

*Jakub Kubiczek<sup>1</sup>, Bartłomiej Hadasik<sup>2</sup>, Jakub Kopec<sup>3</sup>*

## Przemieszczanie się w Górnośląsko- -Zagłębiowskiej Metropolii, czyli o konkurencyjności środków transportu

### Abstrakt

Celem autorów niniejszego artykułu jest określenie konkurencyjności poszczególnych środków transportu funkcjonujących na terenie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (GZM). Badanie zakładało ewaluację konkurencyjności w ujęciu ekonomicznym przez zestawienie czasu oraz kosztu podróży publicznym transportem zbiorowym (autobus, trolejbus, tramwaj, pociąg), prywatnymi usługami przewozowymi (jak taksówki) oraz osobistymi środkami transportu (samochód, rower) w godzinach szczytu oraz poza nimi. Wyniki pokazały, że wprawdzie istnieje wiele możliwości przemieszczania się z centrum gmin należących do GZM do centrum Katowic, to podróż publicznym transportem zbiorowym, choć pozostaje tańsza od przejazdu samochodem, jest istotnie od niego dłuższa. Wśród środków publicznego transportu zbiorowego to pociąg stanowi najlepszą alternatywę dla podróży samochodem, zauważa się jednak, że nie we wszystkich gminach GZM są przystanki kolejowe, z których mogą skorzystać mieszkańcy. Ponadto dowiedziono, że w GZM konieczna jest optymalizacja przebiegów tras oraz że sytuacja, gdy samochodem

<sup>1</sup> Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katedra Analiz Gospodarczych i Finansowych, e-mail: jakub.kubiczek@edu.uekat.pl, <https://orcid.org/0000-0003-4599-4814>

<sup>2</sup> Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katedra Informatyki Ekonomicznej, e-mail: bartlomiej.hadasik@edu.uekat.pl, <https://orcid.org/0000-0001-6604-1970>

<sup>3</sup> Uniwersytet Śląski, e-mail: jakubkopec2002@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0229-4914>

podróżuje więcej niż jedna osoba, również jest efektywna, ponieważ przekłada się na zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko.

**Słowa kluczowe:** konkurencyjność środków transportu, zrównoważony rozwój, polityka miejska, publiczny transport zbiorowy, Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia, obszar metropolitalny

**Kody klasyfikacji JEL:** O53, Q59, R41, R42

---

---

## Commuting in the Metropolis of Upper Silesia and Zagłębie: The Competitiveness of Means of Transport

---

### Abstract

The purpose of this article is to determine the competitiveness of different means of transport operating in the Metropolis of Upper Silesia and Zagłębie (Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia; GZM). The paper assumed the evaluation of competitiveness in economic terms by comparing the time and cost of travel by public transport (bus, trolleybus, tram, train), private/commercial transport services (taxi) and private means of transport (car, bicycle) during rush hours as well as off-peak hours. The study was comprehensive, i.e., transport connections in all GZM member communes were verified. The results showed that although there are many possibilities to travel from GZM member cities to Katowice, public transport, while remaining cheaper than commuting by car, is usually slower. It should be emphasized, however, that the distance was calculated from the central points in cities, so the travel time by public transport in the suburbs may be much longer than by car. In addition, it has been proven that optimisation of routes in GZM is necessary, but travelling by car with more than one person is also an effective way of getting around, as it reduces the negative impact on the environment.

**Keywords:** competitiveness of means of transport, sustainable development, urban policy, public transport, Metropolis of Upper Silesia and Zagłębie, metropolitan area

**JEL Classification Codes:** O53, Q59, R41, R42

---

## Wprowadzenie

Wsie, gminy, powiaty, miasta, metropolie, województwa, landy, stany, regiony i inne obszary nie są tylko jednostkami administracyjnymi, ale przede wszystkim stanowią miejsce życia społecznego. W tym kontekście kluczowe jest przemieszcza-

nie się, a możliwe jest ono z wykorzystaniem różnych środków transportu – w ich przypadku występuje pełna substytucyjność, o ile potrafią zaspokoić tę samą potrzebę, czyli dotarcie osoby do konkretnego celu. Racjonalnie postępujący decydent wybierze ten środek transportu, który ma dla niego większą użyteczność ze względu na jego preferencje. Jeśli chodzi o rozważany aspekt, w literaturze naukowej wyróżnia się dwie najistotniejsze preferencje – cena i czas (Guirao et al., 2017). Ponadto warto dodać, że w przypadku nagłej konieczności dotarcia do celu decydent przedłoży czas nad cenę – wybierze najszybszą opcję podróży bez względu na jej cenę (Urbanek, 2019; 2021).

Jeżeli środek transportu w danych warunkach okaże się równocześnie najtańszy i najszybszy, można go określić jako wariant optymalny (*ceteris paribus*). Należy zaznaczyć, że gdy przy wyborze wariantu transportowego decydent dodatkowo uwzględni aspekt ekologii, to dany wariant może nie być optymalny ze względu na potencjalnie istotnie większy negatywny wpływ na środowisko (Chaberek-Karwacka, 2018). Jeśli nadrzędną potrzebą decydenta jest przemieszczanie się, to jego wybór zdeterminują ograniczenia czasowe i budżetowe – nie wybierze on najbardziej ekologicznej możliwości, gdy będzie ona zbyt droga albo jeżeli wówczas nie zdąży na czas dotrzeć do celu (por. Remiszewska et al., 2022). Preferencja troski o środowisko jest zatem wtórna w stosunku do kryteriów cenowych i czasowych.

Uważa się, że publiczny transport zbiorowy jako środek służący do codziennego przemieszczania się jest – w porównaniu ze środkami transportu osobistego (jak samochód) – bardziej ekologicznym rozwiązaniem, m.in. ze względu na minimalizację śladu węglowego (Ribeiro i Mendes, 2022). Wobec tego zapewnienie funkcjonowania efektywnego publicznego transportu zbiorowego, który będzie konkurencyjny dla samochodów osobowych (przede wszystkim pod względem oszczędności czasu i minimalizacji kosztów), przyczyni się do realizacji celów zrównoważonego rozwoju. Należy zwrócić uwagę, że miasta są zróżnicowane pod względem zagospodarowania urbanistycznego, co wynika z historii ich rozwoju i czynników społecznych, takich jak m.in. przyzwyczajenie do dotychczasowych rozwiązań. Nie istnieje zatem jedno, idealne rozwiązanie dla modelu publicznego transportu zbiorowego (Nakase et al., 2021). W związku z tym umożliwienie konkurencyjnego przemieszczania się z wykorzystaniem ekologicznego publicznego transportu zbiorowego nie tylko jest elementem polityki publicznej, lecz także stanowi istotne wyzwanie dla władz metropolitalnych. Określenie „konkurencyjne” jest w tym kontekście rozumiane jako „konkurencyjne ze względu na czas dotarcia i cenę, zgodnie z polityką zrównoważonego rozwoju”.

Na tej podstawie można stwierdzić, że przeprowadzanie badań, których wyniki wspierają optymalizację działania publicznego transportu zbiorowego, jest uzasadnione,

a nawet konieczne. Celem niniejszego artykułu jest określenie konkurencyjności poszczególnych środków transportu funkcjonujących na terenie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (GZM). W związku z tym postawiono następujące pytania badawcze:

1. Jakie możliwości przemieszczania się po GZM mają jej mieszkańcy?
2. Jaka jest konkurencyjność poszczególnych środków transportu, jeśli chodzi o przemieszczanie się po GZM?
3. Jakie wyzwania stoją przed GZM w kontekście optymalizacji wewnątrzmetropolitalnych wariantów przemieszczania się i przyczynienia się do realizacji celów zrównoważonego rozwoju?

## Przegląd literatury

### Metropolia i obszar metropolitalny jako fundamentalne elementy polityki wielkomiejskiej

Metropolie (czyli miasta o dużym poziomie zurbanizowania i dużej liczebności ludności) jako podstawowe elementy obszarów metropolitalnych są strefami przyspieszonego wzrostu gospodarczego i postępujących procesów urbanizacyjnych (Gałuszka, 2009; Gaczek, 2010). W obliczu tych dynamicznych procesów wzrostowych (spowodowanych m.in. większymi wpływami z podatków od mieszkańców czy przedsiębiorców) organizmy metropolitalne mogą stanowić źródło przewagi komparatywnej regionu, a także dźwignię ułatwiającą współpracę międzyregionalną (Gaczek, 2010). Należy podkreślić, że nawet jeżeli obszar metropolitalny składa się z miast niespełniających kryterium ludnościowego, to jako całość organizm ten funkcjonuje w dużym przybliżeniu jak samodzielna metropolia (Zuzańska-Żyśko, 2016). Wspomniane kryterium ludnościowe (od 0,5–1,0 mln mieszkańców wzwyż) często jest wymieniane jako podstawowa zmienna służąca w badaniach naukowych do sklasyfikowania miasta jako metropolii (Zuzańska-Żyśko, 2012).

