



Otrzymano (Received): 17.08.2021

Otrzymano poprawioną wersję (Received in revised form): 19.11.2021

Zaakceptowano (Accepted): 20.11.2021

Opublikowano (Published): 31.11.2021

## WPŁYW BUDOWY KOLEI DUŻYCH PRĘDKOŚCI NA ZMIANY DOSTĘPNOŚCI W INDYWIDUALNYM TRANSPORCIE SAMOCHODOWYM W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

*The impact of the construction of high speed railways on accessibility changes in individual road transport in the Łódź Province*

Paulina Kurzyk (1), Paulina Sapińska (2)

(1) Instytut Zagospodarowania Środowiska i Polityki Przestrzennej, Wydział Nauk Geograficznych, Uniwersytet Łódzki, Kopcińskiego 31, 90-142 Łódź  
e-mail: paulina.kurzyk@geo.uni.lodz.pl

 <https://orcid.org/0000-0003-2366-024X>

(2) absolwentka Wydziału Nauk Geograficznych, Uniwersytet Łódzki, Kopcińskiego 31, 90-142 Łódź  
e-mail: paulina95sapinska@gmail.com

 ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8870-2215>

**Cytacja:** Kurzyk P., Sapińska P., 2021, Wpływ budowy Kolei Dużych Prędkości na zmiany dostępności w indywidualnym transporcie samochodowym w województwie łódzkim, *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 24(4), 7–19.

**Streszczenie:** O liniach kolei dużych prędkości (KDP) w Polsce mówi się od początku lat 90. ubiegłego wieku. Na świecie KDP funkcjonuje znacznie dłużej, bo już w latach 60. XX w. w Japonii zaczęto eksploatować pierwsze pociągi, które mogły poruszać się osiągając prędkość powyżej 200 km/h. W poniższej pracy za cel główny przyjęto określenie zmian dostępności w indywidualnym transporcie samochodowym na skutek budowy KDP w województwie łódzkim. Na potrzeby oszacowania zmian dostępności potencjałowej gmin przed i po oddaniu do użytku nowych lub zmodernizowanych odcinków linii kolejowych niezbędne było wygenerowanie punktów centralnych gmin w województwie i przypisanie im liczby mieszkańców. Otrzymane wyniki dowodzą, że każdy z siedmiu wariantów przebiegu tras przyczyni się do spadku dostępności potencjałowej w województwie łódzkim.

**Słowa kluczowe:** kolej, województwo łódzkie, dostępność potencjałowa, geografia transportu

**Abstract:** There have been talk of high-speed rail (HSR) lines in Poland since the beginning of the 1990s. High-speed railways have been in operation in the world for much longer, because already in the 1960s in Japan the first trains that could move at speeds above 200 km / h began to be operated. In the study below, the main goal was to determine the changes in accessibility in individual car transport as a result of the construction of high-speed rail in the Łódź Province. In order to estimate changes in the potential accessibility of settlement units before and after the commissioning of new or modernized sections of railway lines, it was necessary to generate focal points of communes in the voivodship and assign them the number of inhabitants. The obtained results prove that each of the seven variants will contribute to a decrease in potential accessibility in the Łódź Province.

**Keywords:** railway, Łódź Province, potential accessibility, commuting, transport geography

## Wstęp

W ostatnim czasie na świecie obserwowany jest dynamiczny wzrost długości linii kolei dużych prędkości (KDP). Prócz przewozów o charakterze aglomeracyjnym koleje te uznaje się za perspektywiczny segment kolejowych przewozów pasażerskich (Drewnowski, 2012). KDP w Polsce traktuje się jako jeden z największych krajowych planów inwestycyjnych, a jego realizacja ma na celu usprawnienie słabo rozwiniętego systemu kolejowego poprzez skrócenie czasu przejazdu pociągami. Ponadto, dzięki temu przedsięwzięciu ma nastąpić poprawa dostępności transportowej wszystkich regionów Polski, a tym samym efektywność ekonomiczna przewoźników kolejowych, co z kolei przełoży się na rozwój gospodarczy kraju (Raczyński, 2017). Jest to zatem ogólnie przyjęte założenie dotyczące właściwie rozwiniętej infrastruktury transportu, która wpływa stymulująco na określony obszar (Fajri, Kartika, 2016).

Inwestycja wiąże się z dużymi kosztami, w związku z tym wymaga ona głębokiej analizy i optymalizacji przebiegu linii (Rychlewski, Pawłowski, 2017). Zagadnieniom dostępności czasowej i przestrzennej, wynikającej z budowy KDP, zajmowano się już niejednokrotnie. Prace poświęcone tej tematyce skupiały się w głównej mierze na analizach izochronowych (Komornicki i in., 2008) i potencjałowych (Komornicki i in., 2010). Na KDP składają się linie, na których ruch pociągów można prowadzić z następującymi prędkościami: 250 km/h lub więcej na liniach nowo budowanych, 200 km/h lub więcej na liniach modernizowanych oraz 160 km/h lub więcej na liniach przeznaczonych dla pociągów towarowych. Głównym celem takiego ruchu pociągów jest maksymalne skrócenie czasu przejazdu pomiędzy dużymi aglomeracjami w kraju (Rychlewski, Pawłowski, 2017).

Budowa KDP to ogromne przedsięwzięcie logistyczne oraz finansowe, które na trwałe wpisze się w stosunki społeczno-gospodarcze czy środowiskowe. Według autorek, badania dotyczące tego zagadnienia są istotne. KDP to system o charakterze krajowym, który będzie miał także znaczenie ponadnarodowe. Stąd też warto zastanowić się nad tym, czy i w jaki sposób realizacja tej inwestycji wpłynie na transport lokalny w poszczególnych częściach Polski.

W poniższej pracy autorki za cel główny, a zarazem poznawczy, przyjęły określenie zmian dostępności w indywidualnym transporcie samochodowym w województwie łódzkim na skutek budowy KDP. Ponadto praca przynosi informacje na temat poziomu i zróżnicowania spadku wewnątrzregionalnej dostępności transportowej województwa łódzkiego. Zbadano również jak budowa poszczególnych wariantów KDP może wpłynąć na dojazdy do pracy wewnątrz województwa łódzkiego. Wyniki tego badania mogą

stanowić element analizy wielokryterialnej, np. w odniesieniu do kosztów budowy czy oddziaływania na środowisko, dlatego niniejsze rozważania mogą być tylko niewielkim wycinkiem, stanowiącym jeden z jej elementów. Określenie zmian dostępności na obszarze województwa łódzkiego, będących skutkiem uruchomienia linii kolei dużych prędkości, wymagało wykorzystania modelu prędkości opracowanego w Instytucie Zagospodarowania Środowiska i Polityki Przestrzennej Uniwersytetu Łódzkiego (Borowska-Stefańska i in., 2019; Wiśniewski S. i in., 2020). Praca składa się z pięciu części. Pierwsza to opis podobnych przedsięwzięć zrealizowanych na świecie oraz przybliżenie zamysłu i projektu KDP w Polsce. Druga część dotyczy obszaru badań i charakterystyki województwa łódzkiego pod kątem jego systemu transportowego, ze szczególnym uwzględnieniem kolei i wariantów przeprowadzenia KDP. Kolejna dotyczy pozyskanych materiałów źródłowych i przyjętych założeń metodologicznych. Następnie autorki przedstawiły potencjalne spadki dostępności w województwie łódzkim na skutek budowy KDP w przypadku podróży długich i krótkich. Dodatkowo zajęto się dojazdami do pracy, które również niejednokrotnie poruszane były w literaturze (Rosik i in., 2010; Wiśniewski, 2012). Ostatnią część pracy stanowi podsumowanie, w którym wskazano najważniejsze wnioski płynące z przeprowadzonych badań.

Jak wspomniano powyżej, część analiz poświęcono dojazdom do pracy. Jak wskazuje Bartosiewicz (2012) czy Guzik (2015), dojazdy do pracy stanowią jedną z najczęstszych i najbardziej regularnych form mobilności społeczeństwa. Są one również najważniejszymi i zdecydowanie najlepiej zauważalnymi przejawami powiązań o charakterze przestrzenno-funkcyjnym między poszczególnymi jednostkami osadniczymi. Stąd też podkreśla się istotność badania tego zjawiska w kontekście dociekań naukowych oraz na różnych szczeblach planowania przestrzennego. Należy zaznaczyć, że są one bardzo trudne do uchwycenia ze względu na m.in. zwiększającą się pulę zajęć mających związek z dużą mobilnością pracowników. Ponadto, brakuje danych i skutecznych narzędzi umożliwiających uchwycenie tego zjawiska w całości.

