



## Przewozy pasażerskie w regionalnym systemie transportu kolejowego w województwie dolnośląskim w 2018 r.

### *Spatial distribution of passenger flows in a regional system of rail transport. A case study involving Poland's Dolnośląskie Voivodeship*

Wojciech Jurkowski 

Uniwersytet Wrocławski  
Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego  
ul. Kuźnicza 49/55, 50-138 Wrocław  
[wojciech.jurkowski@uwr.edu.pl](mailto:wojciech.jurkowski@uwr.edu.pl)

**Zarys treści.** Przełom pierwszej i drugiej dekady XXI w. zapoczątkował okres pozytywnych zmian na rynku usług transportu kolejowego w Polsce. Realizacja projektów modernizacyjnych przyczyniła się do znaczącej poprawy parametrów technicznych wielu linii kolejowych, a działalność spółek samorządowych zmieniła negatywne postrzeganie kolei przez pasażerów. Mimo regularnych wzrostów w statystykach przewozowych, poziom wykorzystania kolei w skali kraju pozostał wciąż na relatywnie niskim poziomie w porównaniu do innych państw Unii Europejskiej. Dlatego też problematyka zachowań transportowych i możliwości kształtowania popytu na transport stała się istotna zarówno z punktu widzenia badań naukowych, jak i działalności praktycznej. Zagadnienia te są jednak wciąż relatywnie słabo rozpoznane, przede wszystkim ze względu na utrudniony dostęp do odpowiednich danych o liczbie pasażerów na poszczególnych odcinkach sieci kolejowej. Niniejszy artykuł stanowi próbę uzupełnienia luki badawczej w tym zakresie na gruncie geografii transportu. Jako cel niniejszego opracowania przyjęto identyfikację prawidłowości w rozkładzie przestrzennym przewozów pasażerskich i jego związków z rozkładem oferty przewozowej. Badanie zostało przeprowadzone dla obszaru województwa dolnośląskiego, którego sieć połączeń pasażerskich tworzy przykład dobrze rozwiniętego i względnie zamkniętego regionalnego systemu transportu kolejowego.

**Słowa kluczowe:** transport kolejowy, przewozy pasażerskie, oferta przewozowa, analiza potoków pasażerskich, województwo dolnośląskie.

**Keywords:** rail transport, passenger flows, transport offer, passenger flow analysis, Dolnośląskie Voivodeship, Poland.

### Wstęp

Transformacja gospodarczo-ustrojowa przyczyniła się do znaczących zmian w sferze funkcjonowania transportu w Polsce. Były one związane z gwałtownym wzrostem motoryzacji indywidualnej i jednoczesnym regresem transportu publicznego, szczególnie odczuwalnym w przypadku kolei (Komornicki, 2011). Reformy przedsiębiorstwa PKP miały początkowo charakter pozorny i były ukierunkowane jedynie na redukcję zatrudnienia oraz ograniczenie działalności przewozowej (Taylor i Ciechański, 2017). W efekcie doprowadziło to do pojawienia się mechanizmu działającego na zasadzie sprzężenia zwrotnego. Zmniejszanie liczby połączeń skutkowało spadkiem wielkości przewozów pasażerskich,

co z kolei było impulsem do kolejnych ograniczeń, a ostatecznie zamykania nierentownych linii kolejowych (Komusiński, 2010). W latach 1991-2002 zamknięto dla ruchu pasażerskiego 6244 km linii normalnotorowych, czyli kilkukrotnie więcej niż w dotychczasowej historii kolei na ziemiach polskich (Taylor, 2003).

Pozytywne zmiany na rynku usług transportu kolejowego w Polsce można zaobserwować dopiero pod koniec pierwszej dekady XXI w. na skutek działania kilku zasadniczych czynników. Przede wszystkim możliwość wykorzystania funduszy europejskich zaowocowała przyspieszeniem tempa inwestycji infrastrukturalnych i zakupem nowego taboru (Rosik i Kowalczyk, 2016). W wymiarze organizacyjnym powołano niezależne od PKP spółki samorządowe, których działalność zmieniła negatywne postrzeganie kolei przez pasażerów (Górny, 2016). Efekty wspomnianych zmian zauważalne były m.in. w statystykach przewozowych, w których od 2014 r. notowano stały trend wzrostowy o około 10 mln osób rocznie (Statystyka Przewozów Pasażerskich UTK, 2020). Biorąc pod uwagę pozytywne zmiany, przełom pierwszej i drugiej dekady XXI w. można określić jako początek nowego etapu rozwoju transportu kolejowego w Polsce. Wciąż istotnym problemem pozostaje jednak relatywnie niski, w porównaniu do innych państw Unii Europejskiej, poziom wykorzystania kolei w skali kraju (Wykorzystanie i potencjał..., 2016)<sup>1</sup>. Jest to sytuacja niekorzystna z punktu widzenia realizacji europejskiej polityki transportowej, w ramach której priorytetowo traktowany jest wzrost udziału transportu kolejowego, zarówno w przewozach towarowych, jak i pasażerskich (Plan utworzenia..., 2011; Cordera et al., 2018).

Problematyka przekształceń na rynku usług kolejowych w Polsce i związanych z nimi wyzwań dla polityki transportowej znalazła się również w polu zainteresowania nauki. Szczególnie istotnym problemem badawczym stało się wyjaśnienie zróżnicowania zachowań transportowych, przede wszystkim w ujęciu przestrzennym. Taylor (2000) zaliczył zagadnienia związane z rozpoznaniem i modelowaniem popytu na transport do jednego z ośmiu głównych pól badawczych w geografii transportu. W literaturze światowej opracowania z tego zakresu zaliczane są do nurtu badawczego *travel behaviour* lub *travel demand pattern* i prowadzone są zarówno przez geografów, jak i ekonomistów czy socjologów. Głównym ich celem jest zwykle rozpoznanie czynników wpływających na wielkość przewozów, co umożliwi budowę modeli szacowania liczby pasażerów (opartych najczęściej na analizie regresji). W efekcie badania te pozwalają w znaczącym stopniu usprawnić procesy planowania transportowego, co nadaje im silny wymiar aplikacyjny. Dotychczas analizowane były przede wszystkim obszary aglomeracyjne m.in.: Nowego Jorku (Chen et al., 2009), Guangzhou (Li et al., 2020), Shenzen (Zhao et al., 2017; Tu et al., 2018), Szanghaju (Pan et al., 2017), Singapuru (Sun et al., 2012) czy Kopenhagi (Ingvarsson et al., 2018). We wskazanych badaniach jako podstawowe źródło wykorzystywano dane pochodzące z systemu elektronicznych kart, na których kodowane są bilety (*smart card data*).

W Polsce informacje o przewozach pasażerskich uzyskuje się najczęściej z pomiarów napełnienia pociągów. Niestety pozyskanie tego typu danych jest znacząco utrudnione, ponieważ przewoźnicy kolejowi zwykle odmawiają ich udostępnienia ze względu na tajemnicę handlową spółki. Przez to badania rozkładu przestrzennego przewozów pasażerskich są dość nieliczne, a tym samym problematyka działalności transportu kolejowego od strony popytowej jest relatywnie słabo rozpoznana. Opublikowane w ciągu ostatnich

<sup>1</sup> Polacy odbywają średnio około 8 podróży pociągiem w ciągu roku, a biorąc pod uwagę zestawienie dwóch środków transportu – samochodu osobowego i kolei, tylko 3% przemieszczeń wykonywanych jest z wykorzystaniem transportu kolejowego (Wykorzystanie i potencjał..., 2016).

kilku lat monografie: Kruszyny (2018), Jurkowskiego (2019) czy Kowalczyka (2019), dotyczące różnych aspektów funkcjonowania kolei w obszarach aglomeracyjnych, pozwalają zrozumieć jedynie aspekty przestrzenne, infrastrukturalne i organizacyjne. Z kolei artykuły Bartosiewicza i Pielesiak (2019) oraz Marcińczaka i Bartosiewicza (2018), dotyczące zachowań transportowych w Polsce, dają jedynie ogólny obraz występujących tendencji i prawidłowości w skali krajowej.

Ostatnim kompleksowym opracowaniem podejmującym wątek rozkładu przewozów pasażerskich w ujęciu przestrzennym była monografia ekonomisty Kellesa-Krauza (1992), w której autor analizował obszary aglomeracyjne największych miast w Polsce. W późniejszych latach udało się opublikować jedynie kilka artykułów, które obejmowały zwykle niewielki obszar badań i dotyczyły głównie kwestii wpływu wybranego czynnika (głównie oferty przewozowej) na ruch pasażerski. W województwie dolnośląskim badania prowadzono w obrębie: miast (Jurkowski i Smolarski, 2018), obszaru przygranicznego (Smolarski, 2018), a także Wrocławia (Jurkowski, 2020) i jego strefy podmiejskiej (Jurkowski, 2018). W województwie małopolskim analizy były jeszcze bardziej szczegółowe i dotyczyły tylko poszczególnych linii kolejowych: Kraków Główny-Miechów (Nowak et al., 2016; Ciastoń-Ciuklin i Puławska-Obiedowska, 2017; Nowak et al., 2018) i Kraków Główny-Wieliczka Rynek Kopalnia (Ciastoń-Ciuklin i Pashkievich, 2015). Niniejsze opracowanie jest zatem próbą uzupełnienia wskazanej luki badawczej w geografii transportu w zakresie zagadnień dotyczących przestrzennych wzorców przemieszczeń pasażerów kolei.