W literaturze występuje rozróżnienie między terminami „metropolia” i „obszar metropolitalny”. Chociaż niektórzy traktują je jako synonimy (np. Zuzańska-Żyśko, 2016), to nie są one tożsame. Obszar metropolitalny należy rozumieć jako ustalony układ miejski (mono- lub policentryczny) składający się z wielu jednostek osadniczych (metropolii) i obszarów silnie zurbanizowanych (Markowski i Marszał, 2006). Według R. Gajewskiego (2016) obszar ten to zespół osadniczy w postaci kilku miast o cechach metropolitalnych, metropolia zaś to monocentryczne miasto bez identyfikacji rdzenia. W literaturze jednak już duże i wysoko rozwinięte miasto (metropo-

lia) jest nazywane regionem miejskim (ang. *city-region*) (Harrison i Hoyler, 2014). Charakteryzuje się on specyficzną, lecz efektywną komunikacją z interesariuszami oraz wieloaspektowymi konfiguracjami aktywności społecznych, ekonomicznych i politycznych (Scott, 2011). E. Zuzańska-Żyśko (2016: 88) podkreśla, że ośrodek metropolitalny może być traktowany jako metropolia wielordzeniowa. Ł. Mikuła (2010) rozróżnia metropolie ze względu na zasięg (wspomniany wcześniej „obszar metropolitalny” oraz „miasto centralne”), a także na formę ustrojową. Drugie rozgraniczenie może wynikać z kwestii podziału terytorialnego (najwyższego szczebla, jak przykładowo kraj związkowy czy region administracyjny, lub średniego szczebla, jak obszary samorządowe, hrabstwo czy powiat), a także z faktu istnienia związku gmin i/lub powiatów (obligatoryjnego bądź dobrowolnego). GZM, która stanowi oś badawczą niniejszego artykułu, można określić zatem jako dobrowolny związek gmin (tj. gmin, które w dużej mierze tworzą też powiaty grodzkie; inaczej: miasta na prawach powiatu), który ma charakter obszaru metropolitalnego. Należy podkreślić fakt, że – zważywszy na formę organizmu miejskiego, jaką tworzy GZM – określenie „metropolia” jest dopuszczalne, jeśli weźmie się pod uwagę wcześniejsze wyjaśnienie E. Zuzańskiej-Żyśko (2016) dotyczące wymienności pojęć; według autorów niniejszego artykułu bliżej jednak temu organizmowi do obszaru metropolitalnego.

## Geneza i rozwój Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii

Idea zjednoczenia gmin znajdujących się w obszarze górnośląskim (czyli utworzenie tzw. superstruktury miejskiej) zrodziła się po zakończeniu II wojny światowej, kiedy powstał Górnośląski Okręg Przemysłowy (GOP). Dzielił się on na części (Ziółkowski, 1957):

- wschodnią (Zagłębie Dąbrowskie), która należała przed 1918 r. do zaboru rosyjskiego;
- centralną (z Katowicami), która do końca I wojny światowej należała do Niemiec i została włączona do Polski w 1922 r.;
- zachodnią (z Gliwicami, Zabrzem i Bytomiem), która w 1945 r. weszła w strukturę państwa polskiego.

Na początku idea „śląskiego supermiasta” zdawała się prestiżowa ze względu na posiadanie istotnego potencjału ekonomicznego, monokultura ciężkiego przemysłu nie pozwoliła jednak na konkurowanie np. z Wrocławiem czy Krakowem (Chmielewska i Szajnowska-Wysocka, 2010). Dynamiczny rozwój śląskich struktur miejskich w postkomunistycznej Polsce wymógł przeprowadzenie procesów metropolizacji, spowodowanych akcesją Polski do Unii Europejskiej (UE) w 2004 r. (Szajnowska-Wysocka i Zuzańska-Żyśko, 2013). Uruchomienie tych procesów uznaje się

za moment powstawania nowego typu struktury przestrzennej o randze międzynarodowej (Markowski i Marszał, 2007).

Początkowo gminy z obszaru GOP tworzyły Górnośląski Związek Metropolitalny, będący w dużej części konurbacją, czyli aglomeracją o policentrycznym układzie osadniczym, co przekładało się na rozproszenie instytucji poziomu metropolitalnego (Szajnowska-Wysocka i Zuzańska-Żyśko, 2013). Pierwotnym i głównym celem jego utworzenia była dynamizacja regionu metropolitalnego i wykształcenie bądź sukcesywny rozwój funkcji metropolitalnych (Chmielewska i Szajnowska-Wysocka, 2010). W 2017 r. nastąpiła dalsza ekspansja idei integracji międzymiastowej na Górnym Śląsku i w Zagłębiu Dąbrowskim, czego konsekwencją było zastąpienie Górnośląskiego Związku Metropolitalnego przez Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolię (*Ustawa z dnia 9 marca 2017 r. o związku metropolitalnym w województwie śląskim*, Dz. U. z 2017 r. poz. 730).

Uzasadnieniem transformacji była potrzeba zinstytucjonalizowanej współpracy i integracji pomiędzy miastami wchodzącymi w skład aglomeracji, która była formowana na przestrzeni wielu lat (Dolnicki i Marchaj, 2017). Podkreśla się również fakt, że integracja wewnątrzmetropolitalna umożliwiła gminom członkowskim bardziej zrównoważone zarządzanie procesami zachodzącymi w GZM (Tomanek, 2019). Obecnie w skład GZM, której siedzibą są Katowice, wchodzi 41 miast i gmin, które znajdują się w centrum województwa śląskiego i umownie zostały podzielone na pięć podregionów (Metropolia GZM, 2022):

- bytomski: Bytom, Ożarówce, Piekary Śląskie, Radzionków, Świerklaniec, Tarnowskie Góry, Zbrosławice;
- gliwicki: Gliwice, Gierałtówce, Knurów, Pilchowice, Pyskowice, Rudziniec, Sośnicowice, Zabrze;
- katowicki: Katowice, Chorzów, Mysłowice, Ruda Śląska, Siemianowice Śląskie, Świętochłowice;
- sosnowiecki: Sosnowiec, Będzin, Bobrowniki, Czeladź, Dąbrowa Górnicza, Mierzęcice, Psary, Siewierz, Sławków, Wojkowice;
- tyski: Tychy, Bieruń, Bojszowy, Chełm Śląski, Imielin, Kobiór, Lędziny, Łaziska Górne, Mikołów, Wryy.

## Konkurencyjny transport w metropolii w kontekście zrównoważonego rozwoju

W nowoczesnej gospodarce metropolie i obszary metropolitalne są miejscami przyciągania inwestycji i wyznaczania nowych trendów rozwojowych (Zuzańska-Żyśko, 2012). D. Kociuba (2011) wśród filarów metropolii wymienia szkolnictwo wyższe

i oświatę, zaplecze kulturalne i handlowe, walory turystyczne oraz rozwój przemysłu. Z kolei jako szanse dalszego rozwoju organizmu miejskiego wskazuje się m.in. poprawę infrastruktury (np. drogowej i powietrznej/lotniczej), całościowe wykorzystanie potencjału kulturowo-turystycznego, a także zwiększenie nacisku na promocję miasta oraz przyciągnięcie inwestorów (Kociuba, 2011). Poza wyżej wymienionymi czynnikami odnotowuje się istotny wpływ miękkich i niematerialnych aspektów na rozwój struktur miejskich, jak kapitał ludzki, wiedza i płynące z tego innowacje (Pasterz, 2010). W. Salet et al. (2015) rozróżniają jednak dwie składowe metropolii (obecnie decentralizującej się) – przedmieścia oraz rdzeń miasta, które razem tworzą organizm metropolitalny, ale różnią się pod względem funkcji.

Można zauważyć, że wśród fundamentalnych funkcji organizmów metropolitalnych kluczowa jest odpowiedzialna i efektywna polityka transportowa oraz odpowiednio rozwinięta infrastruktura miejska, w szczególności w kontekście transportu drogowego (Hashidu i Muhammed, 2018), ale również kolejowego (także uwzględniając koleje wysokich prędkości; Guirao et al., 2017) czy żeglugi śródlądowej (Montwiłł, 2016). Znajduje to potwierdzenie w europejskim akcie normatywnym, którym jest *Biała księga. Europejska polityka transportowa w horyzoncie do 2010 r.* (KE, 2001). Założono w nim m.in.:

- renesans kolei;
- poprawę jakości i bezpieczeństwa transportu kołowego;
- promocję transportu morskiego i żeglugi śródlądowej;
- urealnienie konstruktów intermodalności;
- przyjęcie ujednoczonych i efektywnych systemów opłat w transporcie;
- rozwój transportu miejskiego wysokiej jakości.

Biała księga została zrewidowana (KE, 2006) i uzupełniona o aspekt zrównoważonego rozwoju, co pozostaje w zgodzie nie tylko z globalnymi „Celami Zrównoważonego Rozwoju” Organizacji Narodów Zjednoczonych (ówcześnie: „Millennialnymi Celami Rozwoju”), lecz także z art. 5 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej. W obliczu dynamicznie zmieniających się potrzeb w zakresie ochrony klimatu biała księga z 2001 r. (wraz z jej rewizją w 2006 r.) została przemodelowana na obecnie obowiązujący akt z 2011 r., pod takim samym tytułem (KE, 2011). Jego pełna nazwa to *Biała księga. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu*. Obecny dokument ma na celu kreowanie założeń ekologicznego transportu, dając podstawy do utworzenia najbardziej współczesnych unijnych dyrektyw dotyczących zrównoważonego rozwoju, jakimi są *Europejski Zielony Ład* (KE, 2019) czy *Strategia na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności* (KE, 2020). Należy pamiętać o fakcie, że transport jest jedną z najbardziej energochłonnych gałęzi gospodarki UE, a sam transport kołowy

jest drugim największym źródłem emisji CO<sub>2</sub> w krajach UE (Krause et al., 2020). Wyżej wymienione cele strategiczne w zakresie polityki transportowej w metropoliach powinny być weryfikowane w trybie bieżącym m.in. na podstawie następujących przesłanek (Janecki i Krawiec, 2010):

- ruchliwość i tryb przemieszczania się mieszkańców;
- poziom potencjału logistycznego metropolii;
- ocena miejskiej sieci drogowej oraz szynowej;
- stan bezpieczeństwa ruchu kołowego;
- wola korzystania z transportu rowerowego i pieszego;
- modele przepływów finansowych służących do utrzymania i rozwoju transportu wewnątrzmetropolitalnego.

