicznych systemach rowerowych w Polsce w okresie od 2008 do 2019 r. W opracowaniu szczególną uwagę zwrócono na funkcję systemu, jego dostępność i zasięg przestrzenny. Porównano typy jakie przyjął rower publiczny, a także określono możliwości oraz kierunki rozwojowe tego środka transportu. Przeprowadzone badania ukazują rosnącą rolę roweru w komunikacji w miejskich obszarach funkcjonalnych. Staje się on istotnym ogniwem w transporcie multimodalnym, łączącym miasto z jego najbliższym otoczeniem. Służy też coraz częściej połączeniu centrum gminy wiejskiej, miejskiej, czy miejsko – wiejskiej z oddalonymi osiedlami, czy miejscowościami.

Słowa kluczowe: rower publiczny, współdzielenie rowerów, miejski obszar funkcjonalny, transport zrównoważony, Polska

Abstract: The characteristics and analysis of the development of bike – sharing systems have been the subject of many studies in the last decade. There is a fairly widespread belief that most public bicycle systems are located in densely populated urban areas, while this innovative communication solution becomes an attractive alternative to public transport in functional urban areas hinterlands. The purpose of the study is to show the types that bike – sharing have in functional urban areas. The subject of the analysis are bike – sharing systems adopted in Poland in the period from 2008 to 2019. Particular attention was paid to the system's function, its availability and spatial coverage. The public bicycle types were compared. Moreover, the possibilities and development directions of this mode of transport were determined. The conducted research shows the growing role of the bicycle in functional urban area's transport. It becomes an important link in multimodal transport, connecting the city with its immediate surroundings. It is also increasingly used to connect the centre of a rural, urban, or urban-rural municipality with distant housing estates or towns.

Key words: public bike, bike-sharing, functional urban areas, sustainable transport, Poland

1. Wstęp

Charakterystyka i analiza rozwoju systemów roweru publicznego były przedmiotem wielu opracowań w ostatnim dziesięcioleciu. Na uwagę badaczy zasługuje ich innowacyjność i związek z ideą „smart city” (Belanche i in., 2016), inteligentnej mobilności (Benevolo i in., 2016), czy zrównoważonego transportu miejskiego (Zhang i in., 2015).

Podobnie, lokalne władze twierdzą, że systemy udostępniania rowerów mają wiele zalet, uzasadniając w ten sposób ich przyjęcie. Wśród korzyści wymienia się mniejszą kongestię i emisję spalin oraz zdrowsze i bardziej aktywne społeczeństwo (Médard de Chardon i in., 2017). Zamiana samochodu, czy tradycyjnej formy transportu publicznego na publiczny rower wpływa też na ograniczenie presji na środowisko (DeMaio, 2009). Nie bez znaczenia jest również poprawa stanu zdrowia mieszkańców regularnie korzystających z rowerów oraz niski koszt z tym związany (Bejarano i in., 2017). Przejazdy z wykorzystaniem roweru publicznego mogą też uzupełniać podróże innymi środkami transportu publicznego (Duran i in., 2018). Rower publiczny może służyć również rekreacji i aktywnemu wypoczynkowi (Bauman i in., 2017). Korzyści wynikające z wdrożenia tego rodzaju systemów można zaliczyć zatem do środowiskowych, społecznych oraz zorientowanych na sam rozwój transportu (Shaheen i in., 2010). Rower posiada z pewnością cechy transportu zrównoważonego (O'Brien i in., 2014).

Tematykę wdrażania systemów rowerów publicznych w Polsce naświetlano m.in. w postaci studiów przypadków z Bydgoszczy (Karwasz i in., 2015), Lublina (Caban i in., 2015), Warszawy (Cichosz, 2014) Krakowa (Bryniarska, Wilk, 2018), czy Łodzi (Pamuła, Gontar, 2017; Łakomicka, Wróblewska, 2017). Poruszano w nich problematykę atrakcyjności (popularności) systemów najczęściej na podstawie analizy wypożyczeni lub opinii użytkowników na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych. Publikowano także studia porównawcze, gdzie analizie poddano wiele systemów funkcjonujących w polskich miastach (Kwiatkowski, 2018), w tym wyjaśniając związek pomiędzy różnymi czynnikami a wydajnością publicznych systemów rowerowych z wykorzystaniem modelu regresji (Bieliński i in., 2019), a także z uwzględnieniem ich rozwoju w miejskich obszarach funkcjonalnych w ujęciu przestrzennym (Wolny, 2018).

Publiczne systemy wypożyczania rowerów to jednak określenie mało spopularyzowane w dyskusji. Najczęściej stosuje się zamiennie – głównie w nazewnictwie i opisach systemów – „rower miejski”, gdzie forma współdzielenia jednośladów wydaje się

być zarezerwowana jedynie dla mieszkańców miast. Wynika to z faktu, że większość systemów publicznych rowerów znajduje się w gęsto zaludnionych obszarach miejskich (Wang i in., 2018). Jest to jednak określenie mylące, gdyż współdzielenie rowerów („bike-sharing”) rozwija się także na obszarach zewnętrznych miejskich obszarów funkcjonalnych, czyli powiązanych z miastem funkcjonalnie strefach zurbanizowanych (List of urban areas by country, 2016; Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030). Poza dominującymi jednostkami miejskimi obejmują one swym zasięgiem gminy wiejskie w strefie podmiejskiej i mniejsze miasta satelickie.

Bardziej zrównoważone i niskoemisyjne formy transportu zyskują popularność także wśród mieszkańców przedmieść, co ma kluczowe znaczenie dla rozwoju regionów zurbanizowanych w przyszłości (Salonen i in., 2014). Sytuacja transportowa na przedmieściach wielu polskich miast, opisana przez M. Beim (2008) na przykładzie Poznania, ukazuje, że więcej mieszkańców korzysta z samochodu niż tego by chciało. Alternatywne rozwiązania komunikacyjne w postaci bardziej spersonalizowanej (takie jak publiczny rower) są więc bardzo pożądane.

Celem opracowania jest ukazanie typów, jakie przyjmuje publiczny system rowerowy na terenach podmiejskich w Polsce. W opracowaniu szczególną uwagę zwrócono na funkcję systemu, jego dostępność i zasięg przestrzenny, ze szczególnym uwzględnieniem czasów dojazdów pomiędzy stacjami. W związku z tym, że cenniki większości systemów premiuje osoby korzystające często i na krótki okres (nie ponosząc opłat za część trasy), a w przypadku dłuższych tras koszty przejazdów znacznie wzrastają (Fishman i in., 2013), szczególną uwagę poświęcono również opłatom związanym z pokonywaniem wyznaczonych tras.

Przeprowadzone analizy pozwoliły wskazać najistotniejsze mocne i słabe strony przyjętych w tych systemach rozwiązań, które mogą stać się pomocne w kształtowaniu nowych i rozwoju obecnych systemów rowerowych w strefie podmiejskiej.

2. Metody badań

Na potrzeby opracowania zebrano informacje o funkcjonujących w Polsce systemach rowerów publicznych. Analiza wszystkich systemów obejmuje okres od 2008 do 2019 r. Następnie wyselekcjonowano systemy, które swym zasięgiem obejmują kilka jednostek administracyjnych w ramach miejskich obszarów funkcjonalnych (gmin wiejskich, miejskich i miejsko-wiejskich). Badanie mające na celu określenie cech wspólnych tych systemów pozwoliło na wyodrębnienie trzech typów, jakie może przyjąć sy-

stem rowerowy w strefie zurbanizowanej – obszarze zewnętrznym miejskiego obszaru funkcjonalnego. Podstawowe kryteria, jakie zostały tu przyjęte to funkcja i zasięg przestrzenny systemu.

Dla każdego typu wybrano po dwa przykłady systemów zlokalizowanych w różnych regionach kraju i różnych miejskich obszarach funkcjonalnych, które zidentyfikowano na podstawie międzynarodowej klasyfikacji OECD (List of urban areas by country, 2016). Wybrane systemy poddano analizie i charakterystyce, wykorzystując metodę jakościową – studium przypadku. Dane dotyczące liczebności rowerów, stacji oraz kosztów wypożyczenia zebrano z dedykowanych serwisów internetowych i aplikacji. Mając jednak na uwadze przestrzenny zasięg systemów posłużono się także danymi pochodzącymi z serwisu Openstreetmap, stron operatorów systemów oraz Google Maps, na podstawie których ustalono lokalizacje stacji. Wykorzystując narzędzie optymalizacji tras 'Graph Hopper' określono długość (w km) i czas (w minutach) pokonywania wybranych tras pomiędzy stacjami.

Do podsumowania badań wykorzystano elementy popularnej heurystycznej techniki – analizy SWOT: Strengths – silne strony, Weaknesses – słabe strony, Opportunities – szanse, okazje i Threats – zagrożenia (Tylińska, 2005), z uwzględnieniem jedynie wewnętrznych cech, czyli ich mocnych i słabych stron. Na tej podstawie dokonano ich oceny. Na potrzeby wyodrębniania typów systemów skupiono się na cechach wspólnych, zaś zmienność uwarunkowań zewnętrznych w różnych regionach kraju (i wynikających z nich szans i zagrożeń) nie była przedmiotem analiz.

