

Planowanie przebiegu linii transportu zbiorowego w oparciu o kryterium dostępności

Planning new public transport line based on accessibility criteria



Jędrzej Gadziński

dr

Institut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

jedgad@amu.edu.pl



Radosław Bul

dr

Institut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

bul@amu.edu.pl

Streszczenie: Zmiana postrzegania roli transportu publicznego oraz postępujące procesy urbanizacyjne w polskich miastach sprawiają, że rozwój sieci tramwajowych i autobusowych staje się obecnie priorytetem. Wydaje się, że jednym z kluczowych elementów mogących przyczynić się do wzrostu liczby pasażerów, jest w szczególności poprawa dostępności. Celem artykułu jest ukazanie możliwości wykorzystania miar dostępności w procesie planowania rozwoju sieci transportu zbiorowego na obszarach zurbanizowanych. Za obszar analiz wybrane zostało osiedle Świerczewo położone w południowej części Poznania. Przeprowadzone analizy pokazują, że dzięki zastosowaniu proponowanej metodyki możliwe jest wskazanie najkorzystniejszego przebiegu linii autobusowej. Warto więc wykorzystać tego typu badania przy podejmowaniu decyzji o kierunkach rozwoju sieci transportowych.

Słowa kluczowe: Dostępność; Transport publiczny; GIS

Abstract: The changing role of public transport in Polish cities and contemporary urbanisation processes seem to be the most important reasons of the rapid development of bus and tram networks in last years. Especially, some improvements in accessibility level are recognized as key factors, which could attract new passengers. Therefore, the main aim of this article is to present a methodology based on accessibility measures which could be used in the process of planning the development of public transport network. Świerczewo district in southern part of Poznań was adopted as an research area. Conducted analyses showed that proposed method could help in the selection of optimal bus line and stops location. The conclusion is that such an objective approach should be taken into account when the decisions on the future of public transport networks will be made.

Keywords: Accessibility; Public transport; GIS

W Polsce od kilku lat zaobserwować można stopniową zmianę postrzegania roli transportu zbiorowego na obszarach dużych ośrodków miejskich. Przystaje się on jawić jedynie jako usługa publiczna o charakterze socjalnym. Coraz większą uwagę przykładana jest do jego pozytywnych oddziaływań na przestrzeń zurbanizowaną. Silnie akcentowana jest rola transportu publicznego w rewitalizacji poszczególnych dzielnic [5, 18, 34]. Wśród władarzy miast i urzędników poprawia się świadomość dotycząca potencjalnych korzyści płynących z wprowadzania priorytetów dla tramwajów i autobusów (przy jednoczesnym wprowadzaniu pewnych ograniczeń dla indywidualnego transportu samochodowego). Wśród tych korzyści wymienia się m. in. „odzyskiwanie” przestrzeni o charakterze publicznym [29],

spadki poziomów emisji zanieczyszczeń i hałasu [13, 36], poprawę poziomu bezpieczeństwa [23], likwidację ograniczeń dla ruchu pieszego [32].

W efekcie w wielu miastach coraz bardziej zdecydowanie stawia się na promocję i rozwój transportu publicznego. Ma to zachęcić większą liczbę mieszkańców do korzystania z autobusów, tramwajów czy kolei miejskich w codziennych dojazdach. Pomysłów na konkretne rozwiązania, które zwiększyłyby rolę transportu publicznego jest dużo. Wydaje się jednak, że jednym z podstawowych warunków wzrostu jego popularności jest przemyślany rozwój sieci połączeń, który doprowadzi do poprawy jego dostępności [24]. Ma to szczególne znaczenie w kontekście postępującego zjawiska rozlewania się miast [7]. Warto w tym kontekście zasta-

nowić się nad zasadami optymalizacji sieci połączeń i metodami, w oparciu o które, można by wyznaczyć kierunki przyszłego rozwoju transportu publicznego. Wydaje się, że do tej pory w pierwszej kolejności kierowano się postulatami lokalnych społeczności (co w gruncie rzeczy wydaje się słuszne), choć w wielu przypadkach stosowano po prostu „metodę prób i błędów”. Brakuje natomiast obiektywnych narzędzi, które mogłyby stanowić istotny element uzupełniający, wykorzystywany w procesie decyzyjnym.

Głównym celem artykułu jest ukazanie możliwości zastosowania miar dostępności jako elementu pomocniczego w planowaniu rozwoju sieci transportu zbiorowego. Przeprowadzona analiza dotyczy oceny przebiegu nowej linii transportu publicznego w trzech zapro-

ponowanych wariantach. Za główne kryterium uznano poziom dostępności przystanków autobusowych. Wszystkie analizy przeprowadzono dla obszaru osiedla Świerczewo położonego w południowej części Poznania (do analizy włączono również tereny położone pomiędzy Świerczewem a centrum miasta – fragmenty osiedli Górczyn oraz Św. Łazarz).