Pomimo dużej liczby publikacji poruszających tematykę dojazdów ludności do miejsc pracy, w odniesieniu do regionu łódzkiego nie można wskazać na wiele opracowań. Na uwagę zasługuje praca Straszewicza (1956), który scharakteryzował dojazdy i rozmieszczenie miejsc pracy i zamieszkania w Łódzkim Okręgu Przemysłowym. Powyższy autor wskazał, że dojazdy do pracy w tym okręgu odbywały się wówczas koleją, tramwajem, autobusami Państwowej Komunikacji Samochodowej i taborem samochodowym poszczególnych zakładów pracy, jednak największą liczbę osób przemieszczało się do pracy tramwajami podmiejskimi

i pociągiem (łącznie aż 94% ogółu dojeżdżających do pracy). Wśród dojeżdżających do pracy w Łodzi prze-ważały osoby przybywające ze wschodu, przy czym znaczna większość pracowników pokonywała w tym celu odległość mniejszą niż 20 km. Autor podkreślił również, iż okręg ten odznaczał się wtedy zasadniczą korelacją przestrzenną miejsc pracy i miejsc zatrudnienia. Mortimer-Szymczak (1961) opisała dojazdy ludności zamieszkowej do pracy w stolicy województwa. Dzieciuchowicz (1979) przeanalizował wewnątrzmięskie przepływy ludności związane z zatrudnieniem na przykładzie Łodzi. Bartosiewicz (2012) odniósł się do kwestii dojazdów do pracy w Łódzkim Obszarze Metropolitalnym. Z kolei celem badań Borowskiej-Stefańskiej i Wiśniewskiego (2019) było zidentyfikowanie cech mobilności przestrzennej osób powyżej 60. roku życia, zamieszkujących łódzkie Bałuty i Śródmieście, przy uwzględnieniu m.in. przemieszczeń tej grupy mieszkańców miasta do miejsc zatrudnienia. Wyniki przeprowadzonej ankiety wskazują, że osoby starsze w Łodzi chodzą do pracy głównie codziennie lub kilka razy w tygodniu, a 25% respondentów dojeżdża do miejsca zatrudnienia środkami komunikacji miejskiej. Zgromadzone podczas badania kwestionariuszowego informacje dowodzą również, że czas potrzebny na dotarcie do pracy zwykle wynosi powyżej 25 min. Warto podkreślić, iż dla przedmiotowego regionu brakuje aktualnych badań w zakresie przemieszczeń ludności, których celem jest miejsce zatrudnienia.

Niniejsze opracowanie to szczegółowe studium dotyczące budowy KDP w województwie łódzkim. Jest to pierwsza tego typu praca łącząca kwestie dostępności potencjałowej indywidualnym transportem samochodowym, systemu kolejowego i dojazdów do pracy dla tego obszaru. Należy zaznaczyć, że większość dotychczasowych prac naukowych dotyczyło podobnych aspektów, ale skupiały się one głównie na obszarze stolicy województwa lub aglomeracji łódzkiej (Bużalek i in., 2020; Wesołowski, 2003). Dostępnych jest szereg publikacji na temat wpływu danej gałęzi transportu na inną. Przykładem takiej pracy jest np. publikacja Rosika i Kowalczyka (2015), w której badano wpływ rozbudowy infrastruktury drogowej i kolejowej, biorąc pod uwagę koszty podróży oraz skrócenie czasu podróży, ze szczególnym uwzględnieniem podróży długich między aglomeracjami, odbywanych samochodem osobowym i pociągiem pasażerskim. Artykuł ma zatem charakter poznawczy w odniesieniu do całego wyżej wymienionego regionu.

## 1. Kolej Dużych Prędkości na świecie i w Polsce

Temat dotyczący KDP jest niezwykle szeroki, niejednokrotnie podejmowany w literaturze, co wiąże się z wielorakim podejściem do tego zagadnienia oraz

aspektami historycznymi, które niewątpliwie wskazują na potrzebę rozwoju tego typu połączeń.

W tym miejscu warto przytoczyć np. Towpika (2010), który opisał rozwój kolei dużych prędkości na świecie, ze szczególnym uwzględnieniem infrastruktury linii. Dokonał dokładnego omówienia parametrów układu geometrycznego oraz wpływu KDP na środowisko naturalne. Ponadto autor wskazał, że budowa linii dużych prędkości w Polsce z uwagi na nizinny charakter kraju będzie wiązała się z przechyłami nie większymi niż 140 mm i prędkości pionowego podnoszenia koła podczas jazdy po krzywych przejściowych nieprzekraczających wartości przyjętych jako dopuszczalne.

De Rus i Nombela (2007) zwrócili z kolei uwagę na wpływ budowy KDP na perspektywę społeczną. Przeprowadzili analizę wielokryterialną, która opierała się na rzeczywistych kosztach budowy, utrzymaniu i eksploatacji taboru, potencjalnych zmianach dostępności czasowej oraz przewidywanym wzroście popytu. Dodatkowo oszacowano minimalny wymagany poziom zapotrzebowania wskazującego na opłacalność inwestowania w KDP.

Kolejną kwestią podejmowaną przez badaczy w odniesieniu do KDP są skutki, które tego typu przedsięwzięcie może wywołać w krajobrazie i środowisku. Przykładem takiej pracy jest artykuł Masson i Petiot (2009) skupiający się wokół atrakcyjności turystycznej i jej potencjalnego wzmocnienia na skutek budowy KDP.

Warto również przywołać pracę Vickermana (2015), który zajął się badaniem stacji pośrednich KDP na obszarach północno-zachodniej Europy. Autor ten wskazał, że zarówno poziom usług, jak i potencjalne skutki ekonomiczne były znacznie mniej widoczne na stacjach pośrednich. Miejsca te zostały dotknięte zarówno brakiem znacznej poprawy bezpośredniej dostępności do głównych miast poza ich własnymi krajami, ale też brakiem nowych transgranicznych usług międzyregionalnych.

Levinson (2012) dokonał analizy dotyczącej stanu planowania KDP w Stanach Zjednoczonych. Z jego badań wynika, że w pobliżu stacji KDP występują znaczące korzyści w zakresie dostępności, ale same linie stanowią uciążliwość dla mieszkańców.

Za ojczyznę KDP uznaje się Japonię, która w 1964 r. otworzyła pierwszą linię superekspresów Shinkansen, łączącą Tokio z Osaką. Początkowo pociągi podróżujące na tej linii rozwijały prędkość do 210 km/h, w związku z czym linia ta współcześnie nie spełnia kryteriów i standardów przyjętych dla dzisiejszych KDP. Jednakże była to pierwsza, wybudowana całkowicie od podstaw trasa kolejowa pozwalająca na rozwinięcie tak znaczących prędkości (Harassek, 2015).

Pierwszym krajem w Europie, w którym odnotowano znaczące zwiększenie prędkości pociągu były



Niemcy. W 1903 r. na torze doświadczalnym koło Berlina jeden z wagonów elektrycznych osiągnął prędkość powyżej 200 km/h. W okresie międzywojnia w normalnej eksploatacji znajdowały się pociągi, których górną granicą prędkości było 160 km/h. W czasie II wojny światowej rozwój KDP został zahamowany. W późniejszym okresie przewodnią rolę w rozwoju KDP odgrywały koleje francuskie. Pierwszy znaczący krok ku zwiększeniu prędkości osiąganej przez pociągi postawiono w 1955 r. Wówczas dwie francuskie lokomotywy przekroczyły 300 km/h. Jednakże pierwszy europejski pociąg, który regularnie osiągał prędkość 200 km/h, pojawił się dopiero w 1967 r. Był to słynny ekspres *Capitole* z Paryża do Tuluzy (Harassek, 2015). Jak zaznacza Towpik (2010), koleje francuskie, dzięki licznym studiom i badaniom doprowadziły do określenia warunków, jakimi linie te powinny odpowiadać. Należy wskazać tu m.in. przeznaczenie jedynie dla przewozów pasażerskich, eksploatację jedynie taboru o specjalnej konstrukcji (tzw. jednostki TGV), kompatybilność z już istniejącymi i funkcjonującymi liniami kolejowymi czy przystanki oddalone od siebie w granicach 200-800 km.

Kolejnym systemem KDP, na który należy zwrócić uwagę są koleje niemieckie. W latach 60. ubiegłego wieku powstał tam plan budowy KDP, w którym skupiono się na badaniach dotyczących dynamiki systemu pojazd-tor przy prędkości powyżej 300 km/h (Massel, 2007). W przypadku niemieckich KDP zwrócono szczególną uwagę na bezpieczeństwo, punktualność oraz wygodę podróży (Towpik, 2010). Koleje te zaczęły kursować od 1991 r., osiągając początkowo prędkości do 250 km/h.

Jednym z wyróżniających się krajów w Europie w osiągnięciu dużych prędkości przez pociągi są Włochy. Pierwsza linia KDP, na której pociągi poruszały się z prędkością powyżej 200 km/h zaczęła funkcjonować w 1976 r. Do użytku oddawana była częściami, aż do 1992 r., tym samym zwiększając prędkość pociągów do 250 km/h (Harassek, 2015).