Ponadto A. Kołoś i P. Trzepacz (2010) niejako kondensują powyższe wskaźniki i traktują postępujące przekształcenia w transporcie miejskim – wpływające na wewnętrzne i zewnętrzne (globalne) relacje dotyczące więzi miejskich – jako przejaw metropolizacji ośrodka miejskiego. Rozwój infrastruktury transportu publicznego wewnątrz metropolii jest uznawany za jeden z najistotniejszych elementów odzworowujących poziom zaawansowania procesów metropolitalnych, m.in. ze względu na wynikającą z postępującej urbanizacji potrzebę szybkiego i sprawnego poruszania się wewnątrz granic organizmu miejskiego (Kołoś i Trzepacz, 2010). W związku z tym zasadne jest położenie nacisku na ekspansję szeroko rozumianej infrastruktury miejskiej w celu zaspokajania potrzeb komunikacyjnych mieszkańców. Istotne jest również branie pod uwagę osobistych dla danego konsumenta podstawowych wartości w celu zwiększenia przewagi konkurencyjnej publicznego transportu zbiorowego nad transportem indywidualnym (Timokhina et al., 2020).

Obecnie środki transportu publicznego stają się mniej konkurencyjne (Chaberek-Karwacka, 2018) m.in. z powodu obserwowanego w długim okresie rosnącego popytu na środki transportu osobistego (Ruiz i Seguí-Pons, 2018). Może to stanowić szansę dla władz zarządzających obszarem metropolitalnym nie tylko na rozwój infrastruktury komunikacyjnej, ale także na budowanie długofalowych strategii dla przewoźników transportu miejskiego w celu osiągnięcia przewagi konkurencyjnej. Warto w tym miejscu dodać, że w ramach GZM funkcjonuje Zarząd Transportu Metropolitalnego (ZTM), tj. jednostka, która odpowiada za organizowanie lokalnego transportu zbiorowego na terenie miast należących do związku metropolitalnego i gmin ościennych (w sumie 56 miast i gmin), a także zarządzanie nim i jego nadzorowanie.

Należy podkreślić, że mieszkańcy metropolii najczęściej wybierają samochody i inne środki transportu indywidualnego jako główne (a nawet jedyne) środki przemieszczania się (Urbanek, 2018). Dzieje się tak z powodu niedostatecznego rozwinięcia infrastruktury miejskiej w zakresie transportu publicznego, co jest dyskwalifikujące



przy ocenie jej konkurencyjności (Acheampong, 2020). Minimalizowanie odsetka wybierających samochody osobowe jako środek transportu stanowi jedno z najbardziej istotnych wyzwań dla władarzy metropolitalnych m.in. ze względu na poprawę jakości życia mieszkańców czy zmniejszenie zanieczyszczeń, a tym samym realizację celów zrównoważonego rozwoju. Badania, dotyczące również województwa śląskiego, wskazują, że fluktuacje cenowe na rynku paliw czy opłaty za transport publiczny nie są zbyt efektywne przy kształtowaniu zachowań klientów w kontekście przemieszczania się (Urbanek, 2021). Zarządzający publicznym transportem zbiorowym powinni bowiem oferować mnogość wariantów komunikacyjnych w celu zwiększenia i wyeksponowania aspektu zrównoważonego rozwoju (Nakase et al., 2021).

## Metodologia badania

Przedmiotem badania była konkurencyjność podróży odbywanej następującymi środkami transportu: publicznym transportem zbiorowym (autobusem, trolejbusem, tramwajem, pociągami), prywatnymi usługami przewozowymi (taksówki) oraz prywatnymi środkami transportu (samochód, rower). Wymiary konkurencyjności traktowano w ujęciu ekonomicznym i zostały określone jako czas podróży oraz koszt podróży. Zakres podmiotowy – i jednocześnie zakres przestrzenny – obejmował publiczny transport zbiorowy na terenie GZM. Badanie miało charakter pełny ze względu na zweryfikowanie połączeń we wszystkich gminach wchodzących w skład GZM.

Dane zebrane zostały z wykorzystaniem aplikacji Google Maps, której wybór jest uzasadniony jej kilkoma cechami. Po pierwsze, oprogramowanie uwzględnia przeciętne natężenie ruchu dla wszystkich środków transportu. Po drugie, proponuje najszybszą opcję podróży w przypadku każdego środka transportu (z uwzględnieniem czasu wyjazdu/przyjazdu do danego miejsca docelowego). Po trzecie, sugestia podróży publicznym transportem zbiorowym opiera się na aktualnym rozkładzie jazdy zintegrowanym z samą aplikacją. Po czwarte, Google Maps jest w stanie oszacować koszt podróży z wykorzystaniem prywatnych usług przewozowych.

Jako początkowe punkty podróży przyjęto urzędy miasta/gminy danych miejscowości członkowskich GZM, ponieważ owe punkty orientacyjne (ze względu na uwarunkowania historyczne) znajdują się w centrum. Jedynie w Dąbrowie Górniczej jest nowy budynek urzędu miasta, który ma lokalizację nieuwarunkowaną historycznie. Aby zapewnić jednorodność porównań, wybrano go jako punkt podróży. Za cel podróży obrano natomiast środek ul. Stawowej w Katowicach (jako stolicy województwa śląskiego i największego miasta konurbacji górnośląskiej), a dokładniej

punkt położony niedaleko placu przy skrzyżowaniu z ul. Chopina oraz ul. Mickiewicza. Tę lokalizację zwyczajowo przyjmuje się jako centralny punkt miasta, znajduje się ona także w sąsiedztwie: dwóch parkingów samochodowych (w Galerii Katowickiej oraz w centrum handlowym Supersam), zajezdni taksówek wzdłuż ul. Mickiewicza, głównych przystanków publicznego transportu zbiorowego (przystanek autobusowy Katowice Mickiewicza 1; przystanek tramwajowy Katowice Dworzec PKP) oraz Dworca PKP. Niedaleko jest też Urząd Miasta – co prawda w przestrzeni z wyłączonym ruchem kołowym, lecz dojście do niego pieszo z wyżej wymienionych lokalizacji zajmuje ok. 3 minut (można je traktować jako rezerwę czasową, którą poświęca się na szukanie publicznego miejsca parkingowego). Adresy i koordynaty wymienionych lokalizacji znajdują się w dołączonym aneksie. Wybór centrum Katowic jako punktu docelowego analizowanej podróży znajduje metodologiczne uzasadnienie w fakcie, że jest ono jednym z punktów najczęściej odwiedzanych przez mieszkańców wszystkich podregionów GZM właśnie jako ostateczny punkt trasy publicznym transportem zbiorowym (Metropolia GZM, 2021: 37).

Założono, że podróż odbywała się 11 maja 2022 r. (środa) i przebiegała w dwóch przedziałach godzinowych: 1) godziny szczytu, 2) godziny poza szczytem. Jej koniec w ustalonym punkcie miał miejsce odpowiednio w godzinach od 7:40 do 8:00 oraz od 10:40 do 11:00. Wybór przedziałów czasowych został oparty na uśrednionych wynikach dotyczących zatłoczenia drogowego pochodzących z TomTom Traffic Index dla konurbacji górnośląskiej (TomTom, 2022). Wzięto pod uwagę zmienną „zatory drogowe w poszczególnych dniach tygodnia” (ang. *weekly traffic congestion*; zainicjowaną przez TomTom) – w jej ramach w sposób ilościowy (procentowy) wskazywane są przedziały godzinowe, w których występuje wzmoczony oraz niski ruch uliczny. Weryfikacji podlegały następujące hipotezy badawcze:

- (H1) przeciętna cena 1 minuty podróży jest taka sama dla każdego środka transportu;
- (H2) przeciętny czas podróży jest taki sam dla każdego środka transportu;
- (H2a) przeciętny czas podróży w godzinach szczytu jest taki sam dla każdego środka transportu;
- (H2b) przeciętny czas podróży poza godzinami szczytu jest taki sam dla każdego środka transportu;
- (H3) przeciętny czas podróży jest taki sam dla każdego środka transportu w poszczególnych grupach gmin leżących w podobnej odległości od Katowic.

Hipotezy były weryfikowane z wykorzystaniem testu Kruskala–Wallisa dla prób niezależnych (z poprawką Bonferroniego). Trzeba podkreślić fakt, że o ile badanie pełne obejmuje wszelkie podmioty w populacji, o tyle szacowany czas podróży według Google Maps należy traktować jako swoistą próbę, stąd konieczność wykorzystania

testów nieparametrycznych, a nie bezpośrednich porównań. W przypadku istotności zmian weryfikowano następnie pary testem Manna–Whitneya (przyjęty poziom istotności wynosi 0,05). W celu zestawienia ze sobą zbliżonych pod względem odległości gmin jako metodę grupowania wykorzystano hierarchiczną analizę skupień, przyjmując metodę Warda i kwadrat odległości euklidesowej jako miarę odległości. Dla czasu podróży jednostką jest minuta, dla odległości – kilometr, a cena jest wyrażona w złotych. Oznaczenia środków transportu są następujące:

- „ZTM” (publiczny transport zbiorowy zarządzany przez ZTM, tj. autobus, trolejbus i tramwaj);
- „pociąg” (transport kolejowy);
- „taxi” (prywatny samochód lub taksówka);
- „rower” (rower bez wspomagania elektrycznego).

