

# Karkonoska Kolej Miejska w obliczu wyzwań mobilności aglomeracji Jeleniej Góry

Studia Regionalne i Lokalne  
Nr 2(96)/2024  
© Autorzy 2024



ISSN 1509-4995  
E-ISSN 2719-8049

doi: 10.7366/1509499529606

**Dominik Staśkiewicz**

Politechnika Wrocławska, Wydział Architektury, ul. Bolesława Prusa 53/55,  
50-317 Wrocław; e-mail: 264517@student.pwr.edu.pl; ORCID 0009-0001-4311-6666

**Oliwia Haręża**

Politechnika Wrocławska, Wydział Architektury, ul. Bolesława Prusa 53/55, 50-317 Wrocław;  
e-mail: 264557@student.pwr.edu.pl; ORCID 0009-0000-8345-1242

**Urszula Protyńska**

Politechnika Wrocławska, Wydział Architektury, ul. Bolesława Prusa 53/55, 50-317 Wrocław;  
e-mail: 264560@student.pwr.edu.pl; ORCID 0009-0009-4805-7253

**Michał Małysz**

Politechnika Wrocławska, Wydział Architektury, Katedra Urbanistyki i Gospodarki Przestrzennej,  
ul. Bolesława Prusa 53/55, 50-317 Wrocław; e-mail: michal.malysz@pwr.edu.pl; ORCID 0000-0002-9584-5502

## Abstrakt

Zapewnienie odpowiedniego poziomu dostępności transportowej obszarów peryferyjnych jest jednym z największych wyzwań polityki regionalnej i lokalnej. Wyższa dostępność wpływa pozytywnie na atrakcyjność danego obszaru jako miejsca do życia oraz kreuje sprzyjające warunki do prowadzenia działalności. Przykładem regionu położonego peryferyjnie, a zarazem problemowego w sferze społeczno-gospodarczej, jest aglomeracja jeleniogórska. Celem artykułu jest zbadanie zasadności implementacji kolei miejskiej w obszarze funkcjonalnym Jeleniej Góry oraz określenie zasięgu jej funkcjonowania w ramach kształtowania zrównoważonej mobilności w subregionie karkonoskim. Istotną część pracy stanowi prezentowana autorska koncepcja Karkonoskiej Kolei Miejskiej stanowiąca odniesienie do dawniej publikowanych planów utworzenia jeleniogórskiej kolei aglomeracyjnej.

## Słowa kluczowe

Karkonoska Kolej Miejska, kolej miejska, Jelenia Góra, Karkonosze, transport kolejowy, Sudety

## The Karkonosze Light-Rail in the Face of the Mobility Challenges of the Jelenia Góra Agglomeration

### Abstract

Ensuring an appropriate level of transport accessibility of peripheral areas is one of the greatest challenges of regional and local policy. Higher accessibility has a positive impact on the attractiveness of a given area as a place to live and creates favourable conditions for running a business. An example of a region located peripherally and at the same time problematic in the socioeconomic sphere is the Jelenia Góra agglomeration. The aim of this article is to examine the validity of implementing urban rail in the functional area of Jelenia Góra and to determine the scope of its operation as part of shaping sustainable mobility in the Karkonosze subregion. A crucial part of the work is the original concept of the 'Karkonosze Light-Rail', which is a reference to previously published plans of the Jelenia Góra agglomeration railway.

### Keywords

Karkonosze Light-Rail, urban rail, Jelenia Góra, the Karkonosze Mountains, railway transport, the Sudetes

## Wstęp

Od początku drugiej dekady XXI w. kolej pasażerska w Polsce przeżywa okres dynamicznego rozwoju. Zyskuje coraz większe znaczenie jako efektywny zamiennik dla transportu samochodowego, co potwierdzają dane świadczące o rokowym wzroście liczby przewiezionych pasażerów. W drugiej dekadzie XXI w. zaznaczyło się wyraźnie wzmożone zainteresowanie podróżami koleją, do czego przyczynił się m.in. rozwój oferty przewozowej, jak i poprawa komfortu podróżowania. Mimo tych pozytywnych trendów polskie miasta wciąż zmagają się z wyzwaniem kongestii miejskiej, czyli zagęszczenia ruchu miejskiego zagrażającego płynności i efektywności przemieszczania się i skutkującego także innymi negatywnymi zjawiskami na wielu płaszczyznach. W obliczu tego wyzwania transport szynowy może stanowić skuteczne rozwiązanie, oferując nie tylko możliwość zmniejszenia zatorów ulicznych, lecz również spełniając wymagania odpowiedzialnego rozwoju. Inicjatywy włączenia efektywnego systemu transportu zbiorowego do strategii walki z kongestią to ważny krok w kierunku bardziej zrównoważonych i lepiej dostępnych przestrzeni miast.

Sudety, malowniczy region górski, bogaty w walory przyrodnicze i dziedzictwo kulturowe, znalazł się w wyniku przekształceń społeczno-gospodarczych przełomu XX i XXI w. w centrum kryzysu depopulacyjnego. Obszar ten, niegdyś odznaczający się wysokim uprzemysłowieniem, zmagają się z wyraźnym spadkiem liczby mieszkańców, jak i z wyzwaniami natury gospodarczej, technicznej, przestrzenno-funkcjonalnej i środowiskowej. Choć Sudety są dotknięte depopulacją, zyskują na znaczeniu w turystyce za sprawą rozwoju infrastruktury turystycznej i rekreacyjnej, m.in. w Karkonoszach i Górach Izerskich w obrębie Jakuszy. Ważną inicjatywą o ogromnym znaczeniu dla lokalnej społeczności oraz turystów może być powrót pociągów do Karpacza planowany na grudzień 2024 r. Po wielu latach oczekiwania przywrócenie połączeń kolejowych do tego miasta nie tylko może pozwolić na wygodniejsze i bardziej ekologiczne podróżowanie, lecz także stworzyć nowe możliwości rozwojowe dla subregionu karkonoskiego. Jelenia Góra jest jednym z najważniejszych miast Sudetów i największym ośrodkiem karkonoskim. Jej specyficzna morfologia i charakterystyczna rozciągłość wymuszają skomunikowanie dosyć odległych części miasta. Obecność linii kolejowej spajającej aglomerację jeleniogórską pozwoliłaby na wykorzystanie kolei jako szybkiego sposobu przemieszczania się.

Wdrożenie systemu kolei miejskiej może okazać się zarówno remedium na problemy komunikacyjne związane z kongestią, jak i impulsem do zrównoważonego rozwoju całej aglomeracji, zachowania stanu środowiska i usprawnienia mobilności w regionie.

## Hipotezy, metody i pytania badawcze

W celu określenia zasadności implementacji kolei miejskiej w Jeleniej Górze i jej obszarze funkcjonalnym konieczna jest diagnoza uwarunkowań i czynników sprzyjających tej inwestycji. W artykule zbadane zostały dwie hipotezy. Pierwsza z nich brzmi następująco: „Autorska koncepcja Karkonoskiej Kolei Miejskiej może w znacznym stopniu usprawnić mobilność funkcjonalną w miejskim obszarze funkcjonalnym Jeleniej Góry”. W założeniu kolej miejska powinna zapewniać komfortowy dojazd co najmniej do 1/3 istotnych obiektów zainteresowania badanego obszaru, np. miejsc pracy i edukacji. Druga hipoteza brzmi: „Karkonoska Kolej Miejska powinna opierać się w dużej mierze na liniach dowozowych do kurortów górskich”. Autorzy pracy zakładają, że kolej miejska nie może ograniczać się do granic Jeleniej Góry, ale powinna również odgrywać ważną rolę w dojazdach do pobliskich kurortów górskich. Ponadto, w artykule udzielono odpowiedzi na następujące pytania: Jaki zasięg obsługi powinna mieć Karkonoska Kolej Miejska, aby inwestycja mogła być uznana za w pełni efektywną? Czy przedsięwzięcie wymaga dużych nakładów inwestycyjnych? W jaki sposób Karkonoska Kolej Miejska może stymulować lokalną gospodarkę?

W artykule wykorzystano następujące metody badawcze: analiza danych statystycznych oraz źródeł pisanych dotyczących koncepcji kolei miejskiej z przeszłości, analizy przestrzenne w środowisku GIS, modelowanie transportowe oraz kartograficzne metody prezentacji służące do wizualizacji zjawisk i sieci transportowych. Do narzędzi systemu informacji geograficznej (*geographic information system* – GIS) wykorzystywanych w pracy należy oprogramowanie ArcGIS, ze szczególnym uwzględnieniem grupy narzędzi Spatial Statistics Toolbox i Geostatistical Toolbox,

oraz oprogramowanie QGIS z wtyczkami służącymi do analiz sieciowych. Do modelowania sieci transportowej wykorzystane zostało oprogramowanie PTV VISUM, umożliwiające opracowanie modelu połączeń multimodalnych opartych na kolei miejskiej i połączeniach autobusowych. Wśród źródeł danych wykorzystanych w badaniu należy wymienić: prace naukowe dotyczące analizowanego tematu, Bank Danych Lokalnych GUS, dane pozyskane od PKP PLK (w odpowiedzi na wniosek o udostępnienie informacji publicznej) oraz rozkłady jazdy pociągów. W rezultacie przeprowadzonych analiz jeleniogórska kolej miejska powinna uzyskać nie tylko projekt przebiegu tras, ale i argumenty przemawiające za przyspieszeniem realizacji inwestycji w transport szynowy na analizowanym obszarze, co przyczyniłoby się do implementacji kolei miejskiej o dużej częstotliwości kursowania.

Szczegółowego wyjaśnienia wymagają metody oparte na statystykach przestrzennych, stosowane w analizach dotyczących rozmieszczenia punktów zainteresowania (celów przemieszczeń ludności) na badanym obszarze. Pierwsza metoda polega na wykorzystaniu lokalnej statystyki przestrzennej / Morana opisaną przez Luca Anselina (1995). Statystyka ta jest wyliczana z następującego wzoru:

$$I_i = \frac{x_i - \bar{X}}{S_i^2}$$

gdzie:  $x_i$  – wartość atrybutu obiektu  $i$

$\bar{X}$  – średnia wartość atrybutu

$S_i^2$  – wariancja wartości atrybutu

$w_{i,j}$  – wagi przestrzenne

Przy czym:

$$S_i^2 = \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^n (x_j - \bar{X})^2}{n-1}$$

Wagi przestrzenne są definiowane jako elementy macierzy wag określanych na podstawie sąsiedztwa obiektów lub odległości między nimi (Suchecky, Olejnik 2010). Dodatnia wartość statystyki  $I$  oznacza skupienia (klastry) obiektów o podobnych wartościach (tutaj jest to ranga z tab. 2). W przypadku negatywnych wartości  $I$  dane obiekty są „outlierami”, czyli obiektami odstającymi i niepodobnymi do innych znajdujących się w ich otoczeniu. Istotnymi parametrami są także  $z$ -score i  $p$ -value opisujące odpowiednio wielkość odchylenia standardowego od rozkładu normalnego i prawdopodobieństwo uzyskania błędnego wyniku. Hipotezą  $H_0$  jest losowe rozmieszczenie obiektów w przestrzeni. Jeśli występują odchylenia od tej zasady, wtedy  $z$ -score przyjmuje wartości wyraźnie różniące się od 0, co w praktyce upoważnia do odrzucenia hipotezy zerowej i przyjęcia hipotezy alternatywnej mówiącej, że obiekty do siebie podobne tworzą klastry.

