

*„Stare i nowe” problemy badawcze w geografii społeczno-ekonomicznej*, Sitek S. (red.), 2018, z. 8, Polskie Towarzystwo Geograficzne Oddział Katowicki, Uniwersytet Śląski Wydział Nauk o Ziemi, Sosnowiec, s. 103–121.

**Tadeusz BOCHEŃSKI**

*Uniwersytet Szczeciński*

## **BADANIA DOSTĘPNOŚCI TRANSPORTOWEJ ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM KOLEI**

### **RESEARCH ON TRANSPORT ACCESSIBILITY WITH A SPECIAL FOCUS ON RAILWAY**

**Streszczenie:** Niniejszy artykuł składa się z części teoretycznej i studium przypadku. Celem artykułu był przegląd zagadnień związanych z badaniem dostępności transportowej szczególnie transportem kolejowym oraz wskazanie na potrzebę uwzględniania uwarunkowań organizacyjnych przewozów. Dokonano przeglądu definicji dostępności transportowej i wskazano na jej praktyczne znaczenie. Szerzej omówiono zagadnienia związane z badaniem dostępności kolejowej.

Zawarte w artykule studium przypadku dotyczyło dostępności kolejowej Warszawy. Przeanalizowano liczbę połączeń oraz czas przejazdu pociągiem z Warszawy do wybranych miast w Polsce. Porównano wyniki z wcześniejszymi badaniami oraz wskazano na wpływ inwestycji infrastrukturalnych i taborowych na poprawę oferty w pasażerskim transporcie kolejowym.

**Abstract:** This article consists of theoretical and case study. The aim of the article was to review issues related to the study of the transport accessibility especially by rail and the need to take into account the determinants of transport organization was indicated. The definition of transport accessibility was reviewed and it indicated in its practical significance. Widely discussed issues related to the study of the availability of the railway.

In the article a case study related to the rail accessibility of Warsaw. The number of connections and the travel time by train from Warsaw to selected cities in Poland was analysed. The results with previous studies were compared and the impact of infrastructure and the rolling stock investments in passenger rail transport was indicated.

**Słowa kluczowe:** dostępność transportowa, dostępność transportem kolejowym, dostępność Warszawy

**Key words:** accessibility, rail transport availability, accessibility of Warsaw

## **Wstęp**

Dostępność ma istotne znaczenie społeczno-gospodarcze. Determinuje bowiem lokalizację wielu przedsięwzięć gospodarczych oraz wpływa na ich zasięg oddziaływania. Badanie dostępności wymaga uwzględnienia specyfiki wykorzystywanego środka transportu oraz określenia, czy analiza będzie dotyczyć transportu pasażerskiego czy towarowego.

Celem artykułu był przegląd zagadnień związanych z badaniem dostępności transportowej, szczególnie transportem kolejowym oraz wskazanie na potrzebę uwzględniania uwarunkowań organizacyjnych przewozów.

Aby artykuł nie miał wyłącznie wymiaru teoretycznego, w drugiej części artykułu dokonano zbadania dostępności kolejowej Warszawy. Wybór Warszawy jako studium przypadku nie był przypadkowy: stolica jest siedzibą wielu instytucji, dlatego też bardzo ważna z punktu widzenia prawidłowego funkcjonowania kraju jest możliwość sprawnego dojazdu do tego miasta transportem zbiorowym. Ponadto ze względu na wcześniej prowadzone badania możliwe było porównanie ich wyników. Interesujące było porównanie dostępności kolejowej Warszawy przed i po zakończeniu modernizacji linii kolejowej E65 Gdynia – Katowice oraz wprowadzeniu do ruchu dalekobieżnego nowego taboru. Postawiono następujące pytania badawcze:

- jak inwestycje infrastrukturalne i taborowe oraz reorganizacja sieci połączeń kolejowych wpłynęły na poprawę dostępności Warszawy?
- jakie obszary Polski charakteryzowały się najslabszym dostępem do Warszawy i z czego to wynika?

W studium przypadku zaprezentowano własne badania dostępności kolejowej (pociągi pasażerskie) do Warszawy. Przeanalizowano połączenia kolejowe z wyłączeniem aglomeracyjnych w 2016 r. i zbadano dostępność czasową. Wyniki przedstawiono na mapach metodą kartodiagramu wektorowego wstęgowego jednokierunkowego oraz metodą izochron. W analizie wzięto pod uwagę czas podróży netto – z pominięciem czasu potrzebnego na dotarcie na stację kolejową. Dodatkowo porównano liczbę połączeń z Warszawy do wybranych miast w 2010 i 2016 r. oraz zwrócono uwagę na wpływ inwestycji infrastrukturalnych i taborowych na skrócenie czasu podróży koleją.

## **Pojęcie i metody badań dostępności transportowej**

Pomimo, że pojęcie dostępności transportowej jest powszechnie stosowane, to nie ma ono jednej uniwersalnej definicji (Rosik i in. 2013). Na trudności w zdefiniowaniu i analizowaniu dostępności zwrócił uwagę pod koniec lat 60. XX w. P. Gould (1969), który wskazywał, że wiele osób używa tego pojęcia nie do końca je rozumiejąc. W. Ratajczak (1999) uznał zdefiniowanie dostępności za zadanie trudne i wymagające kompleksowego podejścia.

Poszczególni badacze zajmujący się tą problematyką, wśród których oprócz geografów są również ekonomiści, urbaniści i inżynierowie definiują dostępność transportową nieco inaczej. W literaturze można znaleźć wiele definicji – w tab. 1 – przedstawiono wybrane z nich. Niekiedy pojęcie dostępności było mylone z przewozami i ruchliwością. Dostępność transportowa oznacza możliwość dotarcia do jakiegoś celu, natomiast ruchliwość ludności związana jest z faktycznymi podróżami – przemieszczaniem się ludności. Należy stwierdzić, że istnieje związek pomiędzy dostępnością a zachowaniem użytkowników sieci transportowych. Przewozy i zachowanie użytkowników sieci transportowych są w pewnym stopniu uwarunkowane dostępnością (Taylor 1999).

Tab. 1. Przegląd wybranych definicji dostępności transportowej

| Rok publikacji | Autor                          | Definicja   |
|----------------|--------------------------------|---|
| 1959           | W.G. Hansena                   | dostępność określa potencjał dla możliwości zajścia interakcji  |
| 1971           | D.R. Ingram                    | właściwość miejsca, związana z pewną formą pokonywania oporu przestrzeni np. odległości fizycznej lub czasowej  |
| 1974           | R. Vickerman                   | dostępność w rozumieniu ekonomistów oznacza minimalizację kosztów przemieszczania się   |
| 1976           | M. Q. Dalvi,<br>K.M. Martin    | łatwość dotarcia do dowolnej aktywności, z dowolnego miejsca, z wykorzystaniem określonego systemu transportowego   |
| 1997           | S. L. Handy,<br>D.A. Niemeier  | możliwość interakcji ekonomicznej i społecznej  |
| 1998           | F.R. Bruinsma,<br>P. Rietveld  | łatwość przestrzennych interakcji lub atrakcyjność węzła sieci przy uwzględnianiu masy innych węzłów i kosztu dotarcia do tych węzłów za pomocą sieci         |
| 1999           | Z. Taylor                      | możliwość skorzystania z szans, jakie stwarzają rozmaite funkcje  |
| 2002           | K. Spiekermann,<br>J. Neubauer | podstawowy produkt systemu transportowego, który determinuje korzystność lokalizacji danego obszaru (regionu, miasta lub trasy) w stosunku do innych obszarów |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Rosik 2012; Komornicki i in. 2009; Taylor 1999.

W literaturze wyróżnia się dwa podstawowe komponenty dostępności transportowej: transportowy i przestrzenny oraz kilka innych, np. indywidualny (Komornicki i in. 2009).