W 1992 r. w Hiszpanii, ze względu na organizowane tam EXPO, podjęto decyzję o budowie całkowicie nowej linii obsługującej jedynie ruch pasażerski. Pierwotna linia oddana do użytku obejmowała 471 km, a początkowa prędkość osiągana przez pociągi oscylowała w granicach 250 km/h (aktualnie pociągi osiągają tam 300 km/h) (Harassek, 2015).

Powyższe przykłady stanowią jedynie część europejskiej sieci kolei dużych prędkości. Prace nad tym systemem zapoczątkowano w 1983 r. Pierwotny projekt miał obejmować trasę Paryż–Bruksela–Amsterdam, jednak w 1989 r. koncepcję zmieniono i poszerzono. Zgodnie z tym projektem na obszarze Europy powstać miało blisko 9000 km sieci kolejowej przeznaczonej do ruchu pasażerskiego, prowadzonego z prędkością 250 km/h. Ponadto zdecydowano się przystosować

istniejące linie do prędkości 200 km/h, na których ruch może odbywać się z mniejszą prędkością, obejmujące blisko 15 tys. km (Towpik, 2010).

Rozwój KDP miał miejsce nie tylko na kontynencie europejskim. Systemy te funkcjonują również w Chinach, na Tajwanie czy w Korei Południowej. Największy i najszybszy rozwój KDP obserwowany jest w pierwszym z wyżej przytoczonych krajów. Pociągi osiągają tam prędkości do 300 km/h, przy znaczącej zdolności przewozowej (Bałuch, 2008).

W tym miejscu należy wspomnieć o Centralnej Magistrali Kolejowej (CMK) w Polsce. Linię oddawano do użytku w trzech etapach w latach 1974-1977. Już wówczas pod względem geometrii toru była ona dostosowana do prędkości 250 km/h. Jednakże na początku eksploatacji nie prowadzono na jej trasie ogólnodostępnych i rozkładowych pociągów pasażerskich. Natomiast od samego początku prowadzono na jej liniach bardzo intensywny ruch towarowy (Massel, 2004). Można zatem uznać, że jest to pierwowzór KDP w Polsce, oraz jedna z pierwszych tego typu inwestycji w Europie. Należy zaznaczyć jednak, że pierwsze pociągi poruszające się z prędkością 200 km/h pojawiły się dopiero w 2014 r. (Massel, 2015).

W Polsce za pierwszą koncepcję budowy KDP uznać należy Program Linii Dużych Prędkości z 1993 r. Jego głównym założeniem była budowa nowej linii wschód–zachód przez Warszawę, Łódź i Poznań oraz Wrocław w ramach tzw. osi transeuropejskiej z Berlina do Moskwy. Ponadto zakładano przedłużenie linii Centralnej Magistrali Kolejowej z okolic Grodziska Mazowieckiego do Gdańska (SISKOM). Według tego dokumentu, najbardziej optymalne rozgałęzienie tej trasy umiejscowione powinno być na obszarze aglomeracji kalisko-ostrowskiej. Koncepcja na przestrzeni lat kilkukrotnie ewoluowała. Głównym założeniem ostatniego dokumentu jest osiągnięcie przez pociągi łączące Warszawę, Łódź i Poznań/Wrocław prędkości przekraczających 300 km/h. Pozwoliłoby to na skrócenie czasów podróży w następujących wariantach: Warszawa–Łódź do 45 min, Warszawa–Poznań do 95 min, Warszawa–Wrocław do 100 min, Warszawa–Berlin do 180 min (SISKOM).

Podstawą do działań mających na celu budowę linii dużych prędkości w Polsce jest Uchwała Nr 276/2008 Rady Ministrów z dnia 19 grudnia 2008 r. w sprawie przyjęcia strategii ponadregionalnej – „Programu budowy i uruchomienia przewozów kolejami dużych prędkości w Polsce”. Według tego dokumentu założono, że obrany przebieg tras nie tylko połączy je KDP, ale również będzie optymalnym rozwiązaniem w celu osiągnięcia korzyści przez wszystkie miasta i regiony w Polsce. Ponadto założono równowagę i synchronizację między budową i wdrażaniem KDP a modernizacją kolei tradycyjnej.

Należy również pamiętać o planach stworzenia Centralnego Portu Komunikacyjnego (CPK), który dotyczy portu lotniczego pomiędzy Warszawą a Łodzią. Jest to również duże wyzwanie logistyczne, które wiąże się z zapewnieniem sprawnego dowozu pasażerów. W związku z tym budowa KDP będzie jedną z kluczowych inwestycji, która zapewni sprawną obsługę portu. Ponadto w związku z CPK główne korytarze transportowe KDP ukierunkowane zostaną na zapewnienie połączeń regionów z Warszawą, jak i skomunikowanie poszczególnych regionów kraju. Wiąże się to z zapewnieniem równowagi w rozwoju gospodarczym kraju (Pomykała, 2017).

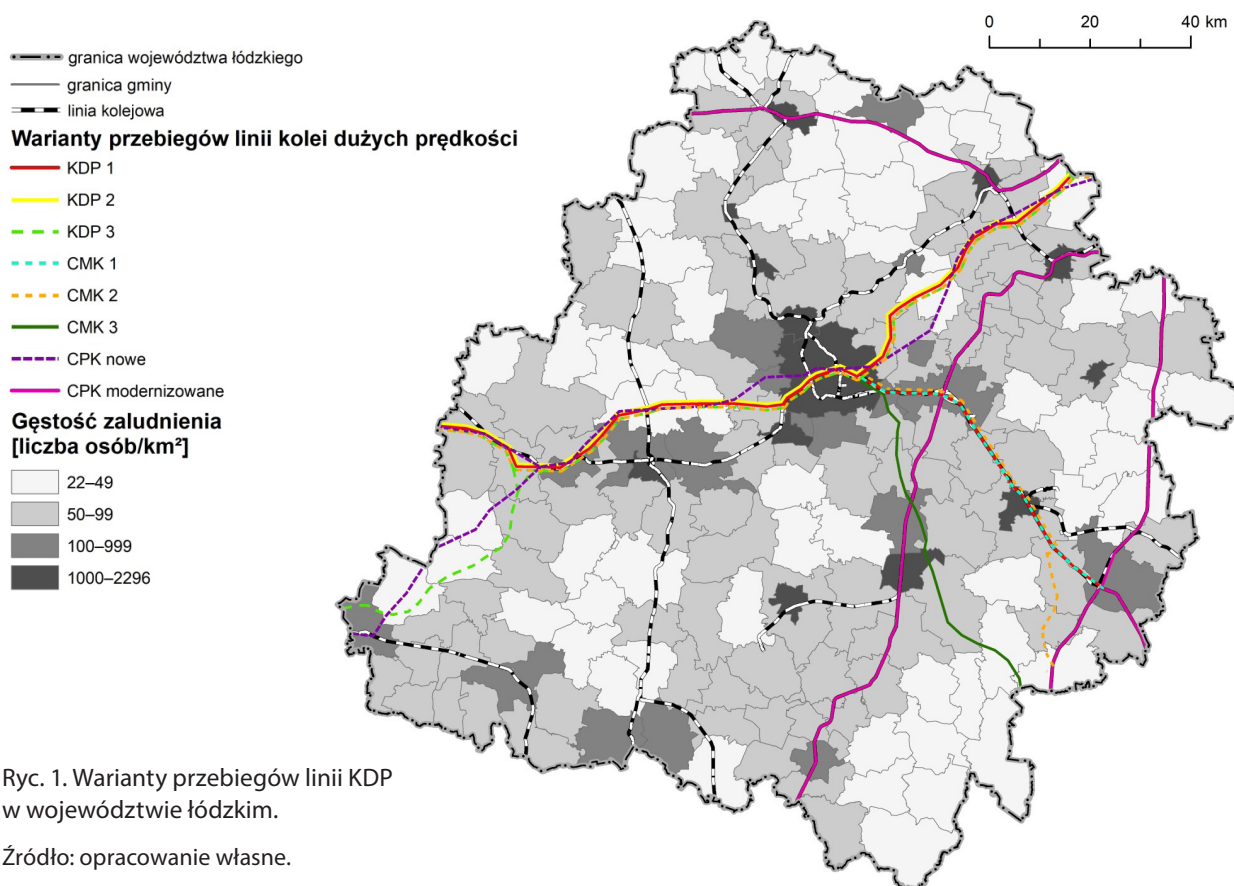
## 2. Obszar badań

Województwo łódzkie to centralny obszar w kraju, co nie jest bez znaczenia w kontekście dostępności transportowej. Należy zaznaczyć za Wiśniewskim (2014), że geograficzny środek Polski znajduje się 23 km na północny wschód od Łodzi, a większość najważniejszych ośrodków miejskich w kraju, w tym dziewięć miast wojewódzkich leży w ekwidystancji 200 km (odległości fizycznej) od Łodzi – stolicy województwa. Warto podkreślić również, że 17 z 44 miast województwa łódzkiego jest zlokalizowanych w sieci dróg o charakterze międzynarodowym.

