


Bartosz Doszczeczko

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej
bardos@st.amu.edu.pl,  <https://orcid.org/0000-0002-1928-0669>

Popularność systemu roweru miejskiego w wybranych dzielnicach Poznania wobec cech środowiska zabudowanego

Zarys treści: Wiele miast w Polsce mierzy się z konsekwencjami wysokiego poziomu motoryzacji, takimi jak kongestia, zanieczyszczenie powietrza, hałas oraz koszty wynikające z utraty czasu na przemieszczanie się. Jednym ze sposobów na rozwiązanie tych problemów wydają się systemy rowerów miejskich zyskujące coraz większą popularność w polskich aglomeracjach. Poznański Rower Miejski został uruchomiony w 2012 r. i umożliwia przemieszczanie się pomiędzy stacjami wypożyczeń zlokalizowanymi w najważniejszych punktach miasta, bez konieczności posiadania własnego pojazdu. Celem artykułu jest analiza wybranych cech środowiska zabudowanego, które mogą wpływać na popularność korzystania z rowerów miejskich oraz identyfikacja czasowych i przestrzennych prawidłowości mobilności rowerowej.

Słowa kluczowe: rowery miejskie, środowisko zabudowane, transport zrównoważony, analiza czasowo-przestrzenna

Wstęp

W ciągu ostatniej dekady w polskich miastach obserwować można rozwój i wzrost popularności rowerów w systemie miejskiego transportu. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy jest próba zmniejszenia negatywnych konsekwencji towarzyszących nadmiernej motoryzacji. Zbyt nasilony ruch samochodowy uważany jest za istotną destymulantę jakości życia, szczególnie w miejscach, gdzie koliduje on z funkcjami mieszkaniowymi i rekreacyjnymi osiedli, a także ogranicza jakość usług ekosystemowych (Gadziński 2012). Nie tylko emisja hałasu i zanieczyszczeń, ale również znaczne zapotrzebowanie na samą przestrzeń, niezbędną do realizacji i funkcjonowania transportu kołowego, stanowi jego ujemną stronę (por. Frey i in. 2017).

Korzyści wynikające z budowy systemów rowerów miejskich uwydatniają się zwłaszcza w miastach, a więc tam, gdzie koncentracja usług, miejsc pracy,

zabudowy oraz ludności, słowem – generatorów ruchu – jest największa (Bhat i in. 2009, O'Brien i in. 2014, Wang i in. 2018). Gęsto zabudowane obszary tworzą warunki, w których atrybuty pojazdów spalinowych tracą na znaczeniu wobec mniej kosztownego, a zdecydowanie bardziej przyjaznego środowisku (zarówno naturalnemu, jak i miejskiemu) roweru. Właśnie tam napędzane siłą mięśni jednoślady wypierają samochody osobowe z roli symbolu indywidualizmu i niezależności (por. Steg 2005).

Celem niniejszej pracy jest identyfikacja uwarunkowań korzystania z rowerów jako środka podróży w mieście. Zamierzenie zrealizowano przez analizę wpływu wybranych elementów środowiska zabudowanego na popularność Poznańskiego Roweru Miejskiego (PRM). Uwagę poświęcono również identyfikacji czasowych i przestrzennych prawidłowości mobilności rowerowej. Zakres badania dotyczy stacji PRM zlokalizowanych na terenie wybranych jednostek pomocniczych na północy miasta w sezonie 2021, a jego przedmiotem jest przestrzenne i czasowe zróżnicowanie odbytych podróży rowerowych. Uszczegółowieniem celu pracy są następujące pytania badawcze:

1. Czy i w jaki sposób wybrane cechy środowiska zabudowanego wpływają na popularność¹ Poznańskiego Roweru Miejskiego?
2. Jak korzystanie z Poznańskiego Roweru Miejskiego zmienia się w czasie, w perspektywie dobowej i sezonowej?
3. Jakie jest przestrzenne zróżnicowanie korzystania z Poznańskiego Roweru Miejskiego?

Praca, oprócz wstępu, składa się z czterech zasadniczych części. Na początku dokonano przeglądu literatury związanej z tematyką badania, a także omówiono stan infrastruktury rowerowej w Poznaniu. Następnie opisano zakres czasowy i przestrzenny, jaki zdecydowano się przeanalizować, wykorzystane źródła danych oraz metody badawcze. W dalszej części przedstawiono, w formie graficznej i opisowej, wyniki analiz, tj. czasowe i przestrzenne zróżnicowanie korzystania z rowerów miejskich oraz wyniki modelowania regresyjnego. Praca kończy się podsumowaniem, w którym zaprezentowano syntetyczne wnioski wynikające ze zrealizowanego badania.

Przegląd badań dotyczących systemów rowerów publicznych

Rozwój technologii umożliwiającej śledzenie tras pojazdów dał w latach 90. XX w. początek gwałtownej ekspansji programów rowerów publicznych w całej Europie, a później na większości innych kontynentów (DeMaio 2009, Shaheen i in. 2010). Możliwość gromadzenia cyfrowych, dynamicznych danych o korzystaniu z rowerów zainicjowała próby ilościowej analizy funkcjonowania tych systemów

¹ Za popularność korzystania z systemu rowerów publicznych lub też poszczególnych stacji PRM rozumie się liczbę dokonanych przez użytkowników pobrań lub zwrotów rowerów.

w celu dostosowania infrastruktury do faktycznych potrzeb ich klientów (Fishman 2013). Liczne prace wchodzące w skład literatury przedmiotu analizują efekty działania systemów rowerów miejskich na zachowania transportowe użytkowników (Médard de Chardon i in. 2017), a także oceniają popularność rowerów wśród różnych grup mieszkańców w różnych warunkach środowiska zabudowanego (Bhat i in. 2009, Cervero i in. 2009, Faghieh-Imani i in. 2014).

W ostatnich latach również badacze w Polsce zaczęli podejmować próby analizy miejskich systemów rowerowych. Przykładowo badanie przeprowadzone na podstawie danych z systemów rowerów publicznych w 56 polskich miastach przez Bielińskiego i in. (2019) wskazuje, że są one szczególnie często używane w miastach o dużej liczbie mieszkańców. Cechami infrastruktury sprzyjającymi zwiększonej liczbie podróży rowerami okazały się w rzeczonym badaniu długość ścieżek rowerowych oraz liczba stacji wypożyczeń, przeliczone na 10 000 mieszkańców. Autorzy badania zaznaczają też, że tylko rowery dostępne przez cały rok, również zimą, mogą być trwałą, spójną z całym systemem transportowym alternatywą dla prywatnego samochodu. Jest to kierunek, który wydaje się szczególnie potrzebny w Poznaniu; raport o najbardziej zakorkowanych miastach na świecie, opracowany w 2021 r. przez organizację INRIX², wyróżnia stolicę Wielkopolski jako niechlubnego lidera w Polsce.