Komponent transportowy odzwierciedla możliwość odbycia podróży między dwoma punktami w przestrzeni określoną gałęzią transportu. Możliwość (łatwość) ta jest zdeterminowana specyfiką dostarczanych usług transportowych. Obejmuje ona: czas, koszt i wysiłek. Czynniki te są uzależnione od gałęzi transportu. Niekiedy wyodrębnia się dodatkowo komponent czasowy związany przede wszystkim z kongestią, uwarunkowaną porą roku i dnia podróży. Uwzględnienie kongestii jest istotne głównie

przy analizach dostępności transportem drogowym (Komornicki i in. 2009 za: Handy, Niemeier 1997). Do podstawowych elementów komponentu transportowego zaliczamy czas, koszt i wysiłek lub jakość (Sierpiński 2010 za: Geurs i in. 2001). W zależności od środka transportu oraz tego czy analizujemy transport pasażerski czy towarowy, poszczególne elementy zawierają inny zestaw składników (tab. 2).

Tab. 2. Składniki i elementy komponentu transportowego

|                      | Element   | Składniki według środka transportu  |   |   |
|----------------------|---|---|---|---|
| Transport pasażerski | Środek transportu   | samochód osobowy (transport indywidualny)   |   | transport publiczny (transport zbiorowy)  |
|                      | czas  | – dojście do miejsca postojowego; – podróż; – straty czasu wynikające z kongestii; – poszukiwanie miejsca postojowego; – dojście do celu podróży, |   | – czas oczekiwania na środek transportu; – czas podróży (w środku transportu); – czas oczekiwania na przesiadki,                          |
|                      | koszty  | – stałe; – paliwa; – użytkowania; – parkingowe; – opłaty za przejazd,   |   | – biletów,  |
|                      | wysiłek   | – poziom komfortu / dyskomfortu; – wysiłek fizyczny; – awaryjność; – stres; – ryzyko wypadku; – informacja (np. rozpoznawanie znaków drogowych).  |   | – poziom komfortu / dyskomfortu; – wysiłek fizyczny; – niezawodność; – stres; – bezpieczeństwo; – informacja (np. odczyt rozkładu jazdy). |
| Transport towarowy   | środek transportu   | samochód ciężarowy  |   | kolej      statek   |
|                      | Czas  | – oczekiwania na środek transportu; – potrzebny na załadunek,   |   |   |
|                      |   | – podróży; – potrzebny na wyładunek; – straty czasu wynikające z kongestii,   | – dojazd do stacji,*<br>– przeładunek,*<br>– podróż koleją,<br>– przeładunek,*<br>– dojazd od stacji do celu podróży,*      | – dojazd do portu,<br>– przeładunek,<br>– podróż statkiem,<br>– przeładunek,<br>– dojazd z portu do celu podróży,                         |
|                      | Koszty  | – potrzebny na wyładunek; – potrzebny na zawarcie umów i przygotowanie dokumentacji   |   |   |
|                      |   | – załadunku i wyładunku; – opłaty transportowe; – spadek wartości towaru; – spadek zainteresowania towarem; – koszty ubezpieczenia,               | – stałe; – paliwa; – amortyzacji; – użytkowania; – pracy kierowcy; – koszty parkowania; – opłaty za przejazd; – parkowania, | – przeładunku,<br>– opłaty za dostęp do infrastruktury,   |
| Jakość               | – awaryjność; – ryzyko wypadku; – ryzyko zniszczenia lub uszkodzenia towaru; – jakość informacji. |   |   |   |

\* w przypadku gdy nadawca / odbiorca przesyłki nie posiada własnej bocznicy kolejowej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Sierpiński 2010.

Komponent przestrzenny lub użytkownika przestrzeni związany jest z atrakcyjnością danej lokalizacji (punktu) jako celu podróży w systemie transportowym (najczęściej masa danego punktu identyfikowana była jako liczba: mieszkańców, miejsc pracy, usług itp.). Wynika ona z przestrzennego zróżnicowania podaży atrakcji (celów podróży) i popytu na nie oraz ich charakterystyki (Komornicki i in., 2009 za: Handy, Niemeier 1997).

Komponent indywidualny związany jest ze specyficzną mobilnością użytkownika sieci oraz jego cechami społeczno-ekonomicznymi (Komornicki i in. 2009 za: Geurs, Ritsema 2001).

Można wyróżnić następujące atrybuty dostępności (Śleszyński, 2014):

- przestrzenny – relacja pomiędzy co najmniej dwoma punktami w przestrzeni;
- komunikacyjny – relacje zachodzą za pomocą nośników komunikacyjnych (środków transportu);
- czasowy – relacje zachodzą w określonym czasie (czas trwania podróży), a dodatkowo może wystąpić w określonym czasie (pozostawanie w zależności od innego zjawiska lub procesu, np. godziny odjazdu środków komunikacji publicznej). Szczególnym atrybutem czasowym jest częstotliwość;
- społeczno-kulturowy – podmiotem dostępności są jednostki ludzkie;
- ekonomiczny – zajście interakcji wymaga wysiłku, związanego z użyciem środków technicznych, finansowych itp.;
- celu – wszystkie relacje zachodzą na skutek związków przyczynowo-skutkowych, może to być cel ukryty, ale zawsze podróż wynika z jakiegoś powodu.

Interesujący jest podział dostępności transportowej ze względu na obiekt, wobec którego mierzymy dostępność, zaproponowany przez K. Warakomską (1992):

- dostępność transportowa obszaru – nasycenie regionu drogami transportowymi,
- dostępność sieci transportowej – odległość od szlaku transportowego (drogi, linii kolejowej itp.),
- dostępność topologiczna – badana za pomocą metod grafowych.

Dostępność może być badana za pomocą wielu metod. Niektórzy badacze wyróżniają ich kilkanaście (Rosik 2012, za: Bruinsma, Rietveld 1998). Jednak od 3 do 5 metod jest powszechnie uważanych za podstawowe. P. Rosik (2012) wyróżnił następujące metody badania i pomiaru dostępności transportowej:

- mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym – szacowana na podstawie wskaźników wyposażenia infrastrukturalnego danego obszaru (np. gęstość sieci, liczba stacji i przystanków);
- mierzona odległością – z zastosowaniem różnych miar odległości pomiędzy źródłem, a celem podróży (euklidesowa, rzeczywista, czasowa, ekonomiczna);
- kumulatywna lub inaczej izochronowa – polega na oszacowaniu zbioru celów podróży dostępnych w określonym czasie, koszcie lub wysiłku;

- potencjałowa – mierzona możliwością zajścia interakcji między źródłem podróży, a zbiorem celów, zakłada się że atrakcyjność celu maleje przy wydłużeniu czasu lub wzroście kosztów podróży, do pomiaru szybkości spadku interakcji lub atrakcyjności celu wykorzystywana jest funkcja oporu przestrzeni lub funkcja utrudnienia;
- spersonifikowana – uwarunkowana cechami społeczno-ekonomicznymi uczestnika ruchu w czasoprzestrzeni – podejście behawioralne, oparta na geografii czasu i koncepcjach Hägerstranda (1970), mierzona za pomocą tzw. dziennych ścieżek życia.

Współcześnie najczęściej stosowane w badaniach dostępności są metody opierające się na analizie grawitacyjnej i modelu potencjału. Metoda ta jest szczególnie użyteczna przy analizie większych obszarów z wieloma punktami stanowiącymi źródła i cele podróży. Wyniki badań są jednak zaburzone i przez to nieporównywalne i trudne w interpretacji. Główne przyczyny zaburzeń to (Śleszyński, 2014):

- nadreprezentacja terenów położonych pośrodku badanego obszaru, w stosunku do jego obrzeży, minimalizacja tego efektu jest możliwa jedynie poprzez manipulowanie parametrami oporu przestrzeni;
- znaczny wpływ wielkości jednostek pomiędzy którymi badamy relacje (tzw. efekt *MAUP – Modifiable Areal Unit Problem*);
- kwestia uwzględnienia masy własnej badanej jednostki.

