

dr hab. inż. Elżbieta Macioszek, prof. PŚ  
Politechnika Śląska  
Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej  
Katedra Systemów Transportowych, Inżynierii Ruchu i Logistyki

Katowice 21. 05. 2023 r.

**POLITECHNIKA BYDGOSKA**  
im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

Wpłynęło.....2023-06-05.....  
Numer WBAiIŚ.....  
Referent/symbol.....

## RECENZJA

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Pauliny Olenkowicz-Trempały**

**pt.: "Wpływ wybranych czynników na wielkość generowanego ruchu drogowego"**

### 1. Uwagi wstępne

Podstawą wykonania recenzji jest Uchwała Rady Naukowej dyscypliny "Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport" Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Bydgoskiej z dnia 21. 04. 2023 r. oraz pismo Pani Przewodniczącej Rady Naukowej dyscypliny "Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport" Pani dr inż. Justyny Sobczak Piątko z dnia 24. 04. 2023 r., do którego dołączono egzemplarz rozprawy doktorskiej.

Recenzowana praca będąca przedmiotem rozprawy dotyczy problematyki opracowania matematycznych modeli generowania ruchu drogowego uwzględniających cechy uczestników ruchu związane z ich zamieszkaniem, przynależnością do grupy społecznej czy też dostępnością do środka transportu jak również inne czynniki wynikające z zagospodarowania przestrzennego a mające wpływ na liczbę wykonywanych podróży w poszczególnych motywacjach podróży.

Przedstawiona do recenzji praca obejmuje:

- 124 strony w formie publikacji wydanej przez Wydawnictwo Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, w tym 107 stron tekstu zasadniczego wraz z 1 stroną streszczenia w języku polskim i 1 stroną streszczenia w języku angielskim, 15 stron bibliografii,
- 22 rysunki w tekście zasadniczym, które są ponumerowane i opisane,

- 25 ponumerowanych i podpisanych tabel w tekście zasadniczym,
- bibliografię liczącą 201 pozycji krajowych i zagranicznych. W tym: 116 pozycji w języku polskim, 70 pozycji anglojęzycznych oraz 15 odwołań do stron internetowych. W bibliografii zawarto również 7 współautorskich pozycji Autorki rozprawy (w tym 5 w języku polskim oraz 2 w języku angielskim).

Promotorem rozprawy doktorskiej jest dr hab. inż. Jan Kempa, prof. PBŚ.

## **2. Ocena doboru tematu rozprawy**

Zachowania transportowe to sposób w jaki pasażer hierarchizuje swe potrzeby, wybiera dobra (np. samochód) i usługi (np. przewóz koleją) służące zaspokajaniu tych potrzeb i użytkuje samochód albo realizuje przewozy środkami publicznego transportu zbiorowego. Modelowanie zachowań transportowych użytkowników dróg jest integralnym elementem prognozy ruchu, a ich kształtowanie jest procesem złożonym, zależnym od wielu czynników wpływających na decyzje użytkowników. Wyniki takiego modelowania mają istotny wymiar poznawczy o znaczeniu wykraczającym poza problematykę transportową. Dają one bowiem wiele możliwości, w tym przede wszystkim pozwalają na zidentyfikowanie obszarów o szczególnym (mniejszym lub większym) potencjale ruchotwórczym, a tym samym mogą służyć do weryfikacji rozkładów terytorialnych zmiennych demograficznych, społecznych i ekonomicznych.

Tematyka rozprawy doktorskiej mgr inż. Pauliny Olenkiewicz-Trempały koncentruje się na opracowaniu matematycznych modeli opisujących wpływ wybranych czynników na liczbę podróży generowanych przez użytkowników dróg z uwzględnieniem par motywacji podróży. Aby zrealizować ten cel Doktorantka zdefiniowała i następnie poddała analizie następujące cechy odnoszące się do użytkowników: przynależność do grupy społecznej, płeć, miejsce zamieszkania oraz posiadanie własnego środka transportu.