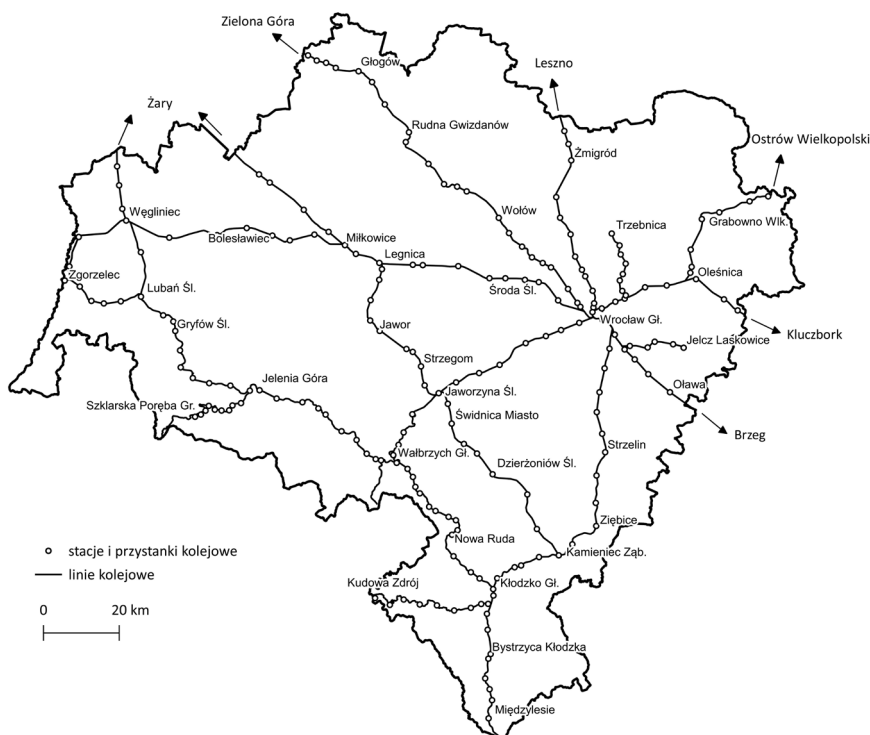
### **Cel, zakres i przedmiot badań**

Celem badania jest identyfikacja prawidłowości w rozkładzie przestrzennym przewozów pasażerskich i jego związków z rozkładem oferty przewozowej w regionalnym systemie transportu kolejowego. Zakres przestrzenny niniejszego opracowania obejmuje województwo dolnośląskie, a badanie przeprowadzono na podstawie danych z kwietnia 2018 r. Jako przedmiot badań należy zatem przyjąć regionalny system transportu kolejowego w województwie dolnośląskim. Pojęcie systemu transportowego odnosi się do wyposażenia infrastrukturalnego oraz sposobu organizacji działalności przewozowej w wybranej skali przestrzennej – kraju, regionu czy też pojedynczego miasta (Strategia Rozwoju Transportu, 2019). W przypadku niniejszego opracowania jest to zatem sieć połączeń pasażerskich (z wyłączeniem dalekobieżnych) obsługujących linie i stacje kolejowe położone w granicach województwa dolnośląskiego. W wymiarze organizacyjnym są to połączenia obsługiwane przez spółki: Koleje Dolnośląskie i Przewozy Regionalne<sup>2</sup>.

Wybór województwa dolnośląskiego jako obszaru badania jest uwarunkowany kilkoma przesłankami. Można do nich zaliczyć: dobrze rozwiniętą sieć kolejową, jej równomierny rozkład przestrzenny i względną izolację od sieci sąsiednich województw, a także relatywnie wysoki poziom wykorzystania kolei przez pasażerów. Dzięki temu województwo dolnośląskie stanowi reprezentatywny przykład rozwiniętego, kompletnego i relatywnie zamkniętego regionalnego systemu transportu kolejowego. Przez to wyniki przeprowadzonych badań mogą posłużyć identyfikacji bardziej ogólnych prawidłowości występujących również w innych, podobnych systemach.

<sup>2</sup> Obecna nazwa spółki to Polregio.

Najistotniejszą cechą badanego obszaru jest duża gęstość sieci kolejowej, która wynika z uwarunkowań historycznych (Koziański, 1990) (ryc. 1). Ponad 2/3 sieci kolejowej (1905 km) obecnego województwa dolnośląskiego powstało już w XIX w., w czasach przynależności tych ziem do państwa pruskiego (Jerczyński i Koziański, 1992). Rozwój transportu kolejowego i połączenie najważniejszych ośrodków traktowane były priorytetowo przez pruskich władców. W efekcie na obszarze Dolnego Śląska połączenie kolejowe posiadały wszystkie obecnie istniejące miasta i znaczna część obszarów wiejskich, a stacje położone były relatywnie blisko centrów miast (por. Miszewska i Szmytkie, 2015). Mimo rozbiórki wielu linii kolejowych przez Armię Czerwoną w 1945 r. i procesów likwidacji połączeń po roku 1989 obecna sieć kolejowa województwa dolnośląskiego należy wciąż do jednej z najlepiej rozwiniętych w kraju zarówno pod względem infrastrukturalnym, jak i przewozowym. Dodatkowo wraz z regionalizacją kolei, czyli przekazaniem samorządom odpowiedzialności za organizację przewozów w regionie, nastąpiło wiele pozytywnych zmian na rynku usług kolejowych w województwie dolnośląskim (Kołós et al., 2017). Przede wszystkim powołano spółkę Koleje Dolnośląskie i rozpoczęto proces systematycznego przywracanie ruchu pasażerskiego na liniach nieczynnych w ruchu pasażerskim, m.in. na linii Wrocław-Trzebnica, Legnica-Głogów czy Dzierżoniów Śląski-Bielawa<sup>3</sup>.



**Ryc. 1.** Sieć kolejowa czynna w ruchu pasażerskim w województwie dolnośląskim w 2018 r.  
*The active rail network serving passenger traffic in Dolnośląskie Voivodship as of 2018*  
 Opracowanie własne.

<sup>3</sup> W badaniu bazującym na danych z 2018 r. nie uwzględniono dwóch ostatnich linii, ponieważ ruch pasażerski został na nich wznowiony w późniejszym okresie.

Kolejną cechą charakterystyczną regionalnego systemu transportowego województwa dolnośląskiego jest również relatywnie równomierny rozkład przestrzenny sieci kolejowej. Dzięki zastosowaniu zaawansowanej inżynierii, budowie wiaduktów, mostów kolejowych, tuneli górskich, sieć kolejowa powstawała również na wymagających terenach Sudetów, co zwiększało spójność sieci i dostępność obszarów peryferyjnych. Obecnie, oprócz linii prowadzących do Wrocławia jako głównego węzła, charakterystyczne jest również występowanie linii uzupełniających o przebiegu prostopadłym do głównych szlaków, np. linia od Kamieńca Żąbkowickiego do Legnicy (fragment tzw. Magistrali Podsudeckiej) czy linia Kłodzko-Wałbrzych.

Połączenia realizowane przez spółkę Koleje Dolnośląskie w zdecydowanej większości zaczynają i kończą bieg w obrębie stacji położonych w granicach województwa bądź jednej z pierwszych stacji poza granicami, w celu umożliwienia przesiadek (np. w Rawiczu, Żarach czy Lichkovie po czeskiej stronie). W przypadku działalności przewozowej spółki Przewozy Regionalne jedynie linia w kierunku Opola pełni rolę międzywojewódzką, łącząc głównie Wrocław z Opolem, w niektórych kursach również z Kędzierzynom-Koźle czy Gliwicami. Na pozostałych kierunkach zarówno największe potoki pasażerskie, jak i natężenie połączeń obserwowane jest w obrębie granic województwa dolnośląskiego. Należy również zaznaczyć, że kilka połączeń realizowanych przez Przewozy Regionalne, takich jak: Wrocław-Poznań czy Wrocław-Łódź powieliła trasy obsługiwane przez PKP Intercity, z dużo krótszym czasem przejazdu. Stąd połączenia te zwykle nie odgrywają dużego znaczenia jako połączenia bezpośrednie, lecz stanowią bardziej uzupełnienie regionalnych systemów transportowych w dwóch województwach.

W przypadku badanego obszaru na uwagę zasługuje również rosnące zainteresowanie pasażerów transportem kolejowym. Województwo dolnośląskie osiągnęło jeden z najwyższych wskaźników wykorzystania kolei i największą dynamikę wzrostu w tym zakresie (z 4,7 do 11,2 przejazdów na 1 mieszkańca, odpowiednio w 2010 i 2018 r.). Spółka Koleje Dolnośląskie w ciągu kilku lat działalności zwiększyła znacząco udział na polskim rynku przewozów pasażerskich z 0,34% w 2011 r. do 4,20% w 2018 r. (Statystyka Przewozów Pasażerskich, 2020). W 2019 r. udział przewozów regionalnych i aglomeracyjnych w przewozach pasażerskich ogółem w województwie dolnośląskim wyniósł 88% i był to drugi najwyższy wynik w kraju, co świadczy o silnej roli tego typu połączeń.

## Metody i materiał statystyczny

Niniejsze opracowanie bazuje na danych dotyczących liczby pasażerów, udostępnionych przez Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego. Pochodziły one z cyklicznych pomiarów napełnienia pociągów, przeprowadzonych w kwietniu 2018 r.<sup>4</sup> metodą obserwacyjną we wszystkich kursach realizowanych przez spółki Przewozy Regionalne i Koleje Dolnośląskie. Pomiar dokonywany był na każdej z dolnośląskich stacji kolejowych i polegał na zliczeniu osób wsiadających, wysiadających i pozostałych w pociągu.

<sup>4</sup> Aby uzyskać jak najbardziej miarodajny wynik, tego typu pomiary przeprowadza się w wybranym tygodniu poza okresem świąt: ferii letnich i zimowych, funkcjonowania zastępczej komunikacji autobusowej oraz wykonywania jakichkolwiek prac modernizacyjnych i naprawczych w znaczącym stopniu utrudniających ruch pociągów na danej trasie.