Dostępność czasowa stanowi jedną z podstawowych przesłanek rozwoju regionalnego i kształtowania się struktury przestrzennej danego kraju (Śleszyński 2014). Do tej pory największe badania dostępności czasowej metodą izochronową w Polsce wykonano podczas prac przy tworzeniu *Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju do 2030 roku* (Komornicki i in. 2008).

Badanie dostępności stanowi analizę wielokryterialną. Jest ono uwarunkowane analizowaną gałęzią transportu (drogowy, kolejowy, wodny, lotniczy lub multimodalny – przewóz z wykorzystaniem co najmniej dwóch gałęzi transportu) oraz rodzajem transportu (pasażerski lub towarowy). W przypadku transportu pasażerskiego istotne jest również czy analizujemy transport indywidualny (przede wszystkim z wykorzystaniem samochodu osobowego) czy zbiorowy.

Jedynie transport drogowy charakteryzuje się podłączeniem prawie wszystkich punktów do najbliższego węzła sieci (tzw. *struktura sieci pająka*) (Komornicki i in. 2009). W przypadku innych gałęzi najczęściej będziemy mieć do czynienia z transportem multimodalnym, obejmującym przeładunek towarów lub przesiadkę pasażerów między dwiema lub więcej gałęziami transportu. Należy brać przy tym pod uwagę dostęp do infrastruktury oraz aspekty organizacyjne transportu. Te drugie są szczególnie istotne w przypadku transportu publicznego.

Dostępność transportu publicznego (zbiorowego) oznacza łatwość dotarcia do środków transportu publicznego oraz łatwość dotarcia tym środkiem transportu do celu

podróży (Olszewski i in. 2013). W przypadku szczegółowej analizy dostępności czasowej transportem publicznym należy uwzględnić:

- czas dojścia lub dojazdu do środka transportu (przystanku, stacji itp.);
- częstotliwość środka transportu – liczba kursów (połączeń) w jednostce czasu np. na godzinę, dobę, itp.;
- czas przejazdu środkiem transportu 1;
- ewentualna przesiadka przy braku połączeń bezpośrednich (czas oczekiwania);
- czas przejazd środkiem transportu 2;
- czasowa dojścia lub dojazdu od środka transportu do celu.

Powyższe elementy stanowią wskaźniki dostępności pod względem atrybutu czasu (Śleszyński 2014).

P. Śleszyński (2014) wyróżnił 4 kategorie czasu dostępności dla podróży samochodem. W przypadku transportu publicznego należałoby nieco zmodyfikować znaczenie (zakres) poszczególnych kategorii (tab. 3).

Tab. 3. Kategorie czasu dostępności dla podróży samochodem i transportem zbiorowym

| Kategoria           | Transport samochodowy indywidualny   | Transport zbiorowy   |
|---------------------|--|--|
| czas podróży brutto | całkowity czas potrzebny na pokonanie odległości pomiędzy dwoma punktami „od drzwi do drzwi”                                   |  |
| czas podróży netto  | czas potrzebny na samo przemieszczanie się środkiem transportu   | czas potrzebny na przemieszczenie się wraz z przesiadką (od momentu wejścia do pierwszego środka transportu do momentu wyjścia z ostatniego) |
| czas jazdy brutto   | czas potrzebny na pokonanie odległości pomiędzy dwoma punktami bez zjazdów z drogi   | czas potrzebny na pokonanie odległości pomiędzy dwoma punktami bez czasu oczekiwania na przesiadkę   |
| czas jazdy netto    | czas potrzebny na pokonanie odległości pomiędzy dwoma punktami bez zatrzymań i postojów (np. wynikających z organizacji ruchu) | czas potrzebny na pokonanie odległości pomiędzy dwoma punktami bez czasu postoju na przystankach oraz oczekiwania na przesiadkę              |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Śleszyński 2014.

Badania dostępności transportowej były związane z koncepcją peryferyjności i spójności regionalnej (Komornicki i in. 2009 za: Frost, Spence 1995). Dostępność transportowa ma istotne znaczenie w polityce transportowej, planowaniu i urbanistyce (Spiekermann, Neubauer 2002). M. Wegener i in. (2002) podkreślił, że „wskaźniki dostępności opisują konkretną lokalizację w stosunku do szans, działalności lub zasobów znajdujących się w innych lokalizacjach, gdzie pod pojęciem lokalizacji można rozumieć region, miasto lub korytarz transportowy” (Komornicki i in. 2009, s. 18 za:

Wegener i in. 2002). Dostępność transportowa związana jest z wyznaczeniem obszarów charakteryzujących się:

- atrakcyjnością inwestycyjną (wpływ na rozwój gospodarczy);
- atrakcyjnością miejsca zamieszkania (wpływ na rynek nieruchomości);
- potencjalnym zasięgiem dojazdów do pracy, miejsca nauki i usług wyższego rzędu (odzwierciedlenie powiązań społeczno-gospodarczych).

Dostępność potencjałowa może być wykorzystywana do wskazania potrzeb oraz do oceny znaczenia i szacowania efektywności poszczególnych inwestycji transportowych (Rosik i in. 2013; Handy, Niemeier 1997).

Należy dodać, że dostępność transportowa poszczególnych punktów i obszarów ulega zmianie w czasie. Szczególnie dotyczy to krajów rozwijających się i przechodzących proces modernizacji, w wyniku, którego dynamicznie wzrasta nasycenie infrastrukturą transportową i zwiększana jest jej przepustowość (np. Polska po przystąpieniu do Unii Europejskiej).

Podsumowując, dostępność z zasady jest zawsze potencjalna czyli oznacza możliwość lub szansę zajścia reakcji związanej z przemieszczeniem osób lub ładunków (por. Śleszyński 2014). Można zatem zdefiniować dostępność transportowa jako potencjalną możliwość przemieszczenia się z punktu A do B (np. pomiędzy miastami) z uwzględnieniem uwarunkowań czasoprzestrzennych. Stanowi ona pewną cechę danego punktu (obiektu, dzielnicy, miasta, regionu itp.) w przestrzeni, uwarunkowaną przede wszystkim jego położeniem geograficznym i wyposażeniem w infrastrukturę transportową.

Badanie dostępności ma duże znaczenie praktyczne i może być wykorzystywane do wskazania:

- a) obszarów interwencji w celu zwiększenia dostępności:
  - przeprowadzenia inwestycji infrastrukturalnych,
  - reorganizacji transportu,
  - przy analizie efektywności inwestycji transportowych,
- b) obszarów powiązań społeczno-gospodarczych i dojazdów:
  - codziennych (dom – praca/szkoła/obiekty usługowe),
  - biznesowych,
  - rekreacyjnych (turystycznych),
- c) miejsc lokalizacji inwestycji gospodarczych (przedsiębiorstw).

## **Badanie dostępności kolejowej**

Każdy środek transportu ma swoją specyfikę, co należy uwzględnić w badaniach dostępności. W przypadku transportu kolejowego zarówno pasażerskiego jak i towarowego istotne znaczenie mają zarówno uwarunkowania infrastrukturalne jak i organizacyjne. Bez infrastruktury w postaci linii kolejowej, pociąg nie dojedzie. W przewo-



zach pasażerskich bez stacji lub przystanku nie będzie możliwe zatrzymanie pociągu w celu wymiany pasażerów, zaś w przewozach towarowych dla wykonania czynności przeładunkowych niezbędna jest bocznicą oraz terminal lub punkt ładunkowy. Dostępność kolejowa przewozów pasażerskich jest uwarunkowana w dużym stopniu innymi czynnikami niż dla przewozów towarowych (tab. 4).