Według Taylora (2007), historyczne uwarunkowania rozwoju sieci kolejowej w regionie łódzkim

spowodowały, że najważniejsze linie biegną na peryferyjnych obszarach województwa omijając przy tym jego stolicę. W głównej mierze dotyczy to linii transeuropejskiej E-20 Warszawa–Kutno–Poznań oraz Centralnej Magistrali Kolejowej, łączącej Warszawę z Górnym Śląskiem i Krakowem. Jak wynika z Diagnozy województwa łódzkiego (2005), Łódź jest ważnym węzłem kolejowym na kierunku Warszawa–Wrocław i Lublin–Poznań. Ważnym węzłem kolejowym są również Koluszki (położone na zachód od Łodzi), dzięki którym stolica województwa połączona jest z Warszawą, Lublinem, Katowicami i Krakowem. Mniejszymi węzłami kolejowymi są Skierniewice, Łowicz i Tomaszów Mazowiecki.

Funkcjonująca na obszarze województwa sieć linii kolejowych zapewnia jedynie podstawową obsługę regionu (Wiśniewski, 2014). Sieć drogową województwa umożliwia połączenia z głównymi ośrodkami gospodarczymi i miejskimi kraju. Ukształtowany system powiązań drogowych przyczynia się do wysokiego stopnia wydłużenia dróg krajowych, zwłaszcza do miast położonych w Polsce północno-zachodniej. W niniejszej pracy skupiono się na przedsięwzięciu obejmującym budowę linii KDP w siedmiu wariantach, które rozważono podczas opracowywania „Studium wykonalności dla budowy linii kolejowej dużych prędkości „Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław” (2013) (dostęp online: 20.07.2021). (ryc. 1).



Ryc. 1. Warianty przebiegów linii KDP w województwie łódzkim.

Źródło: opracowanie własne.

Generalnie przedsięwzięcie obrało dwa główne cele. Pierwszy z nich to budowa dwutorowej linii KDP na wspomnianym wcześniej odcinku Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław, z rozgałęzieniem w okolicach Nowych Skalmierzyc wraz z łącznikiem głównej linii z CMK. Przyjęte standardy mają pozwolić na poruszanie się pociągów z prędkością do 350 km/h. Drugi cel obejmuje modernizację łącznika planowanej linii KDP z CMK na odcinku Łódź–Opoczno, pozwalającej rozwijać prędkości do 160 km/h. Długość linii KDP będzie obejmować blisko 455 km, a wraz z łącznikiem CMK z KDP to blisko 525 km.

### 3. Materiały źródłowe i metodologia

Przebiegi poszczególnych wariantów linii kolejowych przedstawiono na mapach w oparciu o „Studium wykonalności dla budowy linii kolejowej dużych prędkości „Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław” (2013). Na potrzeby opracowania pozyskano również materiały z państwowego rejestru granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju, dostępne na witrynie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Do każdej ze 177 gmin przypisano liczbę mieszkańców zaczerpniętą z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, według stanu na koniec grudnia 2020 r. W celu określenia wpływu budowy nowych i modernizacji istniejących odcinków linii kolejowych na wydłużenie czasu międzygminnych dojazdów ludności do pracy w granicach województwa łódzkiego, konieczne było także pobranie materiałów ze strony internetowej Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), dotyczących przemieszczeń ludności związanych z zatrudnieniem w 2016 r. Z uwagi na przyjęcie gminy jako podstawowej jednostki analiz, autorki zdecydowały o pominięciu uwzględnionych przez służby statystyki publicznej przepływów wewnątrz gmin o charakterze miejsko-wiejskim. Należy zaznaczyć, że udostępniona macierz dojazdów do pracy może zniekształcić obraz rzeczywistych powiązań przestrzenno-funkcjonalnych, ponieważ ze względu na tajemnicę statystyczną obejmuje ona jedynie przypadki, w których między gminą miejsca zamieszkania a gminą miejsca pracy odnotowano przemieszczenia minimum 10 osób<sup>1</sup>, stanowiące niespełna 90% ogółu dojazdów pracowniczych (Guzik, 2015). Bazując na wyżej wymienionych danych, w dalszej części artykułu scharakteryzowano zróżnicowanie zmian dostępności przestrzennej w województwie łódzkim, przy założeniu

przemieszczania się jego mieszkańców samochodowym transportem indywidualnym. Wszelkie analizy i opracowania kartograficzne wykonano przy użyciu programu ArcMap 10.4.1.

Współcześnie w badaniach stosuje się różne miary dostępności, jednak ewaluacje zakończonych projektów w zakresie infrastruktury i prognozy efektów przyszłych inwestycji najczęściej wykonywane są za pomocą wskaźników potencjału (Rosik i in., 2013). Dlatego w niniejszym opracowaniu posłużono się metodą badania dostępności potencjałowej, która mierzy możliwość wystąpienia relacji między punktem początkowym a miejscami docelowymi podróży. Wskaźniki tej dostępności opierają się na założeniu, że w miarę wydłużania się odległości czasowej, fizycznej albo ekonomicznej atrakcyjność celu podróży spada, gdyż uczestnicy ruchu preferują podróżowanie na krótszych dystansach (Rosik, 2012). Dostępność potencjałowa uwzględnia zatem zależności między komponentami użytkowania przestrzeni (funkcją atrakcyjności masy) oraz transportowym (funkcją oporu przestrzeni), pomijane przy wyznaczaniu izochron czy pomiarach odległości. W stosunku do innych metod badania dostępności, powyższą wyróżnia łatwość w obliczeniach. Natomiast do jej słabych stron należy zaliczyć trudności interpretacyjne wyników przeprowadzonych analiz, ponieważ nie przyjmuje ona konkretnej jednostki. Wadą określania dostępności potencjałowej jest też konieczność doboru zastosowanej funkcji, elementów określających masę oraz parametrów oporu przestrzeni z odpowiednią ostrożnością (Rosik i in. 2020). Duża wrażliwość na te czynniki może znacząco wpłynąć na końcowe wyniki. Ponadto pomiary dostępności potencjałowej prowadzi się w oparciu o bardzo dokładne dane jednostkowe, a tworzenie baz danych zajmuje stosunkowo dużo czasu. Niemniej jednak w rezultacie uzyskuje się ciekawe wyniki.

Na potrzeby oszacowania zmian dostępności potencjałowej gmin przed i po oddaniu do użytku nowych lub zmodernizowanych odcinków linii kolejowych, niezbędne było wygenerowanie punktów centralnych gmin w województwie i przypisanie im liczby mieszkańców. Centroidy posłużyły do ustalenia czasu przejazdu pomiędzy poszczególnymi parami gmin, a dane ludnościowe wyrażały masy każdej z tych jednostek administracyjnych. Kluczowy czynnik wpływający na rezultaty modelu dostępności potencjałowej to funkcja oporu przestrzeni. W pracy zastosowano funkcję wykładniczą o podstawie logarytmu naturalnego (zwaną eksponencjalną), często wykorzystywaną w badaniach empirycznych. Cechuje ją spadek atrakcyjności celu podróży, następujący wraz z wydłużaniem się czasu pokonywania dystansu przez podróżującego. W miarę wzrostu parametru  $\beta$ ,

<sup>1</sup> Za dojeżdżających do pracy GUS uznał podatników, którzy w formularzu podatkowym za 2016 r. wskazali zwiększone koszty uzyskania przychodu z tytułu dojazdów do pracy i jednocześnie mieszkających w gminie innej niż ta, gdzie zlokalizowane jest ich miejsce zatrudnienia.



będącego wykładnikiem potęgi, maleje czas podróży, dla której atrakcyjność celu podróży (w tym przypadku liczba ludności) zmniejsza się o 50% względem pełnej dostępności oraz sytuacji, gdy cel stanowi jednocześnie źródło podróży. W opisywanym badaniu wykorzystano dwa wskaźniki oporu przestrzeni. Z uwagi na zakres przestrzenny analiz obejmujący jedno województwo, przejazdy między gminami utożsamiono z podróżami krótkimi i długimi. Mimo, że różnicujący je próg wynosi 100 km (Rosik, Kowalczyk, 2015), a dojazdy do pracy to w dominującej mierze podróże krótkie, w niniejszym opracowaniu założono, że podróże krótkie trwają 30 min, a długie 60 min. Przyjęto dla nich wykładniki potęgi  $\beta$  równe odpowiednio 0,023105 i 0,011552, co wiąże się ze spadkiem atrakcyjności celu podróży o połowę dla podróży półgodzinnych i godzinnych (Rosik i in., 2018).