Przyporządkowanie samochodu i taksówki do jednej kategorii jest uzasadnione faktem, że dotarcie do celu tymi środkami transportu zajmie tyle samo czasu, lecz cena przejazdu będzie się różnić, co zostało wskazane w dalszej części pracy (w zestawianiu kosztów podróży). Wobec tego dokonano rozróżnienia w zakresie występujących zmiennych i w analizie kosztów podróży pojawiają się osobno zmienne „taxi” oraz „samochód”. Niniejsze rozróżnienie jest również zasadne w przypadku analizowania czasu podróży: należy podkreślić, że badanie nie uwzględnia rezerwy czasowej, którą należy poświęcić na szukanie miejsca parkingowego, oraz kosztów parkowania.

## Wyniki badania

### Czas i koszty podróży w przypadku poszczególnych środków transportu

Przemieszczanie się po GZM (tak jak wewnątrz każdego innego organizmu miejskiego) stanowi nieodzowny element codziennego życia jej mieszkańców. Wybór środka transportu zależy od wielu zmiennych, wśród których jedną z podstawowych jest czas podróży. W tabeli 1 przedstawiono przeciętny czas podróży z uwzględnieniem środków transportu wspomnianych wyżej („taxi”, „pociąg”, „ZTM” oraz „rower”) w poszczególnych gminach członkowskich GZM z zakończeniem podróży w Katowicach, w podziale na godziny szczytu (dotarcie do celu na godz. 8:00) i poza nimi (dotarcie do celu na godz. 11:00), a także po połączeniu obu tych okresów.

**Tabela 1. Przeciętny czas podróży w Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii różnymi środkami transportu**

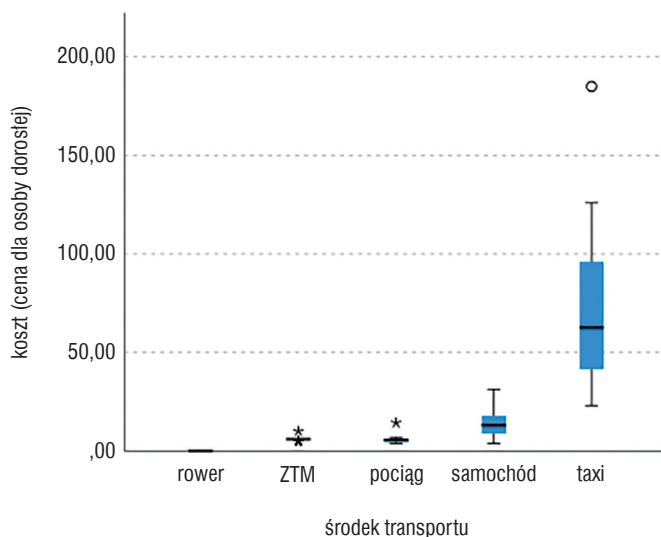
Środek transportu	Przyjazd											
	Uśredniony czas w godzinach szczytu i poza godzinami szczytu				07:40–08:00 (w godzinach szczytu)				10:40–11:00 (poza godzinami szczytu)			
	taxi	pociąg	ZTM	rower	taxi	pociąg	ZTM	rower	taxi	pociąg	ZTM	rower
N	80	36	78	80	40	19	39	40	40	17	39	40
Średnia	35	46	61	77	38	47	60	77	31	46	61	76
Mediana	35	47	60	74	38	48	57	74	32	46	64	74
Odchylenie standardowe	11	17	22	33	11	16	22	33	9	18	22	34
Skośność	-0,177	0,392	0,280	0,464	-0,439	0,164	0,373	0,427	-0,047	0,597	0,200	0,427
Kurtoza	-0,818	-0,515	-0,383	0,155	-0,761	-0,643	0,011	0,072	-0,727	-0,306	-0,623	0,072

Źródło: opracowanie własne.

Podróż taksówką (samochodem osobowym) jest w GZM przeciętnie najszybsza we wszystkich analizowanych gminach i okresach. Następnie pod względem szybkości plasuje się pociąg. W godzinach poza szczytem średni czas podróży samochodem/taksówką jest przeciętnie krótszy o 7 minut niż podróż w godzinach szczytu. Z kolei podczas godzin szczytu czas podróży pociągiem i publicznym transportem zbiorowym jest zbliżony, a rowerem taki sam.

Należy zauważyć, że w przyjętych przedziałach czasowych jest niewielka liczba połączeń kolejowych. Na wybór pociągu może zdecydować się mieszkaniec jedynie co drugiej gminy, ponieważ na terenie pozostałych gmin nie znajduje się dworzec ani przystanek kolejowy (lub istnieje, ale nie ma tam regularnych połączeń regionalnych czy międzymiastowych). Za interesujący można uznać fakt, że nie we wszystkich gminach istnieje połączenie publicznym transportem zbiorowym (przynajmniej takie, które można by uznać za komfortowe ze względu na niezbyt dużą liczbę przesiadek). Na rysunku 1 przedstawiono rozkład kosztów podróży ze względu na środek transportu, a na rysunku 2 uwzględniono dodatkowo czas podróży. Wyniki tej części badania uzyskano za pomocą testu Kruskala–Wallisa. Należy podkreślić, że ponieważ zarówno rysunek 1, jak i rysunek 2 ilustrują dane dotyczące kosztów podróży, to występuje tu rozróżnienie między podróżą samochodem (zmienna „samochód”) a podróżą taksówką (zmienna „taxi”).

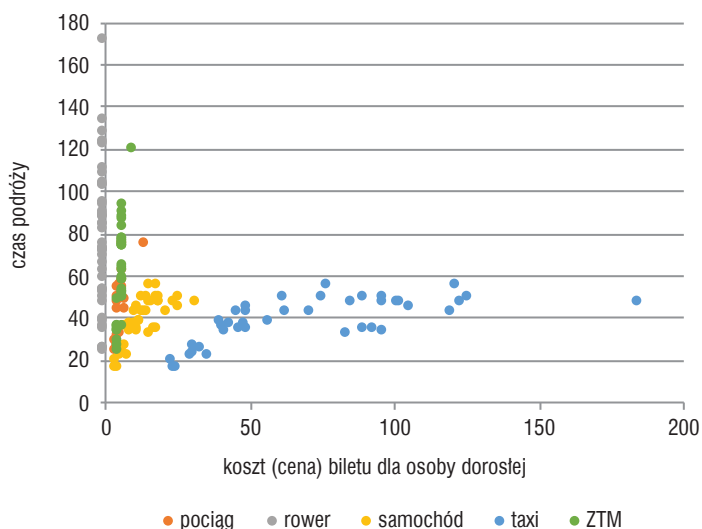
**Rysunek 1. Rozkład kosztów podróży z podziałem na środek transportu (test Kruskala-Wallisa)**



Uwaga: spalanie paliwa w przypadku samochodu osobowego – 8 l/100 km, koszt paliwa 1 l – 7 PLN, koszt biletu kolejowego oraz ZTM jak dla osoby dorosłej (bez zniżek).

Źródło: opracowanie własne.

**Rysunek 2. Rozkład ceny i kosztu podróży z podziałem na środek transportu (test Kruskala-Wallisa)**



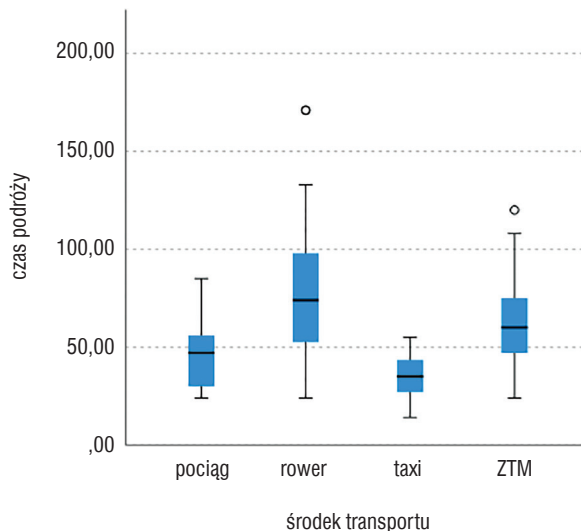
Uwaga: spalanie paliwa w przypadku samochodu osobowego – 8 l/100 km, koszt paliwa 1 l – 7 PLN, koszt biletu kolejowego oraz ZTM jak dla osoby dorosłej (bez zniżek).

Źródło: opracowanie własne.

Koszty podróży poszczególnymi środkami transportu, zgodnie z przyjętą hipotezą H1, istotnie się różnią (statystyka testu – 319,259,  $p$ -wartość < 0,001), a zbliżone są jedynie ceny biletów ZTM oraz kolejowych (które nie różnią się w sposób istotny). Podróż publicznym transportem zbiorowym czy pociągiem jest jednak rozwiązaniem istotnie tańszym niż podróż taksówką. Z kolei w sposób oczywisty w analogicznym czasie tańsze jest poruszanie się samochodem niż taksówką. Należy zwrócić uwagę, że podróż samochodem w niektórych przypadkach jest jednocześnie zarówno szybsza, jak i tańsza niż podróż publicznym transportem zbiorowym. W związku z tym podróż ta może być uznawana za najkorzystniejszą w obu rozważanych kryteriach.