Poszczególne etapy badań zaprezentowano w postaci schematu (ryc. 1).

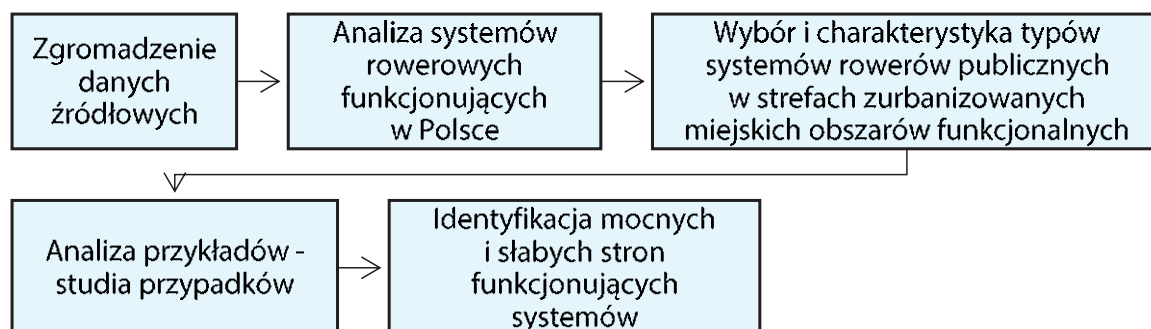
Podstawowe kryteria, które posłużyły określeniu trzech typów systemów rowerów publicznych na terenach zewnętrznych miejskich obszarów funkcjonalnych to ich zasięg przestrzenny, liczba stacji,

funkcja w oparciu o główny cel podróży oraz liczba kont użytkowników.

Typ 1 – „przedmiejski” – system obejmuje swym zasięgiem, w ramach obszaru zewnętrznego miejskiego obszaru funkcjonalnego, jedynie przedmieścia z pojedynczymi stacjami położonymi w miejscowościach przy granicy z miastem (jako naturalne przedłużenie i zapewnienie komunikacji głównie z miastem). Miasto jest głównym obszarem wykorzystania systemu rowerowego. Lokalizacja stacji poza jego granicami, ale w bliskiej odległości od jego granic pozwala korzystać z systemu także mieszkańcom bezpośrednio sąsiadującej miejscowości. Komunikacja wewnątrzgminna ma charakter marginalny. Użytkownik systemu posiada jedno konto, na którym rejestrowane są przejazdy zarówno na terenie miasta, jak i poza nim.

Typ 2 – „gminny podmiejski” – głównym obszarem wykorzystania systemu rowerowego jest gmina podmiejska. Stacje zlokalizowane są w granicach jednej gminy, a ich liczba nie przekracza 10. System służy komunikacji wewnątrzgminnej lub jako jeden z rodzajów transportu multimodalnego pomiędzy miastem a strefą zurbanizowaną (np. poprzez dojazd do stacji kolejowej, przystanku lokalnej komunikacji publicznej). Użytkownik systemu posiada konto, na którym rejestrowane są przejazdy na terenie gminy.

Typ 3 – „aglomeracyjny” – publiczny system rowerowy obejmuje swym zasięgiem miasto centralne lub zespół najważniejszych miast obszaru zewnętrznego oraz gminy podmiejskie. Infrastruktura rozbudowanego systemu zlokalizowana jest w wielu jednostkach administracyjnych w miejskim obszarze funkcjonalnym, w gminie miejskiej, wiejskiej lub miejsko-wiejskiej. Liczebność stacji zawiera się w przedziale od kilku do kilkudziesięciu stacji i służy zarówno komunikacji wewnętrznej, jak i podróżom w kierunku miasto – strefa zurbanizowana. System może również służyć komunikacji jako jeden z rodzajów transportu multimodalnego pomiędzy miastem a przedmieściami (np.



Ryc. 1. Etapy badań.

Źródło: opracowanie własne.

poprzez dojazd do stacji kolejowej, węzła/przystanku lokalnej komunikacji publicznej). Użytkownik systemu posiada jedno konto, na którym rejestrowane są wszystkie przejazdy na terenie wszystkich jednostek administracyjnych w miejskim obszarze funkcjonalnym, w których uruchomiono system.

W tab. 1 porównano typy systemów z uwzględnieniem kryteriów ich podziału.

lizacjach. Roovee S.A. rozpoczęła działalność w 2017 r. i jest operatorem 11 systemów. Trzeci w kolejności GeoVelo (działająca od 2018 r. spółka z o. o. z siedzibą w Szczecinie) posiada siedem systemów. Najstarsze BikeU (spółka z o.o. założona 2013 r. w Warszawie) funkcjonuje w czterech miastach, Comdrev PL Sp. z o.o. od 2008 r. działa w Szczecinku. Blinkee i HomePort Polska Sp. z o.o. funkcjonują od 2017-2018 r. w pojedynczych

Tab. 1. Porównanie typów systemów rowerowych w strefach zurbanizowanych miejskich obszarów funkcjonalnych.

Typ	Nazwa	Zasięg	Główny kierunek i cel podróży	Funkcja	Liczba stacji
Typ 1	Przedmiejski	Pojedyncze miejscowości graniczące bezpośrednio z miastem centralnym miejskiego obszaru funkcjonalnego	Miasto	Komunikacja z miastem	do 5
Typ 2	Gminny podmiejski	Obszar jednej gminy	Miejscowości w gminie	Komunikacja lokalna (wewnątrzgminna)	3-10
Typ 3	Aglomeracyjny	Obszar wielu jednostek administracyjnych (gmin miejskich, wiejskich i miejsko-wiejskich)	Wiele kierunków i celów podróży w obrębie miejskiego obszaru funkcjonalnego	Komunikacja lokalna (wewnątrzmiasta lub wewnątrzgminna) i regionalna w ramach strefy zurbanizowanej i z miastem centralnym	2-30

Źródło: opracowanie własne.

3. Publiczne systemy wypożyczenia rowerów

Systemy wypożyczenia rowerów publicznych stale zdobywają popularność w Polsce już od ponad dekad. Pierwszy system rowerowy uruchomiono 2008 r. w Krakowie. Największy rozwój systemów rowerów publicznych odnotowano w latach 2017-2019, kiedy to uruchomiono łącznie 52 z 71 funkcjonujących obecnie systemów, a w samym 2018 r. wprowadzono 30 nowych publicznych systemów rowerowych. Historię rozwoju publicznych systemów wypożyczenia rowerów przedstawiono na ryc. 2.

Należy zaznaczyć, że na początku systemy rowerowe wprowadzono głównie w największych pod względem liczby ludności miastach w kraju (powyżej 300 tys. mieszkańców), tj. Krakowie, Wrocławiu, Poznaniu, Warszawie, Lublinie, Szczecinie i Bydgoszczy. W kolejnych latach uruchamiano ich coraz więcej, także w mniejszych ośrodkach miejskich i gminach.

Operatorami publicznych systemów wypożyczenia rowerów są Nextbike, BikeU, Roovee, Acro Bike, Blinkee, Comdrev, GeoVelo, HomePort i Romet Rental Systems. Największy z nich to Nextbike Polska S.A. – firma założona w 2010 r., której systemy funkcjonują w 43 loka-

lizacjach. Podkarpacki Romet Rental Systems działał w jednej, a AcroBike od 2019 r. prowadzi działalność w dwóch lokalizacjach (https://pl.wikipedia.org/Lista_systemów_rowerów_publicznych_w_Polsce).

W ramach publicznych systemów wypożyczenia rowerów w Polsce dostępnych jest blisko 19 tys. jednośladów, przy czym najwięcej porusza się po stolicy Polski, w której funkcjonują dwa systemy, a także w innych większych miastach, takich jak Poznań, Wrocław, Kraków, czy Łódź.

Popularyzacja idei ekonomii współdzielenia przyczynia się do rozwoju publicznych systemów rowerowych już nie tylko w granicach miast, ale też w ich najbliższym sąsiedztwie – na obszarach zewnętrznych miejskich obszarów funkcjonalnych. Spośród funkcjonujących systemów rowerów publicznych do typu 1 można zaliczyć systemy działające w czterech lokalizacjach (na przedmieściach Białegostoku, Pszczyzny, Płocka i Poznania), do typu 2 – systemy w sześciu lokalizacjach (głównie pod Warszawą, na Śląsku i w Wielkopolsce), a typ 3 rozwinął się najpóźniej na obszarach metropolitalnych w województwach pomorskim i łódzkim.



Ryc. 2. Wprowadzanie publicznych systemów rowerowych w Polsce.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych operatorów systemów rowerowych.