Analizę przewozów pasażerskich przeprowadzono w dwóch ujęciach, często stosowanych w literaturze przedmiotu: liniowo, na odcinkach pomiędzy stacjami (*station-to-station-ridership*), oraz punktowo dla danej stacji (*station ridership*) (Kepaptsoglou et al., 2017). W ramach podejścia liniowego określono dobową wielkość potoków pasażerskich na 231 odcinkach linii kolejowych. Należy mieć na uwadze, że był to jedynie pomiar sumy pasażerów znajdujących się we wszystkich pociągach, które w ciągu dnia przejeżdżały na danym odcinku sieci kolejowej w obu kierunkach. Na tej podstawie nie można jednak wnioskować o przepływach pasażerów pomiędzy stacjami, ze względu na brak informacji o miejscu rozpoczęcia i zakończenia podróży każdego z nich. W celu przeprowadzenia badań przepływów pasażerskich należałoby wykorzystać dane pochodzące z systemu sprzedaży biletów, których autor nie posiadał. W ramach drugiego podejścia (punktowego) obliczono dobową wymianę pasażerską, czyli sumę pasażerów wsiadających i wysiadających na wszystkich stacjach w danej miejscowości w ciągu doby<sup>5</sup>. Wskaźnik ten, znany jako *daily station passenger volume*, był wykorzystany m.in. przez Pan'a et al. (2017), a także Urząd Transportu Kolejowego w opublikowanych danych dotyczących wymiany pasażerskiej na stacjach kolejowych w Polsce dla 2017 i 2018 r. (Statystyki Przewozów Pasażerskich UTK, 2020). Należy podkreślić, że w poniższym artykule dokonano niewielkiej modyfikacji tego wskaźnika i dla uproszczenia przyjęto agregację do poziomu miejscowości, nie zaś stacji i przystanków kolejowych. Wynikało to z faktu, że punktem odniesienia w tej części badania była sieć osadnicza, a ponadto umożliwiło to lepszą prezentację kartograficzną wyników. Ten typ agregacji był swoistym zapożyczeniem z metodyki opracowań dotyczących transportu lotniczego, w których często jednostką odniesienia było miasto (jako węzeł – *hub*), nie zaś pojedyncze lotnisko (m.in.: Milan, 1997; Wang et al., 2011; Dai et al., 2018).

W drugiej części artykułu dokonano analizy oferty przewozowej na podstawie liczby par połączeń pasażerskich spółek Koleje Dolnośląskie i Przewozy Regionalne<sup>6</sup>, obsługujących dany odcinek linii kolejowej w ciągu doby i średniego czasu przejazdu do stacji Wrocław Główny (uznanej jako najbardziej atrakcyjny cel podróży). W odróżnieniu od badania przewozów pasażerskich w przypadku oferty nie zastosowano analizy punktowej. Wiele stacji kolejowych obsługiwanych było przez identyczną liczbę par połączeń w obrębie całej linii, stąd ujęcie punktowe byłoby w dużej mierze powieleniem informacji ukazanych w ramach podejścia liniowego. Dodatkowo niemiernodajne byłyby wyniki dla stacji węzłowych, gdzie sumowałyby się liczby par połączeń dla różnych kierunków, co mogłoby prowadzić do przewartościowania rzeczywistego potencjału danego ośrodka.

W ostatniej części, w celu ukazania zależności pomiędzy rozkładem przestrzennym przewozów pasażerskich i oferty przewozowej, dla każdego odcinka obliczono stosunek liczby pasażerów i liczby par połączeń na tym odcinku. Aby ułatwić formułowanie wniosków o charakterze bardziej ogólnym, dokonano agregacji wartości do większych fragmentów sieci kolejowej – odcinków międzywęzłowych, biorąc pod uwagę jedynie węzły w ruchu pasażerskim (12 stacji kolejowych). W efekcie otrzymano obraz przeciętnego wy-

<sup>5</sup> Interpretacja tego wskaźnika jako liczba osób korzystających z danej stacji kolejowej w ciągu dnia jest pewnym uproszczeniem. Z racji tego, że badano zarówno sumę pasażerów wsiadających, jak i wysiadających na danej stacji kolejowej, część osób, które dokonywały przemieszczeń w obu kierunkach w ciągu jednej doby została więc zliczona podwójnie.

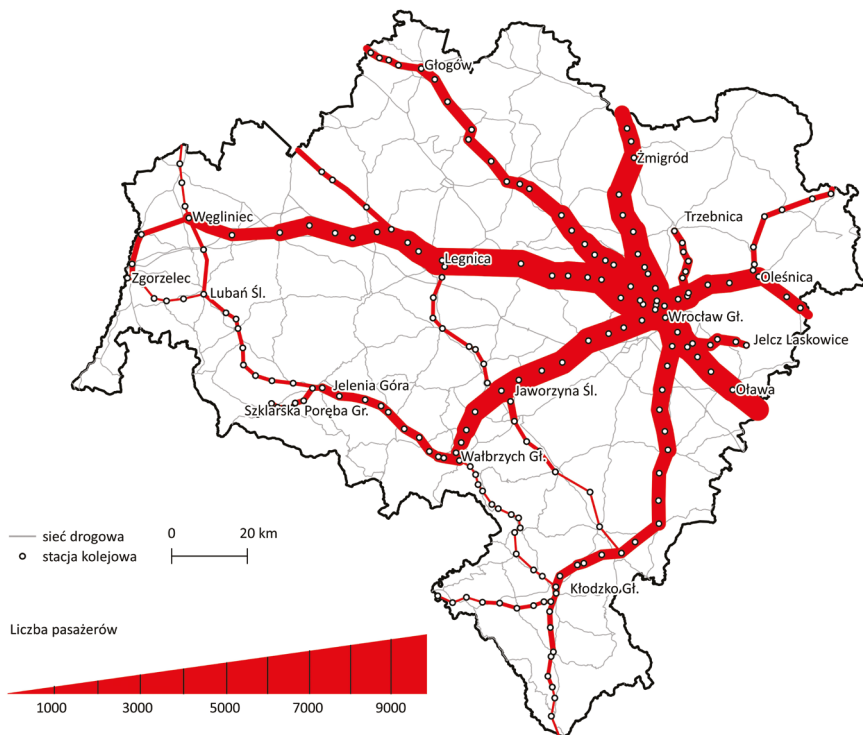
<sup>6</sup> Brano pod uwagę liczbę par połączeń kursujących w dni robocze, przez co najmniej 4 dni w tygodniu (przez większą część tygodnia). Do badania brano pod uwagę rozkład jazdy pociągów z kwietnia 2018 r. (analogicznie do badania przewozów pasażerskich).

korzystania regionalnych połączeń transportu kolejowego na 28 odcinkach międzywęzłowych w województwie dolnośląskim.

## Wyniki badań

### Przewozy pasażerskie

Badane odcinki linii kolejowych charakteryzowały się bardzo zróżnicowaną wielkością przewozów pasażerskich (ryc. 2). Świadczą o tym wahania pomiędzy wartościami skrajnymi – od 73 osób na odcinku Węglińiec-Stary Węglińiec do 9975 osób na odcinku Wrocław Główny-Wrocław Muchobór. W aspekcie przestrzennym zauważalna była silna koncentracja ruchu pasażerskiego na liniach dojazdowych do Wrocławia, szczególnie w granicach aglomeracji wrocławskiej. Rozkład wielkości przewozów pasażerskich na liniach dojazdowych nie był jednak równomierny we wszystkich kierunkach. Przykładowo, na odcinku Wrocław Leśnica-Legnica średnia dobowo wielkość potoków pasażerskich wyniosła 5559 osób, podczas gdy na liniach w kierunku Trzebnicy czy Jelcza Laskowice odpowiednio: 941 osób i 1334 osób. W skali województwa zdecydowanie najmniejszą wielkością



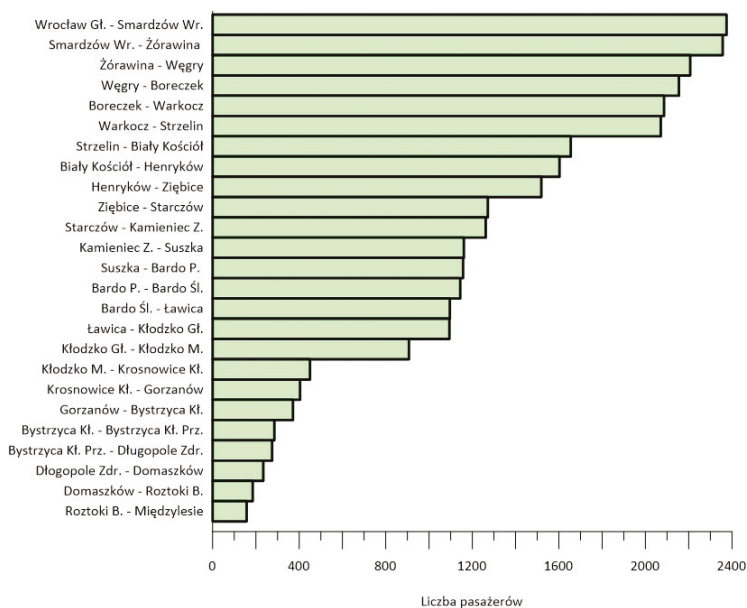
**Ryc. 2.** Rozkład przestrzenny natężenia dobowych potoków pasażerskich w regionalnym systemie transportu kolejowego w województwie dolnośląskim w 2018 r.  
*Spatial breakdown of data on intensity of daily passenger flows in Lower Silesia's regional rail-transport system as of 2018*

Opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego.

potoków pasażerskich charakteryzowały się peryferyjne, regionalne linie kolejowe, położone w Sudetach (np. linia Wałbrzych-Kłodzko czy Kłodzko-Kudowa Zdrój) i w pobliżu zachodniej granicy województwa (np. Jelenia Góra-Zgorzelec). Nie odnotowano natomiast wzrostu wielkości przewozów pasażerskich na odcinkach łączących ośrodki subregionalne – Legnicę, Wałbrzych i Jelenią Górę – z ich najbliższym otoczeniem, co świadczy o słabnącym znaczeniu tych miast, chociażby jako ośrodków zatrudnienia.

Cechą charakterystyczną rozkładu przestrzennego był również spadek natężenia przewozów pasażerskich wraz ze wzrostem odległości od Wrocławia. Spadki miały charakter stopniowy, z bardziej zauważalnymi różnicami wartości po przekroczeniu większych miast (np. Wałbrzycha<sup>7</sup> czy Legnicy) lub ośrodków satelickich Wrocławia (np. Oleśnicy czy Wołowa). Dobrym przykładem obrazującym regularność wskazanych spadków była linia Wrocław-Międzylesie (ryc. 3). Na każdym kolejnym odcinku tej linii liczba pasażerów była niższa niż na poprzednim, a większe spadki odnotowano po przekroczeniu granicy Strzelina, Ziębice i Kłodzka.

