


## URBAN ISSUES

#kolej aglomeracyjna,  
#dostępność piesza, #GIS,  
#suburbanizacja

## Rola i dostępność Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej w terenach objętych suburbanizacją na przykładzie połączenia kolejowego Kraków – Miechów

**Łukasz Kotuła**

Instytut Rozwoju Miast i Regionów  
e-mail: lkotula@irmir.pl

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6602-0870>

### Abstrakt

W warunkach intensywnie rozwijającego się w polskich aglomeracjach procesu suburbanizacji niezwykle istotną rolę powinien pełnić transport szynowy zapewniający możliwość szybkiego przemieszczania się mieszkańców przedmieść do miasta rdzenia. Szczególne znaczenie ma tu kolej aglomeracyjna, której rola i dostępność jest przedmiotem badania w ramach niniejszego artykułu. Obrazuje to dokonany przegląd literatury w zakresie analizowanej problematyki. Badanie dostępności dotyczy przykładowego odcinka Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej pomiędzy stacjami Kraków Batowice i Miechów przebiegającego przez tereny podmiejskie aglomeracji krakowskiej. Z wykorzystaniem analizy sieciowej GIS zbadana i zobrazowana została rzeczywista dostępność piesza po drogach dojścia do stacji i przystanków kolejowych.

©2020 Łukasz Kotuła. This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

W artykule zaprezentowano wyniki badań naukowych realizowanych w ramach projektu pn. *Nowy model urbanizacji w Polsce – praktyczne wdrożenie zasad odpowiedzialnej urbanizacji oraz miasta zwarte* (Gospostrateg 1/384689/20/NCBR/2019), współfinansowanego ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach Strategicznego Programu Badań Naukowych i Prac Rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG.

## Wprowadzenie

Kolej, stanowiąca szybki transport szynowy, odgrywa decydującą rolę w zapewnieniu odpowiedniej dostępności do środków przemieszczania się pomiędzy obszarami podmiejskimi a miastem rdzeniem. Od połowy XIX w. suburbanizacja na terytorium Polski wiąże się z rozwojem kolei, który spowodował rewolucję w przemieszczaniu się ludności i był impulsem przy powstawaniu osiedli podmiejskich (Ziobrowski, Mikołajczyk 2016).

Istotną kwestią w kontekście roli kolei aglomeracyjnej jest liczba ludności i jej rozmieszczenie w relacji do infrastruktury szynowej. Korzystna lokalizacja przestrzenna układu sieci kolejowej w stosunku do terenów zabudowy mieszkaniowej oraz centrów przemysłowych i usługowych sprawia, że przewozy kolejowe są najszybszą formą transportu aglomeracyjnego zapewniającą możliwości jednorazowego przewożenia największej ilości pasażerów. Niekorzystnym zjawiskiem jest natomiast znaczne oddalenie linii kolejowych od głównych skupisk zabudowy w terenach podmiejskich lub brak przystanków w bezpośrednim sąsiedztwie centrów osadniczych i usługowych. W związku z powyższym istotny jest proces planowania przestrzennego nowych centrów mieszkaniowo-usługowych wokół stacji i przystanków kolejowych oraz wyznaczanie kolejowych korytarzy transportowych w dokumentach planistycznych (Gadziński, Goras 2019).

Niniejszy artykuł stanowi syntetyczną analizę roli, jaką aktualnie odgrywa kolej obsługująca tereny objęte procesem suburbanizacji. W związku z powyższym dokonany został przegląd literatury dotyczącej roli i dostępności kolei na terenach intensywnie rozwijającej się zabudowy podmiejskiej. Do analizy potencjału kolei wybrany został odcinek linii Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej w aglomeracji krakowskiej na trasie Kraków Batowice – Miechów. Szczególny nacisk został położony na zbadanie rzeczywistej dostępności pieszej z zabudowy mieszkalnej, po drogach dojazdu do peronów kolejowych z wykorzystaniem darmowego oprogramowania Quantum GIS.

### Rola i dostępność kolei aglomeracyjnych w kontekście literatury przedmiotu

Ukształtowany historycznie gwiazdasty charakter linii kolejowych wychodzących z miasta rdzenia w poszczególnych aglomeracjach w Polsce wykracza poza zakres obszaru podmiejskiego. Sprawia to, że na tych liniach kolejowych realizowane są zarówno przewozy krajowe, jak i regionalne. Charakter przewozów aglomeracyjnych powinien natomiast koncentrować się na podmiejskich odcinkach linii kolejowych, zwiększając tym samym częstotliwość kursowania pociągów regionalnych. Główną rolą kolei aglomeracyjnej powinno być zapewnienie możliwości szybkiego przemieszczania się dużej liczby ludno-

ści z obszarów suburbanizacji do miasta rdzenia, głównie w celach zarobkowych i edukacyjnych. Co istotne, koleje aglomeracyjne powinny zapewnić akceptowalną dla pasażera częstotliwość kursowania w porannym szczycie komunikacyjnym do miasta centralnego i w szczycie popołudniowym w kierunku przeciwnym, w stronę obszaru podmiejskiego (Kozłak 2013).

Kwestia dostępności do stacji kolejowych była przedmiotem analiz w publikacjach międzynarodowych, do wykonania których często korzystano z narzędzi GIS. Przykładowe badania na temat dostępności do transportu publicznego (w tym kolejowego) oraz możliwości jej poprawy wykonano w latach 90. dla szybko zaludniającego się obszaru metropolitalnego Brisbane w Australii (Murray i in. 1998). W tym kraju sposób zagospodarowania i funkcjonalność otoczenia stacji kolejowych dostępnego w zasięgu dojazdu pieszego oraz możliwości powiązania kolei z innymi środkami transportu analizowane były na przykładzie metropolii Melbourne (Jeffrey i in. 2019). W dużych miastach w Stanach Zjednoczonych badane były obszary dostępności do węzłów kolejowych o zasięgu oddziaływania pół mili (800 m) od stacji w kontekście ilości podróży wykonywanych przez mieszkańców badanego obszaru oraz planowania rozwoju otoczenia stacji kolejowych (Guerra, Cervero 2013). Ponadto przeprowadzona została analiza porównawcza dróg dojazdu pieszego do transportu szynowego dla miast amerykańskich i niemieckich (Zielstra, Hochmair 2011). Badania podróży pieszych do stacji kolejowych wykonywane były również m.in. dla obszaru metropolitalnego Montrealu w Kanadzie (El-Geneidy i in. 2014).