Drugą metodą analizy jest określenie „hot spotów” i „cold spotów”, a więc skupień wysokich i niskich wartości, w tym przypadku zgodnie z rangą ustaloną w tabeli 2. W celu wykonania badania posłużono się statystyką  $G_i^*$  opisaną przez Arthura Getisa i J. Keitha Orda (1992, 1995) według wzoru:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{S \sqrt{\left[ \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - \left( \sum_{j=1}^n w_{i,j} \right)^2 \right]}} / (n-1)$$

gdzie:  $x_j$  – wartość atrybutu obiektu  $j$

$w_{i,j}$  – wagi przestrzenne

Ponadto:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j}}{n} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n w_j^2}{n} - (\bar{X})^2}$$

Rezultatem analizy z wykorzystaniem pierwszej metody (w ArcGIS narzędzie *Cluster and Outlier Analysis Anselin Local Moran's I*) jest wyznaczenie klastrów i outlierów, a więc skupień

miejszc zainteresowania o wysokiej lub niskiej randze, a także jednostek położonych w ich obrębie, ale o innej randze. Obiekty niewyróżniające się zostały określone jako nieistotne statystycznie. Wynikiem analizy hot/cold spotów (w ArcGIS narzędzie *Hot Spot Analysis Getis-Ord G\**) jest przestrzenne rozmieszczenie skupień obiektów o wysokiej lub niskiej randze. Wyniki analiz z wykorzystaniem ww. metod będą przedstawione w dalszej części artykułu.

## Rola kolei miejskiej w systemach transportowych

Odpowiednio zorganizowany transport zbiorowy jest podstawą przeciwdziałania wykluczeniu komunikacyjnemu. Dostępność transportowa obszarów wiejskich, stanowiących otoczenie miast-rdzeni obszarów funkcjonalnych, może być w wyraźny sposób poprawiona dzięki dogodnej liczbie połączeń transportu zbiorowego. Do opracowań na temat teorii dostępności transportowej należy zaliczyć te autorstwa Waltera G. Hansena (1959), Davida Ingrama (1971), Franka Bruinsmy i Pieta Rietvelda (1996), Klause Spiekermanna i Jörga Neubauera (2002), Tomasza Komornickiego, Przemysława Śleszyńskiego, Piotra Rosika i Wojciecha Pomianowskiego (2010), Piotra Rosika (2012), Szymona Wiśniewskiego (2015) oraz Tadeusza Bocheńskiego (2018). W pracach tych wskazane zostały m.in. rodzaje dostępności transportowej, jej wpływ na rozwój regionalny i lokalny oraz wskaźniki ją opisujące. Znaczenie dostępności transportowej jest w literaturze dotyczącej czynników rozwoju regionalnego podkreślane od dekad. Guilherme L. Palhares (2003) wskazuje wpływ poziomu dostępności na rozwój turystyki. Tadeusz Truskolaski (2006) wymienia liczne korzyści gospodarcze dla regionów generowane przez sektor transportu. Maciej Borsa (2008) uznaje transport za priorytetowy kierunek rozwoju polityki przestrzennej na szczeblu regionalnym. Adam Szewczuk (2011) wymienia infrastrukturę transportową jako istotną dla tworzenia przestrzeni „nowej jakości”, która może stanowić impuls do rozwoju społeczno-gospodarczego. Liczne opracowania podkreślają zasadność rozwoju transportu zbiorowego w regionach silnie rozwiniętych, zapewniających dogodne warunki do życia i rozwoju przedsiębiorczości.

Kolej miejska stanowi jedno z rozwiązań problemu mobilności w miastach uznawanych za wiódące pod względem efektywności transportu zbiorowego. Steer Davies Gleave (2005) przytacza hipotezy dotyczące wpływu kolei miejskiej, wymieniając m.in. skuteczność w walce z kongestią. Maciej Kruszyna (2018) wymienia 28 przykładów polskich systemów kolei pasażerskiej wokół miasta-rdzenia i obejmującej połączenia kolejowe o dużej częstotliwości kursowania. Autor opisuje również potencjał sieci kolejowej skupionej wokół Jeleniej Góry, akcentując możliwości trasy Jelenia Góra–Szklarska Poręba Górna. Podkreśla także wysoką częstotliwość połączeń na odcinku Jelenia Góra–Piechowice, tj. co 30 min, jak i rolę tras wylotowych z Jeleniej Góry w kierunku Gryfowa Śląskiego i Lwówka Śląskiego. Ponadto, zwraca uwagę na linie kolejowe łączące Jelenią Górę z Karpaczem i Kowarami oraz na perspektywy dotyczące przywrócenia kolei do Świeradowa-Zdroju. Andrzej Massel (2002) w swojej pracy podkreśla rolę Szybkiej Kolei Miejskiej w Trójmieście, a przykład kolei miejskiej w Warszawie przedstawiają Marcin Wocial i Tomasz Rokicki (2015). Wśród zagranicznych monografii warte uwagi są prace autorstwa Roberta Schwandla (2018, 2023) dotyczące komunikacji szynowej w Berlinie i Wiedniu, uznawanych za miasta z wzorcowo zorganizowanym miejskim transportem zbiorowym. Opisu systemów kolei o zwiększonej częstotliwości podjęli się również Ewa Raczyńska-Buława (2015), Beata Zagożdżon (2017) i Paweł Wołowicz (2021), natomiast wśród prac opisujących zalety kolei miejskich warto wymienić badania Aleksandry Koźlak (2013), Łukasza Kotuły (2020) i Mateusza Sobocińskiego (2020). Warte uwagi są również liczne opracowania dotyczące poszczególnych systemów kolei miejskich w Polsce, będących jednocześnie rezultatem wdrażania koncepcji kolei aglomeracyjnych. W literaturze można znaleźć opisy istniejących bądź planowanych systemów tego typu w Łodzi (Bartosiewicz, Wiśniewski 2016), Szczecinie (Pietrzak 2012), Wrocławiu (Małysz, Tomczak 2020) i Poznaniu (Bul 2016).

System kolei miejskiej nie jest jednak w skali Polski powszechnie występującym elementem transportu zbiorowego. Jedynie w przypadku Trójmiasta i Warszawy można mówić o połączeniach typowo miejskich, łączących odległe osiedla lub bezpośrednio ze sobą sąsiadujące miasta. O konieczności uruchomienia kolei miejskiej w Trójmieście niewątpliwie zdecydowała rozciągłość Gdańska, Sopotu i Gdyni oraz bliskość miejscowości należących do tzw. małego Trójmiasta, tj.



Rumii, Redy i Wejherowa. W przypadku Warszawy wykorzystanie kolei wymusiła wielkość samego miasta, choć kolej miejska powstała dopiero na początku XXI w. Innymi przestrzennie rozległymi miastami są m.in. Szczecin, Łódź, Świnoujście i Wałbrzych oraz opisywana w tym artykule Jelenia Góra. W Szczecinie planowana jest kolej bazująca na systemie Szczecińskiej Kolei Metropolitalnej. W Łodzi sprawnie funkcjonuje rozbudowana Łódzka Kolej Aglomeracyjna. Świnoujście, ze względu na swoje usytuowanie na wyspach, nie posiada miejskiego transportu kolejowego. Zarówno Wałbrzych, jak i Jelenią Górę cechuje dogodne położenie oraz odpowiednia infrastruktura kolejowa, którą można wykorzystać. Rozwiązania przyjęte w Wałbrzychu są podobne do jeleniogórskich, choć w pierwszym przypadku większe znaczenie w przewozach mają pociągi towarowe.

Należy zauważyć, że ww. przykłady, poza pracą Kruszyny (2018), w zasadzie nie opisują miast wielkości Jeleniej Góry, choć pewne uwarunkowania dotyczące turystyki i pośredniej roli kolei w dojazdach do kurortów, jak np. między Trójmiastem i Jelenią Górą, są do siebie zbliżone. Jeleniogórskim liniom kolejowym uwagę poświęcają również Przemysław Dominas i Tomasz Przerwa (2017), opisując m.in. historię rozwoju sieci kolejowej Sudetów i Przedgórze Sudeckiego. Analizy takie dotyczące Dolnego Śląska, z uwzględnieniem jeleniogórskich linii kolejowych, dokonywali również: Jacek Makuch i Maciej Kruszyna (2003), Michał Małyśz i Przemysław Tomczak (2020) oraz Mateusz Smolarski (2023).

Ważnym artykułem odnoszącym się do planowania kolei miejskiej dla Jeleniej Góry jest tekst Macieja Mysony i Mateusza Domina (2015). Autorzy przedstawiają w nim liczne uwarunkowania procesu powstawania takiej sieci, w tym – możliwości dostosowania jeleniogórskich linii kolejowych do obsługi połączeń o zwiększonej częstotliwości. Bertil Hylén i Tim Pharoah (2002) podają przykłady francuskich miast budujących kolej miejską w całości od podstaw. Todd Litman (2012) akcentuje ponadto zalety multimodalnego transportu pasażerskiego, którego integralną część może stanowić kolej. Do innych ważnych polskich publikacji dotyczących trendów związanych z rozwojem systemu pasażerskiego transportu multimodalnego trzeba zaliczyć m.in. prace Karola Kowalczyka (2019), Piotra Rosika i in. (2017) oraz Wojciecha Jurkowskiego i Mateusza Smolarskiego (2017). W kontekście negatywnych trendów demograficznych regionu sudeckiego należy zwrócić uwagę na współzależność między zmianą liczby ludności a dostępnością transportową. Ossi Kotavaara, Harri Antikainen i Jarmo Rusanen (2011) opisują wzajemne powiązanie tych cech na przykładzie Finlandii. Autorzy wskazują na transport kolejowy jako jeden z możliwych wyznaczników rozmieszczenia ludności w skali regionalnej, przy czym akcentują rolę odpowiedniej liczby połączeń tego rodzaju w kształtowaniu obszarów gęsto zaludnionych.