W recenzowanej pracy przedstawione przez Doktorantkę studia literatury przedmiotu miały na celu wskazanie roli generowania ruchu w czterostopniowym modelu ruchu. Jednym z głównych elementów pracy było zbudowanie bazy danych mieszkańców oraz wskazanie czynników, które w łatwy i szybki sposób można pozyskać do wyznaczania ruchliwości danej grupy jednorodnych zachowań transportowych dla przyjętych par motywacji. Końcowym efektem prac było wyznaczenie modeli generowania ruchu drogowego. Podstawę do

wyznaczenia modeli stanowiły wyniki badań ankietowych zachowań transportowych mieszkańców z kilku obszarów Polski (województwa kujawsko-pomorskiego, Warszawy i gmin ościennych, Krakowa i gmin ościennych, terenów konurbacji górnośląskiej oraz Gdańska). Do opracowania modeli mgr inż. Paulina Olenkiewicz-Trempała dokonała wyboru zmiennych objaśniających oraz opracowała metodykę wyznaczania matematycznych modeli generowania ruchu drogowego. Na podstawie przeprowadzonych analiz, Doktorantka przyjęła poziomy szczegółowości podziału grup osób jednorodnych zachowań transportowych i par motywacji. Wiedza na temat postaci matematycznych modeli pozwalających na wyznaczenie wielkości ruchliwości danych grup osób cechujących się jednorodnymi zachowaniami transportowymi ma ogromne znaczenie nie tylko dla samej budowy czterostopniowego modelu ruchu ale przede wszystkim stanowi przydatne źródło informacji przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych na danym obszarze, jest nieoceniona w analizach i prognozach ruchu wykonywanych na potrzeby różnych opracowań między innymi takich jak dokumenty planistyczne, studia wykonalności, analizy oddziaływania ruchu drogowego na środowisko naturalne i wiele innych opracowań, które są wykonywane dla zadań związanych z planowaniem przestrzennym czy zarządzaniem transportem. Stąd też podjęta tematyka rozprawy ma duże znaczenie zarówno pod względem naukowym jak i utylitarnym. Aspekt naukowy to przede wszystkim opracowanie modeli generowania ruchu drogowego dla pierwszego, drugiego, trzeciego i czwartego poziomu szczegółowości. Natomiast aspekt utylitarny to opracowanie pomocnych narzędzi dla projektantów i decydentów, które można wykorzystywać do określania wielkości generowanego ruchu oraz liczby podróży wykonywanych przez użytkowników dróg.

Doktorantka podejmując w swojej rozprawie zagadnienia związane z modelowaniem generowania ruchu drogowego znakomicie wpisuje się w potrzeby zarówno teoretyków jak i praktyków zajmujących się budową modeli transportowych, systemami transportowymi oraz planowaniem systemów transportowych jak również zarządzaniem ruchem drogowym. Tym samym uważam, iż podjęty przez mgr inż. Paulinę Olenkiewicz-Trempałę w rozprawie problem badawczy jest jak najbardziej uzasadniony, a samo sformułowanie tematu rozprawy doktorskiej jest właściwe.

### 3. Kryteria oceny rozprawy

Mając na uwadze wymagania Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *"Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce"* (tekst jednolity Dz.U. z 2022 r. poz. 574 z późniejszymi zmianami) przy ocenie rozprawy doktorskiej mgr inż. Pauliny Olenkowicz-Trempały przyjęłam następujące kryteria oceny rozprawy: znaczenie i oryginalność podjętej tematyki, stopień rozeznania Doktorantki w badanej tematyce, poprawność sformułowania celów i tez badawczych, zasadność zastosowania metodyki badań, spójność struktury rozprawy, jej stronę warsztatową oraz współautorskie publikacje.

### 4. Analiza zakresu, celu i treści rozprawy

Na podstawie analizy rozprawy doktorskiej mgr inż. Pauliny Olenkowicz-Trempały stwierdzam, iż postawiony przez Doktorantkę problem badawczy ma charakter dysertabilny i w pełni nawiązuje do współczesnych osiągnięć oraz potrzeb nauki i praktyki w obszarze modeli transportowych, a jego rozwiązanie może się przyczynić do zmniejszenia zatłoczenia komunikacyjnego. Podjęte w rozprawie badania poszerzają wiedzę na temat modeli generowania ruchu drogowego, których wykorzystanie w praktyce może stanowić cenne źródło informacji o potencjałach ruchotwórczych czy też organizacji transportu.