W Polsce rosnąca rola kolei w obsłudze transportowej obszarów objętych suburbanizacją była w ostatnim dziesięcioleciu przedmiotem szeregu analiz zarówno w opracowaniach naukowych, jak i w dokumentach strategicznych administracji publicznej. Poza od dawna już funkcjonującymi systemami Szybkiej Kolei Miejskiej w Trójmieście i Warszawie oraz podmiejskiej Warszawskiej Kolei Dojazdowej obserwowany jest dynamiczny rozwój kolei w innych dużych aglomeracjach.

Dobrym przykładem poprawy infrastruktury szynowej jest realizowana etapami Pomorska Kolej Metropolitalna integrująca obszar Trójmiasta z otaczającymi go gminami (Kozłak 2013; Dziubałtowska 2018). Jej budowa przyczyniła się zarówno do znacznego wzrostu liczby pasażerów dojeżdżających z terenów podmiejskich do Gdańska czy Gdyni, jak i do ożywienia inwestycyjnego w zabudowie mieszkaniowej realizowanej w otoczeniu przystanków kolejowych (Masik 2018). Badania nad koncepcją Kolei Metropolitalnej na Górnym Śląsku wykazały natomiast, że zarówno władze gmin położonych w strefie oddziaływania Górnośląsko-Zagłębiowskiej

Metropolii, jak i środowisko eksperckie oraz naukowe widzą potrzebę rozwoju kolei jako środka do przeciwdziałania negatywnym skutkom suburbanizacji (Janecki i in. 2018). Również Łódzka Kolej Aglomeracyjna może stanowić przeciwwagę dla dezintegrujących ruchów odśrodkowych związanych z suburbanizacją i powstającymi w jej wyniku problemami komunikacyjnymi (Feltynowski, Rzeńca 2012). Z kolei wykonana dla potrzeb badawczych w aglomeracji szczecińskiej ocena sprawności połączeń pomiędzy miejscowościami a głównym ośrodkiem miejskim wskazuje system szynowy (kolej, tramwaj) jako najbardziej bezpieczny i przyjazny środowisku środek transportu (Zimnicka, Czernik 2007).

Badana w dalszej części artykułu linia kolejowa z Krakowa do Miechowa położona jest w aglomeracji krakowskiej. Zasięg przestrzenny obszaru tej aglomeracji w kontekście procesu suburbanizacji wskazywany jest różnie w zależności od przyjmowanych kryteriów oceny. Najmniejszy zasięg wskazany jest w Strategii Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych dla Krakowskiego Obszaru Funkcjonalnego zrzeszającego Kraków i 14 gmin ościennych (Stowarzyszenie Metropolia Krakowska 2015). Z kolei Krakowski Obszar Metropolitarny, uwidoczniiony w Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Małopolskiego (2018), obejmuje 16 gmin ościennych. Nieco więcej, bo 22 gminy wokół Krakowa, wskazuje delimitacja Miejskich Obszarów Funkcjonalnych stolic wojewódzkich (Śleszyński 2013). W wymienionych przypadkach w strefie oddziaływania analizowanej linii kolejowej znajdują się jedynie części gmin Zielonki i Kocmyrzów-Luborzyca. Szerszy zasięg przestrzenny przyjmowany jest w kontekście roli kolei aglomeracyjnej jako trzonu systemu transportowego w aglomeracji (Satora, Szkoda 2017; Kowalczyk 2018). Pokrywa się on w znacznym stopniu z Funkcjonalnym Obszarem Miejskim (FUA) Krakowa obejmującym strefę dojazdów do pracy również z gminy Słomniki i Miechów. W związku z powyższym na potrzeby przeprowadzanej analizy przyjęto odcinek linii kolejowej Kraków Batowice – Miechów.

Rola kolei w aglomeracji krakowskiej była poddawana analizie w wielu aspektach jej funkcjonowania. Niezwykle ważne dla terenów objętych suburbanizacją jest zapewnienie odpowiedniej dostępności do szybkiej i efektywnej infrastruktury transportowej. Dlatego na potrzeby projektowania systemów kolei aglomeracyjnej powinny być wykonywane analizy dostępności do infrastruktury pasażerskiej. W celu określenia zasięgu stref dostępności dla istniejącej zabudowy należy wyznaczyć akceptowaną odległość dojazdu pieszego do stacji i przystanków kolejowych. W przypadku miejskiego transportu zbiorowego przyjmowane są wartości średniego

dojazdu pieszego do przystanku – 400 m dla wysokiej zabudowy i 800 m dla zabudowy niskiej (Rudnicki i in. 2004; Puławska, Starowicz 2011). Ponieważ strefa podmiejska jest przeważnie mocno zurbanizowana z dominującą zabudową jednorodziną, wymienioną wartość 800 m można uznać za akceptowalną dla mieszkańców. Odległości wskazane powyżej są również wymieniane w literaturze jako akceptowalne lub optymalne drogi dojazdu do przystanków kolejowych (Murray i in. 1998; Guerra, Cervero 2013; El-Geneidy i in. 2014; Faron 2018). Przykładowo analiza odległości zabudowy mieszkaniowej 400 i 800 m od przystanków kolejowych była wykonywana dla strefy podmiejskiej Wrocławia (Jurkowski 2017). Wymienione wartości są różnie interpretowane – jako długość promienia obszaru ograniczonego obwozem okręgu lub jako odległość rzeczywista uwzględniająca układ dróg dojazdu. W związku z powyższymi badaniami na potrzeby przeprowadzonej analizy przyjęto odległości rzeczywistego dojazdu pieszego o stopniowanej wartości 400 i 800 m od peronów stacji i przystanków kolejowych. Przy prędkości ruchu pieszego  $4,8 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  czas dojazdu będzie zatem wynosił 5 i 10 min.

Niezwykle istotnym aspektem w obsłudze terenów objętych suburbanizacją jest kwestia dojazdów do pracy z wykorzystaniem możliwości przesiadki na stacji lub przystanku kolejowym na inne środki transportu. Ważna jest tu integracja środków transportu w ramach m.in. zintegrowanych węzłów przesiadkowych, rozkładów jazdy, wspólnego biletu czy też przekazywania informacji (Kozłak 2013; Satora, Szkoda 2017). Tworzenie węzłów przesiadkowych powinno obejmować zarówno infrastrukturę, m.in. w zakresie parkingów „Parkuj i Jedź”, przystanków autobusowych czy miejsc dla rowerów, jak i właściwą organizację przewozów, w tym autobusowych linii dowozowych. Z kolei integracja taryfowa w ramach wspólnego biletu na różne środki transportu zapewnia bardziej komfortowe przewozy i zmniejsza koszty dojazdów (Gadziński, Goras 2019).

