

Koszalin, 24.11.2023 roku

dr hab. inż. Norbert Chamier-Gliszczyński, prof. uczelni  
Politechnika Koszalińska  
e-mail: norbert.chamier-gliszczynski@tu.koszalin.pl

## RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

pt.: „*Modelowanie lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego z zastosowaniem metod analizy przestrzennej*”,

autor rozprawy **mgr inż. Piotr Soczówka**

### 1. Uwagi wstępne

Podstawę opracowania recenzji stanowi uchwała nr 91/2023 Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport, Politechniki Śląskiej z dnia 21 września 2023 roku w sprawie wyznaczenia recenzentów rozprawy doktorskiej mgr inż. Piotra Soczówki pt. „Modelowanie lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego z zastosowaniem metod analizy przestrzennej”.

Recenzowana praca doktorska poświęcona jest problematyce lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego z zastosowaniem metod analizy przestrzennej. Rozprawa została wydrukowana i oprawiona (format A4) i zawiera 157 stron.

Promotorem rozprawy doktorskiej jest dr hab. inż. Renata Żochowska, prof. PŚ, a promotorem pomocniczym jest dr hab. inż. Grzegorz Karoń, prof. PŚ.

### 2. Ocena doboru tematu rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska koncentruje się na zagadnieniach związanych z lokalizacją przystanków publicznego transportu zbiorowego z zastosowaniem metod analizy przestrzennej. W analizowanym obszarze istotne znaczenie ma wybór lub opracowanie metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego, która w sposób zadowalający na podstawie zbioru zmiennych związanych z zagospodarowaniem przestrzennym pozwoli na oszacowanie potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego.

Analizowana problematyka w różnej skali i ujęciu wpisuje się w aktualne problemy badawcze. Jednym z takich problemów jest znaczny udział samochodu osobowego w podziale modalnym podróży realizowanych na obszarach miejskich. Taki podział generuje liczne problemy, do których zaliczamy m.in. wzrost zanieczyszczenia powietrza, emisja hałasu, kongestia, kolizje i wypadki drogowe. Tym samym nie ulega wątpliwości, że podejmowane są liczne działania mające na celu zmianę zachowań komunikacyjnych użytkowników obszarów miejskich. Istotnym działaniem w tym zakresie jest kształtowanie systemu publicznego transportu zbiorowego w taki sposób, aby w jak największym stopniu spełniał potrzeby użytkowników. Oczekiwania użytkowników publicznego transportu zbiorowego są zróżnicowane

(punktualność, komfort podróżowania, odpowiednio dobrane taryfy, dobrze funkcjonująca informacja pasażerska), ale najważniejszym oczekiwaniem jest odpowiednio dobrana lokalizacja przystanków publicznego transportu zbiorowego. Oczywiście zatem jest, że podejmowane są liczne działania w kierunku lokalizacji przystanków w taki sposób, aby spełnić oczekiwania pasażerów. Zatem, w ujęciu naukowym istotnym działaniem jest opracowanie metody lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego.

Reasumując stwierdzam, że temat recenzowanej rozprawy doktorskiej jest aktualny i odpowiadający na zapotrzebowanie teoretyków oraz praktyków zajmujących się powyższym problemem. Tak więc podjęty przez Doktoranta problem badawczy jest jak najbardziej uzasadniony, a sformułowanie tematu właściwe.

### **3. Ogólna charakterystyka treści i ocena poszczególnych części rozprawy doktorskiej**

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska składa się ze streszczenia w języku polskim i angielskim, wykazu ważniejszych oznaczeń i skrótów, siedmiu logicznie usystematyzowanych i ponumerowanych rozdziałów, wykazu literatury oraz spisu tabel i rysunków.

Rozdział **pierwszy** to wprowadzenie do omawianej problematyki, które przedstawiono w postaci trzech elementów składowych: (1) uzasadnienie podjęcia tematu, (2) charakterystyka wybranych pojęć stosowanych w pracy, (3) problemy badawcze, hipotezy badawcze, teza, cele i zakres pracy.