Dostępność i sposoby jej pomiaru

Dostępność jest terminem pojawiającym się niezwykle często w odniesieniu do działalności transportowej (dostępność transportowa), ale również w odniesieniu do różnych innych działalności (dostępność miejsc pracy, szkół, szpitali, kin, itd.). W wielu opracowaniach strategicznych na poziomie lokalnym czy regionalnym poprawa dostępności stanowi jeden z głównych celów rozwojowych (np. [27, 30]). Pojawiają się również liczne opracowania naukowe i eksperckie, w których autorzy analizują dostępność poszczególnych miast [35], regionów [11], kategorii obiektów [16] czy usług [12, 31]. Jednocześnie jednak w dalszym ciągu nie jest to termin jednoznaczny i niejednokrotnie używany w niewłaściwych kontekstach (w tym np. często mylony z mobilnością – por. [4]).

Najczęściej spotykane definicje utożsamiają dostępność z pewną łatwością w osiągnięciu danej lokalizacji [3, 19, 20], z możliwością zajścia interakcji [10, 14] czy też z możliwością uczestnictwa osób w pewnych aktywnościach [2]. Ta-

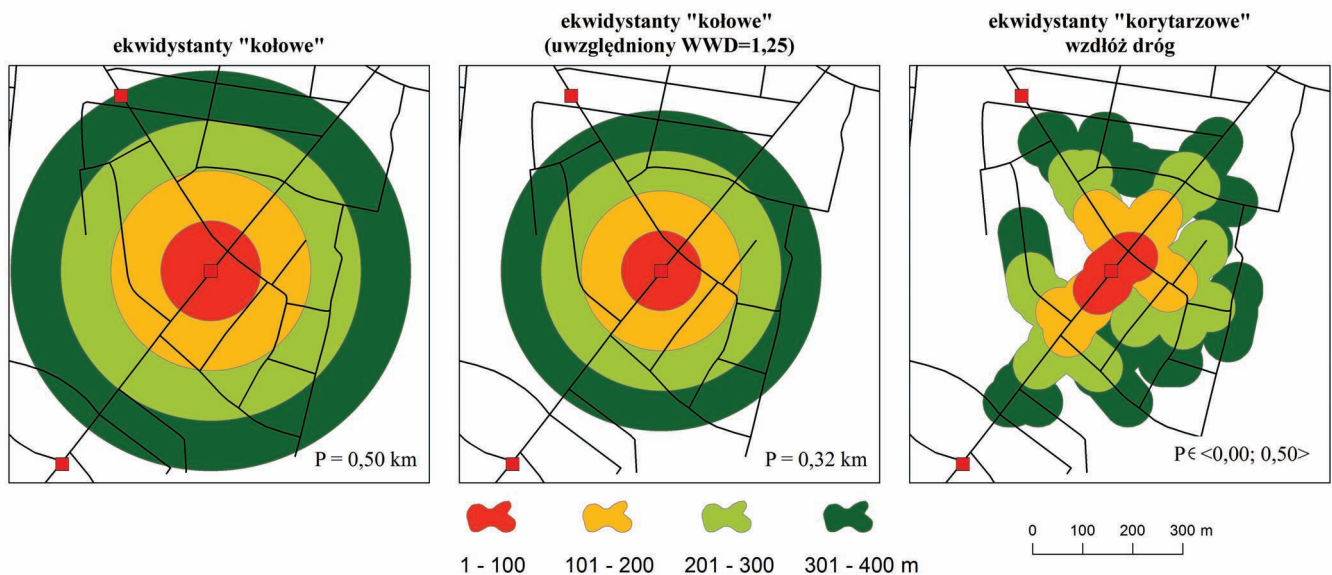
kie pojmowanie dostępności sprawia, że jej poziom określa się najczęściej na podstawie odległości (fizycznej, czasowej lub ekonomicznej) pomiędzy dwoma punktami w przestrzeni. Warto jednak zauważyć, że o łatwości dotarcia w dane miejsce decyduje nie tylko dystans, ale również i inne elementy takie jak sposób zagospodarowania przestrzeni, w której realizowane są przemieszczenia, cechy osobowe podróżującego, specyfika przemieszczenia i punktu docelowego, a nawet aktualny stan pogody. Poziom dostępności do wybranych lokalizacji może być więc inny w przypadku różnych grup społecznych, środków transportu, pór dnia itd. Takie podejście utrudnia znacząco pomiar jej poziomu. W efekcie, przy różnego rodzaju analizach najczęściej stosuje się pewne uproszczenia.