Treść kolejnych rozdziałów dysertacji powiązana jest z tytułem rozprawy oraz odpowiada postawionemu w podrozdziale 2.1 celowi pracy, który Doktorantka sformułowała jako *"Opracowanie matematycznych modeli generowania ruchu drogowego uwzględniających cechy jego uczestników związane z ich zamieszkaniem, przynależnością do grupy społecznej czy dostępnością do środka transportowego i innymi czynnikami wynikającymi z zagospodarowania przestrzennego, a mające wpływ na liczbę wykonywanych przez nich podróży w poszczególnych motywacjach podróży"*. Aby zrealizować założony w rozprawie cel, Doktorantka:

- przeprowadziła studia literatury przedmiotu w zakresie aktualnego stanu badań nad modelami transportowymi, ich budową i zastosowaniem,
- skonstruowała bazę danych o zachowaniach transportowych,
- przedstawiła metodykę budowy modeli generowania ruchu drogowego (metodyka budowy modeli regresji z jedną zmienną objaśniającą),
- dokonała selekcji zmiennych objaśniających i wykonała analizę zebranych danych,

- opracowała modele generowania ruchu drogowego dla pierwszego, drugiego, trzeciego i czwartego poziomu szczegółowości. W przypadku modeli dla czwartego poziomu szczegółowości opracowała następujące modele: generowania ruchu drogowego w zależności od odległości *i*-tego rejonu transportowego od rejonu centralnego; generowania ruchu drogowego w zależności od wskaźnika gęstości zaludnienia *i*-tego rejonu transportowego; generowania ruchu drogowego w zależności od wskaźnika obsługi transportem zbiorowym *i*-tego rejonu transportowego oraz przedstawiła przykłady wyznaczonych modeli dla poziomu czwartego wybranych grup osób jednorodnych zachowań transportowych.

Przeprowadzone analizy pozwoliły na uzupełnienie luki badawczej w zakresie potencjałów ruchotwórczych istotnych w planowaniu, projektowaniu oraz zarządzaniu infrastrukturą i ruchem drogowym. Ponadto przyjmowane w wielu regionach kraju polityki transportowe i planowane inwestycje wymagają prowadzenia analiz ich efektywności ekonomicznej. Wykorzystanie w tym celu matematycznych modeli ruchu może przyczynić się do skrócenia czasu niezbędnego do prowadzenia analiz i zmniejszyć ich koszty.

Struktura rozprawy odpowiada założeniom badawczym. Ogółem rozprawa składa się z ośmiu rozdziałów, przy czym zasadnicza treść rozprawy zawarta jest w rozdziałach 5, 6 oraz 7, które z naukowego punktu widzenia stanowią najbardziej wartościową część rozprawy doktorskiej.

Wprowadzenie do rozprawy (**Rozdział 1** składający się z 2 stron) zawiera przesłanki podjęcia tematyki badań. Doktorantka w sposób zwięzły scharakteryzowała, jak ważnym obecnie problemem w inżynierii lądowej i transporcie jest wykorzystanie matematycznych modeli do odwzorowania zjawisk zachodzących w ruchu drogowym.

W **rozdziale 2** pt. "*Cel, teza i zakres pracy*" (6 stron) Doktorantka przedstawiła tło zagadnień związanych z problematyką generowania podróży jak również cele naukowe i praktyczne, tezę i zakres prowadzonych badań.

W **rozdziale 3** pt. "*Przegląd modeli transportowych w zakresie ich budowy i zastosowania*" (15 stron) mgr inż. Paulina Olenkowicz-Trempała zawarła charakterystykę aktualnego stanu badań związanych z budową i zastosowaniem modeli transportowych zarówno w Polsce jak i na świecie wraz ze wskazaniem istniejących matematycznych modeli ruchu drogowego. Rozdział podzielony został na pięć części odpowiadających konkretnym zagadnieniom literatury przedmiotu i został zakończony podsumowaniem stanu badań. W kolejnych podrozdziałach rozdziału 3 Doktorantka przeprowadziła dyskusję nad stanem badań w zakresie celów modelowania ruchu drogowego, rodzajów modeli transportowych,

źródeł danych o generowaniu podróży oraz realizacji prac studialnych w Polsce z wykorzystaniem modeli transportowych. W podrozdziale "3.2. Rodzaje modeli transportowych" na s. 16, Doktorantka umieściła ogólne treści dotyczące historii modelowania podróży od lat 60-tych ubiegłego wieku oraz informacje o pierwszych modelach symulacyjnych opartych o analogię pomiędzy zjawiskiem przepływu cieczy a ruchem drogowym". Te historyczne treści uważam za zbędne ze względu na prezentowane w tym podrozdziale różne konstrukcje modeli transportowych.