Kwestia integracji w aglomeracji krakowskiej w kontekście konkurencyjności połączeń kolejowych w stosunku do innych form transportu analizowana była na przykładzie połączenia Krakowa z Wieliczką (Ciastoń-Ciulkin, Puławska-Obiedowska 2016). Badanie wykazało wysoką konkurencyjność kolei w godzinach szczytów komunikacyjnych. Kilka lat temu opracowana została ponadto typologia 71 odcinków podmiejskich linii kolejowych w największych aglomeracjach, w tym w aglomeracji krakowskiej, będąca cennym źródłem wiedzy na ten temat (Kowalczyk 2018). Analizą objęta był m.in. linia kolejowa z Krakowa do Miechowa, którą oceniono pozytywnie ze względu na uwarunkowania społeczno-gospodarcze dotyczące liczby ludności i dojazdów do pracy.

Jednocześnie stwierdzono niewykorzystany potencjał do realizacji przewozów multimodalnych ze względu na słabą integrację z innymi środkami transportu. Należy jednak zaznaczyć, że zrealizowane w ostatnich latach inwestycje infrastrukturalne wokół stacji i przystanków na tej linii, omówione w dalszej części artykułu, znacząco poprawiają możliwości w tym zakresie.

Połączenie kolejowe Kraków Główny – Miechów było przedmiotem badania w kontekście wzrostu znaczenia przewozów pasażerskich po uruchomieniu na tej trasie linii SKA2 (Ciastoń-Ciulkin, Puławska-Obiedowska 2017). Analizie poddano wzrost oferty oraz przewozów pasażerskich w 2016 r. w relacji z 2014 r. Badanie wykazało dużą efektywność uruchomionego połączenia będącego dobrym przykładem działania na rzecz poprawy oferty przewozowej w obszarze suburbanizacji.

Analiza możliwości uruchomienia kolei aglomeracyjnej wokół Krakowa na liniach przebiegających przez obszary objęte suburbanizacją przeprowadzona została w 2007 r. Wykonane zostało wtedy Wstępne Studium Wykonalności Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej (SKA) w Aglomeracji Krakowskiej (International Management Services 2007), w którym zaprojektowano kilka linii SKA i poddano je dalszej analizie. Wśród nich znalazła się linia SKA2 biegnąca ze Skawiny lub Wadowic przez stację Kraków Główny do Miechowa. W wykonanej cztery lata później Aktualizacji Wstępnego Studium Wykonalności Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej (SKA) w Aglomeracji Krakowskiej (Zespół Doradców Gospodarczych 2011) wskazano skonkretyzowany układ trzech połączeń kolejowych, w tym połączenia SKA2: Sędziszów – Kraków – Podbory Skawińskie. Małopolski samorząd wojewódzki od wielu lat pełni tu wiodącą funkcję i prowadzi aktywną politykę w zakresie rozwoju kolei w aglomeracji krakowskiej. Znalazło to swoje odzwierciedlenie w uchwalonym w 2014 r. Planie zrównoważonego rozwoju publicznego

transportu zbiorowego w województwie małopolskim uwzględniającym zakres funkcjonowania kolei aglomeracyjnej (Gadziński, Goras 2019).

### Charakterystyka połączenia kolejowego SKA i jego planowanego rozwoju

Na obszarze objętym procesem suburbanizacji wokół Krakowa funkcjonuje Szybka Kolej Aglomeracyjna (SKA), do obsługi której skierowane zostały Koleje Małopolskie. Jest to spółka samorządowa powołana 2 grudnia 2013 r. Uchwałą nr XLIV/705/13 Sejmiku Województwa Małopolskiego (Gadziński, Goras 2019). Pierwsze połączenia SKA uruchomiono 14 grudnia 2014 r. na trasie Kraków Główny – Wieliczka Rynek Kopalnia. Zostały one następnie rozszerzone do przystanku końcowego Kraków Lotnisko, tworząc linię SKA1. W ramach wymienionej sieci aglomeracyjnych połączeń kolejowych uruchamiane są również linie SKA2 Kraków Główny – Miechów – Sędziszów oraz SKA3 Kraków Główny – Tarnów. Odcinek Kraków Batowice – Miechów, będący przedmiotem opracowania, stanowi część linii SKA2. Szczegółowe zestawienie uruchomionych połączeń na analizowanym odcinku linii kolejowej prezentuje Tab. 1., a schemat linii SKA – Ryc. 1.

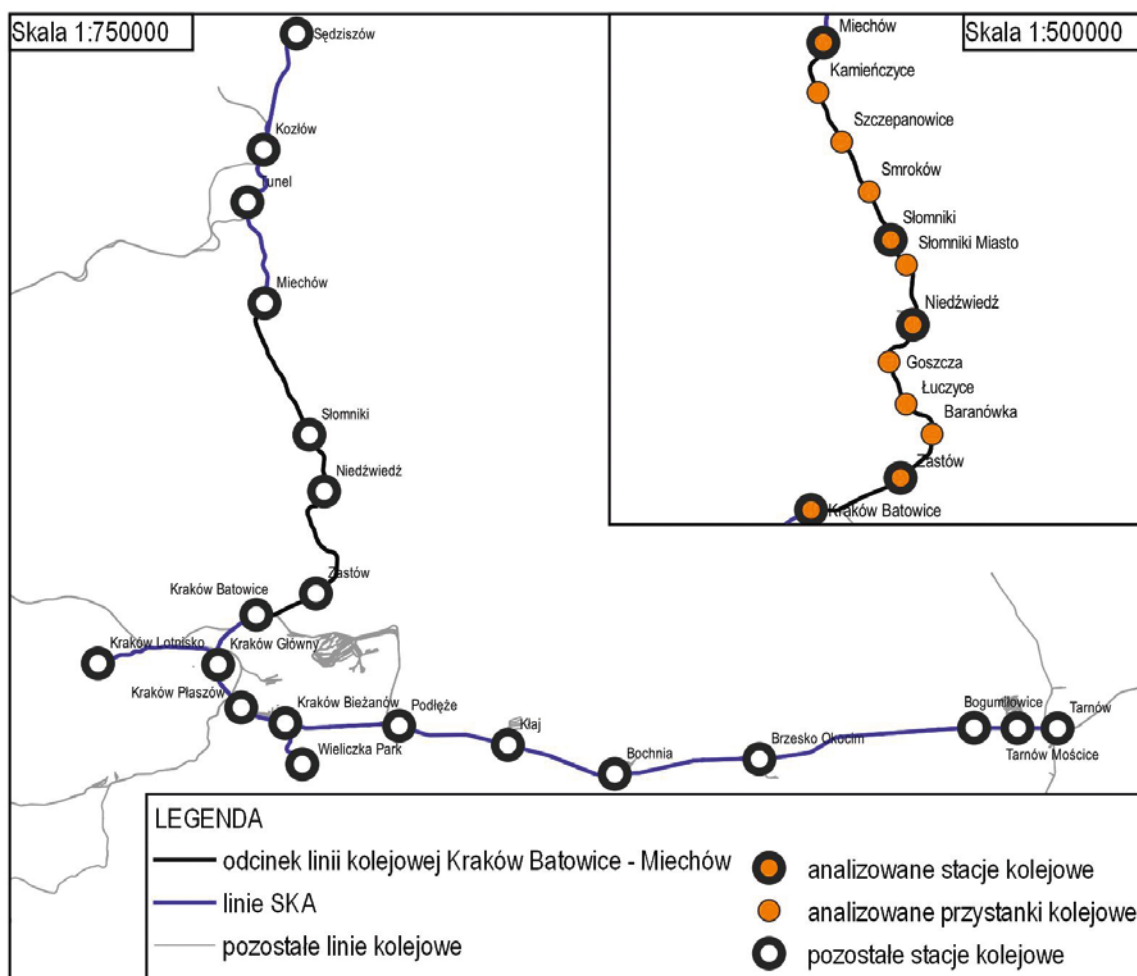
Linia SKA2 obsługiwana jest głównie przez Koleje Małopolskie oraz pojedyncze pary pociągów spółki POLREGIO (dawne Przewozy Regionalne). Z powyższego zestawienia widać, że linię tę uzupełniają połączenia REGIO w dłuższych relacjach i zwiększające częstotliwość kursowania na analizowanym odcinku w porannym i popołudniowym szczycie do dwóch kursów na godzinę.