W przypadku transportu publicznego, w badaniach nad poziomem dostępności pod uwagę bierze się najczęściej przebieg linii (metra, kolei miejskiej, tramwajowych, autobusowych), lokalizację przystanków i celów podróży, a pomija indywidualnego cechy pasażerów i inne trudne do pomiaru elementy. Obraz poziomu dostępności transportu publicznego w danym mieście, regionie czy kraju jest więc zawsze pewnym uproszczeniem sytuacji faktycznej. Istotne wydaje się jednak, by w badaniach uwzględnić możliwie wiele aspektów wpływających na poziom dostępności, tak by uzyskany obraz był jak najbliższy sytuacji rzeczywistej.

Warto przy tym zauważyć, że dostępność transportu publicznego można

rozpatrywać w dwóch ujęciach [6, 22]. Z jednej strony analizuje się możliwość dotarcia do przystanków lub środków transportu, a z drugiej łatwość dostania się do ostatecznego celu podróży (np. dostępność centrum miasta przy korzystaniu z transportu publicznego). W pierwszym przypadku uwzględnia się jedynie drogę dotarcia do przystanku. Z kolei w drugim podejściu na poziom dostępności celu podróży składają się m. in. dostępność przystanków/środków transportu, charakterystyka samego przemieszczenia (w tym konieczne przesiadki), dostępność celu podróży po opuszczeniu środka transportu.

Dla uzyskanie pełnego obrazu dostępności (w regionie, w mieście, itd.) stosuje się różne metody (więcej [28]). Wydaje się, że najczęściej w różnego rodzaju analizach pojawiają się ekwidystanty lub izochrony wyznaczone wokół przystanków transportu publicznego w postaci okręgów o określonym promieniu (por. [26]). Nie uwzględnia się wtedy rzeczywistych dróg dojścia do przystanków – pomijane są wszelkie bariery (np. ogrodzenia, ciek wodny, linie kolejowe) i wydłużenia drogi wynikające z kształtu sieci drogowej. W efekcie otrzymane wyniki mogą być w pewnym stopniu zafałszowane. Pewnym rozwiązaniem tego problemu jest zastosowanie przełącznika, dzięki któremu uwzględnione zostaje średnie wydłużenie drogi na analizowanym obszarze. Może się on znacząco różnić w przypadku obszarów o odmiennej specyfice, co wynika z typu zabudowy i rozmieszczenia sieci drogowej. Badania przeprowadzane w



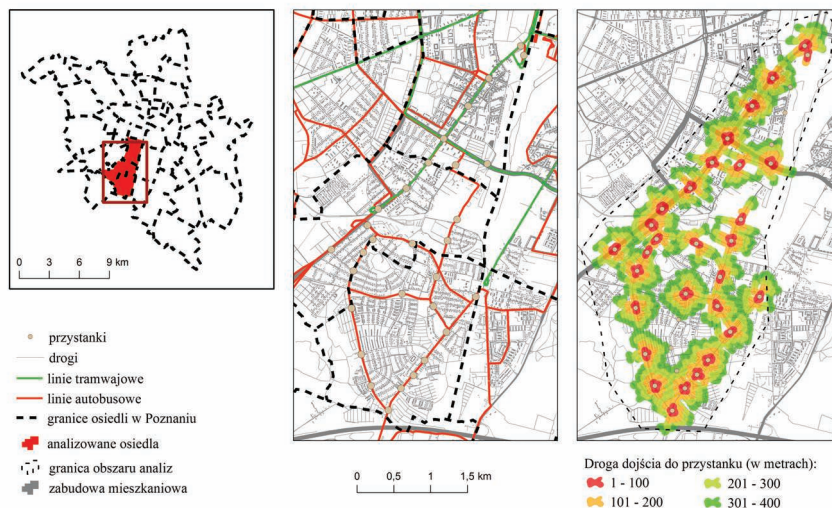
1. Porównanie zasięgów przystanków wyznaczonych za pomocą różnych metod. Źródło: opracowanie własne

różnych ośrodkach pokazują, że najczęściej współczynnik wydłużenia drogi wynosi od 1,15 do 1,35 (por. [6, 21, 33]). Oznacza to, że faktyczna droga dojazdu do przystanku jest średnio o 15% do 35% dłuższa niż odległość mierzona w linii prostej (ryc. 1). W dalszym ciągu jest to jednak pewne uproszczenie sytuacji rzeczywistej (dla poszczególnych lokalizacji w obrębie jednego miasta wskaźnik może się różnić o kilkadziesiąt procent). Wydaje się jednak, że jego stosowanie może być uzasadnione np. w badaniach prowadzonych na poziomie regionalnym lub w dużych ośrodkach miejskich i aglomeracjach (m. in. ze względu na znaczne skomplikowanie sieci drogowej).