Podczas realizacji analiz konieczne było wprowadzenie barier przestrzennych dla indywidualnego transportu samochodowego w postaci przebiegów poszczególnych wariantów linii kolei dużych prędkości. Zapisy Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1744, ze zm.) przedstawiają warunki techniczne dla skrzyżowań wielopoziomowych. Stosuje się je przy budowie linii kolejowej, m.in. jeżeli krzyżuje się ona z drogą ekspresową lub autostradą, oraz jeśli na linii kolejowej krzyżującej się z drogą pociągi kursują lub będą kursować z prędkością wynoszącą powyżej 160 km/h. Ich stosowanie jest konieczne także w przypadku, kiedy linia kolejowa krzyżuje się z drogą, a łączny dobowy czas zamknięcia rogatek wynosi powyżej dwunastu godzin albo natężenie ruchu drogowego jest większe bądź równe 10 000 pojazdów na dobę. Należy zaznaczyć, że na przyjętym poziomie szczegółowości badania brak było możliwości zastosowania się wprost do powyższych regulacji w wykonywanych obliczeniach. Do uzyskania wysoce precyzyjnych wyników analiz niezbędne byłyby m.in. materiały z pomiarów natężenia ruchu drogowego i kolejowego na przejazdach kolejowo-drogowych. Zastosowano zatem uproszczenia dla skrzyżowań istniejących dróg z projektowanymi i planowanymi do zmodernizowania liniami kolejowymi. W przypadku autostrad i dróg ekspresowych przyjęto budowę wiaduktu. Biorąc pod uwagę skrzyżowania linii kolejowych z drogami krajowymi, wojewódzkimi, powiatowymi i gminnymi, założono, że przejazdy te będą wyposażone w rogatki. Natomiast dla pozostałych dróg przewidziano likwidację przejazdu. Wprowadzenie wymienionych wyżej uproszczeń pozwoliło na częściowe przełożenie prawodawstwa na analizy zmian dostępności.

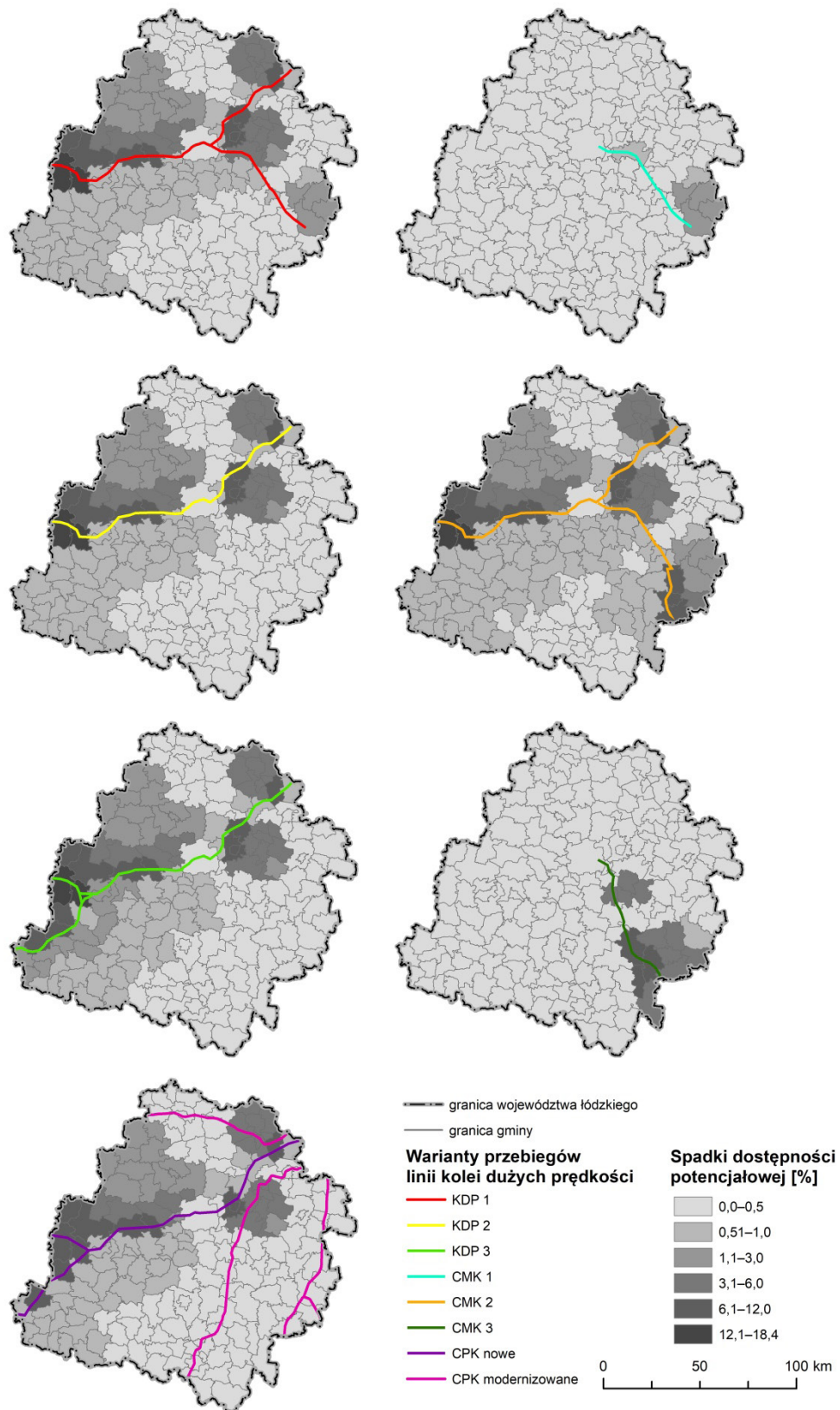
Aby określić zmiany dostępności potencjałowej na skutek zrealizowania inwestycji w zakresie kolei, należało również ustalić czas zamknięcia rogatek przejazdowych na przejazdach kolejowo-drogowych. Wobec dotychczasowego braku w polskiej literaturze przedmiotu publikacji, które przedstawiałyby szczegółowo wyniki badań dotyczących natężenia ruchu kolejowego, w tym średni czas zamknięcia przejazdu kolejowo-drogowego dla pojazdów drogowych, autorki w przeprowadzonych analizach przyjęły, że wynosi on średnio trzy minuty. Zgodnie z treścią § 58 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1744, ze zm.), rogatki na przejeździe kolejowo-drogowym powinny być zamknięte na czas od dwóch minut przed nadjechaniem czoła pociągu do czasu zjechania pociągu z tego przejazdu. Przy określonych warunkach czas ten może być krótszy. Trzyminutowy okres oczekiwania użytkowników ruchu drogowego na otwarciu przejazdów ustalono na podstawie wystąpienia pokontrolnego Najwyższej Izby Kontroli Delegatury w Gdańsku, związanego z przeprowadzeniem kontroli bezpieczeństwa i płynności ruchu na jednym z gdańskich przejazdów kolejowo-drogowych, gdzie największa dozwolona prędkość pociągów przez przejazd wynosiła 140 km/h. Co ważne, dotyczył on 75% zamknięć rogatek przejazdowych w ciągu doby, według stanu na dzień 22 września 2017 r. (piątek) (Wystąpienie pokontrolne, NIK 2007, dostęp online: 17.07.2021).

W pracy przyjęto, iż warianty nazywane KDP 1-3 i CPK dotyczą przewozów pasażerskich, a CMK 1-2 przewozów towarowych. Wszystkie rzecz jasna dotyczą poruszania się pociągów zaliczanych do KDP.

#### 4. Wyniki

Obliczenia uwzględniające masy gmin pozwoliły na określenie spadków dostępności potencjałowej dla gmin w województwie łódzkim, w związku z różnymi wariantami przebiegu KDP. Rozpatrując siedem możliwości przeprowadzenia KDP zarówno dla linii pasażerskich, jak i towarowych, wzięto pod uwagę podróże krótkie i długie. Wyniki wskazują na spadki dostępności potencjałowej odpowiednio do 18,4% i 9,9%.