Rosnąca rola kolei w obsłudze aglomeracji sprzyja rozwojowi linii SKA2. W planach jest przedłużenie jej co najmniej do stacji Podbory Skawińskie położonej za miastem Skawina. Już w grudniu 2017 r. linia SKA2 została wydłużona do Skawiny, jednak modernizacja linii

**TAB. 1.**  
Charakterystyka uruchamianych połączeń na odcinku Kraków Główny – Miechów

Długość odcinka (km)	42		
Średni czas przejazdu (min)	42		
Połączenie aglomeracyjne/regionalne	SKA2		REGIO
Relacja połączenia	Kraków Główny – Miechów	Kraków Główny – Miechów – Kozłów/Sędziszów	Kraków Główny – Miechów – Kielce/Ostrowiec Świętokrzyski
Data uruchomienia	13 grudnia 2015		-
Przewoźnik	Koleje Małopolskie/ POLREGIO	Koleje Małopolskie/ POLREGIO	POLREGIO
Ilość par pociągów w dni robocze	5	11	6
	SUMA = 22		
Średnia ilość kursów na godzinę w szczycie	2		

Źródło: opracowanie własne na podstawie Sieciowego Rozkładu Jazdy Pociągów ważnego od 15 grudnia 2019 r. do 14 marca 2020 r. (PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.)



Ryc.1.

Schemat linii SKA z lokalizacją analizowanego odcinka linii kolejowej Kraków Batowice - Miechów

Źródło: opracowanie własne, źródło mapy bazowej *OpenStreetMap*

średnicowej w Krakowie spowodowała zawieszenie połączenia po kilku miesiącach (Gadziński, Goras 2019).

Rozbudowywana jest również infrastruktura pasażerska. W gminach Kraków i Kocmyrzów - Luborzyca realizowany jest program budowy parkingów „Parkuj i Jedź” (Stowarzyszenie Metropolia Krakowska 2015). W bliskiej odległości od stacji Kraków Batowice samorząd Krakowa planuje wybudować nowy przystanek kolejowy Kraków Os. Piastów, który również może obsługiwać miejscowość Batowice w gminie Zielonki. Przy projektowanym przystanku ma powstać zintegrowany węzeł przesiadkowy z parkingiem, a gmina Zielonki ma rozbudować układ drogowy wokół przystanku. W ramach strategii w gminie Kocmyrzów - Luborzyca zostały zrealizowane parkingi „Parkuj i Jedź” przy przystankach kolejowych Baranówka, Łuczyce, a w realizacji jest obiekt przy przystanku Goszcza (*Gmina Kocmyrzów - Luborzyca*). Wybudowany ma być również parking przy modernizowanej stacji Zastów.

W sąsiedniej gminie Słomniki zrealizowane zostały do tej pory trzy parkingi „Parkuj i Jedź” przy stacjach Niedźwiedź i Słomniki oraz przy przystanku kolejowym

Słomniki Miasto (*Gmina Słomniki*). W gminie Miechów wybudowany został parking przy stacji końcowej Miechów. Mniejszy tego typu obiekt ma zostać zrealizowany przy przystanku Kamieńczyce (*Miechów Gmina i Miasto*).

### Analiza dostępności stacji i przystanków kolejowych z wykorzystaniem GIS

Celem badania jest oszacowanie ilości mieszkańców będących potencjalnymi użytkownikami odcinka linii SKA2 w zasięgu pieszego dojścia do peronów kolejowych. Analiza dostępności pieszej wykonana została w programie QGIS z wykorzystaniem metody badań zaprezentowanej przez autora w pracy pt. „Analiza możliwości wykorzystania infrastruktury kolejowej do stworzenia nowego połączenia Mydlniki - Łęg - Os. Nowa Huta w Krakowie - dostępność i integracja proponowanych przystanków z miejskim transportem zbiorowym” (Kotuła 2020).

Badanie dostępności zostało zrealizowane dla trzech wariantów rozwoju infrastruktury pieszej i pasażerskiej z wykorzystaniem darmowych danych przestrzennych

w postaci warstw ciągów komunikacyjnych i budynków dla małopolski (*OpenStreetMap*). W wariantcie 0 przeanalizowano aktualną sieć dróg dojazdowa do istniejących przystanków. Warstwa ciągów komunikacyjnych została tu uzupełniona o brakujące dojazdy do budynków bardziej oddalonych od siatki dróg i położonych w promieniu 800 m od peronów kolejowych.

Wariant 1 zakłada uwzględnienie projektowanego przystanku Kraków Os. Piastów wraz z układem drogowym oraz uzupełnienie dróg dojazdowa o planowane w otoczeniu inwestycje drogowe wynikające z dokumentów planistycznych dostępnych na portalach mapowych (SIP Zielonki, SIP Powiat Krakowski, Geoportal Powiatu Miechowskiego). Poza projektowanym przystankiem Kraków Os. Piastów dotyczą one również przystanków kolejowych Kraków Batowice i Słomniki Miasto.