W uzasadnieniu podjęcie tematyki Doktorant odniósł się do aspektów realizacji podróży w życiu codziennym wskazując, że przemieszczanie się jest jedną z fundamentalnych potrzeb każdego człowieka. To właśnie potrzeba realizacji podróży determinuje rozwój infrastruktury liniowej i punktowej transportu oraz wzrost liczby środków transportu. Zaakcentowano, że dominacja transportu indywidualnego w podziale modalnym podróży generuje negatywne skutki i konsekwencje, co jest szczególnie widoczne w obszarach metropolitalnych, czy aglomeracjach miejskich. W grupie tych negatywnych oddziaływań istotna jest kongestia, zanieczyszczenie środowiska miejskiego, hałas, kolizje i wypadki drogowe, co prowadzi do różnorodnych uciążliwości związanych ze zdrowiem mieszkańców oraz degradacją środowiska. Z tego powodu od wielu lat podejmowane są działania mające na celu ograniczyć negatywny wpływ transportu na otoczenie. Wprowadza się narzędzia zarządzania mobilnością mieszkańców danych obszarów miejskich, tak aby stopień zrównoważenia był jak największy. Działania zrównoważonej mobilności skoncentrowane są na ludziach, ich jakości życia, polepszeniu warunków życia, czy ograniczeniu degradacji środowiska naturalnego. Do postulowanych działań w tym zakresie zalicza się m.in. promocję środków transportu alternatywnych wobec samochodu osobowego, gdzie istotny jest transport zbiorowy. Tylko, żeby transport zbiorowy mógł stanowić atrakcyjną alternatywę dla transportu indywidualnego musi być zapewniony odpowiedni poziom jakości funkcjonowania tego transportu. Istotny wpływ na jakość ma dostępność, która bezpośrednio wpływa na możliwość zmiany przyzwyczajęń komunikacyjnych mieszkańców danych obszarów miejskich. Dostępność związana jest z lokalizacją miejsc (przystanków), w których pasażerowie rozpoczynają i kończą podróże realizowane transportem zbiorowym. Lokalizacja przystanków transportu zbiorowego stanowi ważny element kształtowania zrównoważonej mobilności, ponieważ to ona wpływa na podejmowanie decyzji o wyborze danego środka transportu do realizacji podróży. Właściwa lokalizacja przystanków publicznego transportu zbiorowego może przyczynić się do wzrostu liczby

osób korzystających z publicznego transportu zbiorowego i wzrostu zainteresowania tą formą transportu jako alternatywą dla samochodu osobowego.

Lokalizacja to wieloetapowy proces, którego efektem realizacji jest wskazanie najbardziej korzystnego umiejscowienia danego obiektu. W recenzowanej pracy przyjęto, że lokalizacja to proces, podczas którego dokonuje się poszukiwania odpowiedniej lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego. Założono również, że proces ten wymaga określenia odpowiednich czynników lokalizacji, określenia matematycznego wpływu tych czynników na potencjał wykorzystania przystanku oraz ostateczne wskazanie miejsca lokalizacji danego przystanku publicznego transportu zbiorowego.

Na podstawie przeprowadzonych badań Doktorant sformułował problemy badawcze w postaci dwóch pytań:

1. Jakie czynniki związane z obiektami zagospodarowania przestrzennego obszaru wpływają na potencjał lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego?

Pytanie 1 – odnosi się do problemu badawczego ujmującego identyfikację czynników związanych z obiektami zagospodarowania przestrzennego, które w największym stopniu wpływają na potencjał lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego. Rozpoznanie tych czynników umożliwiło opracowanie metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego.

2. Jak zamodelować matematycznie wpływ czynników związanych z obiektami zagospodarowania przestrzennego na potencjał lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego?