Przeprowadzone analizy pozwalają stwierdzić, że spadki dostępności potencjałowej są porównywalne dla podróży codziennych (ryc. 2). W przypadku wariantu KDP 1, największe wartości wskaźnika obserwowane są w zachodniej części województwa, a także na wschód i północny wschód od jego stolicy. Należy



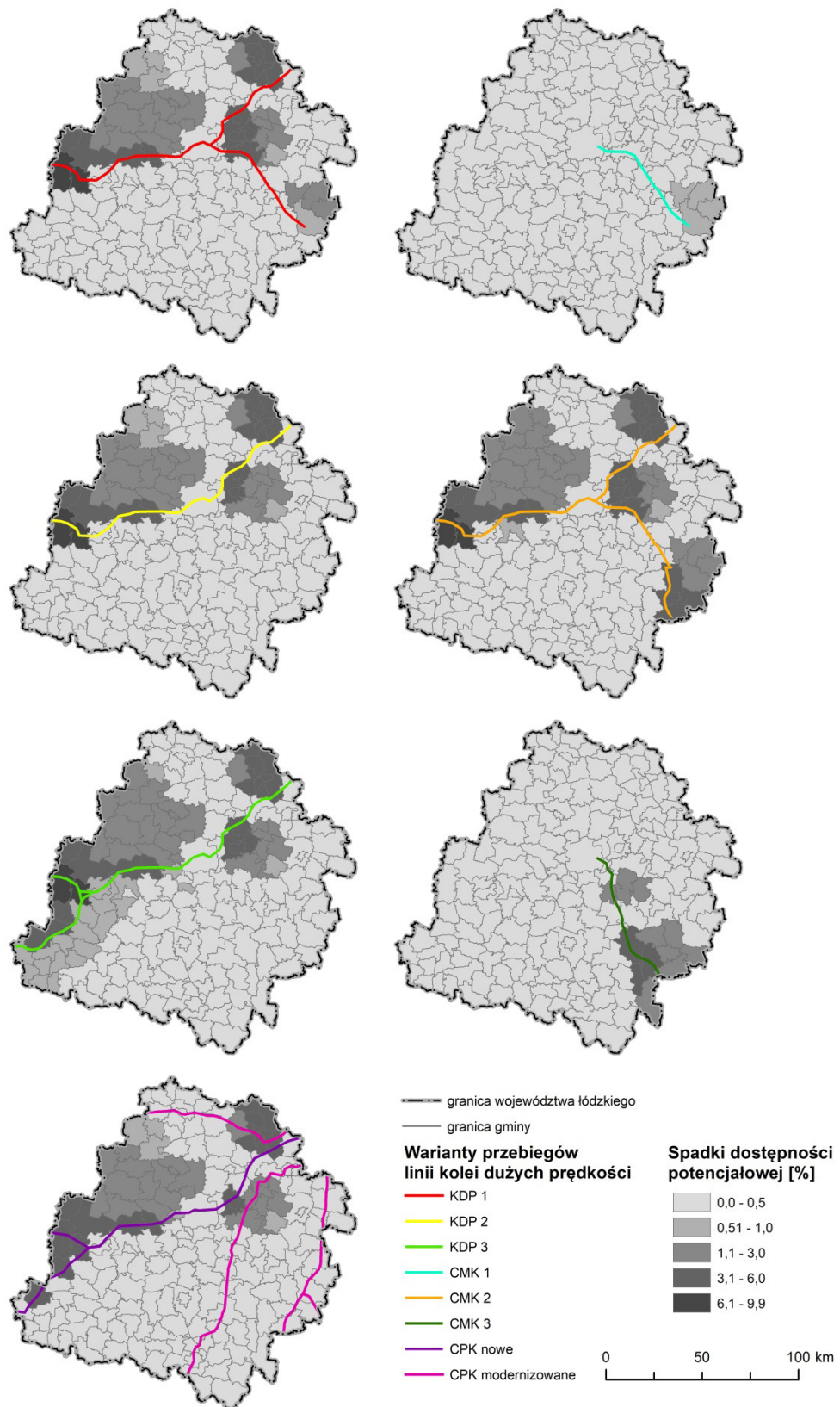
Ryc. 2. Potencjalowy spadek poziomu dostępności indywidualnym transportem samochodowym w województwie łódzkim – podróże krótkie/30-minutowe ( $\beta=0,023105$ ).

Źródło: opracowanie własne.

zaznaczyć jednak, że wariant ten jest najdłuższym spośród wszystkich możliwości dotyczących przewozów pasażerskich w badanym województwie.

Tym samym widoczne są również niewielkie spadki wskaźnika, mieszczące się w granicach 1,1–3%. Wariant KDP 2, w przeciwieństwie do pierwszej





Ryc. 3. Potencjalowy spadek poziomu dostępności indywidualnym transportem samochodowym w województwie łódzkim – podróże długie/60-minutowe ( $\beta=0,011552$ ).

Źródło: opracowanie własne.

możliwości przeprowadzenia KDP, przebiega jedynie z północnego wschodu na zachód województwa bez dodatkowego rozgałęzienia na południowy wschód.

Największe wartości wskaźników są jednak bardzo podobne, zarówno w ujęciu przestrzennym, jak i wynikowym.

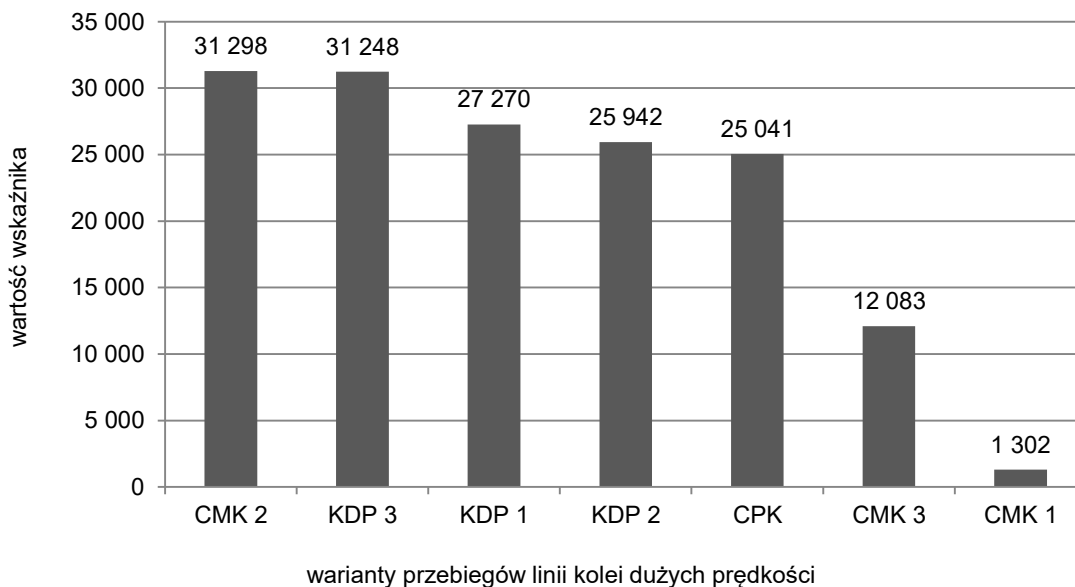
W przypadku przewozów pasażerskich, najbardziej ingerującym w dostępność z proponowanych wariantów KDP wydaje się linia poprowadzona od północnego wschodu na zachód i południowy zachód województwa łódzkiego, a więc KDP 3. Spadki dostępności potencjałowej są w tym przypadku największe, widoczne przede wszystkim w zachodniej i centralnej części analizowanego obszaru.

Kolejna grupa badanych możliwości dotyczyła przewozów towarowych realizowanych w ramach CMK. Trzeba zaznaczyć jednak, że proponowane przebiegi tras są istotnie różne – dwie z nich CMK 1 i CMK 3 – to linie, które dotyczą jedynie odcinków przebiegających z centrum na południe i południowy wschód województwa. Przyjęty w badaniach wskaźnik pokazuje, że większe spadki dostępności potencjałowej obserwowane są w przypadku realizacji wariantu CMK 3. Linia CMK 2 jest znacznie bardziej rozwinięta i przebiega wzdłuż całego województwa wraz z rozgałęzieniem w centrum w kierunku północno-wschodnim i południowo-wschodnim. Największe spadki dostępności potencjałowej widoczne są zatem w części zachodniej województwa oraz tuż przy jego zachodniej granicy.

Analizie poddałyśmy również wcześniej wspomniane podróże długie (ryc. 3). Wyniki przeprowadzonych badań także wskazują na spadki dostępności potencjałowej w przypadku budowy KDP. Biorąc pod uwagę przewozy pasażerskie, dla wariantów KDP 1, KDP 2 i KDP 3 spadki są podobne, zwłaszcza w przypadku zachodniej i północno-wschodniej części województwa łódzkiego. W przypadku możliwości proponowanych dla CMK najbardziej optymalny wydaje się wariant CMK 1, gdzie spadki dostępności potencjałowej są niemal niezauważalne.

Ostatni z analizowanych wariantów, który dotyczy połączeń z CPK ukazuje, że po raz kolejny największe spadki potencjału dostępności transportowej zostaną zaobserwowane w zachodniej części badanej jednostki. Ponadto, sytuacja ulegnie również znaczącemu pogorszeniu w północno-zachodniej części województwa.

W niniejszym badaniu poddano analizie również dojazdy do pracy. Wartość wskaźnika zaprezentowana na ryc. 4 dotyczy ingerencji konkretnego wariantu KDP w dojazdy do pracy wyrażone w postaci iloczynu liczby pracowników między gminami a zmianą (wydłużeniem) czasu przejazdu między nimi.