4. Rower publiczny w strefie zurbanizowanej – studia przypadków

4.1. Typ 1 – przedmiejski – system rowerowy miasta, gminy wiejskiej lub miejsko-wiejskiej

Na potrzeby badań wybrano systemy zlokalizowane w położonym w województwie mazowieckim miejskim obszarze funkcjonalnym Płocka (zgodnie z międzynarodową klasyfikacją numer PL026) oraz zlokalizowanym w województwie podlaskim miejskim obszarze funkcjonalnym Białegostoku (zgodnie z międzynarodową klasyfikacją numer PL011).

4.1.1. Miasto Płock i gmina Słupno (Miejski obszar funkcjonalny PL026)

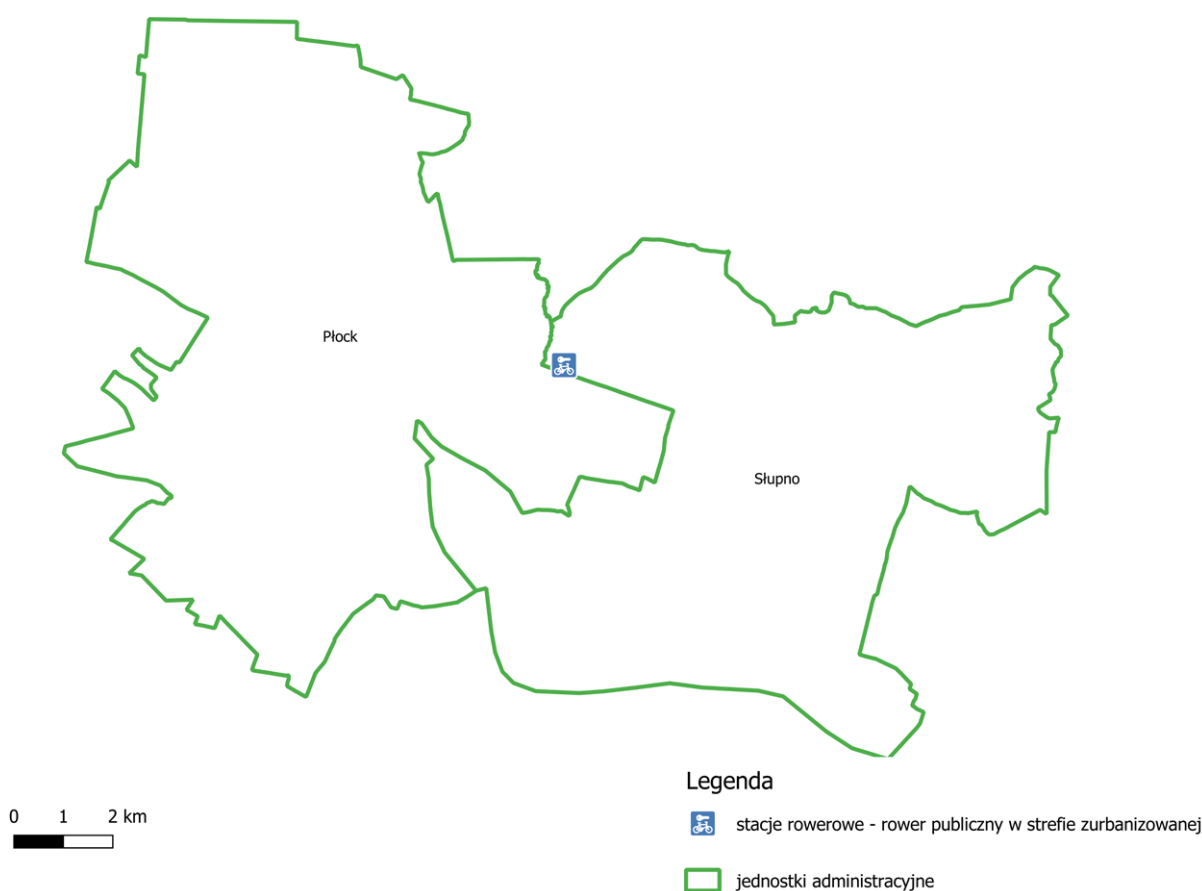
„Płocki Rower Miejski” składa się łącznie z 31 stacji oraz 304 rowerów. W ramach systemu opłata inicjalna wynosi 10 zł (cennik z 2019 r.). Wypożyczenie każdego typu roweru do 20 minut jest bezpłatne, od 21 do 60 minuty koszt to 1 zł. Od 61 minuty ceny za wynajem roweru naliczane są progresywnie z dokładnością do jednej minuty. Opłaty za poszczególne przedziały czasowe są sumowane i pobierane po zakończeniu wypożyczenia

(<http://plockirowermiejski.pl/cennik/>). Rowery w systemie są dostępne sezonowo od kwietnia do listopada.

Jedną ze stacji „Płockiego Roweru Miejskiego” została zlokalizowana w gminie Słupno – w miejscowości Nowe Gulczewo na skrzyżowaniu ulic Szlacheckiej i Wołodyjowskiego. Zaplanowano na niej 10 rowerów. Lokalizację stacji w relacji do granic Płocka przedstawiono na ryc. 3. Odległość dzieląca ją od stacji położonej w centrum Płocka to 4,8 km, a czas dojazdu przy założeniu średniej prędkości 15 km/h to mniej niż 20 minut (Konkurencyjność roweru w zakresie czasu podróży, 2012). Pozwala to na dojazd do centrum miasta bez konieczności ponoszenia opłaty za przejazd.

4.1.2. „Aglomeracja białostocka”, czyli Białystok, gmina Juchnowiec Kościelny i Choroszcz (Miejski obszar funkcjonalny PL011)

„BiKeR”, czyli Białostocka Komunikacja Rowerowa, to również system rowerowy dostępny sezonowo – od kwietnia do listopada. Oferuje 650 rowerów z możliwością pozostawienia na 64 stacjach. W ramach systemu opłata inicjalna wynosi 10 zł, a opłata za przekroczenie 12 godzin wypożyczenia sięga 200 zł.



Ryc. 3. Lokalizacja stacji „Płockiego Roweru Miejskiego” w miejscowości Nowe Gulczewo.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Openstreetmap.

Koszt wypożyczenia różni się w zależności od uprawnień korzystającego (tab. 2).

Najdłuższy dystans 14-14,5 km dzieli centrum Białegostoku oraz siedzibę gminy miejsko-wiejskiej

Tab. 2. Koszt wypożyczenia roweru w ramach Białostockiej Komunikacji Rowerowej w 2019 r.

Koszt wypożyczenia roweru	
Przedziały czasowe	Cena [zł]
klienci Białostockiej Komunikacji Miejskiej (BKM)	
od 0 do 30 minuty	0
od 31 do 60 minuty	1
od 61 do 120 minuty	2
Każda następna godzina	4
Pozostali klienci	
od 0 do 20 minuty	0
od 21 do 60 minuty	1
od 61 do 120 minuty	3
Każda następna godzina	5