Tab. 4. Wybrane wskaźniki dostępności kolejowej

| Kryterium      | Przewozy   |   |
|----------------|--|---|
|                | pasażerskie  | towarowe  |
| infrastruktura | gęstość sieci kolejowej*   |   |
|                | przepustowość linii kolejowych**   |   |
|                | –  | rozmieszczenie bocznic kolejowych   |
|                | gęstość punktów obsługi – liczba i rozmieszczenie stacji i przystanków,  | gęstość punktów obsługi – liczba i rozmieszczenie terminali i punktów ładunkowych |
|                | –  | dopuszczalny ciężar pociągu   |
| organizacja    | częstotliwość kursowania i odstępy pomiędzy pociągami na danym odcinku linii lub relacji (liczba pociągów na dobę i cykliczność) | –   |
|                | kategorie obsługiwanych pociągów na danej stacji lub przystanku  | zasady korzystania z punktu ładunkowego lub bocznic (np. ogólnodostępność)        |
|                | skomunikowanie pociągów na stacjach węzłowych  | –   |

\* wyrażona w liczbie km linii na 100 km<sup>2</sup> lub w liczbie km linii na 100 tys. mieszkańców;

\*\* wyrażona w liczbie pociągów, które mogą przejechać dany odcinek w jednostce czasu (godzina, doba). Uwarunkowana jest rodzajem ruchu i charakterystyką infrastruktury (liczba torów, urządzenia sterowania ruchem kolejowym, dopuszczalna prędkość szlakowa, odległości pomiędzy stacjami warunkujące możliwość mijanki).

Źródło: opracowanie własne.

Uwarunkowania organizacyjne mają istotne znaczenie we wszystkich środkach transportu zbiorowego, gdzie mamy do czynienia z regularnymi przewozami po określonych trasach według przyjętego rozkładu jazdy.

Wyróżnić można następujące czynniki warunkujące kolejową dostępność czasową:

- stan infrastruktury w tym: dopuszczalne prędkości i system sterowania ruchem kolejowym;
- stosowany tabor, np. zespoły trakcyjne mają znacznie lepsze osiągi techniczne, a zwłaszcza przyspieszenie od tradycyjnych składów wagonowych oraz są dwukierunkowe – brak konieczności manewrów lokomotywami na stacjach w przypadku zmiany kierunku jazdy (Raczyński 2006);

- częstotliwość kursowania i skomunikowanie – szczególnie istotne w przypadku podróży z przesiadką;
- liczba i długość postojów na stacjach – uzależniona od kategorii pociągu, wielkości potoków pasażerskich i stosowanego taboru (wymiana podróżnych na stacjach).

Współcześnie prowadzone w Polsce badania w zakresie dostępności kolejowej dotyczyły przede wszystkim miast i transportu pasażerskiego. Wymienić można tutaj m.in. prace T. Komornickiego i in. (2008), S. Komusińskiego (2010), T. Bocheńskiego (2011) i J. Górnego (2013). Poszczególni autorzy prezentowali różne podejście do badań. S. Komusiński (2010) analizował miasta jako węzły kolejowe uwzględniając liczbę kierunków, w których jeździły pociągi pasażerskie (w ruchu regularnym w dni robocze), natomiast T. Bocheński (2011, 2012) uwzględniał kategorię pociągów, które zatrzymywały się na stacjach w danym mieście oraz natężenie ruchu pociągów pasażerskich i połączenia pomiędzy wybranymi miastami. Przedstawił także dostęp polskich miast liczących ponad 10 tys. mieszkańców do kolei z ruchem pasażerskim (2016a) oraz dostęp zakładów przemysłowych do kolei (2016b). T. Komornicki i in. (2008) analizowali dostępność czasową, ale tylko miast wojewódzkich. Interesującą analizę dostępności kolejowej pociągami regionalnymi na Pomorzu Zachodnim wykonał S. Wojtkiewicz (2016).

Nie wszystkie badania dostępności uwzględniały uwarunkowania organizacyjne, np. dostępność czasowa kolejną przedstawiona w KPZK 2030 została oszacowana na podstawie średniej prędkości na poszczególnych odcinkach linii kolejowych +10% (Komornicki i in. 2008). Nie uwzględniono dokładnego przebiegu tras pociągów oraz położenia stacji i przystanków. Przy badaniu tej samej dostępności na podstawie rzeczywistego rozkładu jazdy pociągów wyniki będą inne – szczególnie w obszarach charakteryzujących się słabą ofertą przewozową.

W przypadku analizy na podstawie rozkładów jazdy, czasy przejazdu poszczególnych pociągów na tej samej trasie mogą się różnić. Wynika to z liczby stacji obsługiwanych przez poszczególne pociągi oraz czasu postoju na tych stacjach.

### **Studium przypadku – dostępność kolejowa Warszawy (połączenia pasażerskie)**

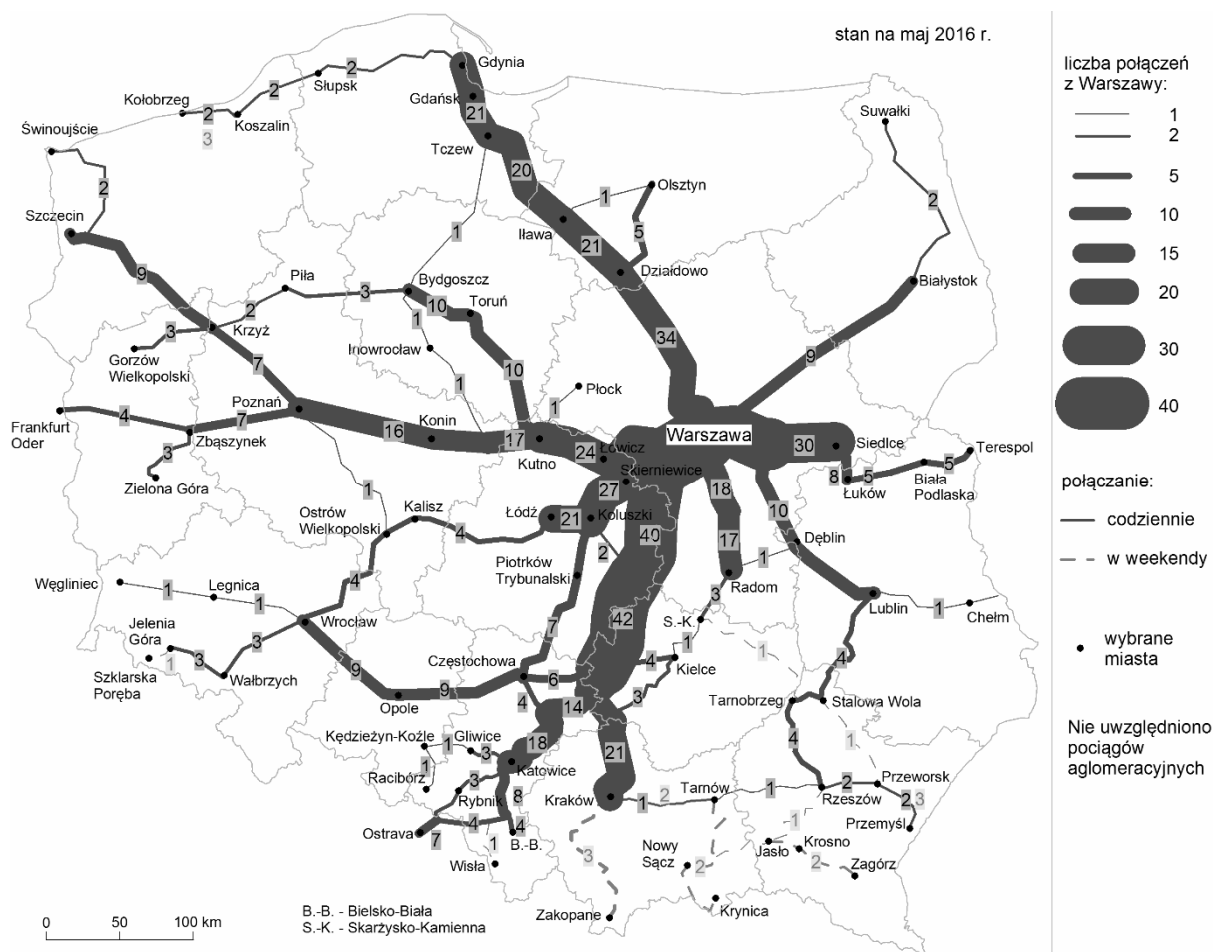
W Polsce najlepszą dostępność kolejową – pociągami pasażerskimi do innych miast miała Warszawa, a na drugim miejscu Poznań. Wynikało to z centralnego położenia tych miast na obszarze Polski oraz tego, że ponad 2/3 pociągów dalekobieżnych kursujących w Polsce zaczynało bieg lub przejeżdżało przez jedno z nich lub oba te miasta.