Ryc. 4. Ingerencja poszczególnych wariantów przebiegu KDP w czas dojazdu do pracy.

Źródło: opracowanie własne.

Przeanalizowano także możliwości spadku dostępności potencjałowej w przypadku budowy CPK. W związku z ich dość rozległym przebiegiem, można jednoznacznie stwierdzić, że nowa linia KDP, która powstać ma w związku z budową CPK spowoduje duże spadki dostępności potencjałowej w przypadku wykonywania podróży krótkich w zachodniej części województwa.

Wyniki analiz dowodzą, że najlepszą opcją (najmniej ingerującą w czas dojazdu do pracy) w przypadku przewozów pasażerskich jest wariant KDP 2. Ma to związek z jego najmniej rozbudowanym przebiegiem. Największa ingerencja, a więc znaczące wydłużenie czasu przejazdu nastąpiłoby w przypadku budowy linii według wariantu KDP 3. W przypadku przewozów towarowych natomiast najmniejszą ingerencją

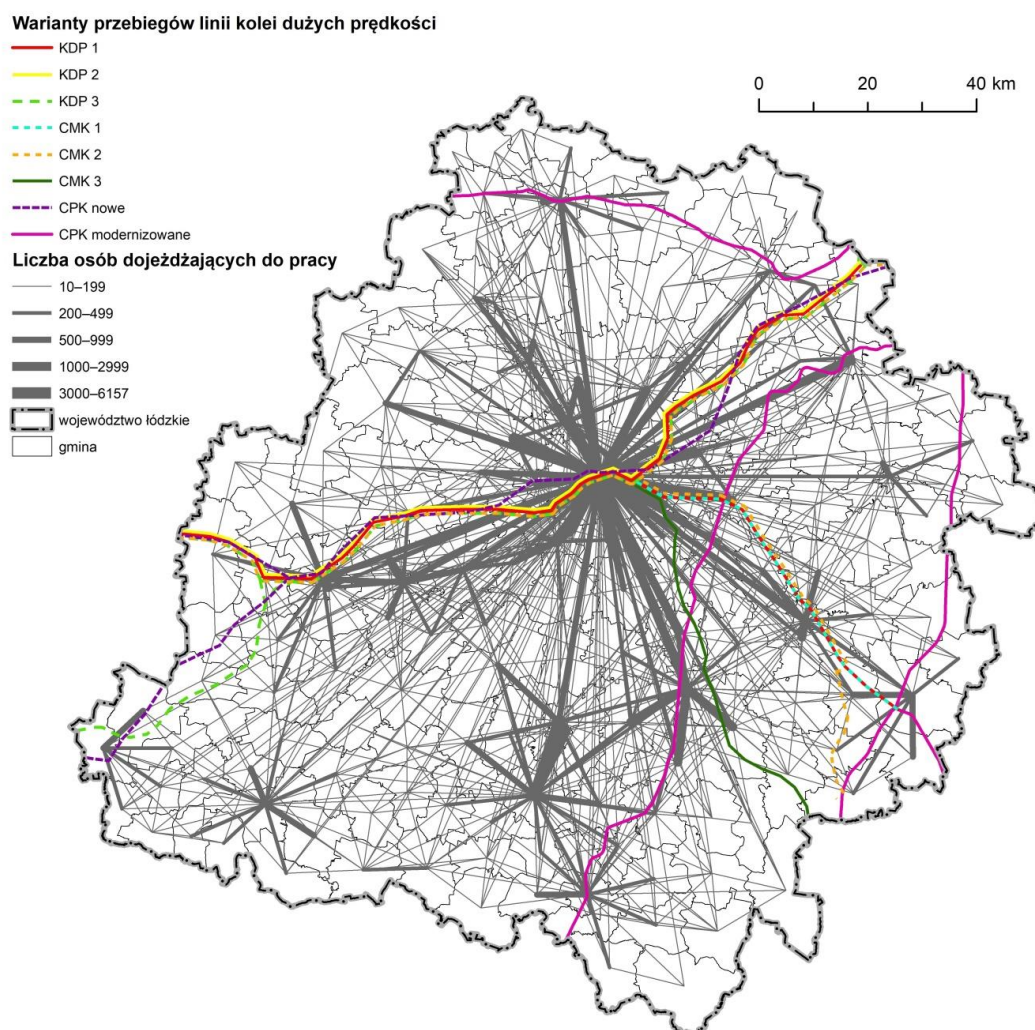
odznacza się wariant CMK 1, a największą CMK 2. Co ciekawe, warianty dedykowane przewozom towarowym stanowią dwie skrajne wartości wobec ogółu przyjętych możliwości.

Rozpatrując poszczególne warianty przebiegów linii KDP w odniesieniu do liczby osób dojeżdżających do pracy wewnątrz województwa łódzkiego, bez wątpienia można stwierdzić, że czas przeznaczony na podróż do niej ulegnie zmianie, zwłaszcza w przypadku centralnej części województwa, a więc miasta Łodzi oraz w okolicach Sieradza i Zduńskiej Woli (ryc. 5). Dla mieszkańców gmin położonych na południowych, wschodnich

## Wnioski

W pracy za cel główny przyjęto określenie zmian dostępności potencjałowej odnoszącej się do indywidualnego transportu samochodowego na skutek budowy KDP w województwie łódzkim. Ponadto analizie poddano wpływ budowy KDP na dojazdy do pracy.

Powyższe badania stanowią przyczynek do bardziej rozbudowanych analiz identyfikujących wpływ tak znaczącej inwestycji, jaką jest KDP, na zmiany dostępności indywidualnym transportem samochodowym na poszczególnych fragmentach sieci



Ryc. 5. Warianty przebiegów linii KDP na tle dojazdów do pracy w województwie łódzkim.

Źródło: opracowanie własne.

i południowych krańcach regionu realizacja inwestycji wpłynie na wydłużenie czasu podróży do miejsca zatrudnienia w mniejszym stopniu. Wyjątki stanowią m.in. Bełchatów, Kleszczów, Radomsko, Opoczno oraz Piotrków Trybunalski, do i z których odbywają się stosunkowo duże przepływy pracownicze.

drogowej w województwie łódzkim. Jako element analizy wielokryterialnej powinno zostać to oczywiście odpowiednio zważone. Artykuł dotyczy badania o charakterze lokalnym, natomiast cała inwestycja posiada charakter ponadkrajowy, stąd też spodziewać można się, że budowa KDP po ukończeniu w całości



będzie miała wpływ na dostępność. Należy także pamiętać, że infrastruktura kolejowa zalicza się do grup nieelastycznych, stąd też już w tym przypadku trzeba doszukiwać się zmian jakie zostaną wprowadzone w przestrzeni, jak i w sieciach transportowych.

Przedmiotowa inwestycja przyczyni się do spadku dostępności poprzez wydłużenie czasu podróży indywidualnym transportem samochodowym w poszczególnych częściach województwa łódzkiego. Spadki te będą jednak niewielkie. Wynika to głównie z zastosowanej metody badawczej, która uwzględnia opory przestrzeni, czyli oddalenie od ośrodka centralnego w województwie – Łodzi (największy potencjał ludnościowy). Szczególnie zauważalne jest to w przypadku gmin położonych na zachodzie regionu. Należy podkreślić również, że gminy przez które przebiegać będzie linia KDP stracą na dostępności drogowej, natomiast znacząco na dostępie do KDP zyskają miejscowości, w których planuje się lokalizowanie stacji (np. Zduńska Wola i Sieradz). Tym samym dla mieszkańców poszczególnych jednostek skróceniu ulegnie czas dotarcia do ośrodków o charakterze ponadlokalnym.

Największy potencjał w przypadku dojazdów do pracy notowany jest w odniesieniu do Łodzi i to ona zwłaszcza zyska na dojazdach do pracy.

Jak już wspomniano KDP to inwestycja o ogromnym zasięgu i ponadkrajowym charakterze. Zatem badania, które będą prowadzone w ramach tego projektu powinny wziąć też pod uwagę całkowity obraz infrastruktury w Polsce po zakończeniu wszystkich inwestycji drogowych, ponieważ zróżnicowanie dostępności transportowej w kraju zmieni się i będzie mniej spolaryzowane pod względem transportu.

Autorki mają świadomość, że niniejsza analiza dotyczy teraźniejszości i najlepszym rozwiązaniem byłoby wziąć pod uwagę obraz przyszłości. Stąd też ważne będzie rozważenie przeprowadzenia badań po zrealizowaniu inwestycji, jak uczynili to np. De Rus i Nombela (2007) czy Vickerman (2015). Należałoby spojrzeć na to w zdecydowanie szerszej perspektywie.

## Piśmiennictwo

Bałuch H., 2008, Badawcze aspekty przygotowań do wprowadzenia w Polsce dużych prędkości pociągów. *Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie*. Seria: Materiały Konferencyjne, 9-20.