Istniejące badania wskazują, że godziny najintensywniejszego korzystania z systemów rowerów publicznych pokrywają się z typowymi godzinami dojazdów do pracy w mieście, natomiast okres weekendowego szczytu zapewnia wgląd w zwyczajne użytkownika podczas dni wolnych (Shaheen i in. 2010). Również zagęszczenie miejsc pracy sprzyja częstszemu korzystaniu z publicznych rowerów na danym obszarze – wskazują na to wyniki badania z 2018 r. dotyczące systemu nowojorskiego (Wang i in. 2018). Generalne wnioski z badań demograficznych prowadzonych w Ameryce Północnej, Europie i Australii pokazują, że korzystający z rowerów publicznych są w porównaniu z miejscową ludnością bardziej zamożni, młodszy, częściej okazują się mężczyznami i właścicielami prywatnego samochodu (Médard de Chardon i in. 2017, za: Fishman 2015, Ricci 2015). Na wysoką popularność systemów wpływa dostępność towarzyszącej infrastruktury rowerowej (Bhat i in. 2009, Médard de Chardon i in. 2017), obecność punktów handlowo-usługowych i rekreacyjnych (Wang i in. 2018), a także – jak wskazuje badanie z Poznania – zintegrowanie systemu rowerowego z komunikacją publiczną (Radzimski, Dzięcielski 2021).

Ogólnie rzecz biorąc, wydaje się, że wdrożenie programu współdzielonego korzystania z rowerów pozytywnie wpływa na postrzeganie wśród mieszkańców jazdy na rowerze jako opłacalnego, codziennego środka transportu (Shaheen i in. 2010). Praca Bielińskiego i in. (2019) sugeruje także, że rowery miejskie są często wybieraną formą przemieszczania się wśród osób odwiedzających miasta dysponujące takim systemem. Szczególnie w miejscowościach turystycznych ten środek transportu daje możliwości swobodnego przemieszczania się **i jednocześnie zwiedzania miejsc**, do których wjazd innych pojazdów nie jest dozwolony.

² <https://inrix.com/scorecard/>.

Infrastruktura rowerowa w Poznaniu

Ewolucja infrastruktury rowerowej w Poznaniu oraz stawiane jej wymagania ujęte zostały w dokumencie „Standardy techniczne i wykonawcze dla infrastruktury rowerowej miasta Poznania”, w myśl metodologii holenderskiej organizacji normalizacyjnej CROW. Przedstawiony w ramach założeń tzw. program pięciu wymogów określa podstawowe atrybuty sprawnie funkcjonującego miejskiego systemu rowerowego, zarówno w skali całego miasta, jak i poszczególnych tras oraz rozwiązań technicznych. Wśród rzeczonych zagadnień wymienia się: spójność, bezpośredniość, wygodę, bezpieczeństwo i atrakcyjność. Nie bez znaczenia jest też rola samego użytkownika, którego przyzwyczajeniom, wymaganiom i możliwościom infrastruktura ma wychodzić naprzeciw.

„Program rowerowy miasta Poznania 2017–2022 z perspektywą do roku 2025” zakłada, że udział ruchu rowerowego w podziale zadań przewozowych w Poznaniu wyniesie na koniec uwzględnionego okresu poziom 12%. Autorzy programu sugerują, że wizja ta jest osiągalna, odwołując się do przykładów wielu porównywalnych co do wielkości z Poznaniem miast niemieckich. Z kolei przykład Kopenhagi³ – rowerowego centrum Europy – pokazuje, że ambitne cele mogą być drogą do całkowicie nowego, czystego i przyjaznego mieszkańcom standardu przemieszczania się w miastach.

Szybko zyskujące popularność systemy rowerów miejskich będą bez wątpienia przyczyniały się do realizacji kolejnych celów w rozwoju transportu zrównoważonego jako istotny element rowerowej infrastruktury miast (Wolny 2018). Dzięki takim rozwiązaniom nawet osoby nieposiadające własnego roweru mogą sprawnie i niedrogo korzystać z tras rowerowych, dodatkowo nie troszcząc się o konserwację pojazdu ani o miejsce do jego pozostawienia u celu. Zmniejszenie kosztów podróży, a także czasu wymaganego na przebycie drogi, są bardziej właściwymi wymiarami w analizach społeczno-ekonomicznych niż fizyczna przestrzeń (zob. np. Chojnicki 1966).

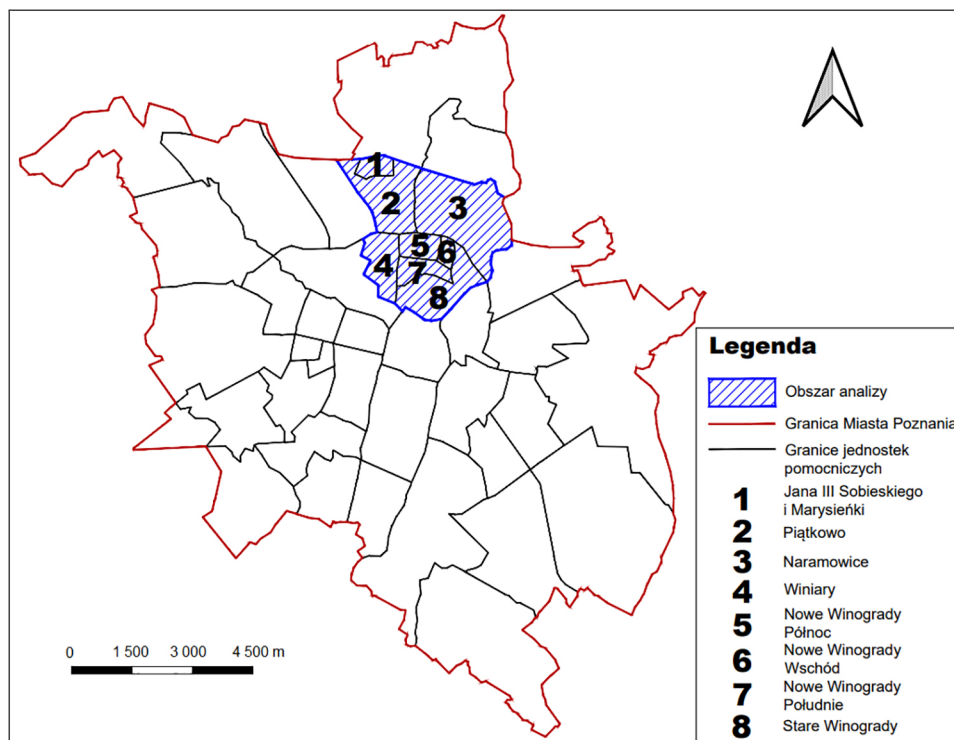
Poznań, jako trzecie najbardziej przyjazne rowerzystom miasto w Polsce (wg rankingu [CentrumRowerowe.pl](https://www.centrumrowerowe.pl) za rok 2020), rozwija system automatycznych wypożyczalni PRM od 2012 r. W mieście działa aktywnie 8 stowarzyszeń rowerowych, przyczyniając się do przekształcania miasta w bardziej przyjazne rowerzystom, a także popularyzując podróżowanie jednośladami. Efekty tych działań widoczne są w praktyce: Poznań odznacza się drogami rowerowymi o łącznej długości ponad 320 km, a w Budżecie Obywatelskim 2020 wybranych zostało aż 5 projektów rowerowych. Operatorem publicznego systemu rowerów jest firma Nextbike, oferująca blisko 1000 rowerów, dostępnych na ponad 200 stacjach. W 2021 r. do systemu bezobsługowych wypożyczalni PRM przystąpiło 16 131 nowych użytkowników, wykonano 320 497 przejazdów, a sezon zakończył się 30 listopada⁴.