Z kolei Piotr Rosik i Julia Wójcik (2023) potwierdzają wpływ rozwoju infrastruktury transportowej na wielopłaszczyznowy rozwój regionalny. Akcentują przestrzenne i gospodarcze aspekty rozwoju dokonującego się za sprawą inwestycji infrastrukturalnych, m.in. takich, jak rozwój miast, wzrost wartości działek oraz międzysektorowy przepływ dóbr. Inwestycja związana z koleją miejską dla obszaru funkcjonalnego Jeleniej Góry, charakteryzująca się wysoką częstotliwością kursowania środków transportu oraz obsługującymi ją wielkopojemnymi jednostkami elektrycznymi, mogłaby więc spełniać warunki sprzyjające pozytywnym zjawiskom demograficznym, gospodarczym i przestrzennym. W regionie jeleniogórskim, z uwagi na negatywne trendy demograficzne ostatnich dekad oraz jego peryferyjność, występowanie ww. czynników rozwojowych jest szczególnie pożądane.

System kolei miejskiej stanowiący jedno z ogniw multimodalnego transportu zbiorowego może się więc przyczynić do zwiększenia atrakcyjności Jeleniej Góry i jej obszaru funkcjonalnego jako miejsca do życia i prowadzenia działalności gospodarczej. Korzyści mogą być odczuwalne na wielu płaszczynach, w tym mobilności w ramach dojazdów do pracy czy miejsc edukacji, oraz pod względem rozwoju turystyki. Ponadto, aglomeracja ma szansę odegrać prekursorską rolę w odniesieniu do systemu kolei miejskiej skupionej wokół miasta średniej wielkości, przeznaczonej zarówno do codziennego przemieszczania się, jak i związanego z turystyką. Specyficzny kształt Jeleniej Góry jest jedną z przesłanek uzasadniających powstanie kolei miejskiej. Koncepcje i dyskusje z początku drugiej dekady XXI w. potwierdzają słuszność idei związanych ze szczególnym wykorzystaniem transportu szynowego w mieście. Jednak w planie transportowym na lata 2021–2031 kolej miejska nie została uwzględniona, a nacisk położono na transport autobusowy. O ile sieć połączeń autobusowych jest dobrze opracowana, to ulega ona negatywnym wpływom kongestii. Przykładowo:

linia autobusowa 15 z Dworca Głównego w Jeleniej Górze do uzdrowiska w Cieplicach przewiduje 25–30 min na przejechanie całej trasy. Autobusy w szczycie przewozowym kursują w takcie co 30 min. Natomiast pociąg może pokonać cały ten dystans w ok. 13 min. Ponadto, kolej miejska, wzorem np. SKM Trójmiasto, mogłaby kursować w takcie 15-minutowym, jednocześnie oferując większą liczbę miejsc i stanowiąc konkurencyjny dla autobusu środek przemieszczania się po Jeleniej Górze oraz jej aglomeracji, niezależnie od natężenia ruchu na drogach.

## Diagnoza powiązań w obszarze funkcjonalnym Jeleniej Góry a koncepcja kolei miejskiej

Jelenia Góra jako przykład ośrodka subregionalnego odznacza się ograniczonym zasięgiem przestrzennego oddziaływania. Obszar jej wpływów jest znacznie mniejszy niż w przypadku miast stanowiących stolice województw, np. Wrocławia. Jako czwarte największe miasto województwa dolnośląskiego (ok. 75 tys. mieszkańców) nie generuje ono liczby przemieszczeń porównywalnej do tej w największym mieście regionu, a nawet do zespołu miast Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego. Jednak położenie Jeleniej Góry w regionie o ogromnym znaczeniu dla turystyki, jak i bliskość mniejszych miast średniej wielkości, mogą stanowić motyw zwiększonego natężenia przemieszczeń w jeleniogórskim obszarze funkcjonalnym. Niezwykle ważne z perspektywy Jeleniej Góry, jak i całego obszaru Sudetów, jest stymulowanie jego rozwoju oraz poprawa jakości życia mieszkańców. Jerzy Ładysz i Magdalena Mayer (2016) oraz Robert Szmytkie i Przemysław Tomczak (2018) wspominają o wyraźnych problemach ośrodków sudeckich. Ich przejawem jest postępująca przez lata depopulacja miejscowości, w tym samej Jeleniej Góry. Liczba mieszkańców tego miasta zmniejszyła się od początku XXI w. o ok. 20 tys. do poziomu ok. 75 tys. Niekorzystne trendy w zakresie migracji oraz struktury ludności utrwaliły negatywny wizerunek tego obszaru jako problemowego, charakteryzującego się odpływem ludności z Jeleniej Góry do innych części regionu, niejednokrotnie w okolice Wrocławia, bądź do strefy podmiejskiej.

Transport miejski w Jeleniej Górze bazuje przede wszystkim na połączeniach autobusowych. Jednym z opracowań na temat historii komunikacji autobusowej jest monografia Henryka Magonia i Tomasza Wojtasika (2019). Autorzy opisują w niej nie tylko wykorzystywany tabor, lecz także detale infrastruktury transportowej i schematy komunikacji miejskiej oraz ich zmiany na przestrzeni lat. Na schematach ukazane są ponadto połączenia obsługujące gminy otaczające Jelenią Górę, m.in. Podgórzyn. Przemysław Wiater (2013) również przedstawia dawną sieć tramwajową Jeleniej Góry złożoną z dwóch linii miejskich, a potem także – dwóch linii podmiejskich. Ważnym węzłem tramwajowym był ten zlokalizowany przy głównym jeleniogórskim dworcu kolejowym. Linie podmiejskie docierały m.in. do Cieplic i Sobieszowa, a także Podgórzyna i Przesieki. Sieć tramwajowa została w Jeleniej Górze zlikwidowana w 1969 r. W XXI w. Cieplice i Sobieszów znalazły się w granicach Jeleniej Góry i są objęte połączeniami kolejowymi oraz autobusowymi, a Podgórzyn i Przesieka – połączeniami autobusowymi. Ponadto autobusy miejskiego przewoźnika, MZK Jelenia Góra, obsługują gminy: Janowice Wielkie, Jeżów Sudecki, Mysłakowice i Piechowice, zapewniając dojazd do Jeleniej Góry z miejscowości jej strefy podmiejskiej

Największe miasto subregionu karkonoskiego jest zarazem bardzo ważnym sudeckim węzłem kolejowym. Z Jeleniej Góry odchodzą lub do niej docierają następujące linie kolejowe: 274 (Wrocław–Zgorzelec), 283 (Jelenia Góra–Żagań), 308 (Kamienna Góra–Jelenia Góra) i 311 (Jelenia Góra–Polana Jakuszycka). Jako że pierwsza z nich ma charakter przelotowy, możliwy jest wyjazd z miasta w pięciu kierunkach, tj. w stronę: Wałbrzycha i Wrocławia, Gryfowa Śląskiego i Lubania, Wlenia i Lwówka Śląskiego, Kowar i Kamiennej Góry oraz Piechowic i Szklarskiej Poręby. Ponadto, pośrednio w okolice Jeleniej Góry docierają linie kolejowe nr: 340 z Karpacza (do Mysłakowic), 302 ze Strzegomia oraz 312 z Jerzmanic-Zdroju (do Marciszowa). Jelenia Góra znajduje się więc w strefie o dość dobrze rozwiniętej sieci kolejowej. Problemem jest jednak brak pełnego wykorzystania linii w przewozach kolejowych. Ruch pasażerski prowadzony jest od wielu lat jedynie po liniach nr 274 i 311, a pociągi kursują m.in. w relacjach Wrocław–Szklarska Poręba i Jelenia Góra–Görlitz. Od 2016 r. właściwie nie istnieje połączenie kolejowe Jeleniej Góry i Legnicy, a więc czwartego i drugiego największe miasta województwa dolnośląskiego. Pociągi w 2023 r. nie docierały

do Karpacza, a pozbawione połączeń są również położone w pobliżu Jeleniej Góry: Wleń, Lwówek Śląski, Świerzawa i Kowary. Jednak przejście linii kolejowych do Karpacza i Świeradowa-Zdroju przez Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego stanowiło impuls do ich modernizacji, która ma przywrócić ruch pasażerski do tych kurortów w 2024 r.

Mankament jeleniogórskich linii kolejowych stanowi jednak ich przepustowość. W praktyce największe możliwości dają linie dwutorowe zelektryfikowane, na których połączenia mogą być realizowane przez pojazdy elektryczne niezależnie w obydwu kierunkach. Taka sytuacja występuje jednak tylko na krótkim odcinku linii nr 274 w granicach Jeleniej Góry. Co więcej, nie istnieje odcinek między dwoma punktami wymiany pasażerskiej, który byłby położony w granicach miasta, a jednocześnie zelektryfikowany i dwutorowy.

Tabela 1 zawiera podstawowe informacje na temat przystanków i stacji kolejowych w Jeleniej Górze. Wszystkie leżą na zelektryfikowanej linii kolejowej nr 311.

Tab. 1. Stacje i przystanki kolejowe na linii kolejowej nr 311 w granicach Jeleniej Góry

Przystanek/stacja	Liczba krawędzi peronowych	Uwagi
Jelenia Góra	7	Najważniejsza stacja w mieście
Jelenia Góra Zabobrze	2	Nowy przystanek przy osiedlu Zabobrze
Jelenia Góra Zachodnia	2	Mijanka
Jelenia Góra Przemysłowa	1	Brak możliwości wyminięcia się na odcinku długości ok. 8 km
Jelenia Góra Cieplice	1	
Jelenia Góra Orle	1	
Jelenia Góra Sobieszów	2	Ostatnia stacja w kierunku Piechowic

Źródło: opracowanie własne.

Kolej miejska powinna przejąć w Jeleniej Górze rolę szynowej komunikacji miejskiej. Jej możliwości pozwoliłyby również na połączenia podmiejskie z wykorzystaniem linii kolejowych. Jednak, jak ukazuje tabela 1, linia kolejowa nr 311 odznacza się ograniczoną przepustowością. Leżące w centrum miasta stacje Jelenia Góra, Jelenia Góra Zachodnia oraz zbudowany w 2019 r. przystanek Jelenia Góra Zabobrze mają co najmniej dwie krawędzie peronowe. Możliwe jest więc wymijanie się pociągów jadących z różnych kierunków. Między stacjami Jelenia Góra Zachodnia i Jelenia Góra Sobieszów niestety nie ma na trasie żadnych mijanek, a przystanki Jelenia Góra Przemysłowa, Jelenia Góra Cieplice i Jelenia Góra Orle są jednokrawędziowe. Pociąg, zatrzymując się, jednocześnie zajmuje jedyny tor linii. Należy pamiętać, że po linii nr 311 kursują również pociągi towarowe z i do Piechowic. Stąd brak możliwości wymijania się może stanowić problem zarówno w transporcie pasażerskim, jak i towarowym. W przypadku kolei miejskiej kursującej z częstotliwością co kilkanaście minut odpowiednia przepustowość musi być bezwzględnie zapewniona.