Decydent wybierający środek transportu może również kierować się wyłącznie czasem podróży (bez uwzględnienia aspektu kosztowego). Taka sytuacja ma miejsce w dwóch przypadkach – cena podróży samochodem bądź taksówką nie stanowi dla niego ograniczenia budżetowego oraz w kluczowych momentach to czas podróży jest najważniejszy (pomijając koszty). Rozkład czasów podróży (również uzyskany za pomocą testu Kruskala–Wallisa) z wykorzystaniem danego środka transportu został przedstawiony na rysunku 3.

**Rysunek 3. Rozkład czasów podróży z podziałem na środek transportu (test Kruskala–Wallisa)**



Źródło: opracowanie własne.

Rozważając przeciętne czasy podróży, zgodnie z przyjętą hipotezą (H2) należy stwierdzić, że różnią się one w sposób zdecydowany (93,567,  $p$ -wartość < 0,001). Ponadto pary „taxi”–„pociąg”, „taxi”–„ZTM”, „taxi”–„rower”, „pociąg”–„ZTM”,

„pociąg”–„rower” są zróżnicowane statystycznie ( $p$ -wartość  $< 0,05$ ). Natomiast przeciętny czas podróży rowerem i ZTM nie różni się w sposób statystycznie istotny ( $p$ -wartość  $> 0,05$ ). Pogłębieniem tej analizy jest weryfikacja hipotez w podziale na okresy (H2a oraz H2b).

Podczas godzin szczytu przeciętny czas podróży poszczególnymi środkami transportu różni się w sposób statystycznie istotny (statystyka testu – 43,391,  $p$ -wartość  $< 0,001$ ), co jest tożsame z odrzuceniem hipotezy H2a. Ponadto pary środków transportu „taxi”–„ZTM”, „taxi”–„rower”, „pociąg”–„rower” także różnią się statystycznie ( $p$ -wartość  $< 0,05$ ). Natomiast przeciętny czas podróży w zestawieniu par „taxi”–„pociąg”, „pociąg”–„ZTM”, „rower”–„ZTM” nie różni się w sposób statystycznie istotny ( $p$ -wartość  $> 0,05$ ).

Poza godzinami szczytu przeciętny czas podróży analizowanymi środkami transportu różni się w sposób statystycznie istotny (statystyka testu 57,273,  $p$ -wartość  $< 0,001$ ), co jest tożsame z odrzuceniem H2b. Ponadto pary środków transportu „taxi”–„ZTM”, „taxi”–„rower”, „pociąg”–„rower” różnią się statystycznie ( $p$ -wartość  $< 0,05$ ). Natomiast przeciętny czas podróży w zestawieniu par „taxi”–„pociąg”, „pociąg”–„ZTM”, „rower”–„ZTM” nie różni się w sposób statystycznie istotny ( $p$ -wartość  $> 0,05$ ).

## Relacja między czasem podróży a odległością

Następnym stadium analizy było rozważenie relacji między czasem podróży a odległością. W tym celu za miarę odległości przyjęto odległość podróży samochodem. Ponieważ jednak w przypadku Urzędu Miasta Łaziska Górne wystąpiły dwie wartości wynikające z preferencji najszybszej trasy przez Google Maps, przyjęto większą z nich. Najkrótsza była podróż z gminy Siemianowice Śląskie (6,8 km), natomiast najdłuższa z gminy Rudziniec (55,9 km). Przeciętna odległość wyniosła 24,8 km, a odległości odchodziły się przeciętnie o 11,36 km. Rozkład był prawostronnie asymetryczny (współczynnik skośności wynosi 0,595) oraz mezokurtyczny (wartość kurtozy wynosi 0,206).

Kolejnym etapem było połączenie podróży między miastami członkowskimi GZM a Katowicami w grupy (klastry) względem ich długości (odległości między punktem początkowym a końcowym). Wyniki grupowania za pomocą metody Warda przedstawiono w tabeli 2.

Należy zauważyć, że przeciętne odległości w skupieniach różnią się o ok. 11 km, z kolei najliczniejszą grupą jest klaster 2, który zrzesza 16 gmin, a najmniej liczną klaster 4, na który składa się 5 gmin. Aż 67% centrów gmin znajduje się w odległości do 28 km od centrum Katowic, z kolei co trzecia w odległości powyżej 29 km.

W tabeli 3 przedstawiono przeciętny czas podróży analizowanymi środkami transportu w poszczególnych grupach.

**Tabela 2. Wyniki grupowania podróży miast członkowskich Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii względem ich odległości (metoda Warda)**

	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Przedział odległości
Klaster 1	11	11,40	3,15	6,8–15,8
Klaster 2	16	22,96	3,51	18–28
Klaster 3	8	32,33	1,54	29,8–34,1
Klaster 4	5	45,62	6,38	38,8–55,9

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 3. Wyniki grupowania podróży miast członkowskich Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii względem ich odległości (metoda Warda)**

Klaster	rodzaj transportu	Ogółem			8:00 (godziny szczytu)			11:00 (poza godzinami szczytu)		
		N	średnia	odchylenie standardowe	N	średnia	odchylenie standardowe	N	średnia	odchylenie standardowe
1	taxi	22	23	7	11	25	7	11	21	6
	pociąg	12	31	10	6	32	11	6	30	10
	ZTM	22	36	9	11	36	10	11	36	9
	rower	22	39	11	11	39	12	11	39	12
2	taxi	32	37	8	16	41	7	16	32	7
	pociąg	20	52	12	11	52	11	9	52	13
	ZTM	32	61	13	16	61	15	16	62	12
	rower	32	75	14	16	75	15	16	75	15
3	taxi	16	41	8	8	46	7	8	36	4
	pociąg	4	64	19	2	62	19	2	66	27
	ZTM	16	75	10	8	72	6	8	77	13
	rower	16	100	12	8	100	12	8	100	12
4	taxi	10	45	3	5	46	3	5	43	2
	pociąg	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ZTM	8	96	13	4	96	16	4	97	11
	rower	10	131	24	5	131	25	5	131	25

Źródło: opracowanie własne.

Czas podróży we wszystkich grupach przeciętnie się różni w zależności od wykorzystanego środka transportu (wszystkie  $p$ -wartości  $< 0,001$ ; statystyki testowe odpowiednio klastrami: 1 – 27,327; 2 – 71,598; 3 – 42,049; 4 – 22,819). Bez względu na odległość czy godziny szczytu przeciętny czas podróży samochodem jest najkrót-



szy, z kolei rowerem – najdłuższy. Należy zauważyć, że na osiem gmin, w których przypadku odległość od centrum Katowic jest większa od 29 km, ale mniejsza od 35 km, zaledwie w dwóch (Kobiór, Sławków) istnieje możliwość podróży pociągiem. Na podróż pociągiem nie może się jednak zdecydować mieszkaniec żadnej z pięciu najbardziej oddalonych od Katowic gmin. Wniosek ten jest szczególnie ważny, ponieważ okazuje się, że ze względu na czas podróży to pociąg jest najlepszą alternatywą dla samochodu. W grupie najbardziej oddalonych gmin podróż ZTM jest ponad dwukrotnie dłuższa niż samochodem.

## Dyskusja

Wyniki badania pokazują, że w ramach GZM jest wiele wyzwań dotyczących optymalizacji transportu. Pierwsze z nich wynika z faktu, że chociaż centra miast są dobrze skomunikowane, to nadal poruszanie się środkami publicznego transportu zbiorowego pod względem czasu podróży nie jest konkurencyjne wobec samochodu. Może to stanowić przyczynę tego, że mieszkańcy GZM najczęściej jako docelowe miejsca podróży wybierają punkty niepołożone daleko od stolicy regionu – Katowic (Metropolia GZM, 2021). Podróżujący chcący udać się w miejsca bardziej oddalone najczęściej wybierają podróż samochodem ze względu na aspekt czasowy, który jednoznacznie działa na korzyść prywatnych środków transportowych. Warto podkreślić, że są gminy, z których podróż samochodem do Katowic jest nie tylko szybsza, ale także tańsza. Ponadto jeśli samochodem podróżuje więcej niż jedna osoba, obniża to koszty, co powoduje, że taka podróż jest lepsza w kontekście obu rozważanych kryteriów. Natomiast podróż dwóch osób publicznym transportem zbiorowym wymaga zakupu dwóch biletów.

Drugą kwestią jest dostępność środka transportu. Biorąc pod uwagę tylko centra miast, można dostrzec, że nie wszystkie warianty transportu są dostępne. Szczególnie istotne jest to w przypadku pociągu, który stanowi najlepszą alternatywę dla samochodu, ponieważ jest przeciętnie tańszym i niekoniecznie wolniejszym rozwiązaniem. Dostępność przystanków kolejowych oraz częstotliwość połączeń są kluczowymi wskaźnikami, aby ludzie mogli rozpocząć korzystanie z tego środka transportu. Skoro już na etapie analizy centrów miast dostrzeżono problem, to ta dostępność będzie jeszcze bardziej ograniczona w przypadku przedmieść, gdzie nie ma przystanków kolejowych.