³ <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/kopenhaga-rowerow-wiecej-niz-samocho-dow-53492.html>.

⁴ <https://poznanskirower.pl/>.

Zakres analizy i wykorzystane metody badawcze

Analiza została przestrzennie ograniczona do obszaru skupiającego kilka jednostek pomocniczych Poznania, położonych w północnej części miasta. W skład obszaru weszły osiedla: Jana III Sobieskiego i Marysieńki, Piątkowo, Naramowice, Winiary, Nowe Winogrody Północ, Nowe Winogrody Wschód, Nowe Winogrody Południe oraz Stare Winogrody. Na tym terenie zlokalizowanych jest 29 czynnych stacji, umożliwiających korzystanie z rowerów publicznych. Dane użyte w pracy dotyczą roku 2021 i obejmują okres 5 miesięcy (od marca do lipca).



Ryc. 1. Jednostki pomocnicze wyznaczające obszar analizy
Źródło: opracowanie własne.

Cechy miejskiego środowiska zabudowanego, wynikające z określonego zagospodarowania przestrzennego, można określić jako materialne i organizacyjne warunki, lokalnie kształtujące standard życia mieszkańców (Parysek 2006). Również w przypadku podejmowania decyzji związanych z przemieszczaniem się wpływ na wybór środka transportu mogą mieć uwarunkowania charakterystyczne dla miejsca rozpoczęcia podróży, a także punktu docelowego. Dla osób korzystających z systemów rowerów miejskich szczególnie istotna jest kwestia lokalizacji stacji (tak jak parking jest kluczowy dla kierowców samochodów). Planując podróż rowerem, jego użytkownik bierze pod uwagę to, czy może wypożyczyć

rower w swojej najbliższej okolicy, oraz to, czy może zwrócić go nieopodal celu podróży (O'Brien i in. 2014).

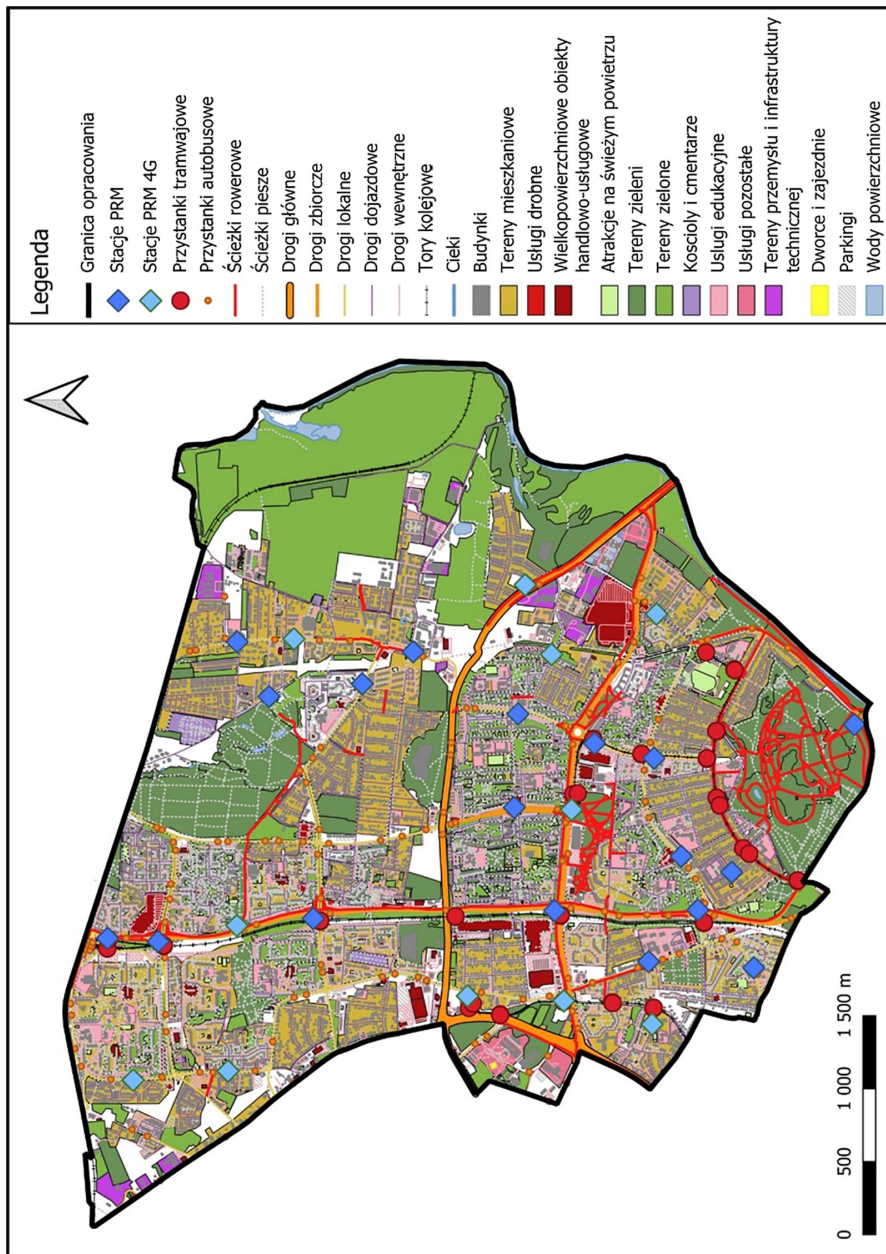
Kluczowy wobec tego wydaje się aspekt otoczenia zlokalizowanych na obszarze analizy stacji PRM. Stacje w pobliżu popularnych wśród rowerzystów destynacji może cechować większa częstotliwość wypożyczeń i zwrotów jednośladów niż te usytuowane w rzadko uczęszczanych przez nich miejscach. Czynnikiem, który z pewnością stymuluje ruch rowerowy w danej lokalizacji, jest łatwo dostępna infrastruktura, w szczególności drogi rowerowe (Bhat i in. 2009). W zależności od celu podejmowanej podróży również bliskość terenów zieleni (Wang i in. 2018), obiektów sportowych i rekreacyjnych (Cervero i in. 2009), a także handlowych i usługowych (Faghih-Imani i in. 2014) może być kluczowa dla popularności danej stacji.