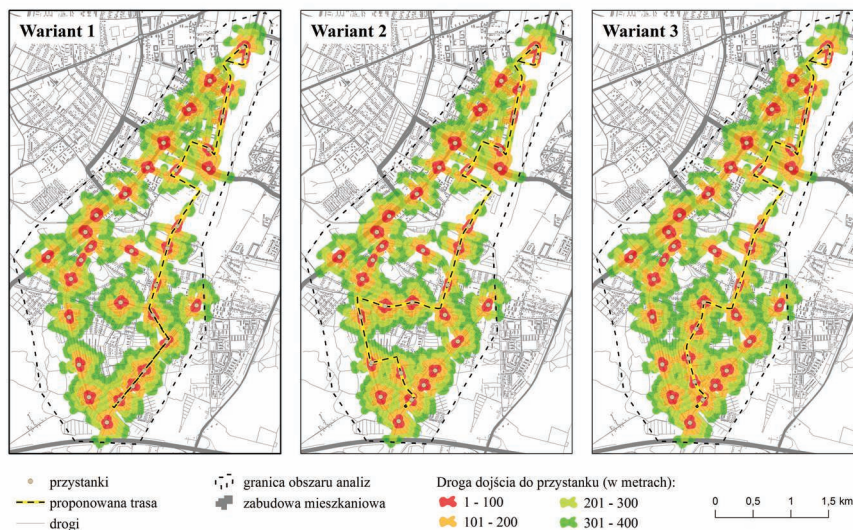
Znacznie rzadziej w badaniach poziomu dostępności stosuje się pomiary w oparciu o rzeczywiste drogi dojeżdżenia do przystanków. Wynika to z dużego stopnia skomplikowania takich analiz, a w przeszłości było także związane z brakiem odpowiednich danych źródłowych i oprogramowania. Jeden z pierwszych takich modeli (wykorzystujący możliwości GIS) został zaproponowany przez Yigitcanlara i in. [37]. W analizie przeprowadzonej dla obszaru miasta Gold Coast (w Australii) poziom dostępności przystanków został wyznaczony w oparciu o realną sieć dróg i ścieżek. W efekcie wyznaczone zasięgi miały postać korytarzy biegnących wzdłuż tych dróg (ryc. 1). Wydaje się, że takie rozwiązanie stosunkowo najlepiej ukazuje faktyczny poziom dostępności i szczególnie w opracowaniach wielkoskalowych (np. dla dzielnic, osiedli, małych miast). Warto więc rozważyć zastosowanie tego typu analiz dostępności przy planowaniu konkretnych rozwiązań związanych z rozwojem sieci transportu publicznego na poziomie lokalnym.

Metodyka i obszar badań

W opracowaniu zdecydowano się wykorzystać zasięgi „korytarzowe” do analizy poziomu dostępności transportu publicznego w obrębie jednej z peryferyjnych części Poznania. Weryfikacji poddano obecny kształt sieci (ryc. 2), a także trzy proponowane warianty zmian (polegające na wprowadzeniu nowej linii autobusowej łączącej obszar



2. Organizacja oraz poziom dostępności transportu publicznego na analizowanym obszarze. Źródło: opracowanie własne



3. Dostępność przystanków na analizowanym obszarze po wprowadzeniu dodatkowej linii autobusowej. Źródło: opracowanie własne

analiz z centrum Poznania). Poszczególne możliwości przebiegu trasy zostały przedstawione na rycinie 3, a ich charakterystyka – w tabeli 1.

Za obszary cechujące się dobrą dostępnością w każdym z wariantów uznano te, które były oddalone od przystanków maksymalnie o 400 metrów (por. [1, 25, 33, 38]) i znajdowały się bezpośrednio przy drogach (a także innych ścieżkach, trasach, ciągach dostępnych dla pieszych). Dane źródłowe (sieć drogową, budynki) pozyskano z bazy danych obiektów topograficznych i uzupełniono informacjami z serwisu OpenStreetMap.

W analizach w pierwszej kolejności dla każdego z wariantów wyznaczono obszary z dostępem do transportu publicznego. Określono również tereny, na których dzięki nowej linii zwiększyłby

się poziom dostępności. Drugi etap polegał na oszacowaniu liczby budynków oraz liczby mieszkańców dla każdego z wyznaczonych obszarów. Na tej podstawie oceniono zasadność wprowadzenia proponowanej linii autobusowej i jej przebieg. Umożliwiło to wskazanie obiektywnie najlepszego z wariantów.