Trzecim aspektem jest zbliżony czas podróży w przypadku roweru oraz publicznego transportu zbiorowego w przypadku gmin położonych w najbliższej odległości od centrum Katowic. Można dojść do wniosku, że przy pokonywaniu niewielkich

dystansów rower może stanowić korzystną alternatywę dla publicznego transportu zbiorowego, a tym samym wskazywać na nieefektywną organizację siatki połączeń na terenie GZM. Ponadto należy podkreślić, że na terenie GZM infrastruktura rowerowa jest wciąż rozbudowywana (ze względu na jej istotną rolę w rozwoju GZM w zakresie transportu i mobilności; Tomanek, 2019), a powstanie tzw. velostrad (tj. autostrad rowerowych) może spowodować, że podróż rowerem będzie nie tylko tańsza, ale jednoznacznie szybsza niż podróż ZTM w obecnej formie.

Ostatnim kryterium, które należałoby wziąć pod uwagę, jest aspekt zrównoważonego rozwoju. Optymalizowanie wariantów komunikacji wewnętrznej, poprawa szeroko rozumianej infrastruktury oraz dbałość o ekologiczne rozwiązania transportowe przyczyniają się do realizowania celów zrównoważonego rozwoju. Zwiększenie konkurencyjności publicznego transportu zbiorowego (jako najbardziej ekologicznego środka transportowego, włączając transport kołowy i szynowy) nie tylko poprzez atrakcyjne ceny biletów, ale także poprzez minimalizację czasu podróży stanowi jednak duże wyzwanie dla władarzy i zarządców. W tym przypadku kluczowe jest zapewnienie dostępności przystanków autobusowych, trolejbusowych, tramwajowych i kolejowych, a także optymalizacja gęstości, rodzaju i liczby połączeń.

## Podsumowanie

Konglomeracje miejskie stwarzają wiele zachęt do zamieszkania wewnątrz nich. Co więcej, do głównych funkcji metropolii należy prowadzenie zrównoważonej i jednocześnie efektywnej polityki transportowej, co – ze względu na relatywną homogeniczność obszaru metropolitalnego i wspólność zadaniową – może być realizowane w bardziej racjonalny, funkcjonalny i przejrzysty sposób. Powstanie GZM usprawniło koordynację m.in. kwestii transportu zbiorowego pomiędzy gminami członkowskimi. Mieszkańcy mają możliwość wyboru wielu środków transportu, wśród najważniejszych należy wymienić: publiczny transport zbiorowy, zarządzany przez ZTM (autobus, trolejbus czy tramwaj), zbiorowy transport kolejowy, prywatne usługi przewozowe (m.in. taksówki), samochód oraz środki transportu osobistego (rower). Podczas wyboru środka transportu przeciętny decydent kieruje się dwoma kryteriami – czasem i ceną.

Wyniki badania pokazały, że publiczny transport zbiorowy, chociaż okazuje się tańszy od samochodu, zazwyczaj jest jednak wolniejszy. Podróż pociągiem jest najlepszą alternatywą dla samochodu ze względu na aspekt czasowy i kosztowy, jednakże należy mieć na uwadze fakt, że nie wszystkie gminy wchodzące w skład GZM mają połączenia kolejowe.

Ponadto biorąc pod uwagę to, że w badaniu uwzględniono odległość od centralnych punktów w miastach, to podróż środkami publicznego transportu zbiorowego na przedmieściach może być znacznie dłuższa od podróży samochodem. Podróż z wykorzystaniem roweru jest niewiele dłuższa niż podróż publicznym transportem zbiorowym, co w szczególności jest widoczne w przypadkach gmin nieodległych od centrum Katowic. Usprawnienie infrastruktury rowerowej może przełożyć się na większą konkurencyjność roweru jako środka lokomocji, ponieważ może okazać się on szybszy od publicznego transportu zbiorowego.

Analiza wybranych środków przemieszczania się wewnątrz GZM wykazała, że jej publiczny transport zbiorowy w obecnym kształcie jest nieefektywny i niekonkurencyjny względem innych metod transportu. Przed ZTM stoją wobec tego wyzwania, aby zachęcić mieszkańców i podróżujących do korzystania z transportu zbiorowego w celu minimalizacji emisji gazów cieplarnianych. Należy więc przede wszystkim zwiększyć dostępność i częstotliwość połączeń autobusowych, trolejbusowych i tramwajowych, a także (w porozumieniu z operatorami kolejowymi) rozbudować siatki połączeń kolejowych, uwzględniając także nowe trasy. Niezwykle przyjazną środowisku formą przemieszczania się jest również rower, stąd władze GZM równoległe z infrastrukturą kołowo-szynową powinni rozwijać tę rowerową.

## Ograniczenia dotyczące prezentowanego badania

Przeprowadzonego badania dotyczy wiele ograniczeń, wśród których największym jest założenie podróży z centrum gminy GZM do centrum Katowic. W rzeczywistości mieszkańcy poruszają się w różnych kierunkach, a nie tylko w tym, to znormalizowane założenie pozwoliło jednak na porównywanie poszczególnych środków transportu. Ponadto badanie ma charakter statyczny, ponieważ zakłada podróż w konkretnym dniu i w oszacowanych przez oprogramowanie Google Maps warunkach przejazdu. Wystąpienie zjawiska kongestii transportowej może spowodować, że podróż pociągiem bądź rowerem będzie szybsza niż samochodem.

Założenie podróży w jedną stronę generuje konieczność uwzględnienia biletów jednorazowych, a w przypadku Kolei Śląskich (głównego operatora kolejowego na terenie GZM) i ZTM dostępne są bilety okresowe, które pozwalają zaoszczędzić. Ponadto istnieją grupy osób, którym przysługują ustawowe i uwzględnione przez operatora zniżki, stąd podróż publicznym transportem zbiorowym bądź pociągiem może być jeszcze tańsza.

Kolejnym ograniczeniem jest nieuwzględnienie czasu na poszukiwanie miejsca parkingowego w przypadku poruszania się samochodem. Co więcej, parkowanie w centrum Katowic jest płatne, tak samo jak korzystanie z parkingów prywatnych

o większej dostępności miejsc. Zaoszczędzony czas może wpłynąć na przedstawione zestawienie tak samo jak opłacenie parkingu na koszt podróży. Podróżowanie do celów położonych poza centrum miasta często nie wymaga jednak opłacania parkingu, a także poświęcenia znacznej ilości czasu na poszukiwania wolnego miejsca na zaparkowanie samochodu. Trzeba jednak podkreślić, że podróż poza centrum nie była przedmiotem rozważań w niniejszym opracowaniu.

## Możliwe kierunki przyszłych badań

W związku z występującymi ograniczeniami przyszłe badania powinny dotyczyć analizy podróży z innych miejsc niż centra miast, tj. przykładowo podróży pomiędzy przedmieściami publicznym transportem zbiorowym. Mogłyby uwzględniać też inne godziny podróży, np. w dni wolne od pracy, gdy liczba połączeń publicznego transportu zbiorowego jest zmniejszona, a dostępność miejsc parkingowych – większa. Odnosząc się do stanu publicznego transportu zbiorowego, można skupić się na propozycjach optymalizacji jego połączeń. Za poszerzenie spektrum badania można uznać także studium możliwości polepszenia, a przede wszystkim rozbudowy infrastruktury rowerowej.

## Praktyczne implikacje wyników prezentowanego badania

Wyniki badania mogą pomóc zarządzającym publicznym transportem zbiorowym w wykrywaniu nieefektywnych połączeń, w ich dalszej optymalizacji bądź w zastąpieniu ich nowymi rozwiązaniami z podziałem na aspekt kosztowy, czasowy, ale także z uwzględnieniem kwestii zrównoważonego rozwoju. Mogą zostać również wykorzystane do identyfikacji słabych stron analizowanego systemu publicznego transportu zbiorowego i tym samym stanowić wstęp do opracowania zrównoważonej mobilności miejskiej w ramach organizmu metropolitalnego. Korzystanie z publicznej komunikacji zbiorowej w obecnym kształcie nie niesie za sobą takiej wartości, jakiej oczekiwaliby zarządzający nią, ponieważ dla mieszkańców GZM nadal najczęstszym środkiem przemieszczania się jest prywatny samochód.

Z wyników badania mogą też skorzystać mieszkańcy GZM, dla których powinny stanowić pomoc przy podejmowaniu decyzji podczas wyboru środka transportu. Niniejsze studium może stanowić punkt wyjścia do analiz możliwości wewnątrzmetropolitalnego przemieszczania się nie tylko w Polsce, ale także na świecie.

## Oświadczenie o wkładzie poszczególnych autorów

Wszyscy wymienieni autorzy wnieśli znaczący, bezpośredni i intelektualny wkład w artykuł i zatwierdzili go do publikacji.

## Oświadczenie o konflikcie interesów

Autorzy deklarują, że badanie zostało przeprowadzone przy braku jakichkolwiek powiązań komercyjnych lub finansowych, które można by zinterpretować jako potencjalny konflikt interesów.

## Oświadczenie o dostępności danych badawczych

Oryginalne dane przedstawione w badaniu są publicznie dostępne. Można je wyodrębnić, wykorzystując oprogramowanie Google Maps. Dane dotyczące ruchu ulicznego w konurbacji górnośląskiej wyodrębniono z publicznej bazy danych Tom-Tom (2022) Traffic Index. Tabele z wyszczególnionymi adresami i koordynatami punktów początkowych oraz punktami końcowymi analizowanych podróży znajdują się w aneksie.