Wariant 2 proponuje niejako odtworzenie przystanku kolejowego w Raciborowicach, dużej miejscowości w gminie Michałowice, pozbawionej obecnie dostępu do transportu kolejowego. Zaproponowane zostało przesunięcie go bliżej centrum miejscowości w stosunku do zlikwidowanego w przeszłości przystanku Zesławice. W tym wariantcie rozwoju infrastruktury okołokolejowej – po analizie istniejącego i projektowanego zagospodarowania terenu, podziałów geodezyjnych i dzikich ścieżek prowadzących do peronów – zaproponowano również dodatkowe ciągi piesze. Te rozwiązania rozszerzają zasięg dostępności do istniejących przystanków kolejowych Kraków Batowice, Słomniki Miasto i stacji Miechów oraz zaproponowanego przystanku Raciborowice.

Dla zaprezentowanych wariantów wykonana została analiza sieciowa od środka peronów kolejowych z wykorzystaniem algorytmu Processingu – „Service area (from layer)” programu QGIS. Przyjęte zostały strefy dostępności zabudowy 400 i 800 m do poszczególnych stacji i przystanków. Od utworzonej siatki rzeczywistych dróg dojazdu pieszego do peronów wyznaczony został obszar o założonym buforze 50 m obejmujący istniejącą zabudowę. Dla budynków z pomocą internetowych portali mapowych (*MiIP, MSIP Kraków, SIP Powiat Krakowski, Google Maps*) określona została ich funkcja i oszacowana liczba mieszkań. Dominujące tu budynki mieszkalne jednorodzinne posiadają jedno lub dwa mieszkania, więcej mieszkań posiadają nieliczne budynki mieszkalne wielorodzinne. Oszacowana liczba mieszkań przemnożona została przez przeciętną liczbę osób na jedno mieszkanie w poszczególnych gminach w 2018 r. (Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, BDL GUS). Dane dotyczące szacunkowej liczby mieszkańców zaprezentowane zostały w Tab. 2., a strefy dostępności zabudowy 400 i 800 m dla poszczególnych wariantów zobrażowane zostały na Ryc. 2. i Ryc. 3.

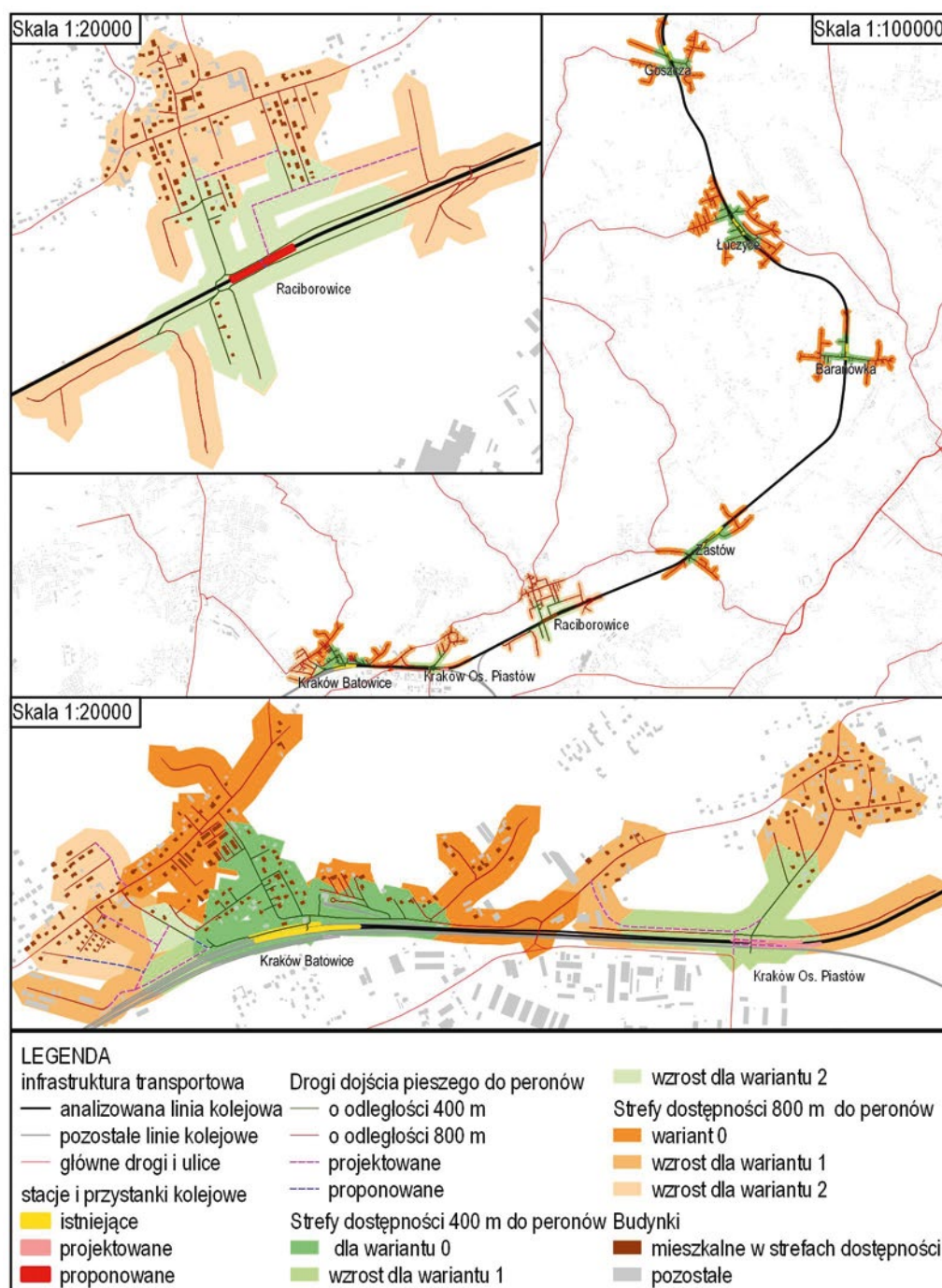
Z przeprowadzonej analizy dostępności wynika, że aktualnie w zasięgu pieszego dojazdu do stacji i przystanków kolejowych na odcinku linii SKA2 Kraków Batowice – Miechów mieszka ok. 3,5 tys. osób. Najlepszą dostępnością cechuje się przystanek Słomniki Miasto i Łuczyce, co związane jest z ich położeniem blisko centrów miejscowości cechujących się dużą gęstością zaludnienia oraz dobrze rozbudowanym układem dróg dojazdu do przystanku. Dobry potencjał ludnościowy ma również otoczenie przystanków Kraków Batowice,

**TAB. 2.**

Charakterystyka dostępności stacji i przystanków kolejowych położonych na analizowanym odcinku Kraków Batowice – Miechów