Bartosiewicz B., 2012, Powiązania społeczne w Łódzkim Obszarze Metropolitalnym, *Studia KPZK*, 147, 83-101.

Borowska-Stefańska M., Kowalski M., Wiśniewski S., 2019, Wewnętrzna samochodowa dostępność transportowa Łodzi w świetle pomiarów z Inteligentnych Systemów Transportowych, *Prace Geograficzne*, 159, 7-24.

Borowska-Stefańska M., Wiśniewski S., 2019, *Mobilność codzienna osób starszych w Łodzi*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s.189

Bużalek T., Pomykała A., Raczyński J., 2020, Analiza wariantów przebiegu linii dużych prędkości pomiędzy Łodzią i Wrocławiem, *TTS Technika Transportu Szynowego*, 27.

De Rus G., Nombela G., 2007, Is investment in high speed rail socially profitable?, *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 41(1), 3-23.

Diagnoza województwa łódzkiego (2005), tom III, Sfera funkcjonalno-przestrzenna, Łódź (<https://bip.lodzkie.pl/urząd-marszałkowski/programy/archiwum-program%C3%B3w/item/853-strategia-rozwoju-wojew%C3%B3dztwa-%C5%82%C3%B3dskiego-na-lata-2007-2020>, dostęp online: 30.07.2021).

Drewnowski A., 2012, Wybrane problemy rozwoju kolei dużych prędkości w Polsce, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Problemy Transportu i Logistyki*, 739 (17), 9-21.

Dzieciuchowicz J., 1979, Rozkłady przestrzenne dojazdów do pracy ludności wielkiego miasta (na przykładzie Łodzi), *Studia KPZK*, 66, s. 176.

Fajri K., Kartika T., 2016, The service quality of taxi in supporting tourism industry (case study in Bandung), *Asia Tourism Forum*, 0508-0512.

Guzik R., 2015, *Dojazdy do pracy w województwie małopolskim 2006-2011*, Wojewódzki Urząd Pracy w Krakowie, Kraków, s. 58.

Hansen W., 1959, How accessibility shapes land-use, *Journal of the American Institute of Planner*, 25 (2), 73-76.

Harassek A., 2015, Rozwój kolei dużych prędkości w Europie. *TTS Technika Transportu Szynowego*, 22 (4), 34-42.

Komornicki T., Śleszyński P., Rosik P., Pomianowski W., Stępiak M., Siłka P., 2010, Dostępność przestrzenna jako przesłanka kształtowania polskiej polityki transportowej, *Biuletyn PAN. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju*, Warszawa, s. 241.

Komornicki T., Śleszyński P., Siłka P., Stępiak M., 2008, Wariantowa analiza dostępności w transporcie lądowym, *Ekspertyzy do Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju*, 2, 133-334.

Levinson D. M., 2012, Accessibility impacts of high speed rail, *Journal of Transportation Geography*, 22, 288-291.

Massel A., 2015, Dostosowanie Centralnej Magistrali Kolejowej do dużych prędkości jazdy, *TTS Technika Transportu Szynowego*, 22.

Massel A., 2004, Centralna Magistrala Kolejowa-30 lat eksploatacji, *TTS Technika Transportu Szynowego*, 11, 20-24.

Masson S., Petiot R., 2009, Can the high speed rail reinforce tourism attractiveness? The case of the high speed rail between Perpignan (France) and Barcelona (Spain), *Technovation*, 29(9), 611-617.

Mortimer-Szymczak H., 1961, *Uwagi w sprawie dojazdów do pracy*, *Łódzkie Czasopismo Gospodarcze*, 9, 21-36.

- Pomykała A., 2017, Uwarunkowania obsługi Centralnego Portu Komunikacyjnego przez transport kolejowy, *TTS Technika Transportu Szynowego*, 24, 35-41
- Raczyński J., 2017, Efekty społeczno-gospodarcze budowy linii dużych prędkości w Polsce (1). Wpływ inwestycji na rozwój przemysłu, sektora budowlanego i zaplecza naukowo-badawczego, *TTS Technika Transportu Szynowego*, 2, 9 50-54.
- Rosik P., 2012, Dostępność lądowa przestrzeni Polski w wymiarze europejskim, *Prace Geograficzne*, 233.
- Rosik P., Komornicki T., Goliszek S., Duma P., 2020, Dostępność potencjałowa regionów w Europie – zasięg przestrzenny, długość podróży i efekt granicy (EU-ROAD-ACC), *Prace Geograficzne*, 270.
- Rosik P., Komornicki T., Goliszek S., Śleszyński P., Szarata A., Szejgiec-Kolenda B., Pomianowski W., Kowalczyk K., 2018, Kompleksowe modelowanie osobowego ruchu drogowego w Polsce. Uwarunkowania na poziomie gminnym, *Prace Geograficzne*, 267.
- Rosik P., Komornicki T., Stępnia M., Pomianowski W., 2013, Dostępność transportowa, czyli jak ocenić za pomocą modelu potencjału, które inwestycje są najważniejsze?, *Przegląd Komunikacyjny*, 12, 18-22.
- Rosik P., Kowalczyk K., 2015, *Rozwój infrastruktury drogowej i kolejowej a przesunięcie modalne w Polsce w latach 2000-2010*, 248, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Rosik P., Stępnia M., Wiśniewski R., 2010, Dojazdy do pracy do Warszawy i Białegostoku – alternatywne podejścia metodologiczne, *Studia Regionalne i Lokalne*, 2 (40), 77-98.
- Rychlewski J., Pawłowski M., 2017, Problemy przeprowadzenia trasy kolei dużej prędkości przez aglomerację poznańską, Konferencja Naukowo-Techniczna Drogi Kolejowe 2017 (19 ; 18-20.2017 ; Poznań - Wągrowiec, Polska), *Archiwum Instytutu Inżynierii Lądowej*. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 25, s.323-334.
- Straszewicz L., 1956, Rozmieszczenie miejsc pracy i zamieszkania w Łódzkim Okręgu Przemysłowym, *Przegląd Geograficzny*, 28, 4, 775-794.
- Taylor Z., 2007, *Rozwój i regres sieci kolejowej w Polsce*, Monografie, 7, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Towpik K., 2010, Linie kolejowe dużych prędkości, *Problemy Kolejnictwa*, 151, 28-70.
- Vickerman R., 2015, High-speed rail and regional development: the case of intermediate stations, *Journal of Transport Geography*, 42, 157-165.
- Wesołowski J., 2003, Łódź – niechciany węzeł kolejowy Centralnej Polski, *TTS Technika Transportu Szynowego*, 10, 27-33.
- Wiśniewski R., 2012, Codzienne dojazdy do pracy – metodyczne aspekty badania wielkości i struktury dojazdów na przykładzie Białegostoku, *Studia Regionalne i Lokalne*, 13(49), 50-64.
- Wiśniewski S., 2014, Spójność sieci transportowych województwa łódzkiego w świetle analiz grafowych, *Transport Miejski i Regionalny*, (9), 22-28.
- Wiśniewski S., Borowska-Stefańska M., Kowalski M., Sapińska P., 2020, Vulnerability of the accessibility to grocery shopping in the event of flooding, *Transportation Research, Part D: Transport and Environment*, 87, 102510.

## Zasoby internetowe

- <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20150001744> [dostęp: 20.07.2021].
- <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20150001744> [dostęp: 20.07.2021].
- <http://konsultacje.um.warszawa.pl/sites/konsultacje.um.warszawa.pl/files/streszczenie-nts-kdp.pdf> [dostęp: 20.07.2021]. <http://mapa.plk-sa.pl/> [dostęp: 12.12.2021].
- <http://www.gugik.gov.pl/pzgik/dane-bez-oplat/dane-z-panstwowego-rejestru-granic-i-powierzchni-jednostek-podzialow-terytorialnych-kraju-prg> [dostęp: 17.07.2021].
- <http://www.siskom.waw.pl/kp-kolej-ldp.htm> [dostęp: 15.07.2021].
- <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/opracowania/przeplywy-ludnosci-zwiazane-z-zatrudnieniem-w-2016-r-,20,1.html> [dostęp:17.07.2021].
- [https://www.nik.gov.pl/kontrol/wyniki-kontroli-nik/pobierz,lgd~i\\_17\\_004\\_201710050829531507192193~id1~1,typ,kj.pdf](https://www.nik.gov.pl/kontrol/wyniki-kontroli-nik/pobierz,lgd~i_17_004_201710050829531507192193~id1~1,typ,kj.pdf) [dostęp: 17.07.2021].



- © 2021 Paulina Kurzyk, Paulina Sapińska – Artykuł o otwartym dostępie objęty licencją: Uznanie autorstwa. Międzynarodowa licencja 4.0 (CC BY 4.0)