Wobec potencjalnych związków funkcjonalnych miejskiego środowiska zabudowanego z systemem rowerów publicznych wyróżniono obiekty punktowe, liniowe i powierzchniowe, reprezentujące omówione cechy przestrzennego zagospodarowania obszaru analizy. Większość danych na mapach pochodzi z zasobów OSM (OpenStreetMap), z wyjątkiem lokalizacji punktów wypożyczeń rowerów (poznanskirower.pl) oraz przebiegu tras wszystkich ścieżek z dopuszczonym ruchem rowerowym (sip.geopoz.pl). Elementy zagospodarowania przestrzennego na obszarze analizy zaprezentowane zostały na rycinie 2.

W celu opisu oddziaływania wybranych cech środowiska zabudowanego na sposób korzystania z rowerów publicznych przyjęto założenie, że wpływ rzeczonych cech jest przestrzennie ograniczony, to znaczy koncentruje się w pobliżu miejsca lokalizacji obiektów o danej cesze. Uchwycenie zmienności nasilenia wybranych zmiennych w sąsiedztwie badanych stacji PRM wymaga przestrzennego przyporządkowania określonych terenów – wraz ze wszystkimi ich atrybutami – do właściwej, najbliższej stacji. Rozwiązanie to umożliwi wyprowadzenie lokalnych wskaźników (np. gęstości zabudowy) dla każdego z powstałych podobszarów.

Do wyznaczenia jednostek analitycznych użyta została metoda poligonów Thiessena, których zasada powstawania oparta jest na metodach geometrycznych: pierwszym etapem jest triangulacja punktów (stacji PRM), a następnie prowadzone są symetralne do każdego z boków trójkątów utworzonej wcześniej sieci. Miejsca przecięcia powstałych linii wyznaczają wierzchołki poligonów Thiessena, których połączenie daje powierzchnie odznaczające się najmniejszą odległością wszystkich punktów w stosunku do punktu centralnego każdego z poligonów. Stworzone jednostki analityczne dzielą miejskie środowisko niezależnie od jego cech i uwarunkowań, a także położenia obiektów infrastruktury, które mogą stanowić „naturalne” bariery w komunikacji oraz ograniczać dostępność pewnych terenów (por. Kisiąła, Rudkiewicz 2017).

Po zbudowaniu poligonów Thiessena i przypisaniu im wartości analizowanych cech przeprowadzono modelowanie regresyjne, które ujawniło siłę i charakter zależności między zjawiskami. Przesłanka do sformułowania modelu określona została w następujący sposób: liczba podróży wykonanych z i do analizowanych stacji PRM zależała w analizowanym okresie od wybranych cech środowiska miejskiego, w którym rzeczone przejazdy się odbywały. Osobne modele



Ryc. 2. Elementy zagospodarowania przestrzennego na obszarze analizy
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OSM i GEOPOZ.

przygotowano dla wypożyczeń i zwrotów rowerów, w obydwu przypadkach sumując wartości zmiennych zależnych z całego okresu analizy. W celu dobrania właściwej postaci analitycznej funkcji regresji analizie poddano współmienność zmiennych objaśnianych z każdą ze zmiennych objaśniających. Charakter zależności każdorazowo zbliżony był do liniowego, wobec czego przyjęto liniową postać analityczną modelu i oszacowano równania regresji wielorakiej metodą najmniejszych kwadratów (OLS).

Badanie cechowało podejście probabilistyczne – funkcje dały jedynie przybliżony opis badanej zależności. Wyniki modelowania zostały poprzedzone opisem i wyjaśnieniem uwarunkowań rowerowego środowiska Poznania, a także próbą określenia czasoprzestrzennego zróżnicowania liczby wypożyczeń rowerów z badanych stacji. Otrzymane rezultaty, ze względu na dostępność danych, mogą być odnoszone tylko do tych systemów, których podstawą są stacje dokujące z terminalem lub ograniczone przestrzennie miejsca zwrotów pojazdów.

Analizie statystycznej podlegały zmienne przedstawione w tabeli 1, reprezentujące analizowane cechy środowiska zabudowanego.

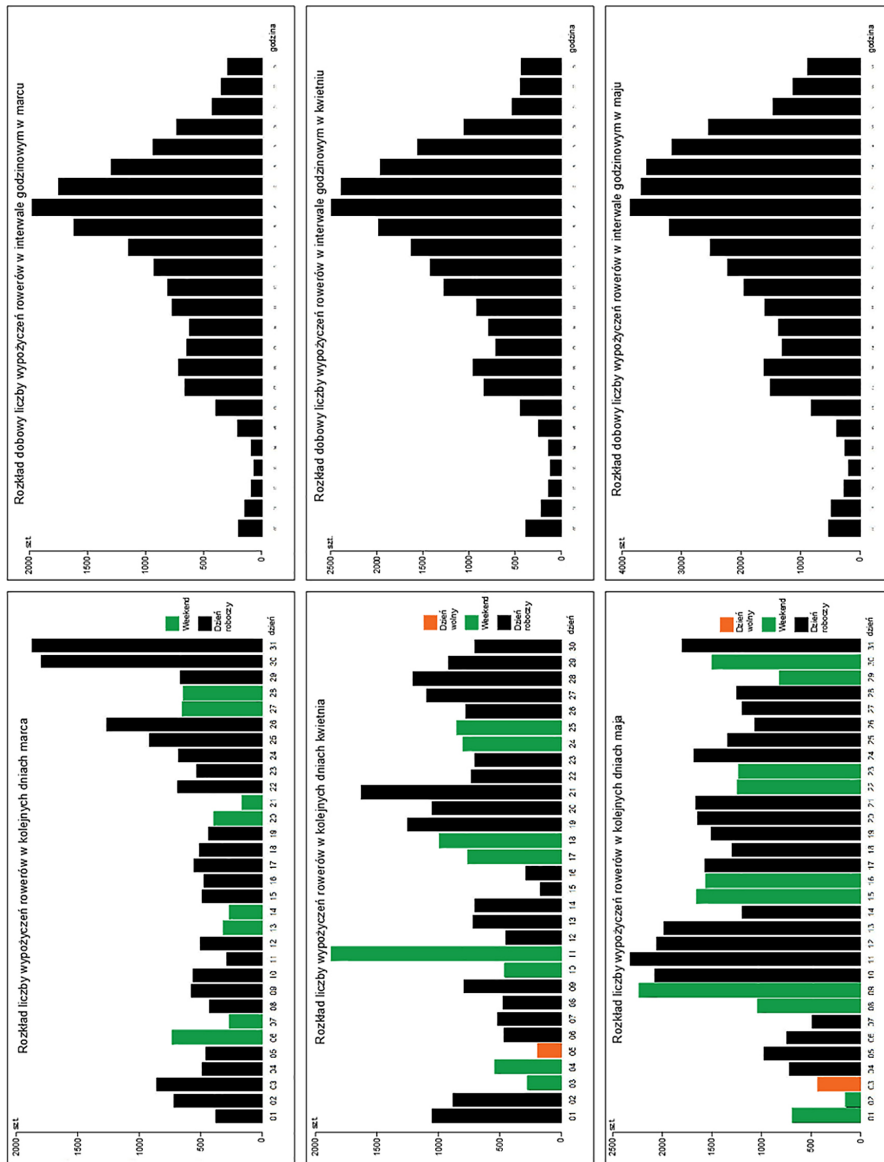
Tabela 1. Dane uwzględnione w analizie statystycznej