Funkcjonowanie bezpośredniego połączenia z Wrocławiem również wpływało na rozkład przestrzenny natężenia przewozów pasażerskich. Zależność ta była widoczna m.in. na przykładzie odcinka od Legnicy do Kamieńca Żąbkowickiego (tzw. Magistrali Podsudectkiej). Na odcinku Dzierżonów-Jaworzyna Śląska (w szczególności na fragmencie od Świdnicy), na którym kursowały bezpośrednie pociągi do Wrocławia, przemieszczało się znacznie więcej pasażerów niż na odcinkach pozbawionych tego połączenia, np. Legnica-Jaworzyna Śląska czy Dzierżonów Śląski-Kamieniec Żąbkowicki. Podobnie większe potoki pasażerskie



**Ryc. 3.** Rozkład natężenia potoków pasażerskich na odcinkach linii Wrocław-Międzylesie  
*Breakdown of data on intensity of daily passenger flows along sections of the Wrocław-Międzylesie line*  
 Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego.

<sup>7</sup> W Wałbrzychu odnotowano największy spadek natężenia dobowych potoków pasażerskich z 2285 osób na wjeździe do Wałbrzycha i 1133 osób przy wyjeździe z Wałbrzycha.



notowane były na odcinkach: od Kłodzka na południe i zachód w kierunku granicy polsko-czeskiej niż na pozbawionej bezpośrednich połączeń do Wrocławia linii Wałbrzych-Kłodzko. Świadczy to o relatywnie słabym wykorzystaniu połączeń przesiadkowych, co może wynikać zarówno z niechęci pasażerów do przesiadek, jak i braku komfortowych skomunikowań w stacjach węzłowych.

Biorąc pod uwagę odległość i rodzaj połączeń z Wrocławiem, w pewnym uproszczeniu można wyróżnić 3 typy odcinków kolejowych o odmiennej charakterystyce wielkości i rozkładu przewozów pasażerskich:

- aglomeracyjne;
- regionalne z bezpośrednim połączeniem z Wrocławiem;
- regionalne bez bezpośredniego połączenia z Wrocławiem.

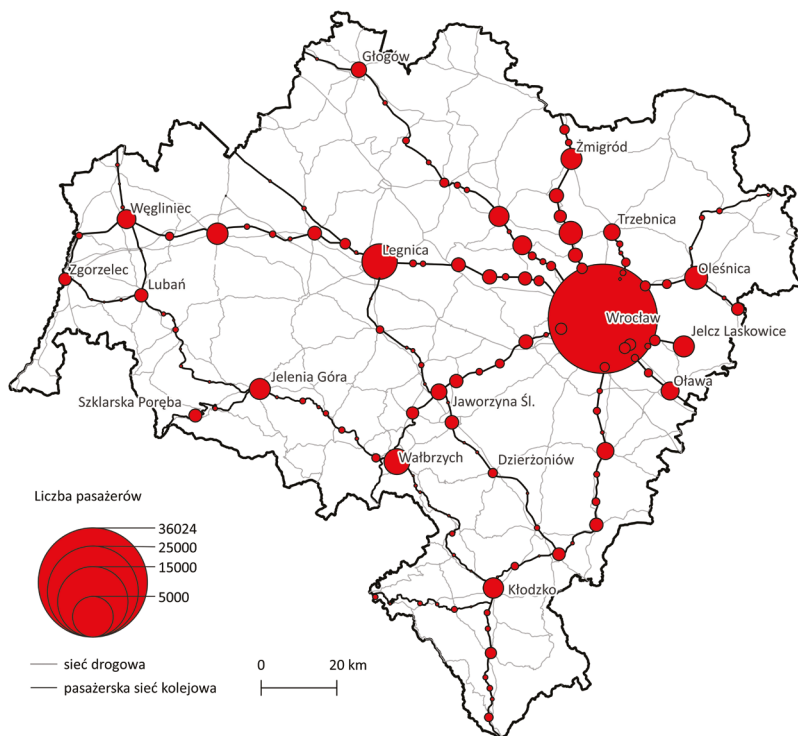
Odcinki aglomeracyjne charakteryzowały się zwykle bardzo równym i wysokim poziomem natężenia przewozów pasażerskich bez wyraźnych spadków wartości. Z kolei na odcinkach regionalnych bezpośrednio połączonych z Wrocławiem odnotowano największe zróżnicowanie osiąganych wartości. W przypadku tego typu odcinków najbardziej widoczny był spadek wielkości przewozów pasażerskich wraz ze wzrostem odległości od Wrocławia. Cechą charakterystyczną odcinków regionalnych, które nie posiadały bezpośredniego połączenia z Wrocławiem, było natomiast występowanie ogólnie niewielkich wartości przewozów pasażerskich na całej długości linii.

W drugiej części analizy empirycznej wykorzystano podejście punktowe, określając dobową wymianę pasażerską w miejscowościach posiadających dostęp do kolei w województwie dolnośląskim. Ze wszystkich stacji i przystanków kolejowych w 155 badanych miejscowościach w ciągu doby wsiadało i wysiadło 79 633 osób (ryc. 4). Charakterystyczne były jednak bardzo duże wahania wartości skrajnych, od 2 osób w Bierkowicach aż do 36 024 osób we Wrocławiu. Zdecydowana większość pasażerów przemieszczających się po województwie dolnośląskim zaczynała lub kończyła swoje podróże na stacjach położonych w obrębie aglomeracji wrocławskiej. Miasta satelickie Wrocławia, takie jak: Oborniki Śląskie, Oleśnica czy Jelcz Laskowice, generowały większy ruch pasażerski niż główne węzły, jak Jelenia Góra czy Kłodzko. Co więcej, niektóre obszary wiejskie położone we wrocławskiej strefie podmiejskiej, np. Miękinia czy Szewce, przewyższały wartościami wiele średnich miast, jak: Dzierżonów, Lubań czy Jawor. Poza aglomeracją wrocławską, na tle innych miejscowości wyróżniła się jedynie Legnica, w której wartość ruchu pasażerskiego wyniosła prawie 4000 osób, czyli blisko dwukrotnie więcej niż w kolejnym Wałbrzychu.

Porównując rozkład przestrzenny miast o największej dobowej wymianie pasażerskiej z układem hierarchii osadniczej województwa dolnośląskiego<sup>8</sup> można odnaleźć pewne zasadnicze różnice. Przede wszystkim zauważalna jest niska pozycja dużych miast, takich jak: Jelenia Góra, Głogów czy Świdnica. W obu przypadkach wielkość ruchu pasażerskiego nie była proporcjonalna do wysokiego potencjału ludnościowego. Odwrotną sytuację zanotowano w przypadku miast satelickich Wrocławia, które będąc ośrodkami o znaczeniu lokalnym w hierarchii osadniczej, stanowiły często jedno z bardziej liczących się ośrodków pod względem dobowej wymiany pasażerów w województwie.

Analiza wyników badań pozwoliła na identyfikację stacji kolejowych o bardzo niskim poziomie wykorzystania, w obrębie których dobową wymianę pasażerską nie przekraczała

<sup>8</sup> W dokumencie wyróżniono kilka poziomów hierarchicznych miast: I poziom – Wrocław; II poziom – Legnica, Wałbrzych, Jelenia Góra; III poziom – Świdnica, Głogów i Lubin; następnie ośrodki lokalne I stopnia (np. Oleśnica) i II stopnia (np. Wołów).



**Ryc. 4.** Dobowa wymiana pasażerska w regionalnym systemie transportu kolejowego w województwie dolnośląskim w 2018 r.

*Daily passenger volumes in the regional rail-transport system of Dolnośląskie Voivodeship as of 2018*  
Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego.

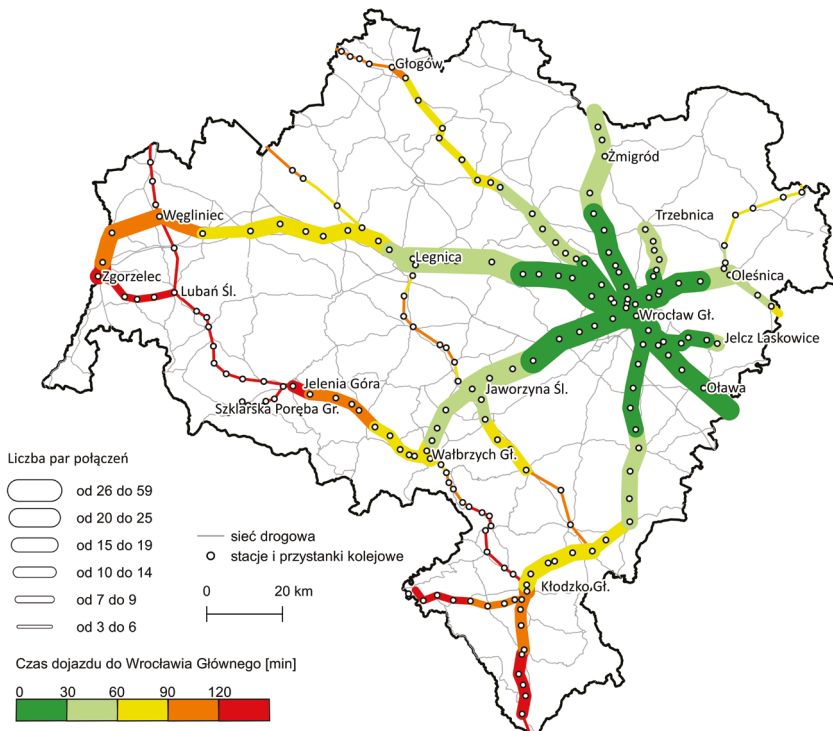
10 osób. Były to stacje położone w: Bierkowicach, Kulinie, Nowej Wsi Legnickiej, Gierałtowie, Dąbrowie, Kwieciszowicach oraz Rybnicy. W tym kontekście warto również zwrócić uwagę na typowo tranzytowy charakter odcinka od Legnicy do Żar w województwie lubuskim. Stacje kolejowe położone na tej linii były w niewielkim stopniu wykorzystywane przez podróżnych, podczas gdy ogólna wielkość potoków pasażerskich była wyższa niż na wielu innych peryferyjnych liniach kolejowych.