Przez Warszawę przebiegało 10 linii kolejowych, na których zlokalizowanych było łącznie 48 stacji i przystanków kolejowych czynnych w ruchu pasażerskim, z których 3 stacje obsługiwały wszystkie kategorie pociągów. Główną stacją pasażerską w mieście była Warszawa Centralna położona w centrum miasta na biegnącej w tunelu linii średnicowej. Stacja ta obsługiwała przede wszystkim ruch dalekobieżny. W jej są-

siedztwie znajdowały się z jednej strony przystanek osobowy Warszawa Śródmieście – przeznaczony do obsługi ruchu regionalnego i aglomeracyjnego oraz z drugiej strony początkowy przystanek kolei aglomeracyjnej WKD – Warszawa Śródmieście WKD.

W badaniach wzięto pod uwagę czas podróży netto (patrz tab. 3.), czyli od momentu wejścia do pociągu na stacji początkowej do momentu wyjścia z pociągu na stacji docelowej, łącznie z czasem oczekiwania na przesiadkę, przy braku połączenia bezpośredniego. Za staję początkową przyjęto jedną z trzech stacji w zależności od trasy pociągu: Warszawę Centralną, Warszawę Śródmieście lub Warszawę Gdańską.

Warszawa jako stolica państwa i jeden z największych węzłów kolejowych kraju posiadała dobrze rozwiniętą sieć połączeń kolejowych. Ruch kolejowy koncentrował się przede wszystkim na linii E65 północ-południe, a w następnej kolejności na linii E20 wschód-zachód. Najwięcej połączeń – ponad 30 par pociągów na dobę odnotowano z Warszawy w kierunku Działdowa i Siedlec oraz ponad 20 w kierunku Krakowa, Łodzi i Kutna (ryc. 1). Brakiem bezpośrednich połączeń ze stolicą poza sezonem letnim charakteryzowały się przede wszystkim miejscowości położone w północnej Polsce na pojezierzu zachodniopomorskim i mazurskim.



Ryc. 1. Bezpośrednie połączenia kolejowe z Warszawy poza sezonem w 2016 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy PKP 2015/2016 (<http://old.rozklad-pkp.pl>).

W latach 2010–2015 prowadzono liczne inwestycje w infrastrukturę kolejową, z których znaczna część przyczyniła się do skrócenia czasu podróży. Oprócz modernizacji infrastruktury wprowadzono także nowoczesny tabor kolejowy, obsługujący połączenia kolejowe PKP Intercity pociągami ekspresowymi kategorii Ekspres Intercity Premium (EIP) i pospiesznymi kategorii Intercity (IC) o podwyższonym standardzie (ryc. 2). Połączenia te obsługiwane były w większości nowymi składami typu EZT (Pendolino, Flirt 3 i Dart) lub zmodernizowanymi składami wagonowymi. Składy Pendolino kursowały od grudnia 2014 r., a Flirty i Darty od grudnia 2015 r. (PKP Intercity). Zmieniła się również siatka połączeń. T. Bocheński (2011) przeanalizował połączenia kolejowe w 2010 r. pomiędzy 29 wybranymi miastami (18 miast wojewódzkich oraz Świnoujście, Kołobrzeg, Elbląg, Suwałki, Biała Podlaska, Przemyśl, Nowy Sącz, Zakopane, Bielsko-Biała, Kłodzko, Jelenia Góra). W stosunku do 2010 r. nastąpił istotny wzrost liczby bezpośrednich połączeń z Warszawy do Trójmiasta o 11 par pociągów na dobę (z 9 na 21), Rzeszowa z 2 na 5 oraz Opola i Szczecina z 7 na 9 par pociągów na dobę. O jedną parę zwiększyła się liczba połączeń z Warszawy do Jeleniej Góry, Krakowa, Zielonej Góry, Olsztyna, Suwałk i Świnoujścia. Jednocześnie zmniejszyła się liczba połączeń z Warszawy do Białegostoku z 12 na 9 par pociągów na dobę i do Poznania z 21 na 16 par pociągów. Istotny wzrost ruchu pociągów na trasie Warszawa – Gdańsk związany był z zakończeniem modernizacji linii E65.

Na podstawie analizy rozkładu jazdy pociągów 2015/2016 zbadano dostępność czasową do Warszawy. Na ryc. 2. i 3. przedstawiono minimalny czas dojazdu koleją (najszybsze połączenia) z Warszawy uwzględniając zarówno połączenia bezpośrednie i pośrednie (z przesiadką) na podstawie rzeczywistego rozkładu jazdy pociągów poza sezonem letnim. Uwzględniono również możliwość dojazdu koleją przez terytorium sąsiedniego państwa.