Nazwa cechy	Zmienna	Jednostka miary
wypożyczenia	Wypożyczenia rowerów z danej stacji PRM	szt.
zwroty	Zwroty rowerów na daną stację PRM	szt.
zabudowa	Gęstość zabudowy (powierzchnia obrysu budynków odniesiona do powierzchni poligonu)	m ² /ha
ścieżki	Gęstość dróg i ścieżek z dopuszczonym ruchem rowerowym	m/ha
przystanki	Przystanki komunikacji publicznej (autobusowe i tramwajowe)	szt./ha
zielen	Udział terenów zieleni (parki, lasy, ogródki działkowe, forty)	%
atrakcje	Udział miejsc związanych z pobytem na świeżym powietrzu (boiska, place zabaw, obiekty sportowe, muzea, cmentarze)	%
handel	Udział obiektów handlowo-usługowych (markety, supermarkety, centra handlowe)	%
PST	Dychotomiczna zmienna lokalizacji przystanku tramwajowego trasy PST nie dalej niż 100 m od stacji PRM	0 albo 1

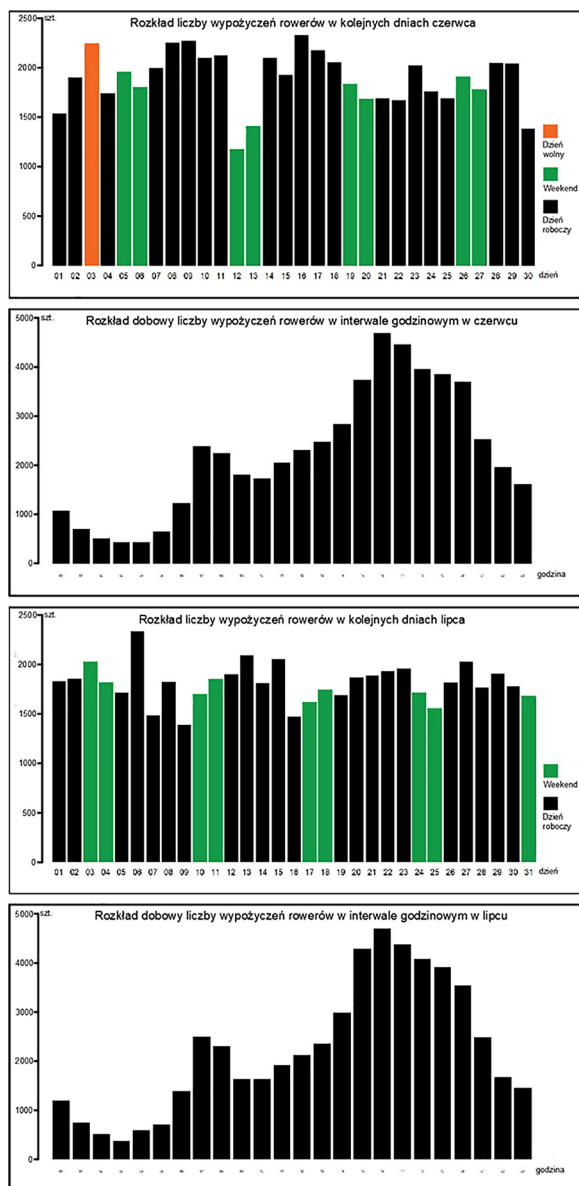
Źródło: opracowanie własne.

Czasowe zróżnicowanie częstotliwości korzystania z rowerów miejskich

Liczba podróży odbytych z użyciem rowerów publicznych w Poznaniu wyraźnie wzrastała wraz ze zmianą okresu pogodowego na wiosenno-letni. Stosunkowo chłodny marzec odznaczał się niższą liczbą wypożyczeń w porównaniu do kolejnych miesięcy, w których warunki atmosferyczne bardziej sprzyjały aktywnej formie komunikacji. Charakterystyczne dla danych z wczesnej wiosny są kilkudniowe okresy wzmózonego ruchu rowerów, prawdopodobnie związane z wyższymi temperaturami i brakiem opadów. Na przełomie wiosny i lata liczba wypożyczeń bardziej się stabilizuje, osiągając średnio największe wartości w czerwcu i lipcu.