Na miejsce badań wybrano obszar w południowej części Poznania obejmujący przede wszystkim osiedle Świerczewo. Do analizy włączono również tereny położone pomiędzy Świerczewem a centrum Poznania (w celu ukazania przebiegu całej planowanej trasy autobusowej). Głównym argumentem, który wpłynął na wybór obszaru badań był fakt, że obszar Świerczewa cechuje się stosunkowo słabym poziomem dostępności transportu publicznego (por. ryc. 2) i jednocześnie istnieje tam kilka moż-

Tab. 1. Charakterystyka sieci transportu publicznego na analizowanym obszarze (wraz z proponowanymi zmianami)

Sieć autobusowa	Długość proponowanej linii (w km)	Przewidywany czas przejazdu (w jedną stronę, w min.)	Liczba przystanków		Powierzchnia zasięgu 400 metrów (w km ²)	
			na proponowanej linii	na całym analizowanym obszarze	wokół proponowanej linii	dla całego analizowanego obszaru
bez zmian	-	-	-	34	-	5,61
w wariantcie 1.	12,82	23	15	37	2,32	5,84
w wariantcie 2.	15,85	26	16	40	2,80	5,99
w wariantcie 3.	13,40	26	15	40	2,49	6,12

Źródło: opracowanie własne

liowości przyszłego rozwoju sieci autobusowej. W 2015 roku (wg danych GEO-POZ) obszar Świerczewa zamieszkiwało 14.230 osób. W efekcie było ono największym osiedlem z zabudową jednorodziną na obszarze Poznania. Świerczewo położone jest bezpośrednio przy południowej granicy miasta (wspólnej z gminą Luboń), w bliskiej odległości od autostrady A2 i jednie ok. 5 km od centrum Poznania. Pomimo tej stosunkowo korzystnej lokalizacji, poziom obsługi transportem publicznym na osiedlu wydaje się niewystarczający. W efekcie, jak wskazują wyniki badań przeprowadzonych na potrzeby Planu Transportowego Aglomeracji Poznańskiej [27] udział publicznym transportem zbiorowym w przemieszczeniach w ramach osiedla wynosi zaledwie 31,9% (w całym Poznaniu 41,0%). Z kolei odsetek zmotoryzowanych gospodarstw domowych na Świerczewie to aż 69,4%, podczas gdy w całym Poznaniu wynosi on średnio jedynie 52,9%.

Teren osiedla obsługiwany jest przez sześć linii autobusowych. Przyznać jednak trzeba, że częstotliwość kursów poszczególnych linii jest bardzo zróżnicowana, a trzy linie przejeżdżają skrajem osiedla niejako „przy okazji”, gdyż ich podstawowym zadaniem jest obsługa sąsiednich gmin – Lubonia i Komornik). Warto zauważyć, że autobusy poruszają się głównie po drogach położonych na obrzeżach Świerczewa i w efekcie centralna część osiedla nie jest obsługiwana transportem publicznym (ryc. 2). Jednocześnie żadna z istniejących linii nie zapewnia bezpośredniego połączenia osiedla z centrum Poznania – dowożą one pasażerów do pętli tramwajowych położonych w południowej części Poznania (węzły Górczyn i Dębiec). Warto więc w tym kontekście zadać pytanie

o możliwość poprawy tej sytuacji oraz możliwe kierunki rozwoju sieci połączeń autobusowych na tym obszarze.

Przewidywana zmiana poziomu dostępności sieci przystanków

Dzięki wyznaczeniu zasięgów wokół przystanków transportu publicznego zlokalizowanych na obszarze analiz oraz wzdłuż proponowanej nowej linii autobusowej, możliwe było przeanalizowanie zasadności przebiegu każdego z trzech rozważanych wariantów. Podstawą oceny była nie tylko powierzchnia obszarów cechujących się dobrym poziomem dostępności, ale również rozmieszczenie zabudowy oraz ludności na obszarze badań. Uzyskane wyniki zaprezentowano w tab. 2 oraz na rycinach 3 i 4.

W każdym z proponowanych wariantów wprowadzenia nowej linii autobusowej poziom dostępności transportu publicznego uległby poprawie. Jednakże potencjalne korzyści są mocno zróżnicowane w zależności od przebiegu wyznaczonych tras. Dostępność transportu publicznego zasadniczo nie poprawi się, jeżeli wprowadzona zostanie nowa linia autobusowa w wariantcie 1. (ryc. 3). Mieszkańcy Świerczewa zyskają dzięki niej bezpośrednio połączenie z centrum miasta, jednak ich drogi dojeżdżają do przystanków zasadniczo nie ulegną skróceniu. Dostępność transportu publicznego poprawi się jedynie na obszarach w bezpośredniej bliskości dworca PKP (w rejonie ulicy Kolejowej). Linia autobusowa w tym wariantcie zapewni bezpośrednie połączenie do centrum dla mieszkańców z 1,4 tys. budynków (czyli w przybliżeniu dla 8,5 tys. osób). Jednakże większość z tych budynków znajduje się już w bezpośredniej blisko-

ści przystanków obsługiwanych przez inne linie autobusowe. W efekcie dostęp do transportu publicznego zyska dzięki temu połączeniu (i nowym przystankom) dodatkowo jedynie 1,9 tys. „nowych” mieszkańców zamieszkujących nieco ponad 100 budynków (rejon ulicy Kolejowej). W efekcie potencjalny wpływ proponowanej linii na poprawę dostępności wydaje się być stosunkowo niewielki.