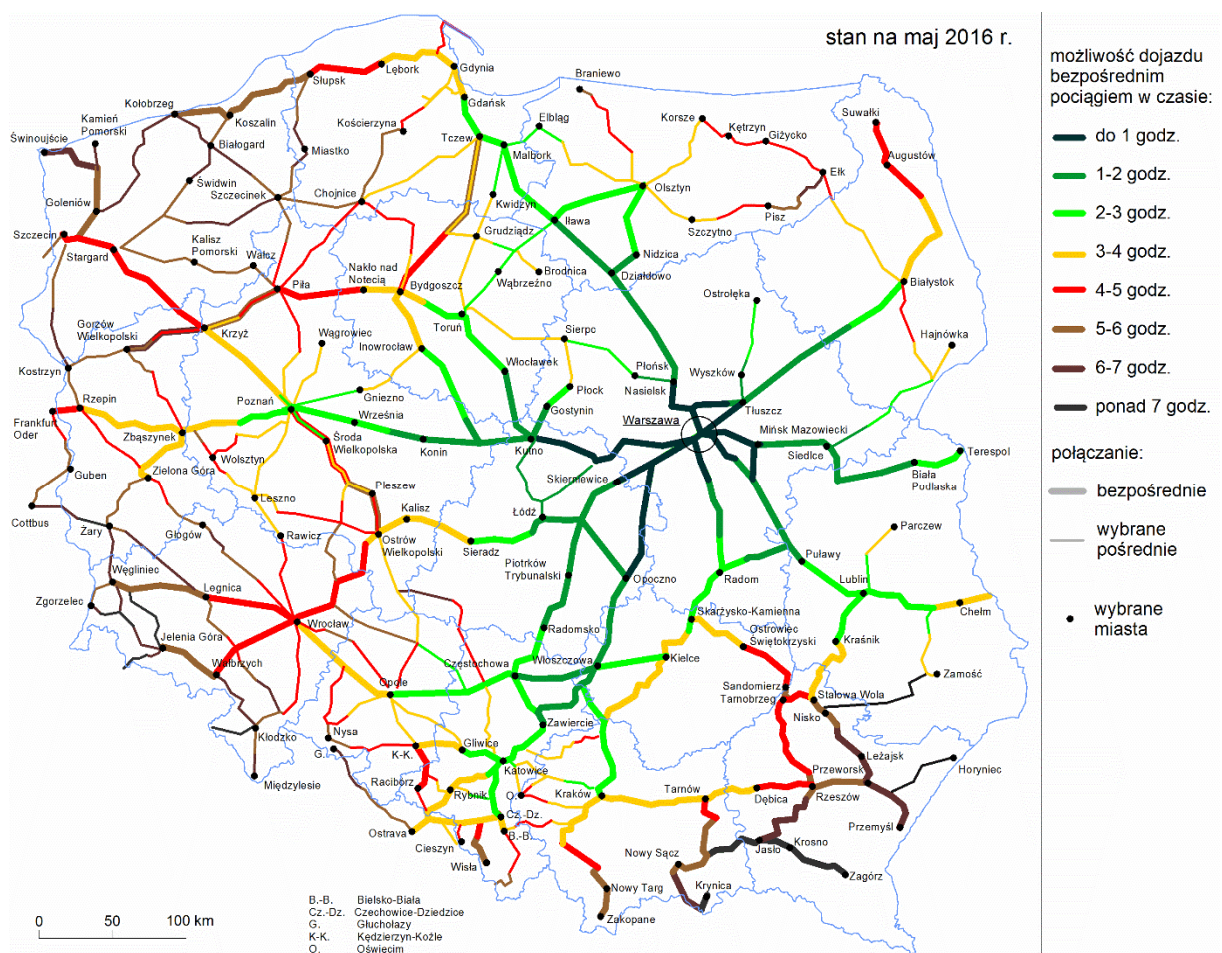
Poszczególne połączenia na tych samych trasach niekiedy charakteryzowały się różnym czasem przejazdu. Najczęściej dłuższy czas przejazdu miały pociągi nocne, a krótszy dzienne. Największe różnice pomiędzy najszybszym i najwolniejszym pociągiem (ponad 1,5 godz.) odnotowano w przypadku relacji z Warszawy do Szczecina i Warszawy do Kołobrzegu. Były to połączenia nocne, a dodatkowo pociąg do Szczecina miał bardzo długi postój na stacji Poznań Główny.

Czas przejazdu uwarunkowany był prędkością handlową pociągów, która w Polsce w maju 2016 r. na najważniejszych trasach wynosiła maksymalnie 127 km/godz. pomiędzy Warszawą i Katowicami dla pociągu EIP jadącego po linii CMK (tab. 5).

Tab. 5. Średnie prędkości handlowe najszybszych pociągów na wybranych trasach z Warszawy Centralnej – stan na maj 2016 r.

| Stacja docelowa i trasa                  | Średnia prędkość handlowa najszybszego pociągu [km/godz.] | Kategoria pociągu |
|--|---|-------------------|
| Katowice przez CMK                       | 127   | EIP               |
| Kraków Główny przez CMK                  | 126   | EIP               |
| Poznań Główny przez Kutno                | 126   | EIC               |
| Gdańsk Główny przez Działdowo            | 120   | EIP               |
| Wrocław Główny przez Częstochowę i Opole | 110   | EIP               |
| Terespol przez Siedlce                   | 96  | EIC               |
| Bydgoszcz przez Kutno                    | 92  | IC                |
| Łódź Widzew przez Koluszki               | 89  | IC                |
| Lublin                                   | 79  | IC                |
| Białystok                                | 76  | IC                |

Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy PKP 2015/2016 (<http://old.rozklad-pkp.pl>).



Ryc. 2. Dostępność czasowa kolejną z Warszawy w 2016 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy PKP 2015/2016 (<http://old.rozklad-pkp.pl>).

Wyraźnie widoczny był wpływ stanu infrastruktury oraz oferty przewozowej. Czas przejazdu do stacji położonych na głównych korytarzach transportowych E65 i E20, które zostały zmodernizowane i wprowadzono na nich nowoczesny tabor był znacznie krótszy niż do miejscowości położonych stosunkowo blisko Warszawy, ale zlokalizowanych poza tymi szlakami kolejowymi.

Do dwóch miast w Polsce można było dojechać koleją jedynie przez terytorium innego państwa. Były to Głucholazy gdzie dojeżdżały regularnie tylko pociągi czeskie oraz Gubin, gdzie najbliższa czynna w ruchu pasażerskim stacja znajdowała się po stronie niemieckiej w Gubin (do 1945 r. było to jedno miasto).

W niektórych przypadkach dojazd z przesiadką zajmował mniej czasu niż przejazd pociągiem bezpośrednim. Dotyczyło to m.in. takich miast jak: Gorzów Wielkopolski (różnica wynosiła ponad 1,5 godz.), Trzcianka na linii Piła – Krzyż, Pelplin na linii Bydgoszcz – Tczew, Środa Wielkopolska i Pleszew na linii Poznań – Ostrów Wielkopolski.

Obszary o słabej dostępności kolejowej z Warszawy można podzielić na 3 klasy:

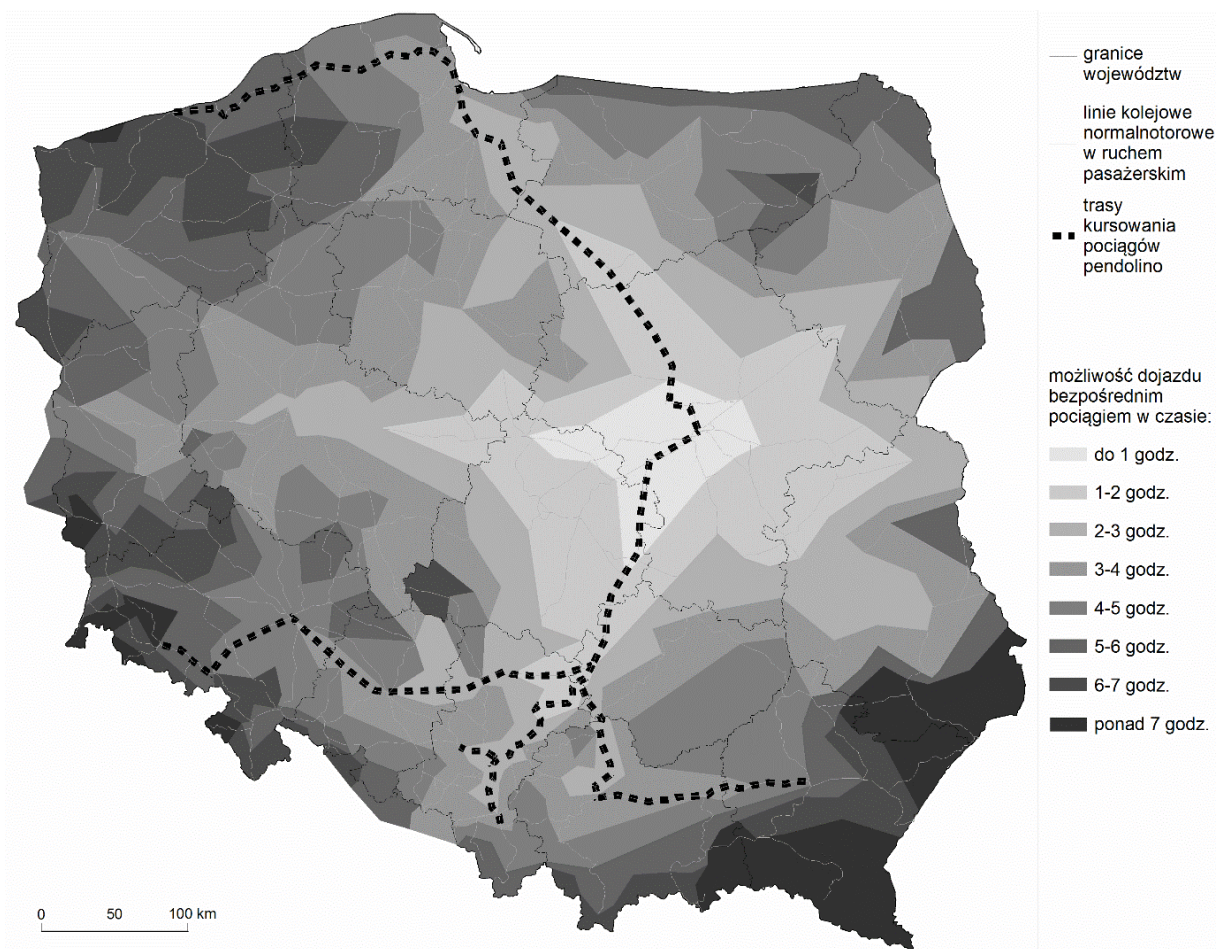
- A. ze względu na słabą ofertę przewozową – mała liczba pociągów (np. Mazury, okolice Wieruszowa);
- B. ze względu na zły stan infrastruktury kolejowej i słabą ofertę przewozową – wydłużenie czasu jazdy (np. Podkarpacie, rejon Żar i Żagania);
- C. ze względu na znaczne odległość do pokonania (Pomorze Zachodnie, Dolny Śląsk).