Ryc. 3.1. Rozkład liczby wypożyczeń rowerów w czasie
 Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 3.2. Rozkład liczby wypożyczeń rowerów w czasie
Źródło: opracowanie własne.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że zaznaczone na rycinach 3.1 i 3.2 weekendy oraz inne dni wolne od pracy nie odznaczają się ponadprzeciętnym ruchem rowerowym – wręcz przeciwnie. Dla każdego miesiąca można zauważyć większą liczbę wypożyczeń raczej w dni powszednie, co sugeruje, że rowery publiczne są dla wielu mieszkańców Poznania środkiem transportu pomiędzy domem

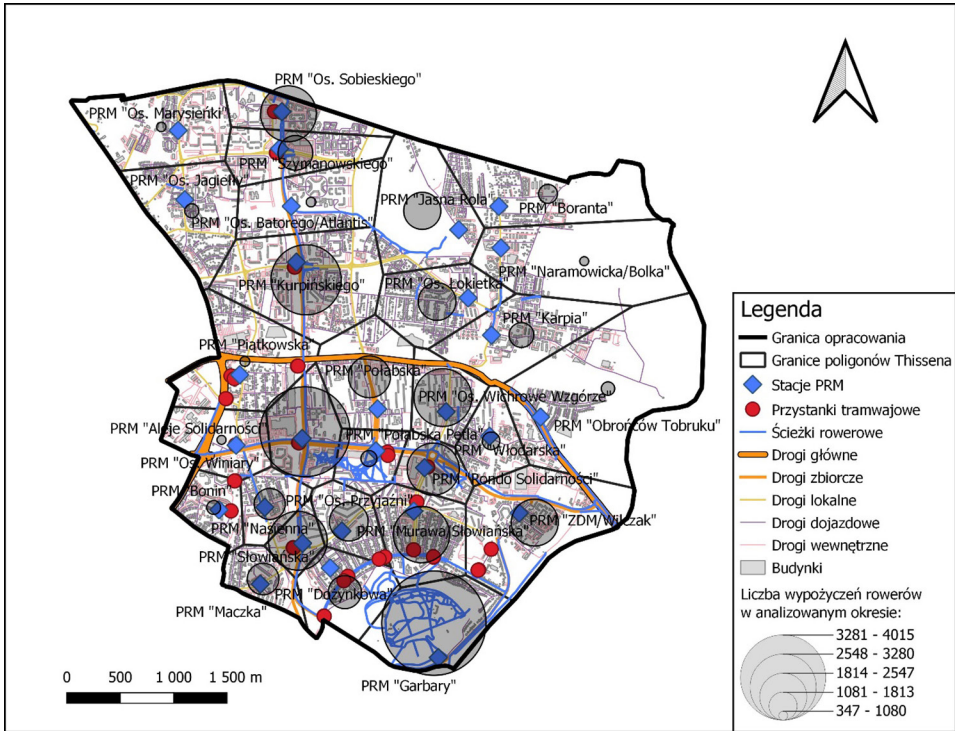
a miejscem pracy lub szkoły (por. Médard de Chardon i in. 2017). Potwierdza to również dobowy rozkład liczby wypożyczeń rowerów w interwale godzinowym. Widoczne na wykresach są dwa szczytowe okresy obciążenia systemu: pierwszy z nich, mniejszy, przypada na godziny poranne, od 7.00 do 9.00, natomiast drugi, dłuższy i o wyższej amplitudzie, ma miejsce od 15.00 do 18.00 lub dłużej.

Zmiany pór roku wyraźnie oddziałują na sposób korzystania z Poznańskiego Roweru Miejskiego. Oprócz generalnego wzrostu liczby podróży w okresie wiosenno-letnim, widoczna jest rosnąca w kolejnych miesiącach amplituda szczytów wzmożonego ruchu rowerów w ciągu dnia. Okres związany z dojazdami do pracy odznacza się większym obciążeniem systemu, natomiast szczyt popołudniowy dodatkowo się przedłuża, co ma związek z długością dnia oraz formami aktywnego wypoczynku, który zwykle podejmowany jest w godzinach popołudniowych. Relacja pomiędzy systemem rowerów publicznych w Poznaniu a dojazdami do pracy może stanowić interesujący temat dla badań społecznych – istotność tego zjawiska potwierdziło na przykład badanie z 2018 r., dotyczące nowojorskiego systemu rowerowego (Wang i in. 2018).

Przestrzenne zróżnicowanie korzystania z rowerów miejskich

Zlokalizowane na obszarze opracowania stacje PRM okazały się bardzo zróżnicowane pod względem popularności – w ciągu pięciu miesięcy na ośmiu z nich zarejestrowano ponad 1000 wypożyczeń. Wyszczególnić należy przede wszystkim dwie: PRM „Garbary” (1989 wypożyczeń i 2026 zwrotów) oraz PRM „Aleje Solidarności” (1743 wypożyczenia i 1722 zwroty). Najrzadziej wybierane stacje osiągnęły natomiast wyniki poniżej 200, a więc przeszło pięciokrotnie niższe. Ze stacji PRM „Naramowicka/Bolka” rowery pobrano jedynie 171 razy (w listopadzie 2021 r., jest ona już wyłączona z użytkowania). Łącznie na stacjach znajdujących się w obszarze badania w analizowanym okresie dokonano 20 260 wypożyczeń i 19 929 zwrotów rowerów.

Analiza przestrzennego zróżnicowania liczby wypożyczeń rowerów ze stacji PRM w analizowanym okresie, przedstawiona na rycinie 4, pozwala zidentyfikować większą popularność stacji zlokalizowanych na dużych osiedlach mieszkaniowych. Widoczne jest również częstsze korzystanie ze stacji znajdujących się wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych wiodących ku północnym osiedlom Poznania, wzdłuż ulicy Księcia Mieszka I. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że rowery publiczne stanowią komplementarny środek transportu wobec szybkiego tramwaju, umożliwiając mieszkańcom osiedli bloków wielorodzinnych szybkie dotarcie do przystanków PST. Obszary pokrywające się z poligonami o niskiej gęstości zabudowy odznaczają się na ogół niższą popularnością PRM, co można wytłumaczyć mniejszą liczbą punktów docelowych i niższym popytem na podróże w ogóle.



Ryc. 4. Zróżnicowanie przestrzenne korzystania z Poznańskiego Roweru Miejskiego
Źródło: opracowanie własne.

Przykładem punktu węzłowego, integrującego komunikację miejską z miejscami pracy i rekreacji, a także usługami i handlem, jest obszar skrzyżowania Alei Solidarności i ulicy Księcia Mieszka I. Stacja Poznańskiego Roweru Miejskiego zlokalizowana w tym miejscu (PRM „Aleje Solidarności”) służy zarówno osobom przesiadającym się na przystanku PST, jak i podróżującym na zakupy, na siłownię lub do fryzjera albo też wypoczywającym aktywnie w pobliskim parku Władysława Czarneckiego. Nie jest więc szczególnie zaskakujące, że jest to jedna z najpopularniejszych automatycznych wypożyczalni na obszarze analizy.

Wyniki modelowania regresyjnego

Oszacowane metodą najmniejszych kwadratów modele regresyjne wykazały, że w badanym okresie trzy uwzględnione cechy środowiska zabudowanego: *zabudowa*, *zieleń* oraz *PST*, w istotnym statystycznie stopniu ($\alpha = 0,05$) wpływały na liczbę podróży wykonanych z i do analizowanych stacji PRM. Pozostałe cechy uwzględnione w analizie nie miały istotnego statystycznie wpływu na korzystanie ze stacji PRM. Poniższe tabele prezentują wartości otrzymane w wyniku analizy dla zmiennych istotnych statystycznie.