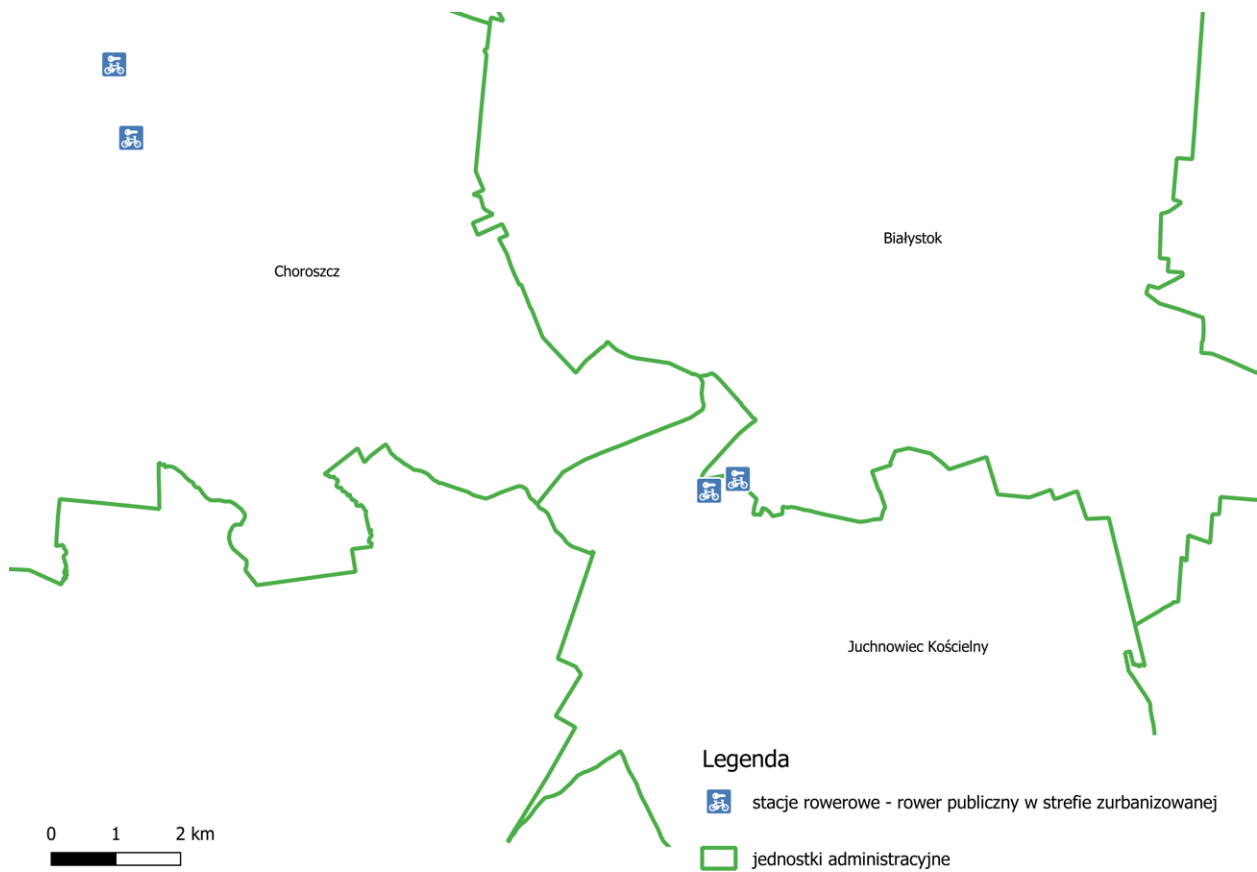
Źródło: <https://bikerbialystok.pl/>

W strefie podmiejskiej Białegostoku zlokalizowane są cztery stacje rowerowe w:

- Choroszczy – Plac dr. Zygmunta Brodowicza,
- Choroszczy – Rynek 11 Listopada,
- Kleosinie (gmina Juchnowiec Kościelny) – ulica Ojca Tarasiuka,
- Ignatkach – Osiedle (gmina Juchnowiec Kościelny) – ulica Jodłowa.

Szczegółową lokalizację stacji zilustrowano na ryc. 4, zaś w tab. 3 przedstawiono odległość czas dojazdu oraz szacunkowy koszt dla poszczególnych podmiejskich stacji.

Choroszcz, a koszt przejazdu w każdym przypadku wyniesie 1 zł (tab. 3). Należy podkreślić, że czas przejazdu jest bliski granicy przedziału podniesienia opłaty, więc jakiegokolwiek opóźnienia, czy przymusowe przerwy w trasie spowodują wzrost opłaty za pojedynczy przejazd do 2 zł w przypadku klientów BKM i 3 zł dla pozostałych. Porównywalny dystans (6-7 km) oraz czas przejazdu dotyczy stacji zlokalizowanych w Kleosinie oraz Ignatkach–Osiedlu w gminie Juchnowiec Kościelny. W obu przypadkach będą to bezpłatne przejazdy dla klientów BKM, gdyż trasę można pokonać w czasie poniżej 30 minut (tab. 3).



Ryc. 4. Lokalizacja stacji podmiejskich „Białostockiej Komunikacji Rowerowej”.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Openstreetmap.

Tab. 3. Charakterystyka tras łączących wybrane stacje „Białostockiej Komunikacji Rowerowej” z centrum Białegostoku.

Nazwa stacji	Odległość [km]	Czas przejazdu [minuty]	Koszt przejazdu [zł]	
			dla klientów BKM	dla pozostałych klientów
Choroszcz – Plac dr. Zygmunta Brodowicza	14	59	1	1
Choroszcz – Rynek 11 Listopada	14,5	60	1	1
Kleosin (gmina Juchnowiec Kościelny) – ul. Ojca Tarasiuka	6,4	23	0	1
Ignatki – Osiedle (gmina Juchnowiec Kościelny) – ul. Jodłowa	7	26	0	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Openstreetmap.

4.2. Typ 2 – gminny podmiejski

Na potrzeby badań wybrano systemy zlokalizowane w położonym w województwie mazowieckim miejskim obszarze funkcjonalnym Warszawy (zgodnie z międzynarodową klasyfikacją numer PL001) oraz znajdującym się w województwie śląskim miejskim obszarze funkcjonalnym Katowic (zgodnie z międzynarodową klasyfikacją numer PL010).

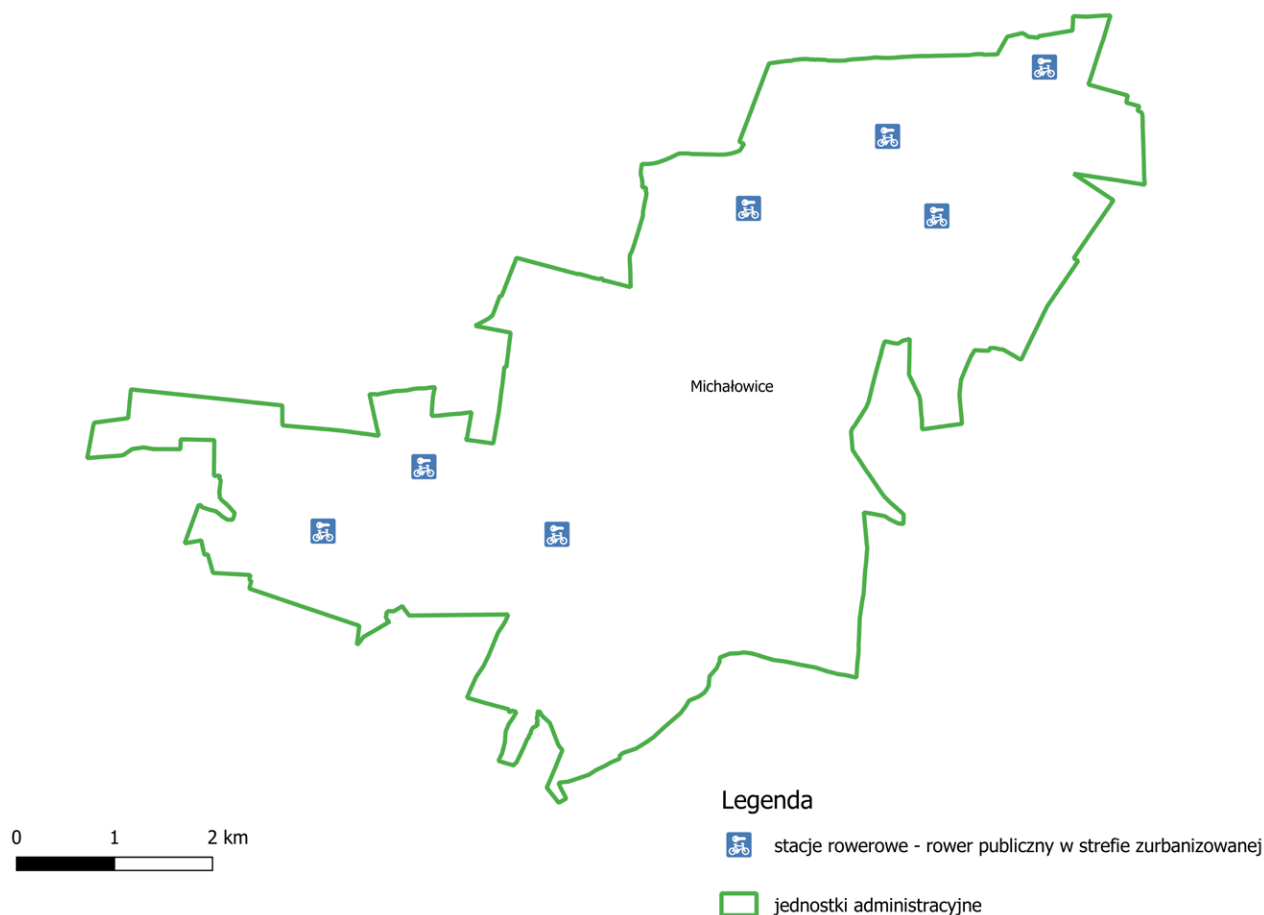
4.2.1. Gmina Michałowice (Miejski obszar funkcjonalny PL001)

System Roweru Gminnego w podwarszawskiej gminie Michałowice obejmuje 55 pojazdów (w tym dziecięcych 6+, standardowych, standardowych z fotelikiem, trójkołowych, typu cargo, typu tandem) oraz siedem stacji lokalizowanych w siedzibie gminy, przy stacjach Warszawskiej Kolei Dojazdowej (WKD) oraz w miejscu rekreacji i wypoczynku (ryc. 5). System umożliwia komunikację wewnątrzgminną oraz połączenie ze stolicą poprzez wykorzystanie publicznego roweru i kolei podmiejskiej.

System posiada atrakcyjne rozwiązanie dla posiadaczy Karty Mieszkańca. Jest nim możliwość wypożyczenia roweru na 12 godzin bez dodatkowych opłat, pozwalająca na korzystanie z pojazdu zarówno w codziennych dojazdach do pracy, jak i wykorzystanie go w czasie wolnym (<https://rower.michalowice.pl/>). Koszty wypożyczenia roweru dla pozostałych osób przedstawiono w tab. 4.