Pytanie 2 – odnosi się do problemu badawczego modelowania wpływu cech przestrzennych na potencjał lokalizacji i związany jest z określeniem tego wpływu za pomocą narzędzi modelowania matematycznego i analizy przestrzennej.

Na podstawie tak przyjętych pytań badawczych Doktorant sformułował dwie hipotezy badawcze:

1. Na potencjał lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego wpływa liczba i kategoria obiektów zagospodarowania przestrzennego.
2. Wpływ czynników związanych z obiektami zagospodarowania przestrzennego na potencjał lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego może zostać zamodelowany matematycznie z zastosowaniem metod analizy przestrzennej.

Następnie w odniesieniu do przyjętych hipotez badawczych przyjęto tezę pracy, że *istnieje możliwość oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego na podstawie czynników związanych z obiektami zagospodarowania przestrzennego z zastosowaniem metod analizy przestrzennej.*

Przyjęta teza determinuje cele dysertacji i w tym przypadku określono cele naukowe i użytkowe. W zakresie celów naukowych zaliczono:

- *opracowanie zasad podziału przestrzeni obszaru dla potrzeb modelowania lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego,*
- *identyfikację czynników związanych z obiektami zagospodarowania przestrzennego wpływających na potencjał lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego,*
- *klasyfikację przystanków publicznego transportu zbiorowego w aspekcie obsługi transportowej,*

- *opracowanie modeli matematycznych odwzorowujących wpływ czynników związanych z obiektami zagospodarowania przestrzennego na potencjał lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego.*

Natomiast w zakresie celów utylitarnych przyjęto:

- *opracowanie metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego z zastosowaniem metod analizy przestrzennej,*
- *weryfikację opracowanej metody na wybranym obszarze miast Będzin, Dąbrowa Górnicza i Sosnowiec,*
- *implementację metody na przykładzie rzeczywistego zbioru przystanków. Wybrane przystanki znajdowały się na obszarze Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii. Zbiór ten obejmował przystanki autobusowe znajdujące się w południowej części Chorzowa.*

W recenzowanej pracy przyjęto założenie, że opracowana autorska metoda będzie miała zastosowanie jako narzędzie wspomagające proces modelowania lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego, przede wszystkim przez osoby zajmujące się organizacją transportu publicznego w wybranym obszarze. Równocześnie założono, aby zrealizować postawione cele i udowodnić przyjętą tezę zdecydowano się wykonać pięć zadań: (1) przeprowadzenie studiów literaturowych w aspekcie lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego oraz analiz przestrzennych w transporcie, (2) analizę wyników badań liczby osób korzystających z wybranych przystanków autobusowych, (3) pozyskanie danych o obiektach zagospodarowania przestrzennego na wybranym obszarze, (4) podział przestrzeni obszaru na wieloboki Woronoja, (5) weryfikację metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego z zastosowaniem metod analizy przestrzennej na podstawie aplikacji metody na wybranym obszarze miast Będzin, Dąbrowa Górnicza i Sosnowiec.

Uważam, że przyjęta w recenzowanej pracy teza w przytoczonym powyżej brzmieniu została prawidłowo postawiona i jest adekwatna do sformułowanych hipotez badawczych oraz przyjętych problemów badawczych. Przyjęta teza determinuje cele naukowe i utylitarne pracy, które zostały właściwie sformułowane i w pełni odzwierciedlają przedmiot badań.