Tabela 2. Wyniki modelowania regresyjnego dla zmiennej objaśnianej *wypożyczenia*

Zmienne objaśniające	Wartości oszacowań parametrów	Błędy standardowe	Wartości p
wyraz wolny	-16,807	232,343	-
<i>zieleń</i>	3,161***	0,726	0,0002
<i>zabudowa</i>	72,380*	36,618	0,0492
<i>PST</i>	686,353***	166,820	0,0004

Granice przedziału ufności: *** <0,001, ** <0,01, * <0,05, < 0,1.

$R^2 = 0,5688$, resztowy błąd standardowy: 330,8.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Wyniki modelowania regresyjnego dla zmiennej objaśnianej *zwroty*

Zmienne objaśniające	Wartości oszacowań parametrów	Błędy standardowe	Wartości p
wyraz wolny	-20,157	233,504	-
<i>zieleń</i>	3,217***	0,730	0,0002
<i>zabudowa</i>	70,310	36,801	0,0575
<i>PST</i>	682,422***	167,654	0,0004

Granice przedziału ufności: *** <0,001, ** <0,01, * <0,05, < 0,1.

$R^2 = 0,5689$, resztowy błąd standardowy: 332,5.

Źródło: opracowanie własne.

Zgodnie z uzyskanymi wynikami można przyjąć następujące wnioski związane z cechami środowiska zabudowanego:

- *zabudowa* – czyli gęstość zabudowy (powierzchnia obrysu budynków odniesiona do powierzchni poligonu); wzrost wartości tej cechy wpływa pozytywnie na zmianę wartości cech *wypożyczenia* i *zwroty*;
- *zieleń* – czyli udział terenów zieleni, w szczególności parków, lasów, ogródków działkowych i fortów w powierzchni danego poligonu; wzrost wartości tej cechy wpływa pozytywnie na zmianę wartości cech *wypożyczenia* i *zwroty*;
- *PST* – czyli zmienna dychotomiczna, informująca o lokalizacji przystanku tramwajowego trasy PST w odległości nie większej niż 100 m od stacji PRM; obecność tej cechy wpływa pozytywnie na zmianę wartości cech *wypożyczenia* i *zwroty*.

Otrzymane wyniki są w dużym stopniu zbieżne z innymi pracami dostępnymi w literaturze przedmiotu; zastanawiający jest jednak brak istotnego wpływu cechy mówiącej o długości ścieżek z dopuszczonym ruchem rowerowym, przypadających na powierzchnię poligonu. Taki rezultat może wynikać z niewielkiej liczby uwzględnionych stacji. Nie wykazano istotnych różnic pomiędzy modelami dotyczącymi wypożyczeń i zwrotów rowerów. Warto również mieć na uwadze, że badanie obejmuje tylko podróże dokonane w ramach PRM, a nie całość ruchu rowerowego w Poznaniu. Wnioskowanie ukierunkowane jest więc na ocenę efektywności lokalizacji stacji automatycznych wypożyczalni jednośladów. Przedstawiony model miał na celu ukazanie pewnych zależności i czynników, nie służąc za narzędzie do prognozowania zjawisk. Niemniej dane z systemu rowerów publicznych mogą być uznane za pewną próbę, reprezentującą wybrane aspekty całego zjawiska komunikacji z użyciem rowerów.

Podsumowanie

Systemy rowerów publicznych są ważnymi i coraz powszechniej stosowanymi rozwiązaniami, które pozwalają zmieniać zachowania transportowe mieszkańców miast, obniżać presję na środowisko przyrodnicze i generalnie kształtować bardziej przyjazne środowisko miejskie. Tworzenie i rozwój tego typu systemów wymaga jednak znajomości uwarunkowań, które wpływają na popularność korzystania z rowerów. Taki cel ma niniejsza praca. Na podstawie przeprowadzonego postępowania badawczego stwierdzić można, że rowery miejskie pełnią głównie funkcję komplementarną w stosunku do istniejącej komunikacji publicznej, uzupełniając istniejący system komunikacji w mieście, oparty na prywatnych samochodach oraz komunikacji publicznej. Ich popularność zależy od takich cech środowiska zabudowanego, jak gęstość zabudowy, ilość obszarów zielonych oraz bliskość komunikacji publicznej (w szczególności sieci tramwajowej).

Rzecz jasna wątpliwości budzić może kwestia wydawania publicznych środków na formę komunikacji, z której korzysta stosunkowo niewiele. Wydaje się jednak, że w obliczu słabej jakości powietrza w dużych miastach oraz transportowych i ekonomicznych konsekwencji kongestii, rozbudowa systemów rowerów miejskich jest interesującą i wartą rozważenia alternatywą. Trudno upatrywać w rowerach środka lokomocji, który zdominuje miasta, jednak z pewnością mogą one stanowić ważny element miejskiego systemu transportowego. Walker (2018) w książce „Jak rowery mogą uratować świat” napisał: „zbuduj, a przyjadą”. Konieczne jest więc odwrócenie wniosku: aby zrównoważony transport miał szansę się rozwijać, aby ulice stały się przestrzeniami bardziej użytecznymi niż tylko jako trasy samochodowe, potrzebna jest realna alternatywa, z której mieszkańcy chętnie skorzystają.

Zdaniem Montgomery’ego (2015), życie w mieście polega w takim samym stopniu na przebywaniu w różnych miejskich krajobrazach co na przemieszczaniu się między nimi. Szczególnie centra miast odznaczają się dużym potencjałem korzystania z alternatywnych względem samochodu środków transportu, takich jak komunikacja publiczna lub systemy rowerów publicznych, co prezentują również wyniki niniejszego badania. W porównaniu do terenów wiejskich i przedmieść intensywność korzystania z samochodów na obszarach śródmiejskich jest zdecydowanie niższa (Strykiewicz i in. 2021). Rozwój Poznańskiego Roweru Miejskiego oraz niezmotywowanej komunikacji w ogóle powinien wspierać obserwowany trend wypierania samochodów z centrów miast, a także integrować bardziej peryferyjne jego obszary.