Nowa linia autobusowa w wariantcie 2. przyczyniłaby się do znaczącej poprawy dostępności transportowej szczególnie w południowo-centralnej, a częściowo także w centralnej części Świerczewa (ryc. 3 i 4). Byłoby to możliwe dzięki utworzeniu nowych przystanków na ulicy przebiegającej przez centralną część osiedla. Jednocześnie jednak propozycja ta nie rozwiązuje problemu ograniczonej dostępności w północno-centralnej części Świerczewa. W zaproponowanym wariantcie bezpośrednie połączenie do centrum uzyskałoby ponad 11,5 tys. mieszkańców (zamieszkujących 2,4 tys. budynków). Aż 24% (2,7 tys. osób) z nich ma obecnie utrudniony dostęp do przystanków i dzięki nowej linii znacznie łatwiej byłoby im korzystać z transportu publicznego.

Wydaje się, że najkorzystniejszy wpływ na poprawę dostępności transportu publicznego mogłaby mieć proponowana linia autobusowa w wariantcie 3. (ryc. 3). Dzięki stosunkowo długiemu przebiegowi przez ulice centralnej części osiedla oraz zlokalizowanym tam nowym przystankom, wiele osób zamieszkujących obszary z ograniczonym dostępem do transportu publicznego uzyskałoby możliwość łatwego skorzystania z przejazdów autobusem. Dobry dostęp do proponowanej nowej linii autobusowej miałoby ok. 10 tys. osób (zamieszkujących w ok. 2 tys. budynków), dzięki czemu mogliby oni bezpośrednio dojechać do centralnej części Poznania. Jednocześnie aż 30% z tych osób (3,1 tys. mieszkańców) nie posiada obecnie wystarczającego dostępu do przystanków transportu publicznego. W efekcie nowa linia mogłaby ich zachęcić do częstszego korzystania z transportu publicznego w Poznaniu.

Podsumowanie

Podsumowując, spośród zaprezentowanych propozycji najbardziej korzystny (z punktu widzenia możliwości poprawy dostępności przystanków transportu publicznego) wydaje się wariant 3. Dzięki wprowadzeniu nowej linii o takim przebiegu, znaczna liczba nowych mieszkańców uzyskałaby możliwość korzystania z transportu publicznego w codziennych podróżach. Warto podkreślić, że poprawa dostępności przystanków wydaje się kluczem do przyciągnięcia nowych pasażerów do transportu publicznego (a pośrednio również lepszego funkcjonowania całego systemu transportowego). Jest to szczególnie istotne w świetle aktualnych polityk transportowych wskazujących na transport publiczny jako priorytetową formę przemieszczania się w przestrzeni miejskiej. Jak wskazują prowadzone w wielu ośrodkach badania krótka i bezproblemowa droga do przystanków jest kluczowym czynnikiem wpływającym na popularność kolei, tramwajów i autobusów [15, 17]. W efekcie poziomu dostępności może zasadniczo wpływać na zachowania przestrzenne mieszkańców. Przykładowo we wcześniejszych badaniach prowadzonych w Poznaniu [9] wykazano, że osoby mieszkające bezpośrednio przy przystankach tramwajowych, znacznie częściej korzystają z transportu publicznego niż mieszkańcy bardziej oddalonych osiedli.

Wydaje się, że zaproponowane w artykule analizy można z powodzeniem stosować w działalności praktycznej związanej z planowaniem rozwoju sieci transportu publicznego. Dzięki takim badaniom osoby odpowiedzialne za te kwestie (w urzędach miast, gmin, w zarządach transportu i przedsiębiorstwach przewozowych) zyskałyby instrumenty ukazujące potencjalne korzyści, które mogą wynikać z wprowadzenia nowych połączeń. W dalszej kolejności proponowane analizy można również rozszerzyć o analizy kosztów, które generują poszczególne rozwiązania. Dzięki temu możliwa byłaby ocena ich efektywności (relacja ponoszonych kosztów do uzyskiwanych efektów). Warto również przeanalizować inne potencjalne korzyści wynikające z wpro-

Tab. 2. Efekty wprowadzenia nowej linii autobusowej

	liczba budynków mieszkalnych w zasięgu proponowanej linii	liczba mieszkańców w zasięgu proponowanej linii	liczba budynków, które uzyskały dostęp do TP	liczba mieszkańców, którzy uzyskali dostęp do TP
wariant 1.	1439	8591	104	1900
wariant 2.	2422	11525	363	2735
wariant 3.	2049	10303	510	3141