Za stacją Jelenia Góra Sobieszów w kierunku zachodnim znajduje się jeszcze kilka stacji i przystanków leżących na zelektryfikowanym odcinku linii kolejowej nr 311. Są to: Piechowice Dolne (jedna krawędź peronowa), Piechowice (wielotorowa stacja), Górzyniec, Szklarska Poręba Dolna, Szklarska Poręba Średnia (jedna krawędź peronowa) i Szklarska Poręba Górna (stacja). Jednak ruch towarowy na odcinku Piechowice–Szklarska Poręba Górna w zasadzie nie jest prowadzony, toteż przepustowość szlaku może być większa, mimo istnienia tylko jednego toru na odcinku ok. 15 km. Liczba pociągów na dobę na trasie Jelenia Góra–Szklarska Poręba, według PKP PLK, nie przekracza 19, co w tym przypadku umożliwia sprawne prowadzenie ruchu nawet na odcinku jednotorowym. Warto wspomnieć, że wzdłuż linii kolejowej nr 311, w odległości ok. 50 m od niej, biegną ulice łączące centrum Jeleniej Góry z Sobieszowem i Cieplicami. Kursują po nich autobusy miejskie, których trasy *de facto* pokrywają się z potencjalną linią kolei miejskiej. Podobnie równoległe drogi biegną na odcinku Jelenia Góra–Karpacz przez Łomnicę i Mysłakowice. Z powodu nieprzejezdności linii kolejowych nr 308 i 340 połączenia z Karpaczem są realizowane przez autobusy, których rola również mogłaby ulec zmianie po uruchomieniu połączeń kolejowych. Po zakończeniu prac modernizacyjnych na ww. liniach kolejowych transporty kolejowy i drogowy powinny być wobec siebie komplementarne, a nie konkurencyjne. W rezultacie przy jednoczesnym występowaniu

równoległej infrastruktury kolejowej i drogowej pierwszym wyborem sposobu realizacji połączenia powinna być kolej. Natomiast autobusy mogą pełnić funkcję uzupełniającą na trasach, na których przejazd pociągiem byłby niemożliwy.

Koncepcja kolei miejskiej dla Jeleniej Góry była przedstawiana już w 2011 r. Szczególną uwagę poświęcono linii nr 311 przebiegającej przez Jelenią Górę w kierunku Szklarskiej Poręby oraz liniom kolejowym nr 308 i 340 łączącym Jelenią Górę z Karpaczem. Pojawiał się też pomysł rozwinięcia połączeń z Jeleniej Góry w kierunku Janowic Wielkich przez Wojanów i Trzcianko. Argumentem za takim przebiegiem trasy mógł być fakt, że linia kolejowa nr 274 jest na tym odcinku zelektryfikowana i dwutorowa. Wymieniano także jej odcinki jednotorowe w kierunku Gryfowa Śląskiego, m.in. do Starej Kamienicy. Nie wspomniano o możliwościach uruchomienia kolei miejskiej z Jeleniej Góry po nieelektryfikowanych liniach jednotorowych przez Łomnicę i Mysłakowice do Kowar lub Karpacza oraz ówczesnej czynnej linii kolejowej w kierunku Wlenia przez Jeżów Sudecki.

W celu ustalenia optymalnego przebiegu tras kolei miejskiej należy określić argumenty przemawiające za jej funkcjonowaniem. Niewątpliwie najważniejszym jest konieczność zaspokojenia potrzeb mobilności mieszkańców Jeleniej Góry oraz osób przyjeżdżających do tego miasta w celu załatwienia spraw urzędowych i innych. Obszar przemieszczeń tego typu można określić jako „obszar funkcjonalny Jeleniej Góry”. Gminy, z których do tego miasta w 2016 r. dojeżdżało najwięcej osób do pracy, są przedstawione w tabeli 2.

Tab. 2. Gminy zamieszkania osób pracujących w Jeleniej Górze w 2016 r. – co najmniej 50 osób dojeżdżających do pracy

Gmina	Liczba osób dojeżdżających do pracy
Mysłakowice	565
Jeżów Sudecki	512
Podgórzyn	436
Piechowice	335
Stara Kamienica	314
Kowary	294
Janowice Wielkie	265
Wleń – gmina wiejska	125
Świerzawa – gmina wiejska	124
Wojcieszów	121
Marciszów	106
Lubomierz – gmina wiejska	106
Szklarska Poręba	102
Kamienna Góra	79
Karpacz	78
Bolków – gmina wiejska	77
Wleń – gmina miejska	71
Świerzawa – miasto	63
Mirsk – gmina wiejska	62
Wrocław – miasto	54

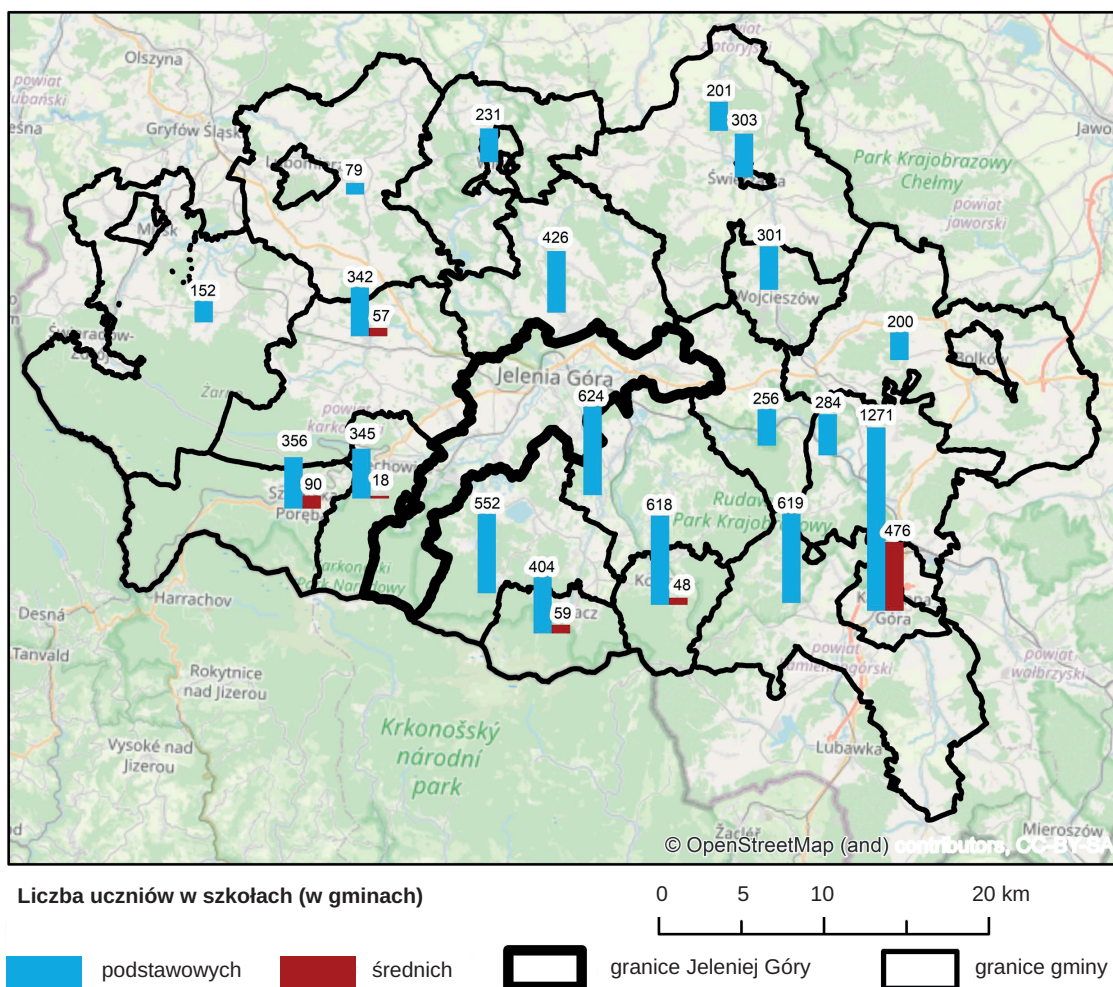
Źródło: Główny Urząd Statystyczny.

Gminy wymienione w tabeli 2, poza gminą Wrocław, tworzą zwarty obszar funkcjonalny Jeleniej Góry wyznaczony na potrzeby tego artykułu. W skład obszaru wchodzi dwa najbliższe Jeleniej Górze pierścienie gmin. Samo miasto-rdzeń znajduje się w tym układzie w centrum. O włączeniu Marciszowa i Bolkowa do jego obszaru funkcjonalnego zdecydowała znaczna liczba osób dojeżdżających do pracy. Największą liczbą przemieszczeń charakteryzowały się gminy bezpośrednio sąsiadujące z Jelenią Górą oraz gmina Kowary. Mniejsza skala przemieszczeń dotyczyła



gmin położonych w odległości 30–50 km od Jeleniej Góry. Również Szklarska Poręba i Karpacz nie charakteryzowały się ponadprzeciętną liczbą dojeżdżających do pracy w Jeleniej Górze, na co jednak wpływ może mieć bardzo istotna funkcja turystyczna tych gmin. Mieszkańcy Szklarskiej Poręby i Karpacza mogą pozostawać na miejscu i prowadzić działalność w ramach sektora turystycznego, co jednocześnie wyklucza ich z liczby dojeżdżających do pracy w Jeleniej Górze.

Z usług kolei miejskiej będą korzystać nie tylko pracujący. Znaczną grupę zainteresowanych mogą stanowić uczniowie szkół podstawowych i średnich. Niewątpliwie Jelenia Góra ma najszerszą ofertę edukacyjną, co jednak nie oznacza, że inne gminy nie posiadają na swoim obszarze szkół publicznych. Rycina 1 prezentuje zróżnicowanie gmin obszaru funkcjonalnego Jeleniej Góry ze względu na liczbę uczniów w szkołach.



Ryc. 1. Liczba uczniów w szkołach w gminach obszaru funkcjonalnego Jeleniej Góry (obszar funkcjonalny został wyznaczony zgodnie z obszarem gmin wymienionych w tabeli 2 z wyłączeniem Wrocławia)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Zauważalna jest wyraźna przewaga wschodniej części obszaru pod względem liczby uczniów szkół podstawowych w danych gminach. Niemal dwukrotnie mniejsza ich liczba występuje w gminach na zachód od Jeleniej Góry oraz w gminie Karpacz. Jednocześnie wyraźnie większa jest tam liczba uczniów szkół średnich. Wobec tego, jeżeli liczba uczniów szkół podstawowych nie koreluje z liczbą uczniów szkół średnich, to wynik ten może wskazywać na konieczność przemieszczania się w dwóch możliwych kierunkach: z gmin zachodniej części obszaru w kierunku wschodnim, w tym do Jeleniej Góry w kontekście dojazdów do szkół podstawowych, bądź z gmin bez szkół średnich do Jeleniej Góry i takich gmin, jak Szklarska Poręba, Karpacz i Stara Kamienica.