W rozdziale **drugim** Doktorant odniósł się do stanu wiedzy z zakresu metod lokalizacji i analiz przestrzennych. W tym obszarze przedstawił klasyczne teorie lokalizacji, gdzie wskazał na pierwsze próby opracowania formalnej teorii lokalizacji i pierwsze propozycje analizy przestrzennej, prowadzącej do wyboru odpowiedniej lokalizacji miejsc produkcji. Metody ewaluowały i ostatecznie wskazano, że w analizach związanych z lokalizacją szczególnie istotne znaczenie mają dane przestrzenne. To na podstawie tych danych można podejmować decyzje o lokalizacji obiektów przestrzennych. Należy podkreślić, że dane przestrzenne to wszystkie dane, które posiadają informacje o lokalizacji w przestrzeni. W literaturze istnieje szereg sposobów klasyfikacji danych przestrzennych, gdzie wyróżnia się m.in. podział ze względu na źródło informacji przestrzennych oraz typy takich informacji. Z kolei zbiór procedur, których wyniki są uzależnione od lokalizacji danych przestrzennych nazywa się analizami przestrzennymi. W analizach tych wykorzystuje się dwa podstawowe modele danych geograficznych, tj. dane rastrowe i dane wektorowe. Analiza danych przestrzennych wymaga podziału przestrzeni, co ma istotne znaczenie m.in. dla potrzeb klasyfikacji obszarów. W podziale przestrzeni istotnym sposobem jest podział przestrzeni na wieloboki Woronoja, który jest wykorzystywany w badaniach naukowych m.in. w obszarze transportu, geometrii,

ekologii, robotyki, rolnictwie. W obszarze transportu wykorzystywany jest m.in. w analizach związanych z lokalizacją obiektów infrastruktury transportowej.

Kontynuując analizę stanu wiedzy Doktorant odniósł się do metod taksonomicznych stosowanych w analizach przestrzennych. Przedstawił podział metod taksonomicznych i szczegółowo odniósł się do metody klasyfikacji rankingowej.

Rozdział **trzeci** to kontynuacja analizy stanu wiedzy, w której Doktorant odniósł się do wiedzy z zakresu lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego. Analizę w tym obszarze podzielił na trzy zakresy tematyczne, tj. rola przystanków w kształtowaniu jakości usług publicznego transportu zbiorowego, metody modelowania i oceny zasadności lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego, identyfikacja luki badawczej. Istotnym elementem przeprowadzonej analizy jest określenie zależności pomiędzy lokalizacją przystanków i postulatami przewozowymi zgłaszanymi w odniesieniu do transportu zbiorowego. Należy również wskazać na przeprowadzony opis wybranych metod (modele typu „Direct Ridership Models”, zastosowanie wieloboków Woronaja w modelach lokalizacji przystanków) modelowania i oceny zasadności lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego.

Podsumowując stwierdzam, że rozdziały pierwszy, drugi i trzeci stanowią ważny element części teoretycznej recenzowanej rozprawy doktorskiej. Uzasadnienie podjęcia tematu, charakterystyka wybranych pojęć stosowanych w pracy, sformułowanie problemów badawczych, określenie hipotez badawczych, przyjęcie tezy pracy, określenie celów naukowych i utylitarnych pracy. Analiza stanu wiedzy z zakresu metod lokalizacji i analiz przestrzennych oraz z zakresu lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego w rozdziale drugim i trzecim akcentują jak ważnym problemem jest lokalizacja przystanków publicznego transportu zbiorowego. Analiza treści zawartych w analizowanych trzech rozdziałach pozwala na podkreślenie wysokiego nakładu pracy Doktoranta na analizę stanu wiedzy w przyjętym zakresie. Ponadto na podstawie przeprowadzonej analizy stanu wiedzy autor recenzowanej pracy stwierdził, że istnieje potrzeba opracowania metody, która umożliwi oszacowanie potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego w sposób precyzyjny, a jednocześnie przy zastosowaniu możliwie niewielkiej liczby zmiennych, a także takiej, która umożliwiłaby wykorzystanie korzystnych, z punktu widzenia modelowania lokalizacji przystanków, cech podziału przestrzeni na wieloboki Woronoja.

Zasadniczym elementem recenzowanej rozprawy doktorskiej są rozdziały od czwartego do szóstego, w których Doktorant przedstawił metodę oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego, weryfikację metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego oraz przykład zastosowania opracowanej metody.