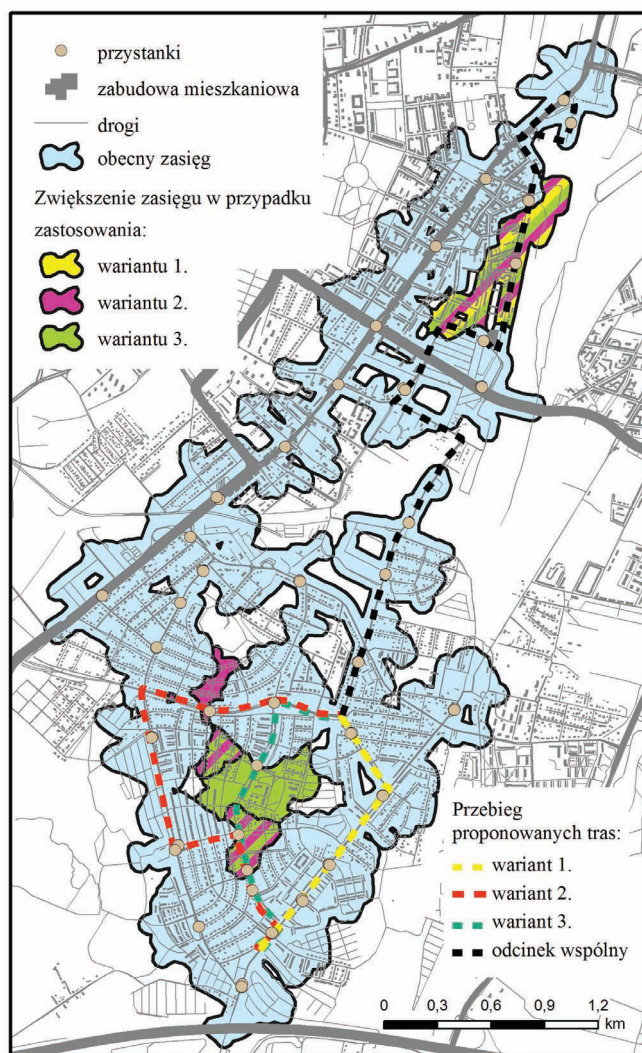
Źródło: opracowanie własne

wadzenia nowego połączenia, takie jak zwiększenie dostępnych kierunków podróży, poprawa częstotliwości kursowania oraz skrócenie czasu przejazdu do najważniejszych celów podróży. Elementy te mogą w istotny sposób wpłynąć na wzrost popularności transportu publicznego, a także być znaczącym argumentem za rozwojem sieci w określonych kierunkach. Jednocześnie jednak trzeba podkreślić, że tego typu opracowania należy traktować jako pewne uzupełnienie w procesie decyzyjnym. Przy planowaniu rozwoju sieci połączeń warto wsłuchać się także w głos lokalnych społeczności (np. sta-

nowiska rad osiedli) oraz szczegółowo przeanalizować aspekty techniczne. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Accessible bus stop guidance, 2006. Transport for London, Londyn.
- [2] Burns L., 1979. Transportation, temporal and spatial components of accessibility. Lexington Books, Londyn.
- [3] Dalvi M., Martin K., 1976. The measurement of accessibility: some preliminary results. Transportation, 5, s. 17-42.
- [4] El-Geneidy A., Levinson D., 2006. Access to destinations: Development



4. Zmiana dostępności transportu publicznego w zależności od wybranego wariantu przebiegu nowej linii autobusowej. Źródło: opracowanie własne