Mobilność osób w wieku przedprodukcyjnym następuje więc na pewnym etapie nauki, gdyż większa liczba uczniów szkół podstawowych nie oznacza większej liczby uczniów szkół średnich.

Poza dojazdami do pracy i szkoły należy wziąć pod uwagę dojazdy niezwiązane z obowiązkami, lecz z handlem i usługami. Zgodnie z teorią ośrodków centralnych Christallera można stwierdzić, że zaspokojenie potrzeb wyższego rzędu może nastąpić w ośrodku wyższego stopnia. Niewątpliwie ośrodkiem najwyższego stopnia na badanym obszarze jest Jelenia Góra, do której następują przemieszczenia w celu skorzystania z dóbr i usług szczebla subregionalnego i niższych. Ośrodki niższego rzędu, jak Karpacz, Kowary czy Janowice Wielkie, umożliwiają zaspokojenie niektórych potrzeb w mniejszym stopniu niż ośrodek centralny. Aby zidentyfikować poszczególne cele przemieszczeń, należy określić miejsca zainteresowania dotyczące osób przemieszczających się w ramach obszaru funkcjonalnego. Tabela 2 prezentuje wyodrębnione na podstawie Bazy Danych Obiektów Topograficznych obiekty wraz z rangami od najwyższej (12) do najniższej (1) w następujący sposób: najwyższą rangę mają miejsca pracy i edukacji, najniższą – obiekty o ograniczonej dostępności i funkcjonalności.

Tab. 2. Rangi obiektów celowych w przemieszczeniach w ramach obszaru funkcjonalnego

Obiekt	Ranga	Uwagi
Budynek handlowo-usługowy	12	Obiekty związane z codzienną mobilnością w obszarach funkcjonalnych
Budynek biurowy	11	
Budynek szkoły i instytucji badawczych	10	
Obiekt przemysłowy	9	Drugorzędne obiekty celowe
Budynek szpitala i zakładu opieki medycznej	8	
Budynki zakwaterowania turystycznego	7	Obiekty związane z obsługą ruchu turystycznego
Hotel	6	
Ogólnodostępny obiekt kulturalny	5	Trzeciorzędne obiekty celowe
Budynek kultu religijnego	4	
Budynek muzeum i biblioteki	3	
Budynek kultury fizycznej	2	
Pozostałe obiekty niemieszkalne	1	Budynki o ograniczonym dostępie

Źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych Obiektów Topograficznych.

Rangi zostały dobrany z uwzględnieniem najbardziej masowych przemieszczeń o stałym natężeniu związanych z dojazdami do pracy i szkół oraz do obiektów infrastruktury społecznej. Średnią rangę nadano obiektom związanym z turystyką, a najniższą tym o ograniczonej możliwości skorzystania z usług oraz całkowicie niedostępnym.

Na podstawie wstępnej analizy dojazdów do pracy i szkół została opracowana trasa Karkonoskiej Kolei Miejskiej składająca się z trzech linii. Ich przebieg prezentuje tabela 3.

Trasa pierwsza miałaby charakter linii typowo miejskiej, a pociągi między stacjami Piechowice i Jelenia Góra (propozycja zmiany nazwy na „Jelenia Góra Główna”) kursowałyby w takcie porównywalnym z komunikacją miejską, tj. co 15 min. Pozostałe dwie linie łączyłyby Szklarską Porębę z Karpaczem oraz z Kowarami.

W celu dalszej weryfikacji słuszności powyższych założeń kolei miejskiej należy sprawdzić natężenie punktów zainteresowania w obrębie przebiegu trasy, a w konsekwencji – wyznaczyć obszar możliwych najliczniejszych przemieszczeń motywowanych korzystaniem z dóbr i usług na analizowanym obszarze. Oczekuje się, że trasa kolei miejskiej będzie w znacznym stopniu pokrywała się ze skupieniami potencjalnych miejsc pracy i edukacji, działalności usługowej oraz infrastruktury turystycznej. Analiza rozmieszczenia punktów zainteresowania została wykonana na podstawie statystyk przestrzennych opisanych wyżej w części metodycznej.

Przestrzenne rozmieszczenie klastrów i outlierów oraz hot spotów względem trasy kolei miejskiej prezentuje rycina 2.

Tab. 3. Proponowane trasy Karkonoskiej Kolei Miejskiej

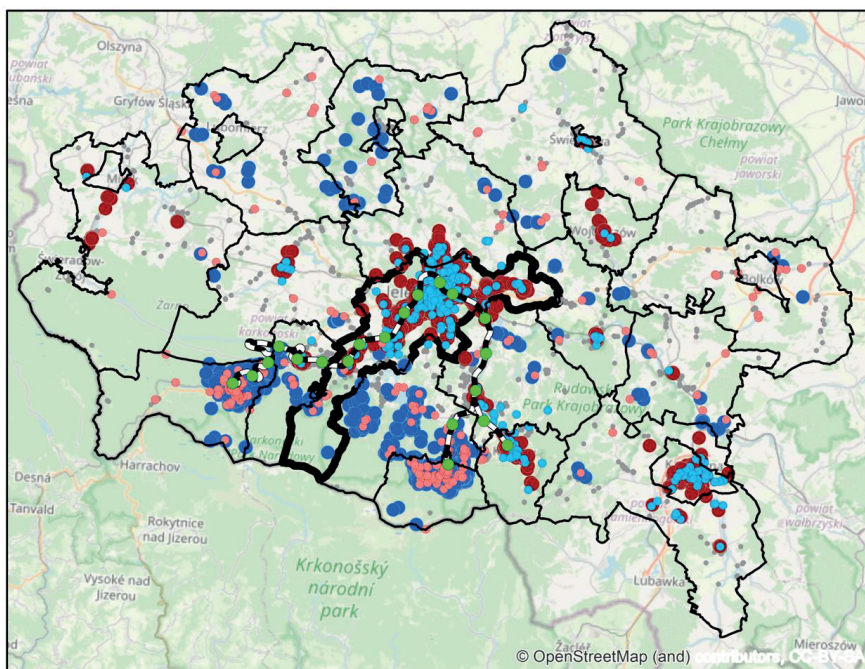
Trasa 1	Trasa 2	Trasa 3
Piechowice	Szklarska Poręba Górna	Szklarska Poręba Górna
	Szklarska Poręba Średnia	Szklarska Poręba Średnia
	Szklarska Poręba Dolna	Szklarska Poręba Dolna
	Górzyniec	Górzyniec
	Piechowice	Piechowice
Piechowice Dolne	Piechowice Dolne	Piechowice Dolne
Jelenia Góra Sobieszów	Jelenia Góra Sobieszów	Jelenia Góra Sobieszów
Jelenia Góra Orle	Jelenia Góra Orle	Jelenia Góra Orle
Jelenia Góra Cieplice	Jelenia Góra Cieplice	Jelenia Góra Cieplice
Jelenia Góra Przemysłowa	Jelenia Góra Przemysłowa	Jelenia Góra Przemysłowa
Jelenia Góra Zachodnia	Jelenia Góra Zachodnia	Jelenia Góra Zachodnia
Jelenia Góra Zabobrze	Jelenia Góra Zabobrze	Jelenia Góra Zabobrze
Jelenia Góra (Główna)	Jelenia Góra (Główna)	Jelenia Góra (Główna)
	Łomnica Dolna	Łomnica Dolna
	Łomnica	Łomnica
	Mysłakowice	Mysłakowice
	Miłków	Kostrzyca
	Karpacz	Kowary

Źródło: opracowanie własne.

Wyróżnione zostały klastry wysokich wartości (*high-high*), niskich wartości (*low-low*) oraz jednostki odstające, o randze ponadprzeciętnej (*high-low*) i o wyraźnie niższej niż obiekty w pobliżu (*low-high*). Z punktu widzenia przemieszczeń kumulacja wysokich wartości (a więc klastry *high-high*), charakteryzuje obszary o dużym nasileniu potencjalnych miejsc pracy w obiektach biurowych, usługowych oraz edukacji w szkołach. Nie jest zaskoczeniem występowanie tych obiektów na obszarze całego centrum Jeleniej Góry, a także wzdłuż linii kolejowej w kierunku Kowar. Duże zagęszczenie obiektów usługowych występuje w gminach Szklarska Poręba, Karpacz i Podgórzyn, lecz są to głównie te o niższej randze, wśród których znajdują się outliery obiektów o najwyższej randze. Wyraźnie więc zaznacza się odmienna sytuacja w gminach Jelenia Góra i Kowary w porównaniu ze Szklarską Porębą, Podgórzynem i Karpaczem. Zwłaszcza w kurortach karkonoskich widoczna jest taka sama sytuacja dotycząca klastrów niższych wartości (m.in. działalności turystycznej i kulturowej) oraz outlierów związanych z miejscami pracy i edukacji.

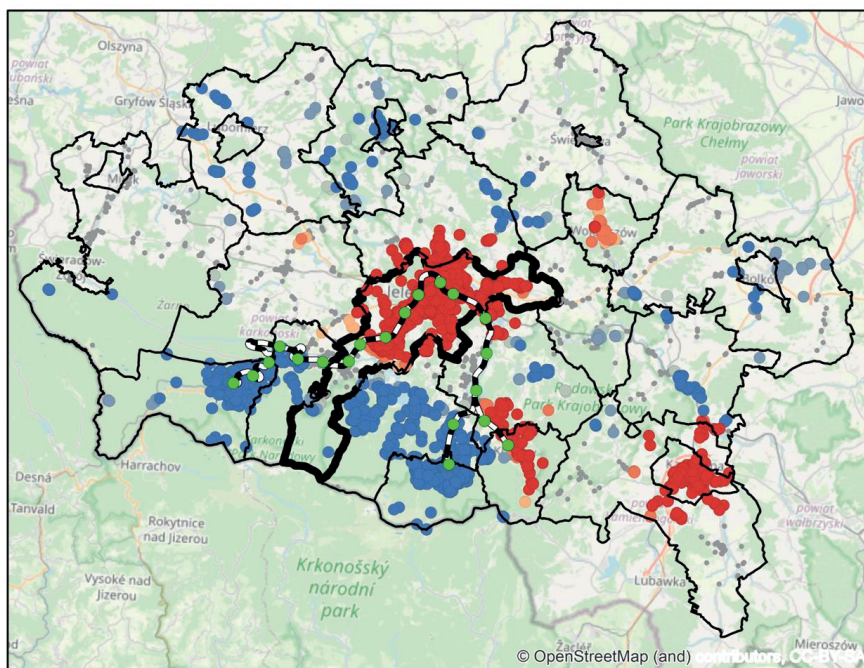
Analiza hot/cold spotów potwierdziła wyniki badania klastrów. Skupienia obiektów będących potencjalnymi miejscami pracy i edukacji kumulują się w centrum Jeleniej Góry i rozciągają wzdłuż linii kolejowej w kierunku Mysłakowic. W przypadku Szklarskiej Poręby i Karpacza występują cold spoty związane z obiektami działalności turystycznej, kulturalnej oraz budynkami o ograniczonej dostępności. Jedynie w okolicach Łomnicy i Mysłakowic nie pojawiają się żadne skupienia, co z kolei może być powodem przemieszczania się do miejsc skupień, a więc np. do Jeleniej Góry, Karpacza bądź Kowar.