Z punktu widzenia efektywności działania systemu połączeń kolejowych kluczowe staje się rozpoznanie przyczyn tak niskiego wykorzystania kolei na niektórych stacjach. Oprócz elementów związanych z organizacją przewozów istotna jest również konkurencja ze strony przewoźników autobusowych (Smolarski et al., 2019) oraz położenie stacji kolejowej względem sieci osadniczej (por. Jurkowski, 2018; Połom et al., 2018; Połom i Tarkowski, 2018). Przy planowaniu rozwoju tych linii należy zatem uwzględnić możliwości dostosowania infrastruktury do istniejącej zabudowy (np. przez budowę nowego przystanku kolejowego), a także implementację rozwiązań multimodalnych (np. *Park&Ride* czy *Bike&Ride*) (por. Kowalczyk, 2019). W niektórych przypadkach najrozsądniejszym wyjściem może okazać się jedynie likwidacja danej stacji z rozkładu jazdy w celu zwiększenia prędkości jazdy i poprawy czasu przejazdu na całej linii.

## Oferta przewozowa a ruch pasażerski

W niniejszej części dokonano identyfikacji związków między sferą podaży i popytu na transport kolejowy, porównując rozkłady przestrzenne: wielkości przewozów pasażerskich i oferty przewozowej. Na rycinie 5 zaprezentowano dobową liczbę par połączeń na poszczególnych odcinkach na tle czasu dojazdu do Wrocławia Głównego jako najbardziej atrakcyjnego celu podróży w badanym systemie transportowym. Były to dwa podstawowe elementy oferty przewozowej odnoszące się do czasu przeznaczanego na podróż, który jest jednym z głównych kryteriów oceny funkcjonowania transportu zbiorowego (Dziadek, 1991). Zarówno czas oczekiwania na pociąg, jak i samego przejazdu powinien być jak najmniejszy, co zapewnia właśnie wysoka częstotliwość odjazdów i prędkość handlowa.

Analiza wyników badań wykazała, że rozkład przestrzenny oferty przewozowej wykazywał duże podobieństwo do rozkładu przewozów pasażerskich. Odcinki, na których dobową liczbę par połączeń była największa i czas dojazdu do Wrocławia nie przekraczał godziny, były na ogół odcinkami o najwyższych wartościach liczby pasażerów. Szczególną koncentrację wysokich wartości odnotowano (po raz kolejny) w obrębie obszaru aglomeracyjnego Wrocławia. Na odcinkach linii lokalnych położonych w peryferyjnych częściach



**Ryc. 5.** Rozkład przestrzenny oferty przewozowej w regionalnym systemie transportu kolejowego w województwie dolnośląskim w 2018 r.

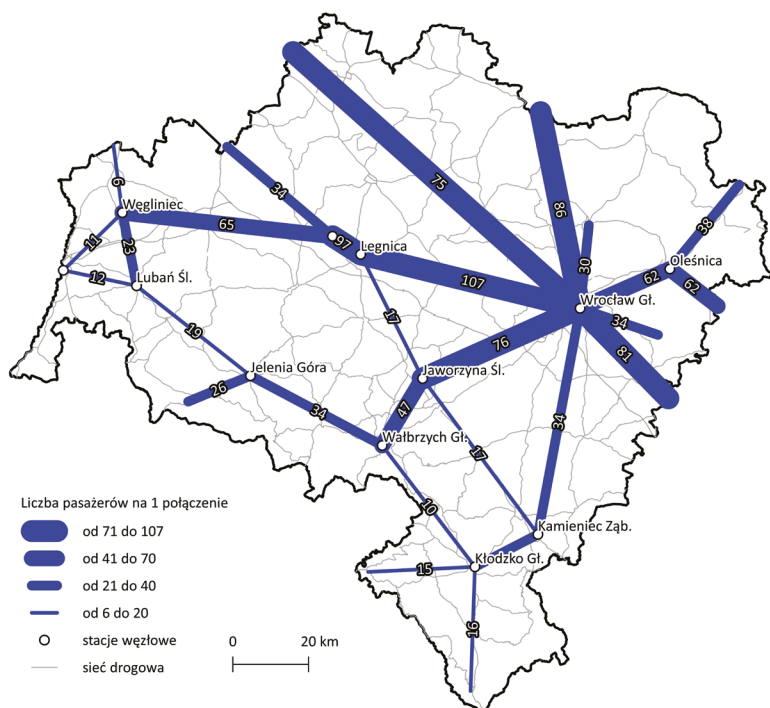
*Spatial breakdown of data concerning the transport offer for the regional rail-transport system in Dolnośląskie Voivodeship as of 2018*

Opracowanie własne na podstawie Rozkładu Jazdy Pociągów z kwietnia 2018 r.

województwa dolnośląskiego zarówno oferta przewozowa, jak i popyt na usługi kolejowe był niewielki. Było to szczególnie widoczne w przypadku linii kolejowej od Węgliniec do granicy z województwem lubuskim, gdzie kursowały zaledwie 4 pary połączeń dziennie i jednocześnie zanotowano tam najniższe wartości przewozów pasażerskich.

Jedynym elementem różnicującym rozkłady porównywanych cech był brak większych spadków wartości w przypadku liczby par połączeń, które z kolei były odnotowywane w rozkładzie wielkości przewozów pasażerskich. Wynikało to głównie z kwestii organizacyjnych – pociągi rozpoczynały i kończyły bieg zwykle na większych stacjach węzłowych a nie tych, na których następował rzeczywisty spadek popytu. Również w przypadku rozkładu oferty można odnaleźć charakterystyczne punkty załamania wartości, np. w Wałbrzychu. Na odcinku od Wałbrzycha w stronę Jeleniej Góry o blisko połowę zmniejsza się liczba par połączeń, jak również przekroczona zostaje granica godzinnego dojazdu do Wrocławia.

W ramach podsumowania dokonano oceny poziomu wykorzystania transportu kolejowego na podstawie wskaźnika liczby pasażerów przypadających na 1 połączenie transportu kolejowego. W celu uzyskania syntetycznego obrazu wyniki badań uogólniono do odcinków międzywęzłowych (ryc. 6). Podobnie jak w przypadku poprzednich analizowanych cech również poziom wykorzystania transportu kolejowego w regionalnym systemie transportu kolejowego województwa dolnośląskiego charakteryzował się dużą



**Ryc. 6.** Poziom wykorzystania oferty przewozowej w regionalnym systemie transportu kolejowego w województwie dolnośląskim w 2018 r.

*Rate of uptake of the rail-transport offer in the regional system operating in Dolnośląskie Voivodeship as of 2018*

Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego.

nierównomiernością. Średnio w pociągu kursującym na badanych odcinkach przewożono 42 pasażerów, z wahaniami od 9 do 107 pasażerów na 1 połączenie, odpowiednio dla odcinka od Węglińca do granicy z województwem lubuskim i odcinka Wrocław Główny-Legnica. Najwyższy poziom wykorzystania transportu kolejowego odnotowano na liniach o największej liczbie połączeń i relatywnie krótkim czasie przejazdu do Wrocławia. Na liniach o niskiej jakości oferty przewozowej, obsługiwanych przez zaledwie kilku par połączeń dziennie, średnio w pojedynczym pociągu przebywało zaledwie 20 osób. W wielu przypadkach były to wartości kilkukrotnie niższe niż na liniach dojazdowych w obrębie aglomeracji. Należy podkreślić, że wiele miejscowości położonych na liniach o najniższym poziomie wykorzystania kolei nie różniło się znacząco od tych położonych w pobliżu Wrocławia<sup>9</sup> pod względem zarówno potencjału demograficznego, jak i udziału osób dojeżdżających do pracy. Prowadzi to do pierwszego zasadniczego wniosku, że dopiero wysoka częstotliwość kursowania i relatywnie krótki czas przejazdu do głównego ośrodka jest w stanie zapewnić odpowiedni poziom wykorzystania kolei. Duża zmienność czasowa aktualnych potrzeb przemieszczeń społeczeństwa, wynikająca z upowszechnienia elastycznego czasu pracy, wzrost częstości przemieszczeń niezwiązanych z pracą czy nauką o różnych porach dnia, powoduje, że potrzeby społeczeństwa nie zostaną zaspokojone przez pociąg kursujący zaledwie kilka razy dziennie o przypadkowych porach.

W badanym obszarze można wyróżnić również kilka odcinków, na których poziom wykorzystania kolei był niski pomimo relatywnie korzystnej oferty przewozowej. Tego typu zależność zaobserwowano na liniach z Wrocławia do Trzebnicy, Jelcza Laskowic i Kamieńca Żąbkowickiego, na których pomimo częstotliwości kursowania w przedziale od 16 do 20 par połączeń dziennie średnia liczba pasażerów w pociągu nie przekraczała 35 osób. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy był zapewne niższy potencjał demograficzny miejscowości położonych w ich obrębie. Jednak w przypadku linii w stronę Trzebnicy i Jelcza Laskowic istotną rolę mógł odgrywać również czynnik konkurencyjności ze strony transportu drogowego. Należy podkreślić, że odcinek linii kolejowej do Trzebnicy i Jelcza Laskowic jest znacznie dłuższy niż połączenie drogowe. Można zatem przypuszczać, że transport kolejowy na tych odcinkach pozostaje pod silną presją transportu drogowego, zarówno autobusowego, jak i samochodowego. Połączenia kolejowe i drogowe z Wrocławiem mogą być traktowane jako dwie alternatywy dojazdu, przez co potoki podróży rozdzielają się na odrębne grupy.

Odwrotna zależność, czyli relatywnie wysoki poziom wykorzystania kolei osiągniany przy niskiej jakości oferty przewozowej, była dużo mniej wyraźna. Niemniej jednak w tym kontekście można przywołać przykłady dwóch odcinków: od Oleśnicy w stronę granicy z województwem wielkopolskim i od Miłkovic w stronę granicy z województwem lubuskim. Na odcinkach tych liczba pasażerów przypadająca na 1 połączenie wyniosła odpowiednio 34 i 38 osób, czyli podobnie jak na liniach do Trzebnicy czy Jelcza Laskowic o kilkukrotnie wyższej częstotliwości<sup>10</sup>. Świadczy to o wysokim potencjale przewozowym danego odcinka, co jest jednoznacznym wskazaniem do poprawy oferty przewozowej na tych trasach, głównie poprzez zwiększenie liczby par połączeń.