## Bibliografia

- Acheampong, R.A. (2020). Spatial structure, intra-urban commuting patterns and travel mode choice: Analyses of relationships in the Kumasi Metropolis, Ghana, *Cities*, 96: 102432. DOI: 10.1016/j.cities.2019.102432.
- Chaberek-Karwacka, G. (2018). Organizational and infrastructural solutions in creating competitive advantage of sustainable urban transport – Gdańsk case study, *Miscellanea Geographica*, 22(4): 203–209. DOI: 10.2478/mgrsd-2018-0029.
- Chmielewska, M., Szajnowska-Wysocka, A. (2010). Metropolia „Silesia” – aspiracje konurbacji górnośląskiej, *Acta Geographica Silesiana*, 7: 5–10.
- Dolnicki, B., Marchaj, R. (2017). Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia, *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny*, 79(3): 73–89. DOI: 10.14746/rpeis.2017.79.3.7.
- Gaczek, W.M. (2010). Metropolia jako źródło przewagi konkurencyjnej gospodarki regionu, *Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Oeconomica*, 246: 5–21.
- Gajewski, R. (2016). Definicja pojęcia „obszar metropolitalny” w nauce i prawie. W: *Institutionalne formy współdziałania jednostek samorządu terytorialnego na obszarach metropolitalnych* (23–36), J.H. Szlachetko, R. Gajewski (red.). Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.

- Gałuszka, K. (2009). Modele zarządzania obszarami metropolitalnymi przez samorząd terytorialny, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 45(573): 167–175.
- Guirao, B., Lara-Galera, A., Campa, J.L. (2017). High Speed Rail commuting impacts on labour migration: The case of the concentration of metropolis in the Madrid functional area, *Land Use Policy*, 66: 131–140. DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.04.035.
- Harrison, J., Hoyler, M. (2014). Governing the new metropolis, *Urban Studies*, 51(11): 2249–2266. DOI: 10.1177/0042098013500699.
- Hashidu, B.R., Muhammed, B.U. (2018). Road transport development and urban growth in Gombe metropolis, Gombe state, Nigeria, *International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS*, 7(1): 2675–2684. DOI: 10.23953/cloud.ijarsg.362.
- Janecki, R., Krawiec, S. (2010). Miasto jako podmiot polityki transportowej, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Problemy Transportu i Logistyki*, 12(602): 67–78.
- KE (Komisja Europejska) (2001). *Biała księga. Europejska polityka transportowa w horyzoncie do 2010 r.: czas wyborów*, Bruksela, COM(2001) 370.
- KE (Komisja Europejska) (2006). *Utrzymać Europę w ruchu – zrównoważona mobilność dla naszego kontynentu. Przegląd średniookresowy Białej Księgi Komisji Europejskiej dotyczącej transportu z 2001 r.*, Bruksela, COM(2006) 314.
- KE (Komisja Europejska) (2011). *Biała księga. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu*, Bruksela, COM(2011) 144.
- KE (Komisja Europejska) (2019). *Komunikat Komisji. Europejski Zielony Ład*, Bruksela, COM(2019) 640.
- KE (Komisja Europejska) (2020). *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Strategia na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności – europejski transport na drodze ku przyszłości*, Bruksela, COM(2020) 789.
- Kociuba, D. (2011). Funkcje metropolitalne Lublina, *Studia Miejskie*, 4: 267–281.
- Kołoś, A., Trzepacz, P. (2010). Transport a metropolitalność: przykład Berlina, *Prace Geograficzne*, 124: 11–28.
- Krause, J., Thiel, C., Tsokolis, D., Samaras, Z., Rota, C., Ward, A., Prenninger, P., Coosemans, T., Neugebauer, S., Verhoeve, W. (2020). EU road vehicle energy consumption and CO2 emissions by 2050 – Expert-based scenarios, *Energy Policy*, 138: 111224. DOI: 10.1016/j.enpol.2019.111224.
- Markowski, T., Marszał, T. (2006). *Metropolie. Obszary metropolitalne. Metropolizacja. Problemy i pojęcia podstawowe*. Warszawa: KPZK PAN.
- Markowski, T., Marszał, T. (2007). Metropolie i procesy metropolizacji w Polsce, *Biuletyn PAN. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju*, 230: 8–26.
- Metropolia GZM (2021). *Dobra mobilność – od przeszkód do rozwiązań*, [https://metropoliagzm.pl/wp-content/uploads/2021/07/SUMP\\_raport\\_web2.pdf](https://metropoliagzm.pl/wp-content/uploads/2021/07/SUMP_raport_web2.pdf) (dostęp: 8.08.2022).
- Metropolia GZM (2022). *Metropolia dziś*, <https://metropoliagzm.pl/metropolia-dzis> (dostęp: 2.05.2022).

- Mikuła, Ł. (2010). Metropolia a region – problemy ustrojowe i polityczne, *Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Oeconomica*, 245: 49–64.
- Montwiłł, A. (2016). The impact of the development of seaport objective functions for a cargo logistics system in urban areas, illustrated with an example of the Szczecin metropolis, *Transportation Research Procedia*, 16: 366–377. DOI: 10.1016/j.trpro.2016.11.035.
- Nakase, R., Chou, C.-C., Aoki, Y., Yoh, K., Doi, K. (2021). Evaluating hierarchical diversity and sustainability of public transport: From metropolis to a weak transport demand area in western Japan, *Frontiers in Sustainable Cities*, 3: e667711. DOI: 10.3389/frsc.2021.667711.
- Pasterz, T. (2010). Kapitał ludzki, wiedza i innowacje jako czynniki wzmacniające funkcje metropolitalne miast wojewódzkich, na przykładzie Rzeszowa – stolicy regionu podkarpackiego, *Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Oeconomica*, 246: 79–88.
- Remiszewska, A., Grodzka, B., Śnietka, M., Jarocka, M. (2022). Determinanty oraz bariery wyboru roweru jako środka transportu przez studentów Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej, *Akademia Zarządzania*, 6(2): 223–243. DOI: 10.24427/AZ-2022-0024.
- Ribeiro, P.J.G., Mendes, J.F.G. (2022). Public transport decarbonization via urban bus fleet replacement in Portugal, *Energies*, 15(12): 4286. DOI: 10.3390/en15124286.
- Ruiz, M., Seguí-Pons, J.M. (2018). Diagnostic of the balance and equity of public transport for tourists and inhabitants. W: *Advanced Concepts, Methodologies and Technologies for Transportation and Logistics* (220–236), J. Żak, Y. Hadas, R. Rossi (Eds.). Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-57105-8\_10.
- Salet, W., Vermeulen, R., Savini, F., Dembski, S. (2015). Planning for the new European metropolis: functions, politics, and symbols, *Planning Theory & Practice*, 16(2): 251–254. DOI: 10.1080/14649357.2015.1021574.
- Scott, A.J. (2011). A world in emergence: Notes toward a resynthesis of urban-economic geography for the 21st century, *Urban Geography*, 32(6): 845–870. DOI: 10.2747/0272–3638.32.6.845.
- Szajnowska-Wysocka, A., Zuzañska-Żyśko, E. (2013). Metropolizacja w konurbacji górnośląskiej, *Geographia. Studia et Dissertationes*, 35: 69–90.
- Timokhina, G., Ivashkova, N., Skorobogatykh, I., Murtuzaliev, T., Musatova, Z. (2020). Management of competitiveness of metropolis public transport in the COVID-19 pandemic based on core consumers' values, *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*, 6(4): 192. DOI: 10.3390/joitmc6040192.
- Tomanek, R. (2019). Management of urban mobility in metropolitan areas on the example of the upper Silesian metropolis. W: *Challenges of Urban Mobility, Transport Companies and Systems* (35–45), M. Suchanek (Ed.). Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-17743-0\_4.
- TomTom (2022). *Katowice urban area traffic*, [https://www.tomtom.com/en\\_gb/traffic-index/katowice-urban-area-traffic](https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/katowice-urban-area-traffic) (dostęp: 1.06.2022).
- Urbanek, A. (2018). Car-Oriented Mobility Culture from the Point of View of Polish Households' Expenditures. W: *New Research Trends in Transport Sustainability and Innovation. TranSopot 2017. Springer Proceedings in Business and Economics* (3–14), M. Suchanek (Ed.). Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-74461-2\_1.