Gmina	Przeciętna liczba osób na jedno mieszkanie w gminie wg GUS	Stacje i przystanki kolejowe	Szacunkowa liczba mieszkańców w strefach dostępności [w tys.]					
			Wariant 0		Wariant 1		Wariant 2	
			400 m	800 m	400 m	800 m	400 m	800 m
Zielonki	2,99	Kraków Batowice	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,5
		Kraków Os. Piastów	-	-	0	0,2	0	0,2
Michałowice	3,02	Raciborowice	-	-	-	-	0,1	0,5
		Zastów	0	0,2	0	0,2	0	0,2
Kocmyrzów-Luborzyca	3,21	Baranówka	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4
		Łuczyce	0,1	0,6	0,1	0,6	0,1	0,6
		Goszcza	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
		Niedźwiedź	0	0	0	0	0	0
Słomniki	Miasto - 2,67 Obszar wiejski - 3,15	Słomniki Miasto	0,1	0,7	0,3	1	0,3	1,1
		Słomniki	0	0,2	0	0,2	0	0,2
		Smroków	0	0,1	0	0,1	0	0,1
Miechów:	Miasto - 2,60 Obszar wiejski - 3,17	Szczepanowice	0	0,1	0	0,1	0	0,1
		Kamieńczyce	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
		Miechów	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,7
		Suma	0,8	3,5	1	4	1,1	5

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonej analizy dostępności



Ryc. 2.

Dostępność piesza do stacji i przystanków na analizowanym odcinku linii kolejowej Kraków Batowice – Miechów na terenie gmin Zielonki, Michałowice i Kocmyrzów – Luborzycza

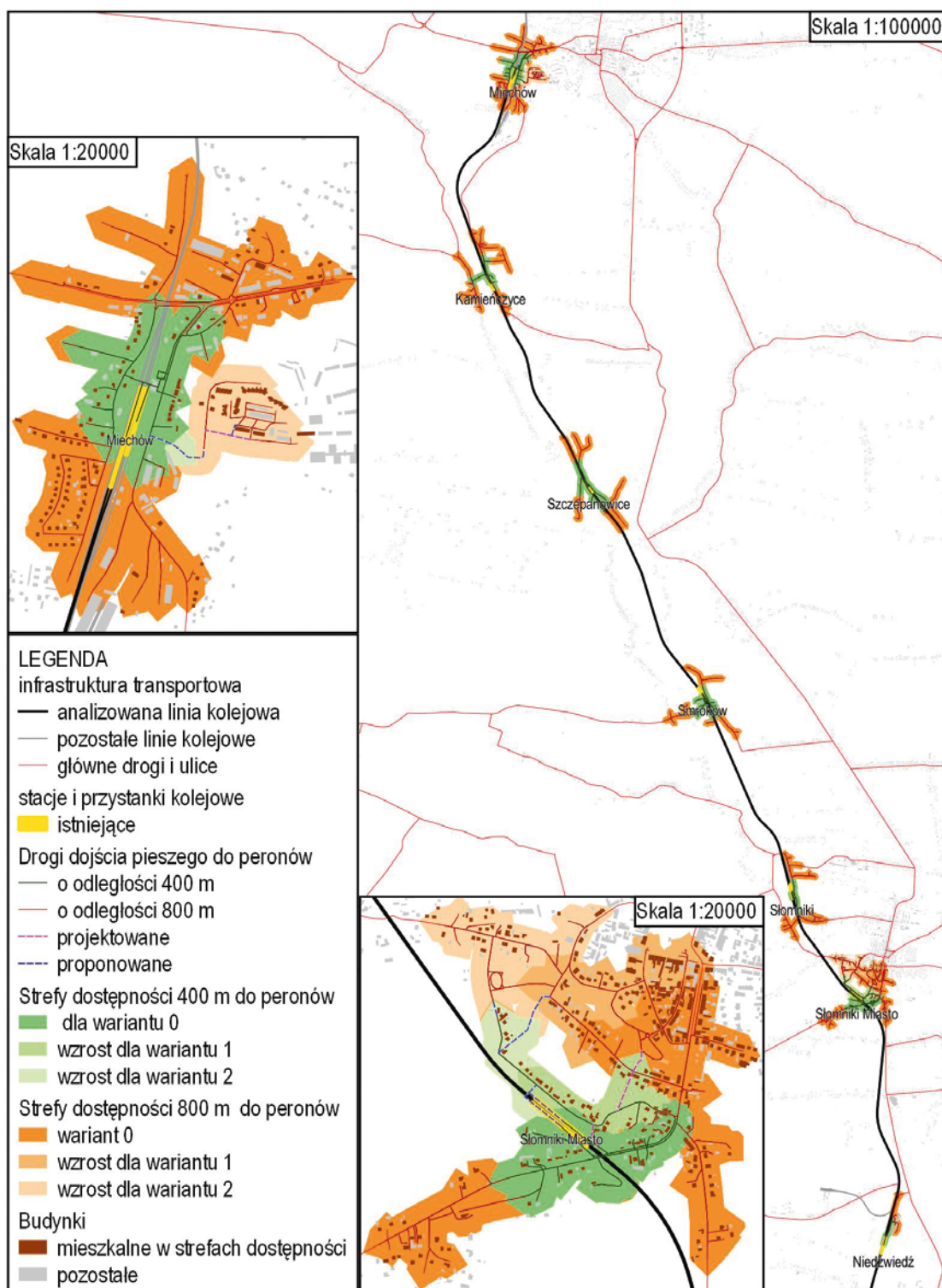
Źródło: opracowanie własne, źródło mapy bazowej *OpenStreetMap*

Baranówka i Miechów. Z drugiej strony brak potencjału wykazuje otoczenie stacji Niedźwiedź, gdzie budowa parkingu „Parkuj i Jedź” była konieczna, a niewielką dostępnością pieszą cechują się przystanki Smroków i Szczepanowice.

Zgodnie z wariantem 1 realizacja projektowanych w gminach inwestycji infrastrukturalnych spowoduje zwiększenie tej liczby o ok. 0,5 tys. mieszkańców, czyli ponad 14%. Dotyczy to projektowanych nowych ciągów pieszych w Słomnikach i budowy nowego przystanku

Kraków Os. Piastów wraz z układem dróg dojazdowych. Z kolei realizacja nowych dróg przewidzianych w dokumentach planistycznych gminy Zielonki na zachód od przystanku Kraków Batowice, ze względu na ich skomplikowany układ, nie spowoduje większego wzrostu liczby mieszkańców.