W rozdziale **czwartym** Doktorant przedstawił założenia metody, dane wykorzystywane w metodzie, ogólny schemat metody, opis formalny metody, algorytm metody i możliwości zastosowania opracowanej metody. Identyfikując założenia do opracowania metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego wyszczególniono następujące grupy założeń, tj. (a) założenia dotyczące zakresu zastosowania metody, (b) założenia dotyczące danych wykorzystywanych w metodzie, (c) założenia związane z podziałem przestrzeni na potrzeby stosowania metody, (d) założenia związane z budową modeli przystanków, (e) założenia związane z wyznaczeniem potencjału lokalizacji przystan-

ku, (f) założenia związane ze sposobem opisu obsługi transportowej, (g) założenia dotyczące zagospodarowania przestrzennego, (h) założenia dotyczące oceny zasadności lokalizacji przystanku. Na podstawie przyjętych założeń Doktorant określił dane, które będą wykorzystywane w metodzie oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego. Przyjął, że w metodzie będą zastosowane trzy podstawowe rodzaje danych: (1) dane o obiektach zagospodarowania przestrzennego w obszarze analizy, (2) dane o obsłudze obszaru analizy publicznego transportu zbiorowego, (3) dane o liczbie osób korzystających z przystanków publicznego transportu zbiorowego w obszarze analizy. W oparciu o przyjęte założenia i dane opracował ogólny schemat metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego. Opracowana metoda składa się z sześciu etapów: (I) Określenie obszaru analizy, (II) Budowa modeli przystanków, (III) Ustalenie parametrów obiektów zagospodarowania przestrzennego, (IV) Podział obszaru analizy, (V) Wyznaczenie potencjału teoretycznego, (VI) Wyznaczenie potencjału rzeczywistego. Uwzględniając powyższe informacje Doktorant opracował autorski model oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego w postaci uporządkowanej szóstki elementów. Istotnym elementem tego rozdziału jest graficzna interpretacja algorytmu opracowanej metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego, w którym zidentyfikowano wszystkie czynności zawarte w opisie formalnym metody, wraz ze wskazaniem miejsc, gdzie obliczenia mają charakter iteracyjny. W końcowej części tego rozdziału wskazano na możliwości zastosowania opracowanej metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego. Również i na tym etapie istotnym elementem jest graficzna interpretacja możliwości zastosowania opracowanej metody.

Natomiast w rozdziale **piątym** Doktorant przedstawił proces weryfikacji opracowanej metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego. Schemat postępowania na etapie weryfikacji opracowanej metody został przedstawiony w postaci graficznej. W pierwszej kolejności opisano poligon badawczy uwzględniający trzy miasta (Będzin, Dąbrowa Górnicza, Sosnowiec) na obszarze, których będzie przeprowadzona weryfikacja opracowanej metody. Następnie przedstawiono strukturę danych wykorzystywanych na etapie weryfikacji, w której przyjęto dane o obsłudze obszaru analizy funkcjonowania publicznego transportu zbiorowego, klasyfikacji przystanków w aspekcie obsługi transportowej, dane o obiektach zagospodarowania przestrzennego w obszarze, dane o liczbie osób korzystających z przystanków publicznego transportu zbiorowego w obszarze analizy. Należy podkreślić, że przyjęte dane zostały przedstawione w układzie tabelarycznym i w postaci interpretacji graficznej. Uwzględniając przyjęte dane przeprowadzono weryfikację opracowanej metody zgodnie z przyjętą procedurą. W tym celu dokonano implementacji poszczególnych etapów (VI etapów) opracowanej metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego.

Praktyczne zastosowanie opracowanej metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego przedstawiono w rozdziale **szóstym**, na przykład wybrano obszar zlokalizowany w Chorzowie, mieście znajdującym się w centralnej części Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii. Oszacowanie potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego przeprowadzono dla wariantu A i wariantu B, a na potrzeby analizy porównawczej poszczególnych wariantów wyznaczono wartość średniego potencjału rzeczywistego lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego dla każdego wariantu.