- of accessibility measures. Minnesota Department of Transportation, Research Services Section, Minnesota.
- [5] Evans G., Shaw S., 2001. Urban leisure and transport: regeneration effects. *Journal of Retail & Leisure Property*, 1(4), s. 350-372.
- [6] Gadziński J., 2010. Ocena dostępności komunikacyjnej przestrzeni miejskiej na przykładzie Poznania. *Biuletyn Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 13. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- [7] Gadziński J., 2012. Lokalizacja przystanków a konkurencyjność transportu publicznego w aglomeracji poznańskiej. W: Szymczak M. (red.), *Transport publiczny w aglomeracji poznańskiej – propozycje usprawnień*. Biblioteka Aglomeracyjna 9, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 69-90.
- [8] Gadziński J., Beim M., 2009. Dostępność przestrzenna lokalnego transportu publicznego w Poznaniu. *Transport Miejski i Regionalny*, 5, s. 10-16.
- [9] Gadziński J., Radzinski A., 2015, The first rapid tramline in Poland: How has it affected travel behaviours, housing choices and satisfaction, and apartment prices? *Journal of Transport Geography*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.11.001>.
- [10] Geurs K., van Wee B., 2004. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12, s. 127-140.
- [11] Grzelakowski A., 2003. Dostępność transportowa regionów jako element ich potencjału rozwojowego. *Przegląd Komunikacyjny*, 42, s. 11-16.
- [12] Guzik R., 2003. Przestrzenna dostępność szkolnictwa ponadpodstawowego. *Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego*, Kraków.
- [13] Gwilliam K. M., Kojima M., Johnson T., 2004. Reducing air pollution from urban transport. World Bank, Waszyngton.
- [14] Hansen W., 1959. How accessibility shapes land use. *Journal of American Institute of Planners*, 25, s. 73-76.
- [15] Hass-Klau C., Crampton G., 2002. *Future of Urban Transport, Learning from Success and Weaknesses: Light Rail*. Environmental and Transport Planning, Brighton.
- [16] Komornicki T., Śleszyński P., 2009. *Studia nad lokalizacją regionalnych portów lotniczych na Mazowszu*. IGiPZ PAN, Warszawa.
- [17] Lane B.W., 2008. Significant characteristics of the urban rail renaissance in the United States: A discriminant analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(2), s. 279-295.
- [18] Lawless P., Gore T., 1999. Urban regeneration and transport investment: a case study of Sheffield 1992-96. *Urban Studies*, 36(3), s. 527-545.
- [19] Litman T., 2008. *Evaluating accessibility for transportation planning*. Victoria Transport Policy Institute, Victoria.
- [20] Liu S., Zhu X., 2004. An integrated GIS approach to accessibility analysis. *Transactions in GIS*, 8, s. 45-62.
- [21] Loose W., 2001. *Flächennutzungsplan 2010 Freiburg – Stellungnahme zu den verkehrlichen Auswirkungen*. Öko-Institut e.V., Freiburg.
- [22] Mavoa S., Witten K., McCreanor T., O'Sullivan D., 2012. GIS based destination accessibility via public transit and walking in Auckland, New Zealand. *Journal of Transport Geography*, 20, s. 15-22.
- [23] Mohan D., Tiwari G., 1999. Sustainable transport systems: linkages between environmental issues, public transport, non-motorised transport and safety. *Economic and Political Weekly*, s. 1589-1596.
- [24] Moniruzzaman M., Páez A., 2012. Accessibility to transit, by transit, and mode share: application of a logistic model with spatial filters. *Journal of Transport Geography*, 24, s. 198-205.
- [25] Murray A.T., Davis R., Stimson R.J., Ferreira L., 1998. *Public Transportation Access*. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 3 (5), s. 319-328.
- [26] O'Sullivan D., Morrison A., Shearer J., 2000. Using desktop GIS for the investigation of accessibility by public transport: an isochrone approach. *International Journal of Geographical Information Science*, 14(1), s. 85-104.
- [27] PTAP, 2014. *Plan Transportowy Aglomeracji Poznańskiej na lata 2014-2020*, Urząd Miasta w Poznaniu, Starostwo Powiatowe w Poznaniu, Poznań.
- [28] Rosik P., 2012. Dostępność lądowa przestrzeni Polski w wymiarze europejskim. *Prace Geograficzne*, 223. IGiPZ PAN, Warszawa.
- [29] Sheller M., Urry J., 2000. The city and the car. *International journal of urban and regional research*, 24(4), s. 737-757.
- [30] *Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)*, 2013. Mi-nisterstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa.
- [31] Taylor Z., 1999. *Przestrzenna dostępność miejsc zatrudnienia, kształcenia i usług a codzienna ruchliwość ludności wiejskiej*. IGiPZ PAN, Warszawa.
- [32] Topp, H., Pharoah, T., 1994. Car-free city centres. *Transportation*, 21(3), s. 231-247.
- [33] Tyler N., 2002. *Accessibility and the Bus System: From Concepts to Practice*. Thomas Telford Ltd, Londyn.
- [34] Wesołowski J., 2008, *Miasto w ruchu. Przewodnik po dobrych praktykach w organizowaniu transportu miejskiego*. Instytut Spraw Obywatelskich, Łódź.
- [35] Wiśniewski S., 2014. Dostępność transportowa Uniejowa–ujęcie regionalne. *Biuletyn Uniejowski*, 3, s. 67-84.
- [36] Woodcock J., Edwards P., Tonne C., Armstrong B. G., Ashiru O., Banister D., Franco O.H., 2009. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: urban land transport. *The Lancet*, 374(9705), s. 1930-1943.
- [37] Yigitcanlar T., Sipe N., Evans R., Pitot M., 2007. A GIS-based land use and public transport accessibility indexing model. *Australian Planner* 44, 3, s. 30-37.
- [38] Zhao F., Chow L., Li M., Ubaka I., Gan A., 2003. Forecasting transit walk accessibility: Regression model alternative to buffer. *Transportation Research Record*, 1835, s. 34-41.