W **rozdziale 4** pt. "*Konstrukcja bazy danych o zachowaniach transportowych mieszkańców*" (20 stron) mgr inż. Paulina Olenkowicz-Trempała zaprezentowała informacje na temat poligonu badawczego wskazując źródła pozyskania danych wykorzystywanych na kolejnych etapach analizy. Dla każdego z przyjętych poligonów badawczych Doktorantka przedstawiła liczbę zebranych ankiet oraz omówiła założenia dotyczące sposobu prowadzenia i realizacji badań. Wyniki badań opisane w tym rozdziale zostały następnie wykorzystane przez Doktorantkę do budowy ostatecznej bazy danych o mieszkańcach analizowanych obszarów.

Z kolei w **rozdziale 5** pt. "*Metodyka budowania modeli generowania ruchu drogowego*" (7 stron) mgr inż. Paulina Olenkowicz-Trempała przedstawiła szczegółową procedurę poszukiwania oraz budowy matematycznych modeli generowania podróży grup osób jednorodnych zachowań transportowych metodami analizy regresji i korelacji. W rozdziale tym Doktorantka zawarła również procedurę poszukiwania funkcji o najlepszym dopasowaniu do wyników badań empirycznych.

**Rozdział 6** pt. "*Opis przyjętych zmiennych i zakres prowadzonych prac analitycznych*" (7 stron) mgr inż. Paulina Olenkowicz-Trempała poświęciła opisowi zmiennych oraz procesowi wyboru zmiennych objaśniających do dalszych analiz. W rozdziale tym Doktorantka przedstawiła również wykorzystane w analizach miary oceny dopasowania wyników modelowania do danych empirycznych.

Z kolei w **rozdziale 7** pt. "*Modele generowania ruchu drogowego*" (40 stron) mgr inż. Paulina Olenkowicz-Trempała przedstawiła proces poszukiwania funkcji opisujących wielkość generowanych podróży przez osobę z grupy osób jednorodnych zachowań transportowych w poszczególnych motywacjach podróży w zależności od trzech zmiennych objaśniających tj. odległości rejonu transportowego miejsca zamieszkania od rejonu centralnego, gęstości zaludnienia rejonu transportowego (miejsca zamieszkania) oraz wskaźnika obsługi publicznym transportem zbiorowym rejonu transportowego (miejsca zamieszkania). Dla każdej grupy osób jednorodnych zachowań transportowych i danej pary

motywacji podróży oraz dla każdej ze zmiennych objaśniających Doktorantka analizowała takie postacie funkcji jak: liniowa, logarytmiczna, potęgowa, wykładnicza, wielomianowa drugiego stopnia oraz wielomianowa trzeciego stopnia. Ostateczna postać funkcji dobierana była na podstawie najlepszego dopasowania danych empirycznych do zbudowanych modeli. Zmienną objaśnianą w równaniach regresji była ruchliwość osoby z grupy osób jednorodnych zachowań transportowych przy założonych parach motywacji i zmiennych objaśniających.

Natomiast ostatni rozdział pt. "*Podsumowanie i kierunki dalszych prac badawczych*" (**Rozdział 8** liczący 4 strony) jest podsumowaniem dysertacji, które zawiera wnioski z przeprowadzonych w pracy badań, opis praktycznego wykorzystania wyników rozprawy oraz koncepcję kierunków dalszych badań. Rozdział ten jest napisany w sposób czytelny, niebudzący wątpliwości.

## 5. Ocena rozprawy

Uważam, że recenzowana dysertacja zawiera niezbędne składniki metody naukowej. Dobór źródeł, zakres przeprowadzonych badań, zastosowane metody i narzędzia badawcze, rodzaje analiz oraz prezentacja wyników są odpowiednie i wyczerpujące pod względem osiągnięcia postawionych w pracy celów. Mgr inż. Paulina Olenkowicz-Trempała wykazała się bardzo dobrą znajomością przedmiotu badań oraz opanowaniem metod i technik eksperymentalnych oraz analitycznych, stosowanych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport. Do zasadniczych, oryginalnych i najważniejszych osiągnięć należy zaliczyć:

- przeprowadzenie szczegółowej analizy literatury przedmiotu szerokiego spektrum dotyczącej aktualnego stanu badań w zakresie budowy i zastosowania modeli transportowych, celów modelowania ruchu drogowego, rodzajów modeli transportowych, źródeł danych o generowaniu podróży oraz stanu realizacji prac studialnych realizowanych w Polsce z wykorzystaniem modeli transportowych wskazując na ich wady i zalety, w tym uporządkowanie wiedzy teoretycznej z tego zakresu,
- zaprezentowanie w rozprawie wysokich kompetencji merytorycznych i dojrzałości badawczej,
- wkład w rozwój narzędzi badawczych w zakresie generowania podróży w dobie przeciętnego dnia roboczego przez osobę z grupy jednorodnych zachowań transportowych dla przyjętych par motywacji,

- opracowanie nowatorskich modeli matematycznych generowania podróży osób z poszczególnych grup osób jednorodnych zachowań transportowych przy założonych parach motywacji podróży oraz podział powyższych grup osób na cztery poziomy szczegółowości w zależności od liczby przyjętych kryteriów,
- wielka swoboda i sprawność w posługiwaniu się opracowanymi modelami,
- doprowadzenie do efektywnego rozwiązania postawionych w rozprawie celów.

Opracowane w rozprawie modele matematyczne mogą stanowić wygodne narzędzie i zostać wykorzystane przez decydentów i projektantów w celu zarządzania rozwojem analizowanego obszaru, w tym prowadzenia prac analitycznych w zakresie ekonomicznym, środowiskowym, społecznym, podejmowaniem strategicznych i operacyjnych decyzji dotyczących rozwoju systemów transportowych i ich infrastruktury, do potwierdzenia lub zaprzeczenia zasadności realizacji planowanych inwestycji czy ich przebudowy. Utylitarny charakter rozprawy stanowi o prawidłowym podejściu Doktorantki do prowadzenia badań naukowych. Natomiast wnioski wynikające z przeprowadzonych badań są słuszne i cenne, zwłaszcza dla praktyków w obszarze inżynierii lądowej i transportu.

Na podstawie przeprowadzonej analizy rozprawy doktorskiej stwierdzam, iż mgr inż. Paulina Olenkowicz-Trempała swobodnie porusza się w badanej tematyce, wykazuje umiejętność samodzielnego definiowania problemów naukowych jak i prowadzenia badań, interpretacji i uzasadniania wyników oraz weryfikowania hipotez na podstawie przyjętych założeń. Zaprezentowane w części empirycznej rozprawy rozważania potwierdziły wysoką dojrzałość naukową Doktorantki. Problemy, do których prosiłabym o ustosunkowanie się Pani mgr inż. Pauliny Olenkowicz-Trempały podczas publicznej obrony rozprawy doktorskiej są następujące:

1. Doktorantka na potrzeby analiz przeprowadzonych w rozprawie pozyskała wyniki badań ankietowych z czterech źródeł (tj. Katedry Inżynierii Drogowej, Transportu i Geotechniki Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, Politechniki Krakowskiej, Biura Rozwoju Gdańska, Związku Gmin i Powiatów Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego). Dane pochodzące z różnych źródeł i lat cechowała zróżnicowana struktura wyników. Sposób połączenia baz danych został w dysertacji przedstawiony w sposób ogólny. W jaki sposób Doktorantka przeprowadziła ujednoczenie danych do postaci wykorzystanej w dalszych analizach? W jaki sposób / czy uzupełniano brakujące dane?
2. Jakie kryteria zastosowała Doktorantka przy wyborze wyników badań ankietowych właśnie z tych w.w. czterech źródeł?



3. Przed skonstruowaniem modeli generowania ruchu drogowego, Doktorantka wytypowała kilka zmiennych objaśniających, a następnie na ich podstawie wyznaczyła ruchliwość dla wskazanych grup osób jednorodnych zachowań transportowych. Co stanowiło podstawę wyboru tych a nie innych zmiennych objaśniających do dalszych analiz? W rozprawie Doktorantka pisze ... "Podczas wyboru brano pod uwagę dane, które mogłyby być w szybki sposób pozyskane i wykorzystane do obliczenia ruchliwości grup osób jednorodnych zachowań transportowych"... Czy wybór ten został potwierdzony z wykorzystaniem miar statystycznych? Jeśli tak to jakie miary zostały zastosowane?
4. Do budowy matematycznych modeli generowania liczby podróży przez osobę z grupy jednorodnych zachowań transportowych dla przyjętych par motywacji Doktorantka wykorzystwała analizę regresji i korelacji, zaś parametry modelu oszacowane zostały metodą najmniejszych kwadratów. Dlaczego w zbudowanych funkcjach grup osób jednorodnych zachowań transportowych przy danej parze motywacji uwzględniono tylko jedną zmienną objaśniającą?