Obszary te są wyraźnie widoczne na ryc. 3, na której przedstawiono kolejową dostępność czasową w formie mapy izochronowej. Mapa ta jest w znacznym stopniu uproszczona ponieważ nie uwzględnia w pełni rzeczywistego czasu dotarcia do stacji kolejowej (w badaniach analizowano czas podróży netto). Pozwala jednak na uwidocznienie obszarów charakteryzujących się różną dostępnością czasową.

Z Warszawy do wszystkich miast wojewódzkich można było dojechać najszybszym pociągiem w czasie nie przekraczającym 5 godzin. W tab. 6. Zestawiono połączenia z Warszawy do największych polskich miast z uwzględnieniem różnych tras przejazdu pociągu.

Jeśli porównamy wyniki przeprowadzonych badań na podstawie rozkładów jazdy z analogicznymi badaniami, ale z wykorzystaniem modelu ruchu największe różnice między nimi będą w południowo-wschodniej Polsce, na Mazurach, w rejonie Żar i Wieruszowa. Na tych obszarach głównym czynnikiem determinującym czas przejazdu była oferta w zakresie połączeń kolejowych, a więc uwarunkowania organizacyjne przewozów.

Podróż do Lublina i Rzeszowa powinna do 2023 r. ulec skróceniu na skutek realizacji projektów infrastrukturalnych związanych z modernizacją linii Warszawa – Lublin i Lublin – Stalowa Wola. Ponadto szlak kolejowy Lublin – Stalowa Wola – Tarnobrzeg – Rzeszów ma zostać w całości zelektryfikowany (obecnie trakcja elektryczna istnieje jedynie na odcinku Stalowa Wola – Tarnobrzeg – Ocice).



Ryc. 3. Dostępność czasowa koleją do Warszawy w 2016 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy PKP 2015/2016 (<http://old.rozklad-pkp.pl>).

Tab. 6. Połączenia z Warszawy do największych miast w Polsce w 2016 r.

| Relacja         |             | Odległość [km] | liczba pociągów na dobę | Czas przejazdu pociągiem |            |
|-----------------|-------------|----------------|-------------------------|--------------------------|------------|
| Stacja docelowa | przez       |                |                         | minimalny                | maksymalny |
| Łódź Widzew     | Koluszki    | 126            | 21                      | 01:25                    | 01:35      |
| Lublin          | Dęblin      | 175            | 10                      | 02:13                    | 02:31      |
| Białystok       | Małkinia    | 184            | 9                       | 02:25                    | 02:34      |
| Kraków Główny   | Włoszczowa  | 293            | 16                      | 02:19                    | 02:55      |
|                 | Koluszki    | 346            | 2                       | 03:22                    | 03:25      |
|                 | Kielce      | 384            | 3                       | 04:11                    | 04:12      |
| Katowice        | Włoszczowa  | 298            | 14                      | 02:21                    | 02:48      |
|                 | Częstochowa | 318            | 4                       | 03:23                    | 03:42      |
| Poznań Główny   | Kutno       | 305            | 16                      | 02:25                    | 03:00      |
| Gdańsk Główny   | Działdowo   | 328            | 20                      | 02:44                    | 04:05      |
|                 | Bydgoszcz   | 446            | 1                       | 05:43                    | —          |
| Wrocław Główny  | Opole       | 405            | 9                       | 03:41                    | 04:16      |
| Szczecin Główny | Poznań      | 512            | 7                       | 04:59                    | 06:57      |

Uwaga: odległość i czas przejazdu liczony ze stacji Warszawa Centralna.

Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy PKP 2015/2016 (<http://old.rozklad-pkp.pl>).

Budowa systemu Kolei Dużych Prędkości, w którego skład wchodzi modernizacja linii: E65 Warszawa – Katowice/Kraków i E59 Wrocław – Poznań – Szczecin oraz budowa nowej linii Warszawa – Łódź – Poznań/Wrocław umożliwiłaby skrócenie czasu podróży pociągiem pomiędzy głównymi aglomeracjami. W stosunku do czasu przejazdu w 2016 r. podróż KDP z Warszawy powinna się skrócić o: 30 minut do Łodzi i Poznania, 1,5 godziny do Wrocławia i 2,5 godziny do Szczecina (Raczyński, Massel 2005). Do 2023 roku powinna zostać dokończona modernizacja linii E65 i E59.

W 2018 r. prowadzone były prace modernizacyjne na liniach z Warszawy do Poznania i Lublina. W związku z tym pociągi w rozkładzie jazdy 2017/2018 w tych relacjach kursowały trasami okrężnymi co wpłynęło na wydłużenie czasu przejazdu.

## **Podsumowanie**

Pomimo powszechnego stosowania pojęcia dostępności transportowej nie zostało ono jednoznacznie zdefiniowane, w sposób, który byłby ogólnie zaakceptowany. W literaturze znaleźć można wiele nieścisłości, a także mylenia dostępności z ruchliwością.

Dostępność transportowa jest zawsze potencjalna, przez co należy rozumieć, że oznacza ona możliwość lub szansę zajścia reakcji związanej z przemieszczeniem osób lub ładunków pomiędzy danymi punktami.

Istnieje różnorodność metod badania dostępności. Przy wyborze odpowiedniej należy kierować się przede wszystkim celem analizy oraz specyfiką analizowanego środka i rodzaju transportu. Na potrzeby planowania rozwoju sieci transportowej oraz przy ewaluacji inwestycji stosowana była analiza dostępności potencjałowej z wykorzystaniem modeli ruchu. Analiza dostępności transportem zbiorowym na podstawie rozkładu jazdy pozwala na bardziej precyzyjne określenie rzeczywistej dostępności, jednak rozkład jazdy (szczególnie kolei w Polsce) podlega okresowym zmianom, przez co aktualność uzyskanych w ten sposób danych jest stosunkowo krótka. Jeśli zestawimy ze sobą wyniki badań dostępności na podstawie modelu ruchu i rozkładu jazdy, największe różnice otrzymamy na obszarach charakteryzujących się słabą ofertą przewozową, czyli małą liczbą połączeń na dobę.

W przypadku transportu kolejowego oraz wszystkich środków transportu zbiorowego istotne są uwarunkowania organizacyjne przewozów. Istnieją różnice w czynnikach warunkujących dostępność kolejową przewozów pasażerskich i towarowych.