Warto dokładnej przyjrzeć się lokalizacji obiektów o najwyższej randze względem przebiegu trasy linii kolejowej. Strefy bezpośredniej dostępności w granicach 15 min do miejsc zainteresowania z przystanków kolei miejskiej prezentuje rycina 3.



Klasyfikacja klastrów/outliery najważniejszych miejsc zainteresowania

- klaster high-high
- outlier low-high
- outlier high-high
- klaster low-high
- granice Jeleniej Góry
- granice gmin
- propozycje lokalizacji przystanków kolei miejskiej
- brak istotności statystycznej
- propozycje przebiegu trasy kolei miejskiej



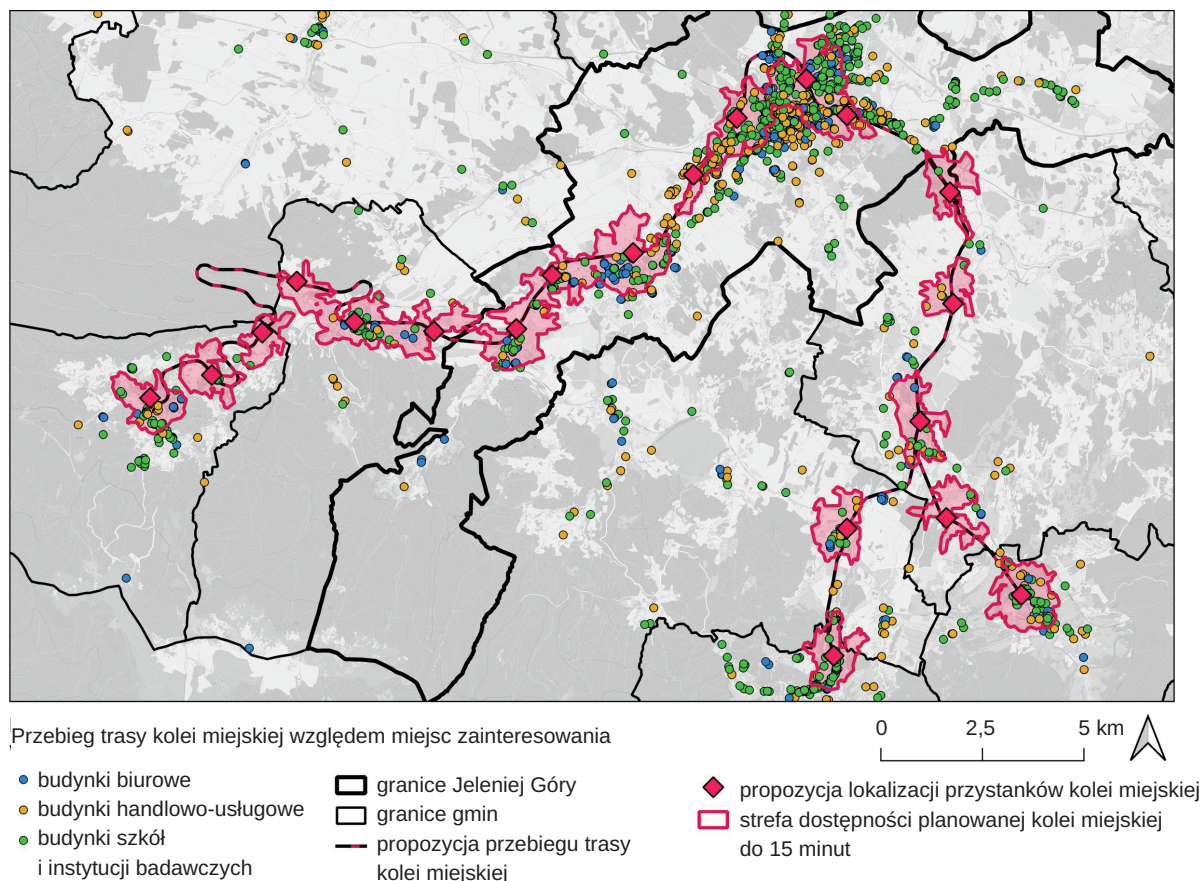
Hot/cold spoty najważniejszych miejsc zainteresowania

- hot spot 90% pewności
- hot spot 95% pewności
- hot spot 98% pewności
- cold spot
- cold spot
- cold spot
- obsługa ruchu turystycznego obiektu o ograniczonej dostępności
- granice Jeleniej Góry
- granice gmin
- propozycje lokalizacji przystanków kolei miejskiej
- brak istotności statystycznej
- propozycje przebiegu trasy kolei miejskiej

Ryc. 2. Klasyfikacja klastrów/outliery oraz hot/cold spoty miejsc zainteresowania w gminach

Źródło: opracowanie własne.





Ryc. 3. Trasa kolei miejskiej a lokalizacje najważniejszych miejsc zainteresowania w gminach

Źródło: opracowanie własne.

Do określenia stref posłużyła wtyczka Valhalla do QGIS opierająca się na lokalizacji infrastruktury transportowej na bazie Open Street Map. W strefie dostępności do 15 min znajduje się 36% wszystkich punktów zainteresowania analizowanego obszaru. Największe skupienia występują na odcinku Jelenia Góra (Główna)–Jelenia Góra Przemysłowa. Mniejsze, choć również duże natężenie obiektów jest obserwowane na odcinku Jelenia Góra Przemysłowa–Piechowice oraz Łomnica–Karpacz. W porównaniu z wynikami analiz statystyki przestrzennej również w okolicy Łomnicy i Mysłakowic wzdłuż linii kolejowej nr 308 zauważa się wiele obiektów będących potencjalnymi punktami zainteresowania. Jednocześnie nie występują one z takim natężeniem wzdłuż linii kolejowej nr 274.

Wykonane analizy przestrzenne pozwoliły więc określić wzajemną bliskość położenia potencjalnej linii kolei miejskiej i obiektów mogących być celem przemieszczania się ludności w obszarze funkcjonalnym Jeleniej Góry. Odpowiednia interpretacja wyników powinna zarówno pozwolić odpowiedzieć na pytania badawcze, jak i potwierdzić lub odrzucić zakładane na początku pracy hipotezy.

## Karkonoska Kolej Miejska jako element rozwiązań multimodalnych w subregionie

Karkonoska Kolej Miejska powinna odpowiadać za realizację znaczących potoków mobilności w obszarze funkcjonalnym Jeleniej Góry. Wykonane analizy wskazały jednoznacznie na kumulację najważniejszych punktów zainteresowania w codziennych przemieszczeniach m.in. do pracy i szkoły. Do istotnych punktów zaliczono też obiekty przemysłowe, szpitale i ośrodki zdrowia. Niższą rangę nadano turystyce i obiektom kultury. Wyniki badań wskazują na to, że proponowana trasa kolei miejskiej przebiega głównie przez obszary o dużym natężeniu występowania miejsc zainteresowania

o najwyższej randze. Są one zlokalizowane nie tylko w Jeleniej Górze, ale i w Kowarach, Karpaczu, Piechowicach i Szklarskiej Porębie; w mniejszym stopniu – w Mysłakowicach i Łomnicy. Wyraźnie mniej potencjalnych obiektów zainteresowania znajduje się w miejscowościach wzdłuż linii kolejowej nr 274, m.in. w Rybnicy, Wojanowie, Trzciesku, a nawet Janowicach Wielkich i Starej Kamienicy.

Karkonoska Kolej Miejska nie zapewnia dojazdu do wszystkich skupień potencjalnych celów. Stąd zasadne jest zastosowanie rozwiązań pasażerskiego transportu multimodalnego opartego na skomunikowaniach połączeń kolejowych i autobusowych na węzłach przesiadkowych. Przykładowe inwestycje dotyczące utworzenia kompleksowego systemu połączeń multimodalnych prezentuje tabela 4.

Tab. 4. Propozycje działań w ramach multimodalnego systemu Karkonoskiej Kolei Miejskiej

Lokalizacja	Propozycja inwestycji
Jelenia Góra Główna	Budowa dworca autobusowego zintegrowanego z kolejowym Zmiana nazwy stacji „Jelenia Góra” na „Jelenia Góra Główna”
Jelenia Góra Cieplice	Budowa mijanki, drugiego peronu i zintegrowanego przystanku autobusowego
Piechowice	Budowa peronu Karkonoskiej Kolei Miejskiej
Mysłakowice/Kowary/Miłków	Budowa przystanków autobusowych zintegrowanych z przystankami/stacjami kolejowymi
Linie kolejowe nr 308 i 340	Elektryfikacja
<b>Utworzenie połączeń autobusowych na trasach:</b> Janowice Wielkie–Radomierz–Maciejowa–Jelenia Góra Główna Siedlęcín–Jeżów Sudecki–Jelenia Góra Główna Czernica–Dziwiszów–Jelenia Góra Główna Przesieka–Podgórzyn–Jelenia Góra Cieplice Podgórzyn–Sosnówka–Miłków–Ściegny–Kowary Podgórzyn–Staniszów–Jelenia Góra Główna Podgórzyn–Karpacz–Brzezcie Karkonoskie–Ściegny–Kowary–Mysłakowice	

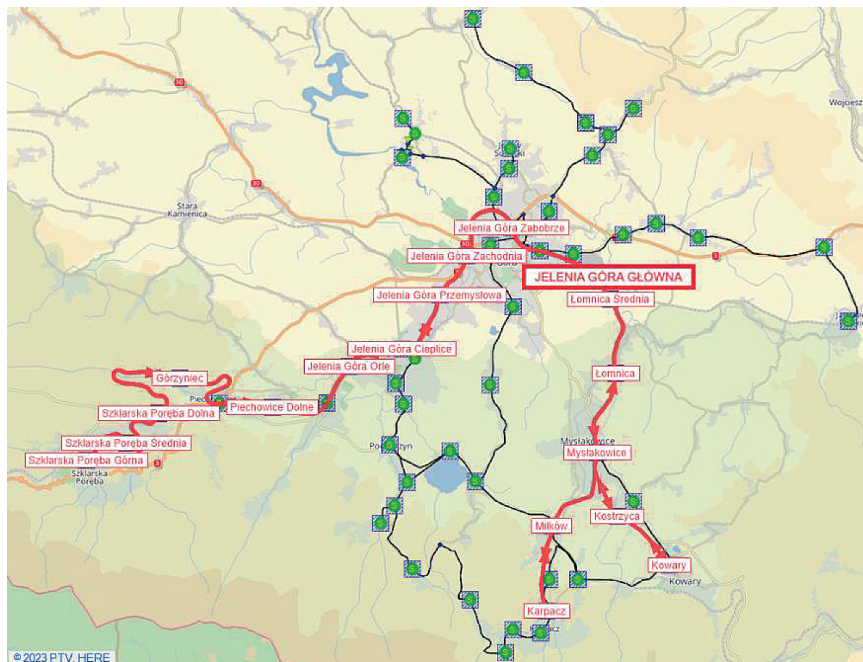
Źródło: opracowanie własne.