Reasumując należy podkreślić znaczący wkład pracy Doktoranta w przygotowanie rozdziału czwartego, piątego i szóstego. Wymienione trzy rozdziały stanowią część użyteczną rozprawy doktorskiej, a autorska metoda oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego stanowi specjalistyczne narzędzie wspomagające proces podejmowania decyzji w lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego. Narzędzie to można zastosować m.in. na etapie porównania potencjalnych lokalizacji nowego przystanku w obszarze z istniejącymi przystankami, na etapie poszukiwania lokalizacji przystanków w korytarzu transportowym bez istniejących przystanków. Należy również podkreślić zaangażowanie autora w opracowanie interpretacji graficznej poszczególnych etapów pracy. Uważam, że układ poszczególnych rozdziałów w pełni odzwierciedla użyteczny charakter recenzowanej rozprawy doktorskiej.

Elementem kończącym dysertację jest podsumowanie (rozdział **siódmy**), w którym Doktorant przedstawił wnioski z przeprowadzonych prac oraz wskazał kierunki dalszych badań w analizowanym zakresie. W pierwszej kolejności zaakcentował jak ważnym problemem na obszarach miejskich jest kształtowanie systemu publicznego transportu zbiorowego w taki sposób, aby w jak największym stopniu spełniał potrzeby użytkowników. Niewątpliwie jedną z takich potrzeb jest odpowiednia lokalizacja przystanków, która dla użytkowników publicznego transportu zbiorowego jest miejscem szczególnym. W tych miejscach rozpoczynają się i kończą się ich podróże, oczekują tym samym, że przystanki będą zlokalizowane wystarczająco blisko źródeł i celów ich podróży. Wskazał również, że nie jest możliwe zlokalizowanie przystanku w pobliżu każdego generatora ruchu. Ponieważ zbyt gęsta sieć przystanków nie korzystnie wpłynie na prędkość komunikacyjną środków transportu i na czas podróży pasażerów. Zatem istnieje problem decyzyjny związany z ustaleniem najbardziej korzystnych przystanków, a badania związane z opracowaniem metod lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego są niezwykle istotne.

Podkreślił, że w literaturze istnieje wiele podejść do modelowania lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego, ale zaproponowane tam modele bazują na znacznej liczbie zmiennych, których pozyskanie przez operatorów transportu zbiorowego na danym obszarze miejskim może być utrudnione. Tym samym zdaniem autora recenzowanej pracy istnieje potrzeba opracowania metody oszacowania lokalizacji przystanków, która będzie bazowała na mniejszej liczbie łatwo dostępnych zmiennych.

Zaakcentował, że przeprowadzone badania pozwoliły na udzielenie odpowiedzi na pytania badawcze i potwierdzone zostały hipotezy badawcze, a na podstawie weryfikacji stwierdzono, że opracowana metoda w znacznym stopniu pozwala oszacować rzeczywisty potencjał lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego. Udowodniona zatem została teza, zgodnie z którą istnieje możliwość oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego na podstawie czynników związanych z obiektami zagospodarowania przestrzennego z zastosowaniem metod analizy przestrzennej.

Uwzględniając powyższe Doktorant podkreślił, że opracowana metoda oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego stanowi ważne narzędzie, które z powodzeniem może wspierać podmioty podejmujące decyzje o lokalizacji przystanków. Jednocześnie zaznaczył, że autorska metoda ma również pewne ograniczenia, które należy uwzględnić w kierunkach dalszych badań. Opracowana metoda ma zastosowanie do przystanków autobusowych z wyłączeniem dużych dworców, czy centrów przesiadkowych oraz w metodzie istotne znaczenie ma charakterystyka zagospodarowania przestrzennego analizowanego obszaru. W związku z tym w dalszych badaniach należy się skupić na zastosowa-

niu opracowanej metody dla przystanków tramwajowych, kolejowych, lokalizacji dużych zespołów stanowisk przystankowych oraz na weryfikacji metody na obszarach miejskich zróżnicowanych pod względem zagospodarowania przestrzennego. Istotnym elementem dalszych badań będzie również opracowanie dedykowanego narzędzia informatycznego, które pozwoli na przyspieszenie procesu obliczeniowego, co w efekcie umożliwi realizację większej liczby eksperymentów oraz dalszą weryfikację opracowanej metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego.