Przeprowadzone badania dostępności kolejowej Warszawy pozwoliły wyznaczyć obszary o słabej dostępności oraz wskazać na jej przyczynę. Najmniejszą dostępnością czasową w zakresie podróży pociągiem z Warszawy (najdłuższy czas dojazdu) charakteryzowały się Pomorze Zachodnie, Podkarpacie, Dolny Śląsk i Mazury. Były to obszary położone peryferyjnie, jednak odległość od stolicy nie zawsze stanowiła czynnik decydujący o czasie jazdy. Wśród obszarów o słabej dostępności kolejowej z Warsza-



wy można wyodrębnić trzy klasy ze względu na dominującą przyczynę niskiego poziomu dostępności: słaba oferta przewozowa (np. Pisz, Wieruszów), zły stan infrastruktury i słaba oferta przewozowa (np. Krosno, Żary), duża odległość (Świnoujście, Jelenia Góra).

Na podstawie porównania połączeń kolejowych z lat 2010 i 2016 stwierdzono wzrost liczby połączeń, zwłaszcza pomiędzy Warszawą i Trójmiastem oraz skrócenie czasów jazdy. Niewątpliwie miało to związek z przeprowadzonymi inwestycjami, m.in. modernizacją linii E65 oraz wprowadzeniem do ruchu na tej trasie pociągów Pendolino. Jednocześnie zmniejszyła się liczba połączeń pomiędzy Warszawą i Poznaniem, co można tłumaczyć m.in. zmianą trasy pociągów ekspresowych z Warszawy do Wrocławia, które wcześniej kursowały przez Poznań, a następnie przez Częstochowę i Opole. Przewoźnik PKP Intercity prowadził inwestycje taborowe, które wpłynęły zarówno na komfort jak i szybkość jazdy pociągów. Największe znaczenie miało tutaj zastosowanie na trasach dalekobieżnych nowych elektrycznych zespołów trakcyjnych (Pendolino, Dart i Flirt).

Poprawę w zakresie skrócenia czasu jazdy z Warszawy do Szczecina i Wrocławia można uzyskać poprzez realizację projektu budowy KDP. Te dwa miasta powinny pod tym względem najwięcej skorzystać na tej inwestycji. Natomiast w przypadku Rzeszowa celowe byłoby przeprowadzenie inwestycji na szlaku Warszawa – Radom – Skarżysko-Kamienna – Tarnobrzeg – Rzeszów i przywrócenie bezpośrednich połączeń kursujących tą trasą. Stanowi ona najkrótszą drogę pomiędzy Warszawą a Rzeszowem. Ponadto poprowadzenie tą trasą pociągów zwiększy dostępność nie tylko do Rzeszowa, ale również do innych miast, m.in. do Sandomierza.

## Literatura

- Bocheński T., 2011, *Pasażerskie połączenia kolejowe w Polsce*, Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG, tom XVIII, FOSZE, Warszawa-Rzeszów, s. 15–25.
- Bocheński T., 2012, *Sieć połączeń komunikacji zbiorowej w Polsce między wybranymi miastami* [w:] Rosik P., Wiśniewski R. (red.), *Dostępność i mobilność w przestrzeni*, PAN IGIPZ i MRR, Warszawa, s. 73–81.
- Bocheński T., 2016a, *Kolej w obsłudze miast w Polsce w latach 1990–2016* [w:] *Ogólnopolska konferencja naukowa: Problemy i wyzwania geografii komunikacji*, Gdańsk, 21.04.2016, KGK PTG i IG UG (referat).
- Bocheński T., 2016b, *Powiązania kolei z przemysłem w Polsce w drugiej dekadzie XXI wieku*, Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego, 30(4), s. 51–64.
- Bruinsma F.R., Rietveld P., 1998, *The accessibility of European cities: theoretical framework and comparison of approaches*, Environment and Planning, 30, 3, s. 499–521.
- Frost M. E., Spence N. A., 1995, *The Rediscovery of Accessibility and Economic Potential: the Critical Issue of Self-potential*. Environment and Planning A, 27, s. 1833–1848.

- Geurs K. T., Ritsema van Eck, 2001, *Accessibility Measures: Review and Applications*. RIVM report 408505 006, National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven.
- Gould P., 1969, *Spatial Diffusion*. Resource Paper No. 17, Washington, DC: Association of American Geographers.
- Górny J., 2013, *Kolejowe regionalne przewozy pasażerskie w Polsce w świetle polityki transportowej Unii Europejskiej*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Handy S. L., Niemeier D. A., 1997, *Measuring Accessibility: an Exploration of Issues and Alternatives*. *Environment and Planning A*, 29, s. 1175–1194.
- Ingram D. R., 1971, *The Concept of Accessibility: a Search for an Operational Form*. *Regional Studies*, 5, s. 101–107.
- Komornicki T., Śleszyński P., Rosik P., Pomianowski W., 2009, *Dostępność przestrzenna jako przesłanka kształtowania polskiej polityki transportowej*, Biuletyn KPZK 241, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, Warszawa.
- Komornicki T., Śleszyński P., Siłka P., Stępnia M., 2008, *Wariantowa analiza dostępności w transporcie lądowym* [w:] Saganowski K., Zagrzejska-Fiedorowicz M., Żuber P. (red.), *Ekspertyzy do Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, T. II, MRR, Warszawa, s. 133–334.
- Komusiński S., 2010, *Przekształcenia przestrzenne sieci pasażerskiego ruchu kolejowego w Polsce w latach 1988-2008*, Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG, tom XVII, Warszawa-Rzeszów.
- Olszewski P., Dybicz T., Śleszyński P., 2013, *Proponowane miary dostępności czasowej w transporcie publicznym*, *Przegląd Komunikacyjny* 12/2013, SITK RP, Wrocław, s. 10–17.
- Raczyński J., 2006, *Kierunki rozwoju taboru do kolejowych przewozów pasażerskich*, *Technika Transportu Szynowego*, 4/2006, s. 32–37.
- Raczyński J., Massel A., 2005, *Uwarunkowania społeczne i gospodarcze rozwoju kolei dużych prędkości w Polsce*, *Technika Transportu Szynowego*, 5/2005, s. 25–37.
- Ratajczak W., 1999, *Modelowanie sieci transportowych*. Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań
- Rosik P., 2012, *Dostępność lądowa przestrzeni Polski w wymiarze europejskim*, *Prace Geograficzne* nr 233, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Rosik P., Komornicki T., Stępnia M., Pomianowski W., 2013, *Dostępność transportowa, czyli jak ocenić za pomocą modelu potencjału, które inwestycje są najważniejsze?*, *Przegląd Komunikacyjny* 12/2013, SITK RP,
- Sierpiński G., 2010, *Miary dostępności transportowej miast i regionów*, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Transport*, z. 66, s. 91–96.
- Spiekermann K., Neubauer J., 2002, *European Accessibility and Peripherality: Concepts, Models and Indicators*. Nordregio, Stockholm.
- Śleszyński P., 2014, *Dostępność czasowa i jej zastosowania*, *Przegląd Geograficzny*, 86/2, s. 171–215.
- Taylor Z., 1999, *Przestrzenna dostępność miejsc zatrudnienia, kształcenia i usług a codzienna ruchliwość ludności wiejskiej*. *Prace Geograficzne* nr 171, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Warakomska K., 1992, *Zagadnienie dostępności w geografii transportu*. *Przegląd Geograficzny*, 64, 1–2, s. 67–76.

- Wegener M., Eskelinen H., Fürst F., Schürmann C., Spiekermann K., 2002, *Criteria for the Spatial Differentiation of the EU Territory: Geographical Position*. Forschungen 102.2, Bonn, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.
- Wojtkiewicz S., 2016, *Transport kolejowy w obsłudze przewozów pasażerskich pomiędzy miastami w województwie zachodniopomorskim*. Praca magisterska, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.

***Pozostałe materiały źródłowe***

- Rozkład jazdy PKP 2015/2016* (<http://old.rozklad-pkp.pl>)
- PKP Intercity* (<https://www.intercity.pl>)