Biorąc pod uwagę priorytety komunikacji wewnętrznej wyznaczono czas i dystans dzielący centrum miejscowości gminnej oraz pozostałe stacje. Określono także koszt tych podróży przy założeniu, że podróżny nie posiada Karty Mieszkańca. Wyniki prezentuje tab. 5. Należy podkreślić, że nawet do najdalej położonych stacji można dojechać za 1 zł.

Od 2019 r. Rower Gminny Michałowice jest kompatybilny z warszawskim Veturilo. Na rowerach wypożyczonych w Michałowicach można dojechać do Warszawy, a standardowe rowery warszawskiego Veturilo zwracać można również w Michałowicach (<https://rower.michalowice.pl/>), co stanowi niewątpliwą zaletę rozwijającego się systemu.



Ryc. 5. Lokalizacja stacji rowerowych w gminie Michałowice.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Openstreetmap.

Tab. 4. Koszt wypożyczenia roweru w ramach Gminnego Roweru w Michałowicach w 2019 r.

Koszt wypożyczenia roweru	
Przedziały czasowe	Cena [zł]
od 0 do 20 minuty	0
od 21 do 60 minuty	1
od 61 do 120 minuty	3
od 121 do 180 minuty	5
każda kolejna rozpoczęta godzina	7

Źródło: <https://rower.michalowice.pl/cennik/>

Tab. 5. Charakterystyka tras łączących stacje „Roweru Gminnego” z centrum Michałowic (stacja ul. Szkolna).

Nazwa stacji	Odległość [km]	Czas przejazdu [minuty]	Koszt przejazdu [zł]
WKD Michałowice	1,1	4	0
Urząd Gminy Michałowice	2,6	9	0
Zalew Komorowski	7,5	26	1
WKD Komorów	7,4	25	1
WKD Opacz	2,7	9	0
WKD Nowa Wieś Warszawska	9,1	33	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Openstreetmap.

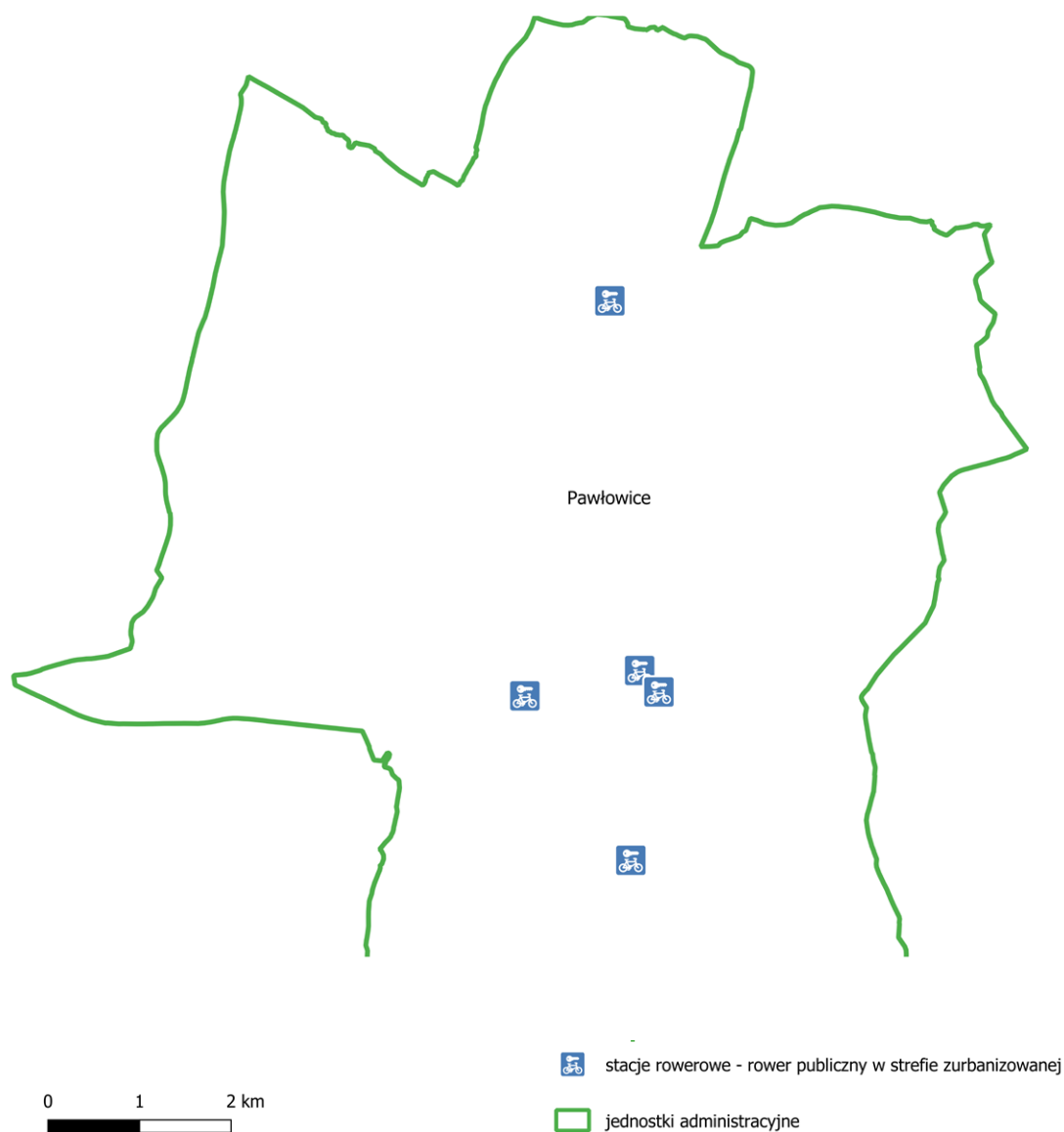
4.2.2. Gmina Pawłowice (Miejski obszar funkcjonalny PL010)

Działający od 2018 r. system GeoVelo w gminie Pawłowice w województwie śląskim liczy 20 rowerów oraz zapewnia wewnętrzną komunikację w gminie z wykorzystaniem pięciu stacji w trzech miejscowościach. Szczegółową lokalizację stacji skupionych w centrum gminy zaprezentowano na ryc. 6.

Opłaty w systemie różnią się od wcześniej zaprezentowanych rozwiązań. Według stanu na rok 2019 jest to odpowiednio: 1,50 zł za 30 minut, 3 zł za 1 godzinę, 9 zł za cały dzień. Dodatkowo wprowadzono abonamenty: miesięczny (49 zł), trzymiesięczny (99 zł)

i sezonowy (199 zł), co stanowi atrakcyjne rozwiązanie dla stałych użytkowników tego systemu (<https://www.pawlowice.pl>).

Uwzględniając priorytety komunikacji wewnętrznej określono czas i dystans dzielący centrum miejscowości gminnej oraz pozostałe stacje. Określono także koszt tych podróży przy założeniu, że podróżny nie posiada abonamentu. Wyniki prezentuje tab. 6. Pomimo krótkich tras (poniżej 4 km) użytkownik każdorazowo ponosi opłatę za przejazd (brak limitu darmowego przejazdu), co zachęca do korzystania z wersji abonamentowej. Pozwala to też wykorzystać rower np. w codziennych dojazdach do sąsiedniego Jastrzębia-Zdroju.



Ryc. 6. Lokalizacja stacji „Wypożyczalni rowerów gminnych GeoVelo” w gminie Pawłowice.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GeoVelo.

Tab. 6. Charakterystyka tras łączących podmiejskie stacje „Roweru Gminnego” z centrum Pawłowic (stacja przy ul. Zjednoczenia).

Nazwa stacji	Odległość [km]	Czas przejazdu [minuty]	Koszt przejazdu [zł]
Stare Pawłowice	1,1	4	1,5
Warszowice, Pszczyńska 2-4	3,6	12	1,5
Gminny Ośrodek Sportu, Pawłowice	0,9	4	1,5
Centrum Multidyscyplinarne – Lodowisko, Pawłowice	1,7	6	1,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Openstreetmap i GoogleMaps.