- Urbanek, A. (2019). Public transport fares as an instrument of impact on the travel behaviour: An empirical analysis of the price elasticity of demand. W: *Challenges of Urban Mobility, Transport Companies and System* (101–113), M. Suchanek (Ed.). Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-17743-0\_9.
- Urbanek, A. (2021). Potential of modal shift from private cars to public transport: A survey on the commuters' attitudes and willingness to switch – A case study of Silesia Province, Poland, *Research in Transportation Economics*, 85: 101008. DOI: 10.1016/j.retrec.2020.101008.
- Ustawa z dnia 9 marca 2017 r. o związku metropolitalnym w województwie śląskim*, Dz. U. z 2017 r. poz. 730.
- Ziółkowski, J. (1957). Z problematyki przestrzennej i gospodarczej Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, *Przegląd Zachodni*, 4: 257–279.
- Zuzanska-Żyśko, E. (2012). Funkcje metropolitalne w Górnośląskim Obszarze Metropolitalnym, *Studia Regionalne i Lokalne*, 13(48): 39–61.
- Zuzanska-Żyśko, E. (2016). *Procesy metropolizacji. Teoria i praktyka*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

## Aneks

**Tabela A1. Adresy i koordynaty punktów początkowych (urzędów miasta/gminy) we wszystkich miastach/gminach członkowskich GZM wraz z okolicznymi nazwami przystanków autobusowych/tramwajowych oraz przystanków/dworców kolejowych**

Miasto/gmina	Adres urzędu miasta/gminy (punkt początkowy)	Koordynaty punktu początkowego	Przystanek autobusowy/trolejbusowy/tramwajowy	Nazwa przystanku/dworca kolejowego
Będzin	ul. 11 Listopada 20, 42-500 Będzin	50°19'24.1"N 19°07'42.4"E	Będzin Urząd Miasta	Będzin Miasto
Bieruń	Rynek 14, 43-150 Bieruń	50°05'35.9"N 19°05'28.0"E	Bieruń Potok Stawowy	brak
Bobrowniki	ul. Gminna 8, 42-583 Bobrowniki	50°23'43.6"N 19°01'05.2"E	Dobieszowice Skrzyżowanie	brak
Bojszowy	ul. Gaikowa 35, 43-220 Bojszowy	50°03'32.9"N 19°05'48.6"E	Bojszowy Gaikowa	brak
Bytom	ul. Parkowa 2, 41-902 Bytom	50°21'00.7"N 18°54'43.0"E	Bytom Urząd Miasta	Bytom
Chełm Śląski	ul. Konarskiego 2, 41-403 Chełm Śląski	50°06'40.7"N 19°11'52.6"E	Chełm Śląski Kościół	Chełm Śląski
Chorzów	Rynek 1, 41-500 Chorzów	50°17'50.9"N 18°57'12.7"E	Chorzów Rynek	Chorzów Miasto
Czeladź	ul. Katowicka 45, 41-250 Czeladź	50°18'54.5"N 19°04'17.3"E	Czeladź Urząd Miasta	brak
Dąbrowa Górnicza	ul. Graniczna 21, 41-300 Dąbrowa Górnicza	50°19'51.9"N 19°12'23.1"E	Dąbrowa Górnicza Urząd Miasta	Dąbrowa Górnicza



Miasto/gmina	Adres urzędu miasta/gminy (punkt początkowy)	Koordinaty punktu początkowego	Przystanek autobusowy/trolejbusowy/tramwajowy	Nazwa przystanku/dworca kolejowego
Gieraltowice	ul. Księdza Roboty 48, 44-186 Gieraltowice	50°13'25.7"N 18°43'27.7"E	Gieraltowice Kościół	brak
Gliwice	ul. Zwycięstwa 21, 44-100 Gliwice	50°17'47.4"N 18°40'10.3"E	Gliwice Zwycięstwa	Gliwice
Imielin	ul. Imielińska 81, 41-407 Imielin	50°08'49.2"N 19°11'08.7"E	Imielin Rynek	Imielin
Knurów	ul. Doktora Floriana Ogana 5, 44-190 Knurów	50°13'23.2"N 18°40'01.0"E	Urząd Miasta Knurów	Knurów*
Kobiór	ul. Kobiórska 5, 43-210 Kobiór	50°03'40.0"N 18°56'03.0"E	Kobiór Centrum	Kobiór
Lędziny	ul. Lędzińska 55, 43-143 Lędziny	50°08'17.8"N 19°07'12.1"E	Urząd Miasta Lędziny	brak
Łaziska Górne	pl. Ratuszowy 1, 43-170 Łaziska Górne	50°08'58.5"N 18°50'24.4"E	Łaziska Górne Ratusz	Łaziska Górne
Mierzęcice	ul. Wolności 95, 42-460 Mierzęcice	50°26'40.4"N 19°07'43.6"E	Urząd Gminy Mierzęcice	brak
Mikołów	Rynek 16, 43-190 Mikołów	50°10'09.1"N 18°54'15.3"E	Mikołów Plac Synagogi	Mikołów
Mysłowice	ul. Powstańców 1, 41-400 Mysłowice	50°14'26.7"N 19°08'31.8"E	Urząd Miasta Mysłowice	Mysłowice
Ożarówice	ul. Dworcowa 15, 42-625 Ożarówice	50°28'05.1"N 19°02'52.9"E	Urząd Gminy Ożarówice	brak
Piekary Śląskie	ul. Bytomska 84, 41-940 Piekary Śląskie	50°22'30.9"N 18°56'41.2"E	Piekary Śląskie Szarlej Poczta	brak
Pilchowice	ul. Konstantego Damrota 6, 44-145 Pilchowice	50°12'52.7"N 18°33'39.9"E	Pilchowice Szpital	brak
Psary	ul. Malinowicka 4, 42-512 Psary	50°22'49.7"N 19°08'07.6"E	Psary Ośrodek Zdrowia	brak
Pyskowice	ul. Strzelców Bytomskich 3, 44-120 Pyskowice	50°24'01.1"N 18°37'48.8"E	Pyskowice Szopena	Pyskowice**
Radzionków	ul. Męczenników Oświęcimia 42, 41-922 Radzionków	50°23'50.6"N 18°54'01.9"E	Radzionków Targowisko	Radzionków Rojca
Ruda Śląska	pl. Jana Pawła II 6, 41-709 Ruda Śląska	50°17'10.0"N 18°52'31.1"E	Nowy Bytom Urząd Miasta	Ruda Chebzie
Rudziniec	ul. Gliwicka 26, 44-160 Rudziniec	50°22'05.1"N 18°24'20.4"E	Urząd Gminy Rudziniec	Rudziniec Gliwicki
Siemianowice Śląskie	ul. Jana Pawła II 10, 41-100 Siemianowice Śląskie	50°18'20.1"N 19°01'43.5"E	Siemianowice Plac Wolności	brak
Siewierz	ul. Żwirki i Wigury 16, 42-470 Siewierz	50°28'27.5"N 19°14'13.1"E	Siewierz Szpital	brak
Sławków	Rynek 1, 41-260 Sławków	50°17'54.4"N 19°23'18.2"E	Sławków Rynek	Sławków
Sosnowiec	al. Zwycięstwa 20, 41-200 Sosnowiec	50°16'42.7"N 19°08'02.8"E	Sosnowiec Urząd Miasta	Sosnowiec Główny

cd. tabeli A1

Miasto/gmina	Adres urzędu miasta/gminy (punkt początkowy)	Koordynaty punktu początkowego	Przystanek autobusowy/trolejbusowy/tramwajowy	Nazwa przystanku/dworca kolejowego
Sośnicowice	Rynek 19, 44-153 Sośnicowice	50°16'20.0"N 18°31'50.0"E	Sośnicowice Gliwicka	brak
Świerklaniec	ul. Młyńska 3, 42-622 Świerklaniec	50°26'22.6"N 18°56'12.6"E	Świerklaniec Szkoła	brak
Świętochłowice	ul. Katowicka 54, 41-600 Świętochłowice	50°17'07.3"N 18°55'55.7"E	Świętochłowice Gazownia	Świętochłowice
Tarnowskie Góry	Rynek 4, 42-600 Tarnowskie Góry	50°26'39.3"N 18°51'21.5"E	Tarnowskie Góry Bytomska	Tarnowskie Góry
Tychy	al. Niepodległości 49, 43-100 Tychy	50°06'52.9"N 18°59'50.9"E	Urząd Miasta Tychy	Tychy Grota Roweckiego
Wojkowice	ul. Jana III Sobieskiego 290a, 42-580 Wojkowice	50°21'58.1"N 19°02'02.8"E	Wojkowice Park	brak
Wiry	ul. Główna 133, 43-175 Wiry	50°07'57.6"N 18°53'37.7"E	Urząd Gminy Wiry	Wiry*
Zabrze	ul. Powstańców Śląskich 5-7, 41-800 Zabrze	50°18'30.5"N 18°47'07.8"E	Zabrze Prof. Religi	Zabrze
Zbrosławice	ul. Oświęcimska 2, 42-674 Zbrosławice	50°24'59.7"N 18°45'23.9"E	Urząd Gminy Zbrosławice	brak

\* Miasto/gmina ma na swoim terenie przystanek kolejowy, nie funkcjonują jednak regularne międzymiastowe (regionalne) połączenia kolejowe – nie uwzględniono w analizach.

\*\* Miasto/gmina ma przystanek kolejowy w znacznej odległości od centrum miasta.

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela A2. Końcowy punkt podróży wraz z nazwami i koordynatami okolicznych punktów orientacyjnych związanych z transportem**

Rodzaj miejsca	Nazwa	Koordynaty
Końcowy punkt podróży	środek ul. Stawowej w Katowicach	50°15'39.1"N 19°01'06.0"E
Dworzec kolejowy	Katowice	50°15'27.7"N 19°01'01.8"E
Przystanek tramwajowy	Katowice Dworzec PKP	50°15'34.8"N 19°01'05.1"E
Przystanek autobusowy	Katowice Mickiewicza 1	50°15'39.7"N 19°01'08.5"E
Zajezdnia taksówek	zajezdnia taksówek wzdłuż ul. Mickiewicza w Katowicach	50°15'40.5"N 19°01'05.7"E
Parking samochodowy (1)*	parking podziemny w Galerii Katowickiej, ul. 3 Maja 30	50°15'33.9"N 19°01'05.0"E
Parking samochodowy (2)*	parking nadziemny w centrum handlowym Supersam, ul. Skargi 6a	50°15'44.6"N 19°01'05.9"E

\* Poza wyżej wymienionymi parkingami można skorzystać z publicznych (miejskich) miejsc parkingowych, m.in. wzdłuż ulic Mickiewicza, Chopina czy Słowackiego.

Źródło: opracowanie własne.