Interesującą kwestią pozostaje niewątpliwy wpływ ograniczeń związanych z pandemią COVID-19 na popularność systemu rowerów publicznych w Poznaniu. Nie tylko mniejsza aktywność na otwartym powietrzu czy aspekt pracy zdalnej przyczyniły się do tak dynamicznego spadku liczby wypożyczeń; w kwietniu 2020 r. system został zupełnie wyłączony. Późniejsze przywrócenie jego funkcjonowania nie spowodowało porównywalnego z poprzednim rokiem wzrostu w statystykach wraz z ocieplaniem się powietrza i generalnym szczytem sezonu rowerowego. Czy sytuacja jest wyłącznie efektem okresowego kryzysu czy raczej

trwałego spadku popularności PRM? Niestety dane z lat poprzednich utwierdzają w przekonaniu, że ograniczenia spowodowane pandemią i jednocześnie niekorzystne zmiany cennika⁵ jedynie wzmocniły obecne już tendencje; w okresie od 2018 do 2021 r. częstość wypożyczeń rowerów w ramach PRM zmniejszyła się niemal pięciokrotnie⁶.

Zagadnienie popularności Poznańskiego Roweru Miejskiego wymaga z pewnością dalszych badań, szczególnie ukierunkowanych na postrzeganie podróżowania rowerem przez samych mieszkańców miasta. Uzupełnienie wyników niniejszej pracy badaniem ankietowym lub wywiadami pozwoliłoby w kompleksowy sposób ocenić zapotrzebowanie podróżujących. Dalsze badania mogłyby również objąć swoich zakresem cały system rowerów miejskich, co dałoby bardziej kompleksowy obraz popularności tego środka transportu.

Literatura

- Bhat C.R., Sen S., Eluru N. 2009. The impact of demographics, built environment attributes, vehicle characteristics, and gasoline prices on household vehicle holdings and use. *Transportation Research, Pt B, Methodological*, 43(1): 1–18.
- Bieliński T., Kwapisz A., Ważna A. 2019. Bike-Sharing Systems in Poland Sustainability, 11: 2458.
- Cervero R., Sarmiento O.L., Jacoby E., Gomez L.F., Neiman A. 2009. Influences of built environments on walking and cycling: lessons from Bogotá. *Int. J. Sustain. Transport.*, 3(4): 203–226.
- Chojnacka K. 2017. Program rowerowy miasta Poznania 2017–2022 z perspektywą do roku 2025. Załącznik do uchwały Rady Miasta Poznania nr XLVIII/843/VII/2017 z dnia 16 maja 2017 r.
- Chojnicki Z. 1966. Zastosowanie modeli grawitacji i potencjału w badaniach przestrzenno-ekonomicznych. Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- DeMaio P. 2009. Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future. *Journal of Public Transportation*, 12(4): 41–56.
- Faghieh-Imani A., Eluru N., El-Geneidy A., Rabbat M., Haq U. 2014. How land-use and urban form impact bicycle flows: evidence from the bicycle-sharing system (BIXI) in Montreal. *J. Transp. Geogr.*, 41: 306–314.
- Fishman E., Washington S., Haworth N. 2013. Bike Share: A Synthesis of the Literature. *Transport Review*, 33: 148–165.
- Frey H., Mayerthaler A., Leth U. 2017. New indicators for new infrastructure. *Road and Rail Infrastructure*, IV.
- Gadziński J. 2012. Ocena negatywnych oddziaływań transportu drogowego na środowisko przyrodnicze. *Przegląd Komunikacyjny*, 1: 14–19.
- Hyla M. 2017. Standardy techniczne i wykonawcze dla infrastruktury rowerowej miasta Poznania. Urząd Miasta Poznania, Biuro Koordynacji Projektów i Rewitalizacji Miasta.
- Kisiała R., Rudkiewicz M. 2017. Zastosowanie diagramu Woronoja w badaniu przestrzennych wzorców rozmieszczenia i dostępności sklepów dyskontowych. *Przegląd Geograficzny*, 89: 187–212.
- Médard de Chardon C., Caruso G., Thomas I. 2017. Bicycle sharing system 'success' determinants. *Transportation Research, Pt A, Policy and Practice*, 100: 202–214.
- Montgomery C. 2015. Miasto szczęśliwe. Jak zmienić nasze życie, zmieniając nasze miasta. Wydawnictwo Wysoki Zamek, Kraków.
- 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.

⁵ W 2021 r. wprowadzona została dodatkowa opłata w wysokości 1 zł, naliczana za pierwsze 30 minut od chwili wypożyczenia roweru. W latach poprzednich pierwsze pół godziny korzystania z PRM było bezpłatne (poznanskirower.pl).

⁶ radiopoznan.fm.

- Parysek J. 2006. Wprowadzenie do gospodarki przestrzennej Wyd. Uniwersytetu im. A. Mickiewicza, Poznań.
- Radzinski A., Dzięcielski M. 2021. Exploring the relationship between bike-sharing and public transport in Poznań, Poland. *Transportation Research, Pt A, Policy and Practice*, 145: 189–202.
- 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.
- Steg L. 2005. Car use: lust and must. Instrumental, symbolic and affective motives for car use. *Transportation Research, Pt A, Policy and Practice*, 39(2–3): 147–162.
- Stryjakiewicz T., Kołsut B., Doszczeczko B., Dyba W., Kisiąła W., Kudłak R., Wojtyra B. 2021. Przegląd ekonomiczno-przestrzennych badań rynku samochodów osobowych. *Przegląd Geograficzny*, 93: 249–268.
- Walker P. 2018. Jak rowery mogą uratować świat. Wydawnictwo Wysoki Zamek, Kraków.
- Wang K., Akar G., Chen YJ. 2018. Bike sharing differences among Millennials, Gen Xers, and Baby Boomers: Lessons learnt from New York City's bike share. *Transportation Research, Pt A, Policy and Practice*, 116: 1–14.
- 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, s. 757–764.

Popularity of the bike-sharing system in selected districts of Poznań in relation to the features of the built environment

Abstract: Spatial planning, in addition to individual needs and habits, is a key aspect of shaping travel patterns. Especially in cities, features of the built environment and functions of places, as well as their mutual location, decide about the popularity of particular ways of traveling. Public transport, private cars, or non-motorized modes have their advantages over the specific conditions, in which the optimal means of transport may vary. The (re)gaining worldwide popularity of bicycles, arousing the interest of both transport geography researchers and local authorities, can play the role of an effective and easily accessible remedy for many problems related to the functioning of cities and life in them. Representing the economy of sharing, public bike systems meet the needs of residents who, due to the undoubted convenience of this solution, may decide to use them during their daily journeys. Poznań City Bike, operating since 2012, allows you to move between rental stations, located in the most important parts of the city, without the need to have your own vehicle. In this study, a travel analysis made as part of the said system in the season 2021 in selected districts in the north of the city was carried out, using GIS tools and statistical methods. The results indicate a significant relationship between the popularity of bike sharing and specific features of the built environment. The work allowed for the creation of the development conception of bicycle infrastructure in the area of the study.

Key words: public bicycles, built environment, sustainable transport, space-time analysis