<sup>9</sup> Na podstawie danych GUS, dotyczących przepływów ludności związanych z zatrudnieniem w 2016 r., liczba osób wyjeżdżających do pracy z gmin takich jak: Dzierżonów, Jawor czy Kłodzko była względnie porównywalna lub tylko minimalnie niższa niż w przypadku gmin: Olawa, Trzebnica czy Środa Śląska, położonych w odległości zaledwie kilkunastu kilometrów od granic Wrocławia (Bank Danych Lokalnych GUS, 2021).

<sup>10</sup> Dobowa liczba par połączeń na obu badanych odcinkach to zaledwie 6.

## Dyskusja

W dotychczasowych badaniach wielokrotnie podkreślano duże znaczenie kolei aglomeracyjnej jako podstawy systemu transportowego (m.in. Koźlak, 2013; Bul i Kaczmarek, 2014; Bartosiewicz, 2016; Bul, 2016; Połom et al., 2018). Na podstawie wyników niniejszego opracowania można rozszerzyć zakres tej tezy i uznać za trzon regionalnego systemu transportu kolejowego nie tylko połączenia aglomeracyjne, ale również szeroko rozumiane połączenia dojazdowe do głównego ośrodka wojewódzkiego. Ich rozwój powinien być zatem traktowany jako priorytet polityki transportowej, szczególnie w kontekście wzrastającej kongestii w ruchu drogowym i związanych z nią problemów komunikacyjnych (Koźlak, 2015).

Z metodycznego punktu widzenia niniejsze opracowanie stanowiło weryfikację możliwości szacowania wielkości przewozów pasażerskich na podstawie danych o ofercie przewozowej. Biorąc pod uwagę trudności w pozyskaniu odpowiednich danych o popycie, cecha ta wykorzystywana była wielokrotnie w opracowaniach naukowych jako miernik przepływów i powiązań przestrzennych (m.in. Kozanecka, 1996; Wiśniewski, 2015; Rosik, 2017). Należy jednak pamiętać, że było to podejście alternatywne, oparte na założeniu, że podaż połączeń transportowych jest odzwierciedleniem popytu na danej trasie. Należy zatem postawić podstawowe pytanie: w jakim stopniu analiza zróżnicowania oferty przewozowej uprawnia do wnioskowania o rzeczywistych przewozach w danym systemie? Zidentyfikowane podobieństwo rozkładu liczby pasażerów i liczby par połączeń pokazało, że na podstawie danych o częstotliwości kursowania można w pewien sposób ocenić potencjalną wielkość przewozów pasażerskich. Oznacza to, że może być ona traktowana jako pewien substytut w badaniach powiązań przestrzennych, szczególnie tych o niskim poziomie szczegółowości lub takich, w których informacja o popycie jest tylko tłem do badania. Trzeba jednak brać pod uwagę, że województwo dolnośląskie charakteryzowało się dużym zróżnicowaniem liczby par połączeń na poszczególnych odcinkach linii kolejowych. Przez to zależności pomiędzy sferą podaży i popytu mogły być bardziej zauważalne. Z kolei w obrębie obszarów o niewielkim zróżnicowaniu oferty przewozowej, informacja ta może być niewystarczająca do wnioskowania o rzeczywistych przepływach, a potencjalny ruch pasażerski może być w większym stopniu determinowany przez inne czynniki. Jak wynika z badań, zapewnienie wysokiego poziomu oferty przewozowej w całym systemie transportowym przyczynia się do spadku jej znaczenia jako czynnika kształtującego popyt. Większą rolę zaczynają odgrywać wtedy tzw. czynniki zewnętrzne, z których należy wymienić przede wszystkim szeroko rozumiane zagospodarowanie przestrzenne, obejmujące m.in.: bliskość zabudowy, obecność rozwiązań typu *Park&Ride* i *Bike&Ride*, jak również jakość infrastruktury pieszej w pobliżu stacji (Lindsey et al., 2010; Chakraborty i Mishra, 2013; Jun et al., 2013; Ratner i Goetz, 2013).

Analiza empiryczna potwierdziła, że dopiero odpowiednia jakość oferty przewozowej była w stanie zagwarantować wysoki poziom wykorzystania kolei. Wniosek ten rodzi pytanie: jaka jest zatem minimalna liczba par połączeń, niezbędna do efektywnego funkcjonowania danej linii kolejowej? Biorąc pod uwagę otrzymane wyniki, wskazywane w literaturze progi 5-6 par połączeń dziennie (Taylor i Ciechański, 2017) lub 7 par połączeń (Majewski, 2006) wydają się być niewystarczające. Zdaniem autora, w czasach wysokiego poziomu mobilności społeczeństwa i dominującej pozycji transportu samochodowego, minimalna liczba par połączeń powinna być co najmniej dwukrotnie wyższa. Jako roz-

sądny próg można przyjąć 14 par dziennie, co umożliwia odjazdy w takcie cogodzinnym w porach szczytowych i co dwie godziny poza szczytem (por. Jurkowski, 2019). W przypadku obszarów aglomeracyjnych, gdzie kolej pełni również rolę miejskiego i podmiejskiego środka transportu, pociągi powinny odjeżdżać nie rzadziej niż co godzinę.

Istnieje zatem potrzeba bardziej rozbudowanych i zarazem kompleksowych badań w zakresie problematyki zachowań transportowych, które mogłyby znacząco wzmocnić aplikacyjność geografii transportu. Szczególnie potrzebne wydaje się rozpoznanie wpływu poszczególnych czynników na ruch pasażerski, co dałoby podstawy do budowy modeli szacowania liczby pasażerów. Tego typu modele powinny być wykorzystywane do oceny racjonalności ekonomicznej nowych inwestycji kolejowych lub projektów przywrócenia ruchu na określonych fragmentach sieci (por. Kepatsogulu et al., 2017). Jak wskazują Hou i Ma (2011) odpowiednia prognoza ruchu pasażerskiego może być gwarancją trafności podejmowanych decyzji na gruncie polityki transportowej.

## Podsumowanie

Przeprowadzone badanie wykazało, że rozkład przestrzenny przewozów pasażerskich w województwie dolnośląskim cechował się dużym zróżnicowaniem. Największą koncentrację ruchu pasażerskiego odnotowano na liniach dojazdowych do Wrocławia, które można uznać za trzon regionalnego systemu transportu kolejowego. Charakterystyczny był spadek wielkości przewozów pasażerskich wraz ze wzrostem odległości od Wrocławia. Najniższe wartości odnotowano w przypadku peryferyjnych linii kolejowych położonych w Sudetach, szczególnie tych niepołączonych bezpośrednio z Wrocławiem. Na badanym obszarze można wyróżnić 3 kategorie linii ze względu na wielkość przewozów pasażerskich: aglomeracyjne, regionalne z bezpośrednim połączeniem z Wrocławiem i regionalne bez takiego połączenia. Wykazane związki pomiędzy sferą podaży i popytu w pozwalają uznać ofertę przewozową za główną determinantę liczby pasażerów. Wielkość przewozów pasażerskich zwiększała się wręcz proporcjonalnie do wzrostu dobowej liczby par połączeń i spadku czasu dojazdu do Wrocławia.

Wyniki przeprowadzonych badań stanowią podstawę do dyskusji na temat efektywności funkcjonowania peryferyjnych linii kolejowych. Na większości z nich przemieszczało się średnio około 100 osób dziennie i prawdopodobnie były to przede wszystkim przejazdy turystyczne bądź okazjonalne. Dodatkowo można wskazać stacje kolejowe, z których w ciągu dnia korzystało zaledwie kilka osób. Szukając przyczyn takiego stanu rzeczy, należy przede wszystkim zwrócić uwagę na niską jakość oferty przewozowej proponowanej przez przewoźników. Wiele badanych linii kolejowych obsługiwanych było przez zaledwie kilka par połączeń dziennie, zwykle o przypadkowych godzinach odjazdu i braku komfortowych skomunikowań w obrębie stacji węzłowych. W efekcie wykorzystanie transportu kolejowego w codziennych przemieszczeniach dla wielu osób było znacząco utrudnione.

Biorąc pod uwagę zidentyfikowaną zależność pomiędzy ofertą przewozową a wielkością przewozów pasażerskich, należy w pierwszej kolejności dążyć do zwiększenia liczby połączeń i skrócenia czasu przejazdu pociągu na tych liniach. Oceny faktycznego wykorzystania kolei przez mieszkańców, a co za tym idzie racjonalności obsługi danej linii, można dokonać dopiero po zapewnieniu mieszkańcom niezbędnego minimum w zakresie oferty przewozowej. Skala codziennych przemieszczeń (dojazdy do pracy i szkół) oraz potencjał

demograficzny danego obszaru powinien stanowić punkt odniesienia w kwestii zarządzania taborem, nie zaś stanowić pretekst do ograniczania liczby par połączeń. Należy mieć na uwadze, że z jednej strony to aktualny poziom mobilności społeczeństwa w dużej mierze determinuje popyt na usługi transportu kolejowego, z drugiej strony dopiero poprawa oferty przewozowej może umożliwić dojazd do pracy czy szkół wielu nowym osobom, szczególnie tym niezmotoryzowanym. W kontekście dobrych praktyk warto przywołać przykład funkcjonowania lokalnych linii kolejowych w sąsiednich Czechach, których efektywność jest w dużej mierze pochodną odpowiedniej częstotliwości kursowania i dostosowania pojemności taboru. Kolejną rekomendacją dla zwiększenia efektywności działania systemu jest rezygnacja z wydłużonych relacji typu Kudowa Zdrój-Legnica, Wałbrzych-Kudowa Zdrój. W ich miejsce zaleca się wprowadzenie krótkich połączeń międzywęzłowych (tzw. antenowych), skomunikowanych z pociągami na głównych liniach. Optymalnym rozwiązaniem byłoby zwiększenie częstotliwości kursowania do tego stopnia, aby na każde lub przynajmniej większość połączeń na głównej linii przypadająby skomunikowane połączenie antenowe z linii lokalnej. Koniecznym uzupełnieniem tego rozwiązania musiałyby być jednak odpowiednia akcja promocyjna i informacyjna na temat zasad funkcjonowania połączeń przesiadkowych, które obecnie często budzą niechęć i obawy wśród pasażerów.