Proponowane w wariantie 2 rozwiązania zwiększyłyby odsetek mieszkańców, który można bezpośrednio obsłużyć koleją o dodatkowy 1 tys. osób (29%). Dotyczy to głównie zaproponowanego nowe-



**Ryc. 3.**

Dostępność piesza do stacji i przystanków na analizowanym odcinku linii kolejowej Kraków Batowice – Miechów na terenie gmin Słomniki i Miechów

Źródło: opracowanie własne, źródło mapy bazowej *OpenStreetMap*

go przystanku w miejscowości Raciborowice oraz zrealizowania dogodnego dojścia pieszo do położonego na wzgórzu dużego osiedla mieszkaniowego w Miechowie. Nieco mniejszy efekt przyniosłyby z kolei nowe drogi dojścia do przystanków Kraków Batowice i Słomniki Miasto.

### Podsumowanie

Wykonana analiza dostępności pieszej do połączenia kolejowego z Krakowa do Miechowa wykazała znaczący potencjał ludnościowy zróżnicowany w zależności od położenia peronów kolejowych w stosunku do centrów miejscowości i charakteru układu dróg dojścia do nich.

TAB. 3.

Charakterystyka procentowego udziału liczby ludności w strefach dostępności w zależności od gminy

Gmina	Liczba ludności w gminie wg GUS [w tys.]	Szacunkowa liczba mieszkańców w strefach dostępności w relacji do liczby ludności w gminie											
		Wariant 0				Wariant 1				Wariant 2			
		400 m		800 m		400 m		800 m		400 m		800 m	
tys.	%	tys.	%	tys.	%	tys.	%	tys.	%	tys.	%		
Zielonki	22,6	0,2	0,9	0,4	1,8	0,2	0,9	0,6	2,7	0,2	0,9	0,7	3,1
Michałowice	10,6	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,9	0,5	4,7
Kocmyrzów-Luborzycza	15,6	0,3	1,9	1,4	9	0,3	1,9	1,4	9	0,3	1,9	1,4	9
Słomniki	13,7	0,1	0,7	1	7,3	0,3	2,2	1,3	9,5	0,3	2,2	1,4	10,2
Miechów	19,7	0,2	1	0,7	3,6	0,2	1	0,7	3,6	0,2	1	1	5,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonej analizy dostępności

Potencjał ten jest różny w zależności od gminy wg danych BDL GUS z 2018 r. (Tab. 3). Najlepszą dostępnością obejmującą ok. 9% mieszkańców cechuje się gmina Kocmyrzów-Luborzycza. Dobry potencjał ludnościowy, wynoszący ponad 7% z perspektywą jego powiększenia, posiada również gmina Słomniki. Z kolei peryferyjny przebieg linii kolejowej w stosunku do gmin Zielonki i Michałowice przekłada się na znacznie mniejszy odsetek potencjalnych pasażerów wynoszący do kilku procent.

Analiza roli i dostępności kolei aglomeracyjnej pokazuje rosnącą świadomość jej potencjału w obsłudze transportowej obszarów objętych suburbanizacją. Dotyczy to zarówno badań naukowych, jak i działań organów samo-

ządowych w zakresie opracowywania dokumentów strategicznych dotyczących rozwoju kolei aglomeracyjnej. W kolejnych obszarach kraju dochodzi do realizacji projektów infrastrukturalnych mających zwiększyć znaczenie i wykorzystanie potencjału tego środka transportu. Przeanalizowany odcinek linii kolejowej z Krakowa do Miechowa stanowi przykład pozytywnych działań zmierzających do poprawy transportu szynowego w aglomeracji krakowskiej. Scharakteryzowane zostały aktualne wysokie parametry uruchamianego połączenia kolejowego oraz wykonane i przyszłe działania zmierzające do zwiększenia jego potencjału w obsłudze podkrakowskich miejscowości.

## LITERATURA

- Ciastoń-Ciulkin A., Puławska-Obiedowska S., 2016, *Konkurencyjność podsystemu kolei aglomeracyjnej na przykładzie połączenia Kraków – Wieliczka*, Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP, oddział w Krakowie, 3(110), 7–22.
- Ciastoń-Ciulkin A., Puławska-Obiedowska S., 2017, *Znaczenie oferty przewozowej w kształtowaniu wielkości przewozów pasażerskich na kolejowej linii aglomeracyjnej Kraków Główny – Miechów*, Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP, oddział w Krakowie, 2(113), 19–34.
- Dziubałtowska A., 2018, *Wolność zabudowy jako czynnik rozwoju strefy podmiejskiej na przykładzie obszaru metropolitalnego Trójmiasta*, *Współczesne problemy i kierunki badawcze w geografii*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków, 5, 11–24.
- El-Geneidy A., Grimsrud M., Wasfi R., Tétreault P., Surprenant-Le-gault J., 2014, *New evidence on walking distances to transit stops: Identifying redundancies and gaps using variable service areas*, *Transportation*, 41(1), 193–210.
- Faron A., 2018, *Wpływ dostępności pieszej oraz lokalizacji przystanku kolejowego na jego potencjał pasażerski*, *Transport Miejski i Regionalny*, 5, 12–17.
- Feltyński M., Rzeńca P., 2012, *Analiza porównawcza transportu kolejowego i samochodowego w aglomeracji łódzkiej w kontekście realizacji projektu Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej* [w:] M. Feltyński, E. Kina, B. Niepiekło, A.W. Tomaszewska (red.), *Po kolei, miejsca, wyzwania, inspiracje*, Łódź, 263–276.
- Gadziński J., Goras E. (red.), *Raport o stanie polskich miast. Transport i mobilność miejska*, OPM IRMiR, Warszawa, 2019.
- Guerra E., Cervero R., 2013, *Is a Half-Mile Circle the Right Standard for TODs?*, *Access Magazine*, 42, 17–23.

- International Management Services, 2007, *Wstępne Studium Wykonalności Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej (SKA) w Aglomeracji Krakowskiej*, IMS Sp. z o.o., Kraków. Dostępne na: [www.malopolska.pl/publikacje/transport](http://www.malopolska.pl/publikacje/transport) [data dostępu: 08.04.2020].
- Janecki R., Karoń G., Sobota A., Żochowska R., Kłos M., Soczówka P., 2018, *Koncepcja Kolei Metropolitalnej dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii z wykorzystaniem metod inżynierii systemów*, praca naukowo-badawcza, Katedra Systemów Transportowych i Inżynierii Ruchu, Wydział Transportu Politechniki Śląskiej, Katowice.
- Jeffrey D., Boulangé C., Giles-Corti B., Washington S., Gunn L., 2019, *Using walkability measures to identify train stations with the potential to become transit oriented developments located in walkable neighbourhoods*, *Journal of Transport Geography* 76, 221–231.
- Jurkowski W., 2017, *Ocena integracji zabudowy mieszkaniowej z infrastrukturą kolejową w obszarach wiejskich w strefie podmiejskiej Wrocławia*, Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG, 20(2), 31–42.
- Kotuła Ł., 2020, *Analiza możliwości wykorzystania infrastruktury kolejowej do stworzenia nowego połączenia Mydlniki – Łęg – Os. Nowa Huta w Krakowie – dostępność i integracja proponowanych przystanków z miejskim transportem zbiorowym*, materiał wewnętrzny pracy końcowej ze studiów podyplomowych PK KST, materiał niepublikowany, Kraków.
- Kowalczyk K., 2018, *Typologia multimodalnego potencjału linii kolejowych zlokalizowanych w strefach podmiejskich największych polskich aglomeracji*, Prace Komisji Geografii Komunikacji Polskiego Towarzystwa Geograficznego, 21(1), 17–33.
- Kozłak A., 2013, *Kolej aglomeracyjna jako podstawa systemu komunikacyjnego obszarów metropolitalnych w Polsce*, [w:] M. Michałowska (red.), *Współczesne uwarunkowania rozwoju transportu*