Powyższe działania umożliwiłyby sprawne przesiadanie się między koleją i autobusami. Autobusy odpowiadałyby przede wszystkim za przewozy w gminach o ograniczonym dostępie do kolei, tj. Podgórzyn i Jeżów Sudecki (do czasu uruchomienia przewozów na linii kolejowej nr 283). Ich rola w Jeleniej Górze również uległaby zmianie, ponieważ kursowałyby one przede wszystkim między węzłami przesiadkowymi przez osiedla bez dostępu do kolei miejskiej. Trasy autobusowe nie dublowałyby kolejowych, a pociągi kolei miejskiej kursowałyby w takcie 15-minutowym na odcinku Piechowice–Jelenia Góra Główna oraz 30-minutowym na trasie Szklarska Poręba–Jelenia Góra Główna–Mysłakowice i co godzinę do i z Karpacza i Kowar. Na takich węzłach, jak: Jelenia Góra Główna, Jelenia Góra Cieplice, Miłków, Mysłakowice i Kowary następowyłyby przesiadki, które polegałyby na skomunikowaniu autobusu z pociągami. Autobusy byłyby zawsze skomunikowane z koleją miejską, a w przypadku opóźnienia pociągu oczekiwałyby na przesiadających się pasażerów.

Powyższe działania powinny spowodować zminimalizowanie wydatków na inwestycje infrastrukturalne, a jednocześnie umożliwiłyby maksymalizację efektywności systemu. Powstałby jeden multimodalny system połączeń transportu zbiorowego oparty na kolei miejskiej i autobusach podmiejskich, pozwalający na bezproblemowe przesiadanie się z wykorzystaniem jednej taryfy biletowej. Wyznaczone trasy, jak wykazały wykonane analizy, należy uznać za odpowiednie, zwłaszcza że inwestycje na liniach kolejowych nr 308 i 340 są już prowadzone. Należy się więc spodziewać, że od 2024 r. pociągi ponownie zaczną obsługiwać Karpacz, a być może, w późniejszym terminie, dotrą także do Kowar.



Rycina 4 prezentuje trasę Karkonoskiej Kolei Miejskiej oraz przykładowy wykres ruchu skomunikowania na trasie Przesieka–Jelenia Góra Główna, gdzie odcinek Przesieka–Jelenia Góra Cieplice byłby pokonywany autobusem, a Jelenia Góra Cieplice–Jelenia Góra Główna – pociągiem.



Ryc. 4. Schemat Karkonoskiej Kolei Miejskiej

Źródło: opracowanie własne w PTV VISUM.

Spośród testowanych hipotez pierwsza dotyczyła założenia, że Karkonoska Kolej Miejska może w znaczącym stopniu usprawnić mobilność w obszarze funkcjonalnym Jeleniej Góry. Wzdłuż proponowanej trasy kolei miejskiej zlokalizowane jest 36% obiektów najwyższej rangi. Co więcej, kolej może stanowić element systemu multimodalnego docierającego do kurortów sudeckich. Analiza wykazała, że dojazdy do co najmniej 1/3 najważniejszych miejsc zainteresowania w obszarze funkcjonalnym mogą być obsługiwane przez kolej miejską. Miejsca te są zlokalizowane w pobliżu linii kolejowych nr 274, 311, 308 i 340. Ponadto, inwestycje wymienione w tabeli 4 mogłyby posłużyć zwiększeniu możliwości infrastruktury transportowej. Największe wyzwanie dla uruchomienia kolei miejskiej mogą stanowić ograniczenia infrastrukturalne związane z przepustowością i brakiem sieci trakcyjnej na liniach kolejowych nr 308 i 340. Nowe mijanki znacznie poprawiłyby możliwości prowadzenia ruchu kolejowego na linii kolejowej nr 311. Pozwoliłoby to na dogodny rozkład jazdy pociągów w ramach kolei miejskiej, połączeń międzyregionalnych, a także na ruch pociągów towarowych. Elektryfikacja linii do Karpacza i Kowar umożliwiłaby ponadto wykorzystywanie jednostek elektrycznych o większej pojemności i zarazem niższych kosztach (zarówno w kontekście ceny jednostki, jak i eksploatacji) niż jednostki spalinowe i hybrydowe.

Dzięki zintegrowanym węzłom przesiadkowym, takim jak Jelenia Góra Główna i Jelenia Góra Cieplice, możliwe byłoby zapewnienie dogodnych przesiadek między pociągami i autobusami. W rezultacie rozwiązania transportowe odpowiadałyby potrzebom pasażerów, a proponowane inwestycje wyraźnie poprawiłyby efektywność całego systemu transportu zbiorowego. Szczególną jego cechą byłaby możliwość podróżowania pociągami i autobusami na podstawie jednego zintegrowanego biletu. Do wyboru byłyby zarówno taryfy miejskie, jak i regionalne obejmujące cały obszar funkcjonalny i wszystkie połączenia kolei miejskiej wraz ze skomunikowanymi z nią połączeniami autobusowymi. Pierwsza hipoteza może więc zostać potwierdzona, ponieważ kolej miejska mogłaby stanowić rdzeń systemu multimodalnego transportu zbiorowego, będąc atrakcyjnym sposobem przemieszczania się w regionie. Druga hipoteza mówiła o tym, że Karkonoska Kolej Miejska powinna opierać się w dużej mierze na liniach dowozowych do kurortów górskich, tzn. Szklarskiej Poręby i Karpacza. Wyniki badań potwierdziły, że dotarciem w ten sposób do tych miejsc mogą

być zainteresowani nie tylko turyści, lecz także dojeżdżający do szkół. Ponadto analiza outlierów wyraźnie wskazała, że i w tych kurortach, i w Kowarach istnieje znaczące nagromadzenie punktów zainteresowania o najwyższych rangach. Co więcej, zarówno Karpacz, jak i Kowary mają ponownie uzyskać dostęp do kolei dzięki prowadzonym i planowanym modernizacjom. Trwające remonty linii kolejowych nr 308 i 340 przeprowadzane od początku 2024 r., umożliwią uruchomienie połączeń kolejowych zamiast autobusowych np. na trasie Jelenia Góra–Karpacz. W efekcie rola transportu autobusowego może się zmienić – będzie on obsługiwał przede wszystkim trasy leżące poza strefą bezpośredniego dostępu do kolei. Przykładowo, mogą to być połączenia ze stacji kolejowej w Karpaczu do Karpacza Górnego lub wahadłowe między węzłami, prostopadłe do linii kolejowej z Podgórzyna do Mysłakowic. Pociągi i autobusy mogą więc stanowić komplementarne elementy efektywnego systemu transportu zbiorowego

Wykorzystanie elektrycznych jednostek łączących Szklarską Porębę z Karpaczem i Kowarami powinno wpisywać się w ideę zrównoważonej mobilności. Należy podkreślić, że znacząca podaż miejsc w jednostkach elektrycznych, jak i odpowiednia częstotliwość połączeń decydowałyby o atrakcyjności kolei miejskiej. Zaspokajałaby ona zapotrzebowanie zarówno na codzienne dojazdy do pracy i szkoły lub innych miejsc zainteresowania, jak i umożliwiałaby swobodną obsługę ruchu turystycznego między kurortami i Jelenią Górą nawet w okresie jego największego natężenia. Wobec tego za zasadną należy uznać również drugą hipotezę.

Analizowane pytania badawcze dotyczyły zasięgu funkcjonowania Karkonoskiej Kolei Miejskiej, a także wielkości nakładów i sposobów stymulowania gospodarki lokalnej. Zaprezentowany zasięg kolei miejskiej obejmujący Szklarską Porębę, Piechowice, Jelenią Górę, Karpacz i Kowary powinien zmaksymalizować możliwości obsługi potoków pasażerskich, a więc umożliwić osiągnięcie maksymalnych, wielowymiarowych korzyści. W obrębie bezpośredniego zasięgu funkcjonowania kolei miejskiej mogłoby znajdować się ok. 100 tys. osób. Proponowane inwestycje nie mają szerokiego zakresu, poza budową zintegrowanego dworca autobusowego w ramach węzła Jelenia Góra Główna. Budowa drugiego toru na linii kolejowej nr 311 jest w prezentowanej koncepcji uznana za fakultatywną ze względu na natężenie ruchu nieprzekraczające możliwości swobodnego ruchu pociągów. Istotne jest jednak utworzenie mijanek, szczególnie w przypadku istniejącego przystanku Jelenia Góra Cieplice. Jako podzespół systemu multimodalnego transportu pasażerskiego kolej miejska może stymulować lokalną gospodarkę. Poprawa efektywności transportu zbiorowego, jak i lokalizacja wielu miejsc zainteresowania wysokiej rangi również poza centralnymi obszarami Jeleniej Góry mogą pozytywnie wpłynąć na warunki prowadzenia działalności w skali lokalnej i poprawę dostępności transportowej oraz rozwój turystyki zrównoważonej, opartej na poszanowaniu sfery środowiskowej. W rezultacie, na obszarze aglomeracji jeleniogórskiej, wyraźnej poprawie powinna ulec jakość życia, zahamowaniu zaś mogłyby podlegać negatywne zjawiska społeczne, w tym odpływ ludności. Jednocześnie, odpowiednie warunki do rozwoju uzyskałaby turystyka oraz lokalna i subregionalna gospodarka.

## Podsumowanie i wnioski

Wykonane analizy dowodzą, że Karkonoska Kolej Miejska poprzez stosunkowo niewielkie inwestycje infrastrukturalne może stanowić efektywny sposób przemieszczania się w jeleniogórskim obszarze funkcjonalnym. Częstotliwość kursowania pociągów co 15 min pozwoliłaby na sprawne przemieszczanie się między centrum miasta a jego peryferiami oraz strefą podmiejską. Ponadto, utworzenie systemu połączeń multimodalnych powinno umożliwić sprawne przesiadanie się między pociągami kolei miejskiej a autobusami uzupełniającymi ofertę przewozową.