W przypadku braku efektów powyższych działań niezbędne wydaje się dokonanie bilansu efektywności prowadzenia ruchu pasażerskiego na danej linii. W niektórych przypadkach prawdopodobnie najbardziej racjonalnym rozwiązaniem będzie zastąpienie połączeń kolejowych autobusowymi, funkcjonującymi na zasadzie uzupełnienia systemu kolejowego (por. Smolarski et al., 2019). Celem polityki transportowej powinno być stworzenie jednolitego, zorganizowanego i komplementarnego systemu transportu zbiorowego w regionie, obejmującego zarówno podsystem kolejowy, jak i autobusowy. Kluczowe zatem wydaje się zwiększenie roli planowania transportowego, które nie może się ograniczać do formułowania haseł w planach i strategiach rozwoju. Rekomenduje się wzmocnienie roli samorządów jako organizatorów transportu zbiorowego w danym obszarze, w celu zapewnienia większej komplementarności działania poszczególnych podsystemów. W literaturze wskazuje się często na możliwość powołania instytucji zajmującej się organizacją transportu publicznego jako całości na poziomie regionalnym (m.in. Taylor i Ciechański, 2017).

W obliczu dylematu: wzrost dostępność kolei w regionie a poprawa jakości oferty na liniach istniejących, z punktu widzenia przeprowadzonych badań, drugie działanie wydaje się być bardziej racjonalne i uzasadnione ekonomicznie. Należy mieć to na uwadze, szczególnie w kontekście aktualnego trendu przywracania połączeń pasażerskich na nieczynnych liniach Dolnego Śląska. W latach 2018-2020 samorząd województwa przejął w zarząd 13 odcinków o łącznej długości 147,4 km linii i złożył wnioski o przejście kolejnych 9 odcinków z perspektywą przywrócenia ruchu pasażerskiego na każdej z nich (Dolnośląska Służba Dróg i Kolej, 2020)<sup>11</sup>. Należy zaznaczyć, że po przywróceniu połączeń z Lubinem i Bielawą w 2019 r., w województwie dolnośląskim bez dostępu do transportu kolejowego pozostały tylko miejscowości, których liczba mieszkańców nie przekracza 25 000.

Przy ustaleniu priorytetów polityki transportowej województwa dolnośląskiego w pierwszej kolejności powinny zostać uwzględnione inwestycje zmierzające do poprawy stanu infrastruktury, częstotliwości kursowania i czasu przejazdu pociągów na liniach ak-

<sup>11</sup> Wśród projektów zgłoszonych do programu Kolej Plus znalazły się również propozycję rewitalizacji czterech odcinków linii kolejowych (284 Legnica-Jerzmanice-Zdrój, 285 Wrocław Główny-Kobierzyce, 310 Kobierzyce-Piława Górna, 181 Oleśnica-Syców-Kępno).



tualnie eksploatowanych. Jako przykład bieżących potrzeb w zakresie modernizacji sieci można wskazać brak drugiego toru na kilkunastokilometrowych fragmentach ważnych linii kolejowych (Wrocław-Międzylesie i Wrocław-Zielona Góra), co jest poważną barierą dla przepustowości na tych trasach. Z kolei plany reaktywacji połączeń powinny być dokładnie przemyślane i uwzględniać przede wszystkim połączenia dojazdowe do Wrocławia, biorąc pod uwagę wskazany spadek przyciągania miasta wraz z odległością. Ewentualna reaktywacja ruchu pasażerskiego powinna odbywać się zatem przede wszystkim na liniach łączących istotne z punktu widzenia dojazdów ośrodki miejskie, z których czas dojazdu do Wrocławia nie przekroczyłby znacząco 60 minut. Spośród wskazanych projektów największy potencjał wydaje się mieć rewitalizacja 21-kilometrowego fragmentu linii 284 (Legnica-Złotoryja) w celu włączenia Złotoryi do systemu kolei dojazdowej do Wrocławia.

Punktem odniesienia dla jakichkolwiek decyzji podejmowanych na gruncie polityki transportowej województwa dolnośląskiego powinna być zatem ocena konkurencyjności kolei wobec transportu indywidualnego. Przesunięcie modalne w kierunku kolei nastąpi przede wszystkim w momencie osiągnięcia przewagi wobec samochodu osobowego, nie zaś w wyniku zwiększenia dostępności kolei we wszystkich częściach województwa.

## Piśmiennictwo

- Bank Danych Lokalnych. (2021). Pobrane z: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/opracowania/przeplywy-ludnosci-zwiazane-z-zatrudnieniem-w-2016-r-, 20,1.html> (04.11.2021).
- Bartosiewicz, B. (2016). Kolej Aglomeracyjna jako element systemu lokalnego transportu zbiorowego w Łodzi. *Space-Society-Economy*, 18, 49-65. <https://doi.org/10.18778/1733-3180.18.04>
- Bartosiewicz, B., & Pielesiak, I. (2019). Spatial patterns of travel behaviour in Poland. *Travel Behaviour and Society*, 15, 113-122. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2019.01.004>
- Bul, R. (2016). Poznańska Kolej Metropolitalna jako odpowiedź na zmiany przestrzenne i demograficzne zachodzące na obszarze Poznania i jego strefy podmiejskiej. *Transport Miejski i Regionalny*, 9, 11-18.
- Bul, R., & Kaczmarek, T., (2014). *Społeczne uwarunkowania rozwoju kolei metropolitalnej w aglomeracji poznańskiej*. Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej, 25. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe.
- Chakraborty, A., & Mishra, S. (2013). Land use and transit ridership connections: Implications for state-level planning agencies. *Land Use Policy*, 30(1), 458-469. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.04.017>
- Chen, C., Chen, J., & Barry, J. (2009). Diurnal pattern of transit ridership: a case study of the New York City subway system. *Journal of Transport Geography*, 17(3), 176-186. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2008.09.002>
- Ciastoń-Ciulkin, A., & Pashkevich, A. (2015). Znaczenie oferty przewozowej w kształtowaniu ruchu pasażerskiego na przykładzie kolejowej linii aglomeracyjnej na trasie Kraków Główny-Wieliczka Rynek Kopalnia. *Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie. Seria: Materiały Konferencyjne*, 107(3), 17-32.
- Ciastoń-Ciulkin, A., & Puławska-Obiedowska, S. (2017). Znaczenie oferty przewozowej w kształtowaniu wielkości przewozów pasażerskich na kolejowej linii aglomeracyjnej Kraków Główny-Miechów. *Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie. Seria: Materiały Konferencyjne*, 113(2), 19-34.

- Cordera, R., Sañudo, R., dell'Olio, L., & Ibeas, Á. (2018). Trip distribution model for regional railway services considering spatial effects between stations. *Transport Policy*, 67, 77-84. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.01.016>
- Dai, L., Derudder, B., & Liu, X. (2018). The evolving structure of the Southeast Asian air transport network through the lens of complex networks, 1979-2012. *Journal of Transport Geography*, 68, 67-77. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.02.010>
- Dolnośląska Służba Dróg i Kolei. (2020). Pobrane z: <https://dspd.wroc.pl/koleje/zarzadca.html> (10.12.2020).
- Dziadek, S. (1991). *Systemy transportowe ośrodków zurbanizowanych*. Warszawa: PWN.
- Górny, J. (2016). Samorząd wojewódzki jako organizator kolejowych regionalnych przewozów pasażerskich. *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 19(4), 72-81. <https://doi.org/10.4467/2543859XPKG.16.024.6322>
- Hou, L.M., & Ma, G.F. (2011). Forecast of railway passenger traffic based on a grey linear regression combined model. *Computer Simulation*, 7. <https://doi.org/10.1109/ITAP.2011.6006221>
- Ingvardson, J.B., Nielsen, O.A., Raveau, S., & Nielsen, B.F. (2018). Passenger arrival and waiting time distributions dependent on train service frequency and station characteristics: A smart card data analysis. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 90, 292-306. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.03.006>
- Jerczyński, M., & Koziarski, S. (1992). *150 lat kolei na Śląsku*. Opole, Wrocław: Instytut Śląski.
- Jun, M.J., Kim, J.I., Kwon, J.H., & Jeong, J.E. (2013). The effects of high-density suburban development on commuter mode choices in Seoul, Korea. *Cities*, 31, 230-238. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2012.06.016>
- Jurkowski, W. (2018). Wpływ integracji zabudowy mieszkaniowej ze stacją kolejową na ruch pasażerski w obszarach wiejskich wrocławskiej strefy podmiejskiej. *Studia Obszarów Wiejskich*, 50, 197-211. <https://doi.org/10.7163/SOW.50.12>
- Jurkowski, W. (2019). *Integracja zabudowy mieszkaniowej z infrastrukturą kolejową w strefach podmiejskich Krakowa, Łodzi, Poznania i Wrocławia*. Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, 43, Wrocław.
- Jurkowski, W. (2020). Przestrzenne i czasowe zróżnicowanie natężenia potoków pasażerskich w kolejowych połączeniach dojazdowych do Wrocławia. *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 23(1), 28-40. <https://doi.org/10.4467/2543859XPKG.20.010.12112>
- Jurkowski, W., & Smolarski, M. (2018). The Impact of Transport Supply on Passenger Volume Characterising Regional Rail Transport in Lower Silesia. *Europa XXI*, 34, 79-93. <http://doi.org/10.7163/Eu21.2018.34.5>
- Kelles-Krauz, M. (1992). *Kolej jako element systemu obsługi pasażerskiego transportu zbiorowego na przykładzie wybranych aglomeracji Polski*. Radom: Wyższa Szkoła Inżynierska im. Kazimierza Pułaskiego.
- Kepaptsoglou, K., Stathopoulos, A., & Karlaftis, M.G. (2017). Ridership estimation of a new LRT system: Direct demand model approach. *Journal of Transport Geography*, 58, 146-156. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.12.004>
- Kołoś, A., Król, M., & Taczanowski, J. (2017). Regionalizacja jako czynnik zmian w ofercie przewozowej kolei w Polsce na przykładzie czterech województw. *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 20(4), 37-50. <https://doi.org/10.4467/2543859XPKG.17.021.8027>
- Komornicki, T. (2011). *Przemiany mobilności codziennej Polaków na tle rozwoju motoryzacji*. Prace Geograficzne, 227. Warszawa: IGI PAN.