4.3. Typ 3 – Rower aglomeracyjny – wspólny system gmin miejskich, wiejskich i miejsko-wiejskich

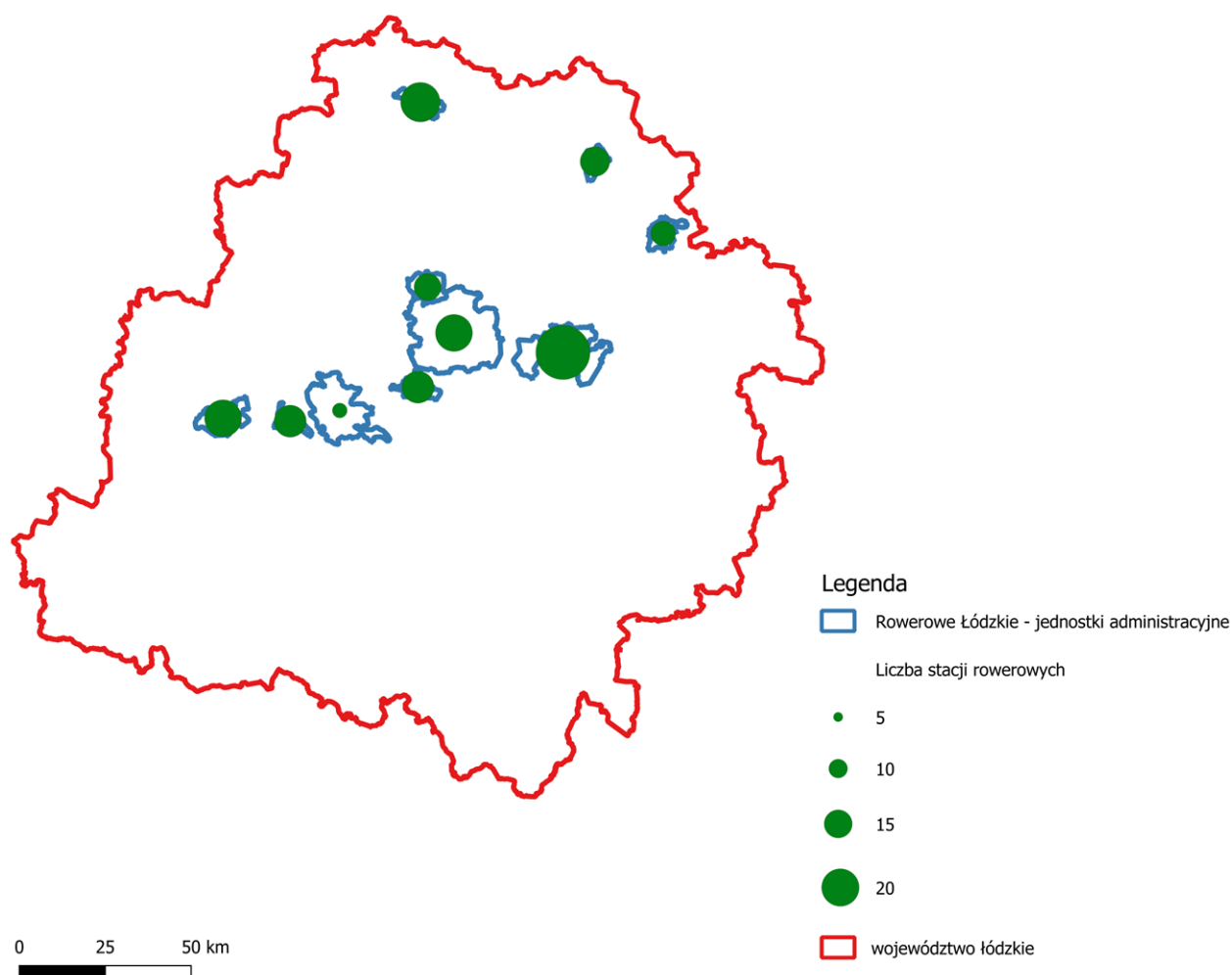
Na potrzeby badań wybrano systemy zlokalizowane w położonym w województwie łódzkim miejskim obszarze funkcjonalnym Łodzi (zgodnie z międzynarodową klasyfikacją numer PL002) oraz zlokalizowanym w województwie pomorskim miejskim obszarze funkcjonalnym Gdańska (zgodnie z międzynarodową klasyfikacją numer PL006).

4.3.1. „Województwo łódzkie” – Koluszki, Kutno, Łask, Łowicz, Łódź, Pabianice, Sieradz, Skierniewice, Zduńska Wola i Zgierz (Miejski obszar funkcjonalny PL002)

„Rowerowe Łódzkie” to jeden z najmłodszych i największych systemów roweru publicznego w Polsce, liczący 1002 pojazdy oraz 13 stacji w 10 jednostkach administracyjnych (ryc. 7).

W systemie poza stacjami wyodrębniono strefy funkcjonalne. Koszt jednorazowego wypożyczenia roweru w 2019 r. (tab. 8) jest podobny, jak w poprzednich rozwiązaniach (<https://rowerowelodzkie.pl/>), jednak pojawiają się dodatkowe koszty związane z przekroczeniem granic strefy funkcjonowania systemu (200 zł) i pozostawieniem roweru poza stacją (5 zł). Wyższa jest też opłata inicjalna (20 zł).

Szczegółową analizę odnośnie do przejazdów do miasta centralnego (Łodzi), jak i pomiędzy stacjami wewnątrz jednostki administracyjnej przeprowadzono na przykładzie Zgierza, w którym system „aglomeracyjny” zastąpił „Zgierski Rower Miejski”. W tab. 9 przedstawiono czas, odległość i koszt w ramach komunikacji wewnętrznej i aglomeracyjnej. W komunikacji wewnętrznej jedynie w przypadku stacji Malinka (Os. Podleśna) istnieje ryzyko poniesienia opłaty za przejazd (np. w następstwie niekorzystnej konfiguracji sygnalizacji lub kongestii). Z centrum Zgierza do centrum Łodzi można dojechać w czasie poniżej godziny.



Ryc. 7. Rozmieszczenie stacji w poszczególnych jednostkach administracyjnych – „Rowerowe Łódzkie”.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych „Rowerowe Łódzkie”.

Tab. 8. Koszt wypożyczenia roweru w ramach systemu „Rowerowe Łódzkie” w 2019 r.

Przedziały czasowe	Koszt [zł]
Od 1 do 20 minuty	0
Od 21 do 60 minuty	1
Od 61 do 120 minuty	3
Trzecia i każda następna rozpoczęta godzina	5

Źródło: <https://rowerowelodzkie.pl/>

Tab. 9. Charakterystyka tras łączących stacje „Roweru Łódzkiego” z centrum Zgierza (stacja Park Miejski), z pozostałymi stacjami w mieście oraz z Łodzią.

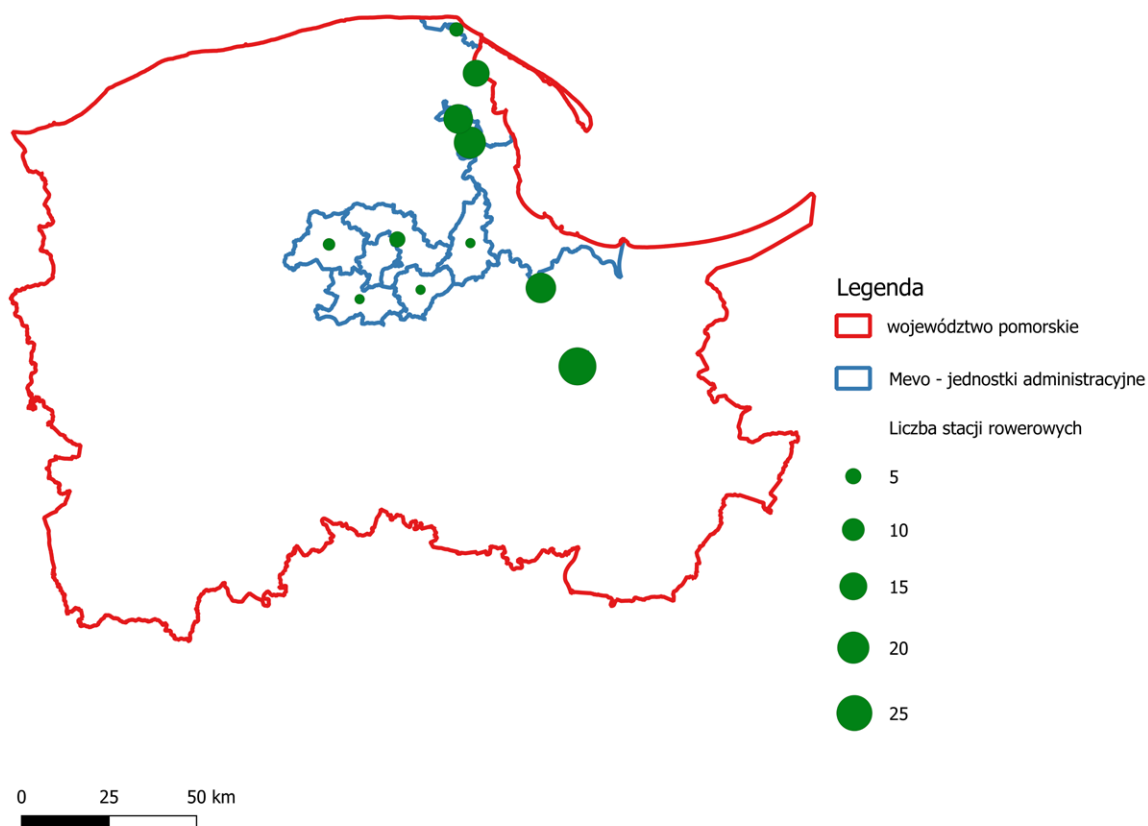
Nazwa stacji	Odległość [km]	Czas przejazdu [minuty]	Koszt przejazdu [zł]
Komunikacja wewnętrzna			
Witkacego / Os. 650-lecia	2	9	0
Staffa/ Os. 650-lecia	3	13	0
Parzęczewska / Dworzec Zgierz Północ	2,4	11	0
Powstańców Śląskich / Kurak	2,5	12	0
Lipowa / Os. Chełmy	4	16	0
Plac Kilińskiego	1,2	7	0
Kolejowa / Dworzec PKP	2,2	10	0
Wiewiórskiej / Os. Krzywie	2,6	11	0
Fijałkowskiego/ Dworzec Zgierz Jaracza	1,5	8	0
Malinka / Os. Podleśna	3,7	18	0
Komunikacja aglomeracyjna			
Zgierz (Park Miejski) – Łódź (Przystanek Centrum)	14	55	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Openstreetmap.