w regionie, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katowice, 143, 172–185.

Masik G., 2018, *Suburbanizacja demograficzna i przestrzenna na Obszarze Metropolitalnym Gdańsk-Gdynia-Sopot*, Studia Obszarów Wiejskich, 50, 155–170.

Murray A.T., Davis R., Stimson R.J., Ferreira L., 1998, *Public Transportation Access*, Transportation Research Part D: Transport and Environment, 3(5), 319–328.

Puławska S., Starowicz W., 2011, *Dostępność miejskich systemów transportu zbiorowego*, Transport Miejski i Regionalny, 12, 6–11.

Rudnicki A., Bauer M., Dźwigoń W., Gertz J., Kurowski M., Piskorz M. Rudnicki A., 2004, *Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego dla Krakowa*, Politechnika Krakowska, Kraków.

Satora M., Szkoda M., 2017, *Czynniki determinujące rozwój transportu kolejowego w aglomeracji krakowskiej*, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy transportowe, 12, 1597–1603.

Stowarzyszenie Metropolia Krakowska, 2015, *Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych dla Krakowskiego Obszaru Funkcjonalnego*, Stowarzyszenie Metropolia Krakowska, Kraków. Dostępne na: <http://metropoliakrakowska.pl/> [data dostępu: 31.03.2020].

Śleszyński P., 2013, *Delimitacja Miejskich Obszarów Funkcjonalnych stolic województw*, Przegląd Geograficzny, 85(2), 173–197.

Zespół Doradców Gospodarczych TOR, 2011, *Aktualizacja Wstępnego Studium Wykonania Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej (SKA) w Aglomeracji Krakowskiej*, Warszawa–Kraków. Dostępne na: [www.malopolska.pl/publikacje/transport](http://www.malopolska.pl/publikacje/transport) [data dostępu: 08.04.2020].

Zielstra D., Hochmair H.H., 2011, *Comparative Study of Pedestrian Accessibility to Transit Stations Using Free and Proprietary Network Data*, Transportation Research Record, 2217, 145–152.

Zimnicka A., Czernik L., 2007, *Kształtowanie przestrzeni wsi podmiejskiej na przykładzie obszaru oddziaływania miasta Szczecin*, Hogben, Szczecin.

Ziobrowski Z., Mikołajczyk D., 2016, *Negatywne skutki chaotycznego rozpraszania zabudowy*, [w:] A. Matuszko (red.), *Skrypt – Program szkoleniowy dla pracowników administracji samorządowej z zakresu planowania i zagospodarowania przestrzennego*, Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, Warszawa.

## AKTY PRAWNE I ORZECZNICTWA

Uchwała nr XLVII/732/18/2018 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 26 marca 2018 r. w sprawie uchwalenia Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Małopolskiego, Dziennik Urzędowy Województwa Małopolskiego poz. 3215.

## ŹRÓDŁA INTERNETOWE I BAZY DANYCH

BDL GUS – Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>, [data dostępu: 24.04.2020].

Geoportal Powiatu Miechowskiego, <https://miechow.geoportal2.pl> [korzystano wielokrotnie].

Gmina Kocmyrzów – Luborzycza – parkingi „Parkuj i Jedź”, <https://www.kocmyrzow-luborzycza.ug.gov.pl/o-gminie/aktualne-inwestycje/>, [data dostępu: 09.04.2020].

Gmina Słomniki – parkingi „Parkuj i Jedź”, <https://slomniki.pl/index.php/inwestycje/>, [data dostępu: 27.04.2020].

Google Maps, <https://www.google.pl/maps/> [korzystano wielokrotnie].

GUS – Funkcjonalne Obszary Miejskie (FUA), <https://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/jednostki-terytorialne/unijne-typologie-terytorialne-tercet/funkcjonalne-obszary-miejskie-fua/> [data dostępu: 07.04.2020].

Małopolska Infrastruktura Informacji Przestrzennej (MIIP), <https://miip.geomalopolska.pl/imap/> [korzystano wielokrotnie].

Miechów Gmina i Miasto – parkingi Park&Ride, <https://www.miechow.eu/miasto-i-gmina/aktualnosci/> [data dostępu: 27.04.2020].

MSIP Kraków – Miejski System Informacji Przestrzennej, <https://msip.krakow.pl/>, [korzystano wielokrotnie].

OpenStreetMap – dane przestrzenne, <http://download.geofabrik.de/europe/poland/malopolskie.html>, [data dostępu: 01.12.2019].

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – Sieciowy Rozkład Jazdy Pociągów, <https://portalpasazera.pl/>, [data dostępu: 13.12.2019 r.].

System Informacji Przestrzennej (SIP) Powiat Krakowski, <http://krakowski.e-mapa.net>, [korzystano wielokrotnie].

System Informacji Przestrzennej (SIP) Zielonki, [sip.gison.pl/zielonki](http://sip.gison.pl/zielonki), [korzystano wielokrotnie].

# Role and accessibility of Fast Agglomeration Railway in areas covered by suburbanization on the example of a railway connection Kraków – Miechów

#agglomeration railway, #pedestrian accessibility, #GIS, #suburbanization

## Abstract

In the conditions of intensively developing suburbanization process in Polish agglomerations, rail transport should perform an extraordinarily important role, ensuring the possibility of fast movement of suburb inhabitants to the core city. The agglomeration railway is especially important here and its role and accessibility is the study subject of this article. This is illustrated by the literature review in the area of analyzed issues. The accessibility research concerns an example section of the Fast Agglomeration Railway between Kraków Batowice and Miechów stations, running through the suburban areas of the Kraków agglomeration. With the use of GIS network analysis, the actual pedestrian accessibility along pathways to railway stations and stops has been researched and illustrated.