Praca kończy się wykazem literatury liczącym 172 pozycje, które starannie dobrano i zestawiono. Zbiór ten stanowi cenne kompendium wiedzy w zakresie problematyki lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego. Uzupełnieniem recenzowanej rozprawy jest spis tabel i rysunków.

Podsumowując powyższy układ recenzowanej rozprawy doktorskiej należy stwierdzić, że Doktorant w sposób wnikliwy przeanalizował dane konieczne do opracowania metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego. Opracowany układ pracy jest logiczny i wyrazisty, a wywód prowadzony jest konsekwentnie, co świadczy o dojrzałości naukowej Doktoranta.

#### **4. Ocena rozprawy doktorskiej**

Recenzowaną rozprawę doktorską oceniam pozytywnie. Zaproponowany przez Doktoranta układ pracy, format i podział treści na rozdziały i podrozdziały w sposób całościowy ujmuje wszystkie elementy istotne dla tematu dysertacji. Równocześnie nie ulega wątpliwości, że recenzowana rozprawa doktorska stanowi autorskie ujęcie problematyki lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego.

Uwzględniając aspekt naukowy oraz praktyczny, zasadniczym i najważniejszym dorobkiem przedstawionym w recenzowanej rozprawie doktorskiej jest: (1) opracowana metoda oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego, (2) opracowany model oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego, (3) weryfikacja metody oszacowania potencjału lokalizacji publicznego transportu zbiorowego, (4) implementacja opracowanej metody w warunkach rzeczywistych.

Istotną zaletą recenzowanej rozprawy jest jej znaczny potencjał aplikacyjny. Potwierdza to weryfikacja praktyczna przedstawiona w rozdziale szóstym, która została przeprowadzona na wybranym obszarze miejskim.

W procesie oceny recenzowanej rozprawy doktorskiej za główne osiągnięcia, które Doktorant przedstawił w pracy uważam:

1. Przeprowadzenie szczegółowej analizy literatury z zakresu problematyki lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego oraz identyfikację metod wykorzystywanych w procesie lokalizacji charakterystycznych miejsc.
2. Opracowanie autorskiej metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego.
3. Przeprowadzenie weryfikacji opracowanej metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego.



4. Realizację badań eksperymentalnych z zastosowaniem opracowanej metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego na wybranym obszarze miejskim.

Podsumowując uważam, że konstrukcja dysertacji, sposób opracowania materiału empirycznego oraz forma przeprowadzonej analizy i podjęta metodyka badań są właściwe dla prac doktorskich. Ponadto analizując recenzowaną rozprawę doktorską stwierdzam, że Doktorant opracowując dysertację wykazał się ogólną wiedzą teoretyczną, dobrą znajomością przedmiotu badań, jak również opanowaniem metod eksperymentalnych i analitycznych stosowanych w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

## 5. Uwagi krytyczne

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska jest napisana poprawnym językiem na dobrym poziomie edytorskim. Niemniej jednak w kilku miejscach wystąpiły drobne błędy językowe, stylistyczne i redakcyjne. Poniżej umieszczono wybrane uwagi szczegółowe:

- rysunek 2.1. jest słabej jakości,
- w opisie na rysunku 3.1. zastosowany skrót PTZ, który nie został wyjaśniony,
- na stronie 67 w odniesieniu do rysunku 4.3. oraz w tytule rysunku można było użyć pełnej nazwy metody, tj. opracowanie metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego,
- w tytule podrozdziału 4.5. można było podać pełną nazwę metody, tj. Algorytm metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego,
- w tytule podrozdziału 4.6. można było podać pełną nazwę metody, tj. Możliwości zastosowania opracowanej metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego,
- błędny zapis tytułu rozdziału 5 (brak sformułowania przystanków), Weryfikacja metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego,
- na stronie 91 problematyczne sformułowanie „Dane o obsłudze obszaru analizy publicznym transportem zbiorowym ...”
- rysunek 5.10 jest nieczytelny, można było umieścić rysunek w orientacji poziomej,
- tabela 5.7 powinna być w całości umieszczona na stronie 106,
- błędny zapis 33,2km<sup>2</sup>, powinno być 33,2 km<sup>2</sup>.

Reasumując stwierdzam, że Doktorant sprawnie posługuje się językiem naukowym, a praca jest napisana w sposób przejrzysty oraz czytelny. Natomiast drobne potknięcia językowe, stylistyczne oraz formalne nie obniżają wartości dysertacji. Równocześnie uwagi krytyczne nie obniżają wartości merytorycznej recenzowanej rozprawy doktorskiej, powinny one pomóc Doktorantowi uniknąć podobnych usterek w przyszłych pracach.

Analizując treść pracy wydaje się zasadnym zadać kilka uzupełniających pytań. Odpowiedzi na zadane poniżej pytania oczekuję podczas publicznej obrony:

1. Czy były podejmowane próby zastosowania opracowanej metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego w działaniach praktycznych na innych obszarach miejskich?
2. Czy istnieje szansa, że opracowana metoda oszacowania potencjału lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego zostanie wdrożona w działaniach praktycznych odnoszących się do lokalizacji przystanków na obszarach miejskich?

3. Czy podejmowane były działania w kierunku weryfikacji metody oszacowania potencjału lokalizacji przystanków tramwajowych, jeżeli tak, to jakie trudności wystąpiły na etapie weryfikacji?

## 6. Wnioski końcowe oceny rozprawy doktorskiej

Na podstawie przeprowadzonej recenzji pracy doktorskiej pt. „Modelowanie lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego z zastosowaniem metod analizy przestrzennej” uważam, że Doktorant dokonał trafnego wyboru tematyki swoich badań, a praca stanowi oryginalne rozwiązanie zagadnienia naukowego. Tak przedstawiona dysertacja nawiązuje do aktualnej wiedzy i praktyki, wnosząc do nich nowe treści. W pracy udzielono odpowiedzi na pytania badawcze, potwierdzone zostały też hipotezy badawcze, postawiona teza udowodniona a cele pracy osiągnięte. Wykazane wcześniej uwagi krytyczne w żadnym stopniu nie osłabiają pozytywnego odbioru pracy i jej wartości merytorycznej. Na tej podstawie stwierdzam, że Doktorant posiada odpowiedni poziom wiedzy teoretycznej, dobrą znajomość przedmiotu badań, zdolność do analitycznego spojrzenia na rozpatrywany problem badawczy oraz posiada kompetencje w zakresie samodzielnego prowadzenia badań w reprezentowanej dyscyplinie naukowej.

Reasumując stwierdzam, że rozprawa doktorska pt. „Modelowanie lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego z zastosowaniem metod analizy przestrzennej”, której autorem jest mgr inż. Piotr Soczówka, spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim zawarte w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki, wraz z późniejszymi zmianami.

Stawiam zatem wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej przez Radę Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport, Politechniki Śląskiej i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Wnioskuje również o wyróżnienie rozprawy doktorskiej pt. „Modelowanie lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego z zastosowaniem metod analizy przestrzennej”, której autorem jest mgr inż. Piotr Soczówka.

dr hab. inż. Norbert Chamier-Gliszczyński, prof. uczelni