4.3.2. „Aglomeracja trójmiejska” – Gdańsk, Gdynia, Sopot, Tczew, Puck, Reda, Kartuzy, Sierakowice, Somonino, Stężyca, Władysławowo, Żukowo, Pruszcz Gdański i Rumia (Miejski obszar funkcjonalny PL006)

W marcu 2019 r. uruchomiono największy w Polsce system roweru publicznego obejmującego swym zasięgiem aglomerację trójmiejską – obszar, w skład

którego wchodzi aż 14 jednostek administracyjnych. System liczy 660 stacji i 1500 rowerów (a docelowo 4080 pojazdów). Liczbę stacji w poszczególnych jednostkach administracyjnych przedstawia ryc. 8. W gminach wiejskich zlokalizowano odpowiednio: po dwie stacje w Żukowie, Stężycy i Somoninie, trzy w Sierakowicach, zaś w gminach miejskich i miejsko-wiejskich od 4 do 28 stacji.



Ryc. 8. Rozmieszczenie stacji „MEVO” w jednostkach administracyjnych poza obszarem Trójmiasta.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych „MEVO”.

W ramach „Mevo” wprowadzono w 2019 r. siedem taryf opłat ponoszonych przez użytkowników: miesięczna (10 zł), roczna (100 zł), roczna plus (150 zł), opłata minutowa (0,10 zł za 1 minutę), 2-dniowa (20 zł), 2-dniowa plus (40 zł), 5-dniowa (40 zł) i 5-dniowa plus (80 zł) (<https://rowermevo.pl>).

Charakterystyczną cechą wszystkich rowerów jest wspomaganie elektryczne, które przysporzyło operatorowi niemałych trudności związanych m.in. z wymianą rozładowanych baterii. Doprowadziło to do opóźnień we wdrażaniu systemu, licznych problemów w jego obsłudze, a w konsekwencji do zerwania umowy z operatorem i zawieszenia systemu 28.10.2019 r. (<https://trojmiasto.wyborcza.pl>). Wśród trudności w eksploatacji systemu wymieniano m.in. to, że w 100% rowery elektryczne wymagają znacznie większych nakładów na serwis niż rowery tradycyjne (<https://trojmiasto.wyborcza.pl>).

Popularność systemu zdecydowanie przerosła oczekiwania. Po 1 kwietnia 2019 r. zanotowano ponad 10 tys. wypożyczeń dziennie i ponad 60 tys. zarejestrowanych użytkowników (<https://rowery.trojmiasto.pl/>). Pomimo zawieszenia funkcjonowania systemu warto przytoczyć ten przypadek jako przykład rosnącego popytu na rower publiczny zarówno na obszarach typowo miejskich, jak i w gminach przyległych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że pomimo

trudności w eksploatacji systemu, w maju 2019 r. swój akces zgłosiły kolejne gminy – Kosakowo i Kolbudy (<https://trojmiasto.wyborcza.pl>).

W związku z tym przeprowadzono analizę odnośnie do przejazdów do jednego z miast Trójmiasta (Gdańska), jak i pomiędzy stacjami wewnątrz jednostki administracyjnej na przykładzie Pruszcza Gdańskiego. W tab. 11 przedstawiono czas, odległość i koszt (uwzględniając opłatę minutową) w ramach komunikacji wewnętrznej i aglomeracyjnej. Można tu zaobserwować koncentrację stacji roweru publicznego w odległości nie przekraczającej 3,1 km, a części stacji zaledwie kilkaset metrów. Najdłuższy czas podróży to 11 minut. Z centrum Pruszcza Gdańskiego można dojechać do Gdańska w czasie poniżej jednej godziny.

4.4. Ocena systemów rowerowych w strefach zurbanizowanych miejskich obszarów funkcjonalnych – porównanie typów

W ocenie poszczególnych typów posłużono się elementami analizy SWOT. W tab. 12 zestawiono mocne i słabe strony poszczególnych typów wynikające bezpośrednio z ich cech oraz sposobu organizacji, nie zaś z uwarunkowań zewnętrznych i wpływu otoczenia. Wykluczono zatem z podsumowania i oceny elemen-

Tab. 11. Charakterystyka tras łączących stacje „Mevo” z centrum Pruszcza Gdańskiego (stacja ul. Wojska Polskiego) z pozostałymi stacjami w mieście oraz z Gdańskiem.

Nazwa stacji	Odległość [km]	Czas przejazdu [minuty]	Koszt przejazdu [zł]
Komunikacja wewnętrzna			
Jana Kasprowicza	3,0	11	1,10
Juliana Ursyna Niemcewicza	1,4	5	0,50
Azaliowa	2,6	10	1,00
Polskich Kolejarzy	1,4	7	0,70
Dworcowa	1,3	5	0,50
Wojska Polskiego	0,3	1	0,10
Przemysłowa	1,2	5	0,50
Aleja księdza Józefa Waługa	0,4	2	0,20
Grunwaldzka	0,4	2	0,20
Grota-Roweckiego	1,0	4	0,40
Jarosława Dąbrowskiego	2,2	8	0,80
Ignacego Domeyki	1,3	6	0,60
Generała Władysława Sikorskiego	3,1	11	1,10
Spacerowa	1,0	6	0,60
Łukasiewiczza	1,6	5	0,50
Tczewska	3,1	11	1,10
Józefa Conrada-Korzeniowskiego	3,0	11	1,10
Komunikacja aglomeracyjna			
Wałowa, Śródmieście, Gdańsk	14	53	5,30

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Openstreetmap.

Tab. 12. Ocena systemów rowerowych na obszarach zewnętrznych miejskich obszarów funkcjonalnych – mocne i słabe strony.

Typ	Mocne strony	Słabe strony
Typ 1	1) wspólne konto użytkownika i opłaty 2) dobra komunikacja z miastem	1) ograniczony zasięg na terenie gminy 2) brak komunikacji wewnętrznej
Typ 2	1) niskie koszty przejazdów 2) dobra komunikacja z wewnątrz gminy	1) ograniczona integracja z systemem miejskim lub jej brak (konieczność posiadania wielu kont w różnych systemach lub wykorzystania innych środków transportu) 2) mała liczba rowerów w systemie
Typ 3	1) szeroki zasięg systemu obejmujący wiele jednostek, umożliwiającą zapewnienie jednocześnie komunikacji wewnętrznej i aglomeracyjnej 2) dostępność większej liczby pojazdów w ramach jednego systemu	1) trudność w obsłudze rozwiniętego systemu – rozproszenie stacji i rowerów 2) długi proces przygotowawczy do wdrożenia systemu i konieczność porozumienia wielu jednostek administracyjnych

Źródło: opracowanie własne.

ty takie jak możliwości finansowe jednostek administracyjnych, czy konkurencja na rynku pojazdów współdzielonych, a także czynniki demograficzne, które mogłyby rzutować na ocenę systemów w różnych lokalizacjach.

5. Podsumowanie i wnioski

Zwiększenie dostępności komunikacyjnej obszarów zewnętrznych miejskich obszarów funkcjonalnych to wciąż aktualny problem. Popularyzacja ekonomii współdzielenia, idei 'smart city' oraz transportu niskoemisyjnego poza granicami miast może przynieść istotne korzyści społeczne, ekonomiczne i środowiskowe, które odczują nie tylko mieszkańcy przedmieść, ale i ich sąsiedzi z dużych miast. Wpisuje się także w politykę przeciwdziałania zmianom klimatycznym. Upowszechnienie alternatywnych form codziennych podróży w kierunku miasto-wieś, opartych na tańszych środkach transportu, pomoże także uniezależnić mieszkańców stref zurbanizowanych miejskich obszarów funkcjonalnych od własnych samochodów.