Weryfikacja hipotez potwierdziła jednocześnie prawidłowość mówiącą, że co trzeci obiekt mogący stanowić cel pasażerów kolei miejskiej znajduje się w pobliżu jej potencjalnych przystanków. Ponadto, powrót pociągów do Karpacza oraz plany przywrócenia kolei do Kowar, jak i już funkcjonujące połączenia do Szklarskiej Poręby są motywacją dla rozwoju połączeń kolei miejskiej i obsługi kurortów górskich. Stanowią o tym nie tylko czynniki związane z turystyką, ale i przestrzenną strukturą liczby uczniów w szkołach analizowanego subregionu. Niewątpliwie Jelenia Góra to zdecydowanie najważniejsze centrum usługowe całego obszaru, ale jej strefa podmiejska jest z nią silnie powiązana, o czym świadczą m.in. dojazdy do pracy i szkoły. Karkonoska Kolej Miejska może

wielopłaszczyznowo wpływać na poprawę jakości życia w Jeleniej Górze i jej okolicach. W sferze przestrzenno-funkcjonalnej powinna skutecznie przeciwdziałać kongestii, w technicznej – może być składową innowacyjnego systemu rozwiązań multimodalnych, w środowiskowej – sposobem wdrażania założeń zrównoważonego rozwoju, a w gospodarczej – poprawiać dostępność transportową, jak i kreować atrakcyjne warunki prowadzenia biznesu. W konsekwencji kolei miejska może pozytywnie wpływać na sferę społeczną, decydując o zahamowaniu odpływu ludności i znacznym zwiększeniu poziomu jakości życia w subregionie. Ponadto, jej wdrożenie jest w stanie zapoczątkować kolejne pozytywne trendy obserwowane na polskiej kolei, której rozwój powinien być nadal zauważalny w trzeciej dekadzie XXI w.

## Bibliografia

- Anselin, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115, <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Bartosiewicz, B., Wiśniewski, S. (2016). Kolej Aglomeracyjna jako element systemu lokalnego transportu zbiorowego w Łodzi. W: E. Masierek (red.), *Uwarunkowania polityki mieszkaniowej w Polsce i na Ukrainie* (s. 49–65). Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Baza Danych Obiektów Topograficznych, Geoportal Krajowy, [www.mapy.geoportal.gov.pl](http://www.mapy.geoportal.gov.pl) (dostęp: 04.11.2023).
- Bocheński, T. (2018). Badania dostępności transportowej ze szczególnym uwzględnieniem kolei. W: S. Sitek (red.), „*Stare i nowe*” *problemy badawcze w geografii społeczno-ekonomicznej* (z. 8, s. 103–121). Polskie Towarzystwo Geograficzne Oddział Katowicki, Uniwersytet Śląski Wydział Nauk o Ziemi.
- Borsa, M. (2008). Polityka przestrzenna w gospodarce regionalnej i lokalnej. W: Z. Strzelecki (red.), *Gospodarka regionalna i lokalna* (s. 174–196). Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Bruinsma, F.R., Rietveld, P. (1998). The accessibility of European cities: Theoretical framework and comparison of approaches. *Environment and Planning*, 30(3), 499–521.
- 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.
- Dominas, P., Przerwa, T. (2017). *Od kolei na Dolnym Śląsku po Koleje Dolnośląskie*. Dom Wydawniczy Księży Młyn.
- Getis, A., Ord, J.K. (1992). The analysis of spatial association by use of distance statistics. *Geographical Analysis*, 24(3), 189–206, <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x>
- Gleave, S.D. (2005). *What Light Rail Can do for Cities, A Review of the Evidence. Final Report*. Passenger Transport Executive Group, [https://www.urbantransportgroup.org/system/files/general-docs/WhatLightRailCanDoforCitiesMainText\\_0218.pdf](https://www.urbantransportgroup.org/system/files/general-docs/WhatLightRailCanDoforCitiesMainText_0218.pdf) (dostęp: 10.11.2023).
- Hansen, W.G. (1959). How accessibility shapes land use. *Journal of the American Institute of Planners*, 25(2), 73–76.
- Hylén, B., Pharoah, T. (2002). *Making Tracks – Light Rail in England and France*, Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI). Linköping.
- Ingram, D.R. (1971). The concept of accessibility: A search for an operational form. *Regional Studies*, 5, 101–107.
- Jesus, P.N., Ferreira, P.M. (2000). *Benefits Of The Introduction Of A Light Rail System Using The Old Rail Infrastructure*. Sixth International Conference on Urban Transport and the Environment for the 21st Century. Cambridge University, Cambridge.
- Jurkowski, W., Smolarski, M. (2017). Multimodalne rozwiązania w transporcie zbiorowym na przykładzie linii dowozowych we Wrocławiu. *Prace Komisji Geografii Komunikacji Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 4, 51–61.
- Komornicki, T., Śleszyński, P., Rosik, P., Pomianowski, W. (2009). *Dostępność przestrzenna jako przesłanka kształtowania polskiej polityki transportowej*. Biuletyn KPZK PAN, z. 241.
- Kotavaara, O., Antikainen, H., Rusanen, J. (2011). Population change and accessibility by road and rail networks: GIS and statistical approach to Finland 1970–2007. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 926–935, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.10.013>
- Kotuła, Ł. (2020). Rola i dostępność Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej w terenach objętych suburbanizacją na przykładzie połączenia kolejowego Kraków–Miechów. *Urban Development Issues*, 66, 59–68.
- Kowalczyk, K. (2019). *Pasażerski transport kolejowy na obszarach aglomeracyjnych w Polsce a rozwiązania multimodalne w codziennych dojazdach do pracy*. Wydawnictwo UMCS.



- Koźlak, A. (2013). Kolej aglomeracyjna jako podstawa systemu komunikacyjnego obszarów metropolitalnych w Polsce. *Studia Ekonomiczne*, 143, 172–185.
- Kruszyna, M. (2018). *Koleje miejskie i regionalne w Polsce*. Księży Młyn.
- Ładysz, J., Mayer, M. (2016). Czynniki i przejawy suburbanizacji postindustrialnej w miastach średnich województwa dolnośląskiego na przykładzie Bolesławca i Jeleniej Góry. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 418, 226–239.
- Litman, T. (2012). *Toward More Comprehensive and Multi-modal Transport Evaluation*. Victoria Transport Policy Institute.
- Magoń, H., Wojtasik, T. (2019). *Autobusy miejskie w Jeleniej Górze 1961–2017*. Wydawnictwo Euro-sprinter.
- Makuch, J., Kruszyna, M. (2003). Koncepcja usprawnienia połączeń kolejowych na trasie Wrocław–Jelenia Góra. *Technika Transportu Szynowego*, 6, 28–30.
- Małyś, M., Tomczak, P. (2020). *Kolej pasażerska we Wrocławiu i na Dolnym Śląsku – problemy i wyzwania*. Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Massel, A. (2002). PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście jako przewoźnik aglomeracyjny. *Technika Transportu Szynowego*, 9, 59–67.
- Mysona, M., Domin, M. (2015). Koncepcja przystosowania linii kolejowej 274 i 311 w obrębie Kotliny Jeleniogórskiej do ruchu aglomeracyjnego, jako szansa na rewitalizację zaniedbanych obszarów około dworcowych. *Journal of TransLogistics*, 1, 95–108.
- Ord, J.K., Getis, A. (1995). Local spatial autocorrelation statistics: distributional issues and an application. *Geographical Analysis*, 27(4), 286–306, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00912.x>
- Palhares, G.L. (2003) The role of transport in tourism development: Nodal functions and management practices. *International Journal of Tourism Research*, 5(5), 403–407.
- Pietrzak, K. (2012). Analiza możliwości uruchomienia Szczecińskiej Kolei Metropolitalnej. *Transport Miejski i Regionalny*, 8, 26–29.
- Przeptywy ludności związane z zatrudnieniem w 2016 r.*. Główny Urząd Statystyczny, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/opracowania/przeptywy-ludnosci-zwiazane-z-zatrudnieniem-w-2016-r-20,1.html> (dostęp: 04.11.2023).
- Raczyńska-Buława, E. (2015). Systemy kolei aglomeracyjnych w Polsce. *Technika Transportu Szynowego*, 7–8, 37–45.
- Rosik, P. (2012). *Dostępność lądowa przestrzeni Polski w wymiarze europejskim*. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN im. Stanisława Leszczyckiego.
- 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)*. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN im. Stanisława Leszczyckiego.
- Rosik, P., Wójcik, J. (2023). Transport infrastructure and regional development: A survey of literature on wider economic and spatial impacts. *Sustainability*, 15(1), 548, <https://doi.org/10.3390/su15010548>
- Rozkłady Jazdy Pociągów*. PKP Polskie Linie Kolejowe.
- Schwandl, R. (2018). *U-Bahn, S-Bahn & Tram in Wien*. Schwandl.
- Schwandl, R. (2023). *U-Bahn, S-Bahn & Tram in Berlin*. Schwandl.
- Smolarski, M. (2023). *Funkcjonowanie regionalnego pasażerskiego transportu kolejowego w województwie dolnośląskim*. Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego.
- Sobociński, M. (2020). Organizacja i funkcjonowanie wojewódzkiego transportu kolejowego na przykładzie Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej. *Zarządzanie Publiczne*, 3(51), 117–138, <https://doi.org/10.4467/20843968ZP.20.009.13397>
- Spiekermann, K., Neubauer, J. (2002). European accessibility and peripherality: Concepts, models and indicators. *Nordregio Working Paper*, 9, 43.
- Suhecki, B., Olejnik, A. (2010). Miary i testy statystyczne w eksploracyjnej analizie danych przestrzennych. W: B. Suhecki (red.), *Ekonometria przestrzenna. Metody i modele danych przestrzennych* (s. 100–128). Wydawnictwo C.H. Beck.
- Szewczuk, A. (2011). Rozwój lokalny i regionalny – główne determinanty. W: A. Szewczuk, M. Kogut-Jaworska, M. Ziolo (red.), *Rozwój lokalny i regionalny. Teoria i praktyka* (s. 13–88). Wydawnictwo C.H. Beck.
- Szmytkie, R., Tomczak P. (2018). Rozwój działalności gospodarczej jako wyraz „odradzania się” wsi na ziemi kłodzkiej. *Studia Obszarów Wiejskich*, 49, 39–57, <https://doi.org/10.7163/SOW.49.3>
- Truskolaski, T. (2006). *Transport a dynamika wzrostu gospodarczego w południowo-wschodnich krajach bałtyckich*. Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku.
- Wiater, P. (2013). Jelenia Góra. W: J. Żurawicz (red.), *Tramwaje w Polsce*. Księży Młyn.

- Wiśniewski, S. (2015). *Zróżnicowanie dostępności transportowej miast w województwie łódzkim*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Wocial, M., Rokicki, T (2015). Znaczenie zbiorowego transportu szynowego na przykładzie Szybkiej Kolei Miejskiej w aglomeracji warszawskiej. *Technika Transportu Szynowego*, 6, 19–24.
- Wołowicz, P. (2021). Systemy kolei aglomeracyjnych w Polsce. *Transport Miejski i Regionalny*, 6, 23–28.
- Zagożdżon, B (2017). Transport szynowy w obsłudze logistycznej mieszkańców miast. *Technika Transportu Szynowego*, 12, 30–35.