- Komusiński, S. (2010). Przekształcenia przestrzenne sieci pasażerskiego ruchu kolejowego w Polsce w latach 1988-2008. *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 17.
- Kowalczyk, K. (2019). *Pasażerski transport kolejowy na obszarach aglomeracyjnych w Polsce a rozwiązania multimodalne w codziennych dojazdach do pracy*. Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.
- Kozanecka, M. (1996). Komunikacja autobusowa jako miernik powiązań przestrzennych województwa przemyskiego. *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 1, 109-124.
- Koziarski, S.M. (1990). *Rozwój sieci kolejowej na Śląsku*. Opole: Instytut Śląski.
- Koźlak, A. (2013). Kolej aglomeracyjna jako podstawa systemu komunikacyjnego obszarów metropolitalnych w Polsce. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 143, 172-185.
- Koźlak, A. (2015). Gospodarcze, społeczne i ekologiczne skutki kongestii transportowej. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 402, 153-164.
- Kruszyna, M. (2018). Koleje miejskie i regionalne w Polsce. Łódź: Księży Młyn Dom Wydawniczy.
- Li, S., Lyu, D., Liu, X., Tan, Z., Gao, F., Huang, G., & Wu, Z. (2020). The varying patterns of rail transit ridership and their relationships with fine-scale built environment factors: Big data analytics from Guangzhou. *Cities*, 99, 102580. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102580>
- Lindsey, M., Schofer, J.L., Durango-Cohen, P., & Gray, K.A. (2010). Relationship between proximity to transit and ridership for journey-to-work trips in Chicago. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 44(9), 697-709. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2010.07.003>
- Majewski, J. (2006). Koleje regionalne w nowych warunkach społeczno-ekonomicznych w świetle badań potoków podróży. *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 20(2), 31-42.
- Marcinićzak, S., & Bartosiewicz, B. (2018). Commuting patterns and urban form: Evidence from Poland. *Journal of Transport Geography*, 70, 31-39. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.05.019>
- Milan, J. (1997). Comparison of the quality of rail and air networks in West, Central and Eastern Europe. *Transport Policy*, 4(2), 85-93. [https://doi.org/10.1016/S0967-070X\(97\)00010-3](https://doi.org/10.1016/S0967-070X(97)00010-3)
- Miszewska, B., & Szmytkie, R. (2015). Likwidacja linii kolejowych na Dolnym Śląsku a zmiany w strukturze funkcjonalno-przestrzennej miast. *Studia Miejskie*, 20, 190-202.
- Nowak, M., Koterbicki, M., & Koziół, P. (2018). Wpływ ograniczeń infrastrukturalnych na ruch kolejowy w krakowskim węźle aglomeracyjnym na przykładzie linii SKA1. *Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie. Seria: Materiały Konferencyjne*, 116(2), 107-118.
- Nowak, M., Koterbicki, M., & Pashkevich, A. (2016). Analiza przewozów pasażerskich i oferty przewozowej kolei aglomeracyjnej na przykładzie linii Kraków-Miechów. *TTS Technika Transportu Szybnego*, 23, 160-167.
- Pan, H., Li, J., Shen, Q., & Shi, C. (2017). What determines rail transit passenger volume? Implications for transit oriented development planning. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 57, 52-63. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.09.016>
- Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu. Biała Księga. (2011). Pobrane z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&from=PL> (03.07.2020).
- Połom, M., & Tarkowski, M. (2018). Rola Pomorskiej Kolei Metropolitalnej w kształtowaniu struktury przestrzenno-funkcjonalnej Gdańska. *Studia Miejskie*, 30, 39-58.
- Połom, M., Tarkowski, M., & Puzdrakiewicz, K. (2018). Urban transformation in the context of rail transport development: the case of a newly built railway line in Gdańsk (Poland). *Journal of Advanced Transportation*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/1218041>

- Ratner, K.A., & Goetz, A.R. (2013). The reshaping of land use and urban form in Denver through transit-oriented development. *Cities*, 30, 31-46. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2012.08.007>
- Rosik, P., & Kowalczyk, K. (2016). *Rozwój infrastruktury drogowej i kolejowej a przesunięcie modalne w Polsce w latach 2000-2010*. Prace Geograficzne, 248. Warszawa: IGiPZ PAN.
- Rosik, P., Pomianowski, W., Goliszek, S., Stępnia, M., Kowalczyk, K., Guzik, R., Kołoś, A., & Komornicki, T. (2017). *Multimodalna dostępność transportem publicznym gmin w Polsce (MULTIMODACC)*. Prace Geograficzne, 258. Warszawa: IGiPZ PAN.
- Słownik pojęć transportowych SRT. (2011). Warszawa: Ministerstwo Infrastruktury.
- Smolarski, M. (2018). Pasażerski transport kolejowy na obszarach wiejskich (na przykładzie przygranicza województwa dolnośląskiego). *Prace Geograficzne*, 154, 127-145. <https://doi.org/10.4467/20833113PG.18.012.9444>
- Smolarski, M., Jurkowski, W., & Raczek, A. (2019). Bus and train connections between towns in Lower Silesia under different operational models: Competition or complementarity? *Moravian Geographical Reports*, 27(1), 31-40. <https://doi.org/10.2478/mgr-2019-0003>
- Statystyka przewozów pasażerskich UTK. (2020). Pobrane z: <https://www.utk.gov.pl/pl/raporty-i-analizy/analizy-i-monitoring/statystyka-przewozow-pa> (15.07.2020).
- Sun, L., Lee, D.H., Erath, A., & Huang, X. (2012). Using smart card data to extract passenger's spatio-temporal density and train's trajectory of MRT system. *Proceedings of the ACM SIGKDD international workshop on urban computing*, 142-148. <https://doi.org/10.1145/2346496.2346519>
- Taylor, Z. (2000). Geografia transportu i jej wkład do teorii geografii: próba oceny. *Przegląd Geograficzny*, 72(4), 491-508.
- Taylor, Z. (2003). Zamknięcia dla ruchu pasażerskiego linii kolejowych w Polsce i ich społeczne konsekwencje. *Przegląd Geograficzny*, 75(3), 351-383.
- Taylor, Z., & Ciechański, A. (2017). *Deregulacja i przekształcenia przedsiębiorstw transportu lądowego w Polsce na tle polityki spójności UE*. Prace Geograficzne, 257. Warszawa: IGiPZ PAN.
- Tu, W., Cao, R., Yue, Y., Zhou, B., Li, Q., & Li, Q. (2018). Spatial variations in urban public ridership derived from GPS trajectories and smart card data. *Journal of Transport Geography*, 69, 45-57. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.04.013>
- Wang, J., Mo H., Wang, F., & Jin, F., (2011). Exploring the network structure and nodal centrality of China's air transport network: A complex network approach. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 712-721. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.08.012>
- Wiśniewski, S. (2015). Powiązania miast województwa łódzkiego w systemie kolejowego transportu zbiorowego w świetle potencjału komunikacyjnego. *Prace Geograficzne*, 140, 25-38. <https://doi.org/10.4467/20833113PG.15.002.3531>
- Wykorzystanie i potencjał kolejowych przewozów pasażerskich w Polsce. (2017). Pobrane z: <https://utk.gov.pl/pl/dokumenty-i-formularze/opracowania-urzedu-tran/12753,Wykorzystanie-i-potencjal-kolejowych-przewozow-pasazerskich-w-Polsce.html> (14.07.2020).
- Zhao, J., Qu, Q., Zhang, F., Xu, C., & Liu, S. (2017). Spatio-temporal analysis of passenger travel patterns in massive smart card data. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 18(11), 3135-3146. <https://doi.org/10.1109/TITS.2017.2679179>

## Summary

Poland's socio-economic transformation brought a rapid increase in motorisation even as public transport underwent regression. This problem was particularly marked in the rail-transport sector, which experienced the largest contraction in the history of railways on Polish territory. However, by the late 2010s and early 2020s, it was possible to note positive change on the country's rail-services market, mainly due to investment in infrastructure and the emergence of new railway companies. The period in question may thus be seen to mark the beginning of a new stage to the development of rail transport in Poland.

Notwithstanding steady growth in numbers of passengers carried by rail in recent years, the current level of use of this means of transport continues to look relatively low in Poland, as compared with other EU Member States. This leaves it especially important for rail transport to be researched, in the contexts of both the sector's functioning in a new stage to its development, and the strengthening of rail's role as a means of transport. In this, the analysis of passenger flows should be emphasised in particular, given the way this allows spatial differentiation of travel behaviour in given areas to be identified. However, as difficulties with obtaining relevant data have ensured a lack of full understanding in the relevant literature, the work underpinning the present article was designed specifically to help make good this research gap.

Specifically, this article aims to elucidate the spatial distribution of passenger flows as set against the transport offer, and to identify the kind of relationship which pertains between these two features and aspects. To that end, research was conducted in Poland's Dolnośląskie Voivodeship – as a regional-level unit of administration considered to exemplify rail transport at regional level. In consequence, our analysis was able to confirm the uneven nature of volumes of passenger traffic across Poland. A peak concentration of traffic characterises the commuter lines around Wrocław, which is also the largest generator of traffic. However, at successively greater distances from that urban centre, numbers of passengers are found to be steadily lower. This culminates in a situation whereby the smallest numbers of people travel along lines in the region's peripheries, most especially where sections of the rail network lack direct connections with Wrocław.

Through empirical analysis forming this study's last part, we also confirmed that data on the transport offer may (with certain limitations) be treated as a proxy for data on passenger traffic.