Przeprowadzone badania ukazują rosnącą rolę roweru w komunikacji w strefie zurbanizowanej. Staje się on istotnym ogniwem w transporcie multimodalnym, łączącym miasto z jego najbliższym otoczeniem. Służy też coraz częściej połączeniu centrum gminy wiejskiej, miejskiej, czy miejsko-wiejskiej z oddalonymi osiedlami, czy miejscowościami. Rower publiczny w takiej formie jest atrakcyjną alternatywą dla tradycyjnej komunikacji publicznej, która wiąże się z wyższymi kosztami użytkowania, mniejszą częstotliwością i elastycznością (dostosowaniem do potrzeb podróżnego). Jednakże ocena samej atrakcyjności systemów wymaga przeprowadzenia w przyszłości badań ankietowych z użytkownikami analizowanych systemów, przeprowadzanych cyklicznie lub po kilku sezonach ich funkcjonowania.

Analiza mocnych i słabych stron systemów rowerów publicznych funkcjonujących w strefach zurbanizowanych miejskich obszarów funkcjonalnych pozwoliła określić kierunki rozwoju, dzięki którym zostanie poszerzony ich zasięg oraz zwiększona dostępność:

- 1) Równe traktowanie komunikacji wewnętrznej i aglomeracyjnej (czy metropolitalnej), przy większej współpracy jednostek administracyjnych,
- 2) Poszerzanie zasięgu rowerów publicznych na obszary poddane suburbanizacji,
- 3) Integracja systemów różnych operatorów,
- 4) Rozwój transportu multimodalnego z udziałem tradycyjnej komunikacji publicznej i publicznych systemów rowerowych.

Do najistotniejszych ograniczeń rozwojowych należą natomiast:

- 1) Trudność w obsłudze rozwiniętego systemu – rozproszenie stacji i rowerów,
- 2) Koszty związane utrzymaniem systemu i stanu technicznego rowerów oraz powiększaniem liczby dostępnych jednośladów,
- 3) Długotrwały proces wdrożenia bardziej rozbudowanych i zintegrowanych systemów.

Piśmiennictwo

- Bauman A., Crane M., Drayton B. A., Titze S., 2017, The unrealised potential of bike share schemes to influence population physical activity levels – A narrative review, *Prev. Med., Supplement: Promoting Physical Activity in Public Spaces to Advance a Culture of Health*, 103, 7-14. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.02.015>)
- Beim M., 2008, Perspektywy rozwoju transportu publicznego na poznańskich suburbiach, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, 9(11), 14-20.
- Bejarano M., Ceballos L.M., Maya J., 2017, A user-centred assessment of a new bicycle sharing system in Medellin, *Transportation Research part F: Traffic psychology and behaviour*, 44, 145-158. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2016.11.004>)
- Belanche D., Casaló L.V., Orús C., 2016, City attachment and use of urban services: Benefits for smart cities, *Cities*, 50, 75-81. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.08.016>)
- Benevolo C., Dameri R. P., D'Auria B., 2016, Smart Mobility in Smart City [w:] T. Torre, A.M. Braccini, R. Spinelli (eds.), *Empowering Organizations, Lecture Notes in Information Systems and Organisation*, Springer International Publishing, Cham, 13-28. (DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-23784-8_2)
- Bieliński T., Kwapisz A., Ważna A., 2019, Bike-Sharing Systems in Poland, *Sustainability*, 11, 2458. (DOI: <https://doi.org/10.3390/su11092458>)
- Bryniarska Z., Wilk N., 2018, Ocena systemu wypożyczalni rowerów miejskich Wavelo w Krakowie, *Transport Miejski i Regionalny*, 10, 22-27.
- Caban J., Jóźwik K., Kozłowski M., 2015, Transport rowerowy w systemie komunikacyjnym Lublina, *Logistyka*, 3, 635-642.
- Cichosz M., 2014, Warszawski rower publiczny „Veturilo” – innowacyjne i elastyczne rozwiązanie w transporcie miejskim, *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, 7, 17-33.
- DeMaio P., 2009, Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future, *Journal of Public Transportation*, 12(4), 41-56. (DOI: <https://doi.org/10.5038/2375-0901.12.4.3>)
- Duran A. C., Anaya-Boig E., Shake J. D., Garcia L. M. T., Rezende L. F. M., de Hérick de Sá T., 2018, Bicycle-sharing system socio-spatial inequalities in Brazil, *Journal of Transport & Health*, 8, 262-270. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.12.011>)

- Fishman E., Washington S., Haworth N., 2013, Bike Share: A Synthesis of the Literature, *Transport Review*, 33, 148-165. (DOI: <https://doi.org/10.1080/01441647.2013.775612>)
- Karwasz M., Klusek R., Olenkowicz-Trempała P., 2015, Bydgoski rower aglomeracyjny cz. 2: funkcjonowanie systemu, *TTS Technika Transportu Szybowego*, 12, 1940-1944.
- Kwiatkowski M., 2018, Bike-sharing-boom – rozwój nowych form zrównoważonego transportu w Polsce na przykładzie roweru publicznego, *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 21, 60-69.
- Łakomicka M., Wróblewska A., 2017, Logistyka miejska na przykładzie Łódzkiego Roweru Publicznego, *Zeszyty Studenckie Wydziału Ekonomicznego „Nasze Studia”*, 8, 132-140.
- Médard de Chardon C., Caruso G., Thomas I., 2017, Bicycle sharing system ‘success’ determinants, *Transportation Research part A: policy and practice*, 100, 202-214. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.04.020>)
- O’Brien O., Cheshire J., Batty M., 2014, Mining bicycle sharing data for generating insights into sustainable transport systems, *Journal of Transport Geography*, 34, 262-273. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.06.007>)
- Pamuła A., Gontar B., 2017, Rower miejski w Łodzi – ocena użytkowników, *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy*, 52, 490-499.
- Salonen M., Broberg A., Kyttä M., Toivonen T., 2014, Do suburban residents prefer the fastest or low-carbon travel modes? Combining public participation GIS and multimodal travel time analysis for daily mobility research, *Applied Geography*, 53, 438-448. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.06.028>)
- Shaheen S. A., Guzman S., Zhang H., 2010, Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: Past, Present, and Future, *Transportation Research Record*, 2143, 159-167. (DOI: <https://doi.org/10.3141/2143-20>)
- Tylińska R., 2005, *Analiza SWOT instrumentem w planowaniu rozwoju*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
- Wang K., Akar G., Chen Y.-J., 2018, Bike sharing differences among Millennials, Gen Xers, and Baby Boomers: Lessons learnt from New York City’s bike share, *Transportation Research part A: policy and practice*, 116, 1-14. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.06.001>)
- Wolny A., 2018, *Introducing smart mobility in polish functional urban areas with a use of innovative individual transport systems – supply and demand, diversity, spatial distribution*, 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018, 757-764. (DOI: <http://doi.org/10.5593/sgem2018/6.4>)
- 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. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.006>)

Źródła internetowe:

- ACRO Bike Polska, <https://www.acro.bike/> [13.01.2020]
- BiKeR – Białostocka Komunikacja Rowerowa, <https://biker-bialystok.pl/> [17.01.2020]
- BikeU, <http://bikeu.pl/> [13.01.2020]
- Blinkee.city Polska, <https://blinkee.city/pl> [13.01.2020]
- COMDREV.PL, <https://comdrev.pl/> [13.01.2020]
- GeoVelo, <https://geovelo.pl/> [21.01.2020]
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20120000252> [21.01.2020]
- Konkurencyjność roweru w czasie, Raport GDDKiA, 2012, https://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/i/infrastrukturarowerowa_3000/konkurencyjnosc%20roweru%20w%20czasie.pdf [13.01.2020]
- List of urban areas by country, 2016, OECD, <http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/all.pdf> [3.01.2019]
- Mapy Google, <https://www.google.pl/maps/> [23.01.2020]
- Nextbike Polska – systemy rowerów miejskich, <https://nextbike.pl/> [13.01.2020]
- Open Street Map, <https://www.openstreetmap.org/> [21.01.2020]
- Płocki Rower Miejski, <http://plockirowermiejski.pl/> [15.01.2020]
- Romet Rental Systems, <http://www.rometrentalsystems.pl/> [13.01.2020]
- Rower Gminny, gmina Michałowice, <https://rower.michalowice.pl/> [17.01.2020]
- Rowerowe Łódzkie, <https://rowerowelodzkie.pl/> [23.01.2020]
- System rowerów miejskich ROOVEE, <http://roovee.eu/> [13.01.2020]
- System Roweru Metropolitalnego (SRM), <https://rowermevo.pl> [23.01.2020]
- Trójmiasto.pl, <https://rowery.trojmiasto.pl/> [23.01.2020]
- Wikipedia, Lista systemów rowerów publicznych w Polsce, https://pl.wikipedia.org/wiki/Lista_systemów_rowerów_publicznych_w_Polsce/ [13.01.2020]
- Wyborcza.pl, <https://trojmiasto.wyborcza.pl> [23.01.2020]
- Wypożyczalnia rowerów gminnych GeoVelo, <https://www.pawlowice.pl/mieszkaniec/komunikacja-i-transport/wypożyczalnia-rowerow-gminnych-geovelo/> [21.01.2020]