Podsumowując ocenę dysertacji Pani mgr inż. Pauliny Olenkowicz-Trempały stwierdzam, że konstrukcja rozprawy oraz sposób opracowania materiału empirycznego, a także forma przeprowadzonej analizy i przyjęta metodyka badań są bardzo dobre i właściwe dla tego rodzaju prac. Układ pracy jest poprawny, treść rozdziałów zgodna z nadanymi im tytułami, a kolejne rozdziały stanowią logiczne rozwinięcie głównego wątku dysertacji. Doktorantka wykazała się ogólną wiedzą teoretyczną, bardzo dobrą znajomością przedmiotu badań oraz opanowaniem metod eksperymentalnych i analitycznych stosowanych w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport.

## 6. Uwagi szczegółowe

Pomimo wielu zalet i bardzo dobrej oceny rozprawy pod względem zawartości merytorycznej, dysertacja ma pewne niedostatki. Nie umniejszają one jednak wartości merytorycznej pracy i oryginalnego podejścia do rozwiązania tego typu problemów, a utrudniają jedynie zrozumienie jej fragmentów. Niektóre sformułowania są mało czytelne i budzą pewne wątpliwości. Część z nich przytaczam poniżej:

- Praca zawiera drobne błędy stylistyczne i językowe, np.
  - s. 6, pierwsza linia licząc od góry, literówka. Jest "czawartego",
  - s. 6, dziesiąta linia licząc od góry, literówka. Jest "trensportowego",

- s. 9, drugi akapit jest napisane ..."użytkowników dróg z uwzględnienie par motywacji podróży"...,
- s. 10, ostatni akapit, literówka. Jest: ..."W literaturze przedmiotu [Tracz et al. 2004] sformułowano uproszczonego metodę obliczania przepustowości",
- s. 56, czwarty akapit od dołu strony. Jest ..."najlepszego dopasowanie danych"...,
- s. 123, trzeci akapit, pierwsze zdanie literówka. Jest "do wyznaczeniu",
- poszczególne pozycje bibliografii ułożone zostały alfabetycznie ale niestety nie zostały ponumerowane. Nadanie poszczególnym pozycjom literatury numeracji prawdopodobnie pozwoliłoby na wyeliminowanie powtórzeń, które w obecnej postaci się zdarzają, np. s. 116, licząc od góry, dziewiąta i dziesiąta pozycja literatury przedmiotu są takie same,
- słaba jakość niektórych rysunków, np. "Rysunek 4.1.5. - Przykładowa ankieta transportowa wykorzystywana w badaniach- strona nr 1 [źródło: Studium transportowe województwa kujawsko-pomorskiego na potrzeby planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego 2015]" oraz "Rysunek 4.1.6. - Przykładowa ankieta transportowa wykorzystywana w badaniach - strona nr 2 [źródło: Studium transportowe województwa kujawsko-pomorskiego na potrzeby planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego 2015]",
- nieczytelne zdania, np. s. 52, ostatni akapit Doktorantka pisze: ..."Przedstawione liczebności matematycznych modeli do opracowania stanowią liczebności dla jednej zmiennej objaśniającej"...

## 7. Wniosek końcowy oceny rozprawy

Uważam, że rozprawa doktorska pomimo przedstawionych powyżej kilku uwag krytycznych, które nie podważają zasadniczego dorobku Doktorantki, została wykonana na bardzo dobrym poziomie merytorycznym. Problem naukowy został prawidłowo zdefiniowany i opisany a wyznaczone przez mgr inż. Paulinę Olenkovicz-Trempałę cele rozprawy zostały osiągnięte z zastosowaniem odpowiedniego aparatu matematycznego.

Dokonując oceny całości rozprawy wyrażam opinię, iż stanowi ona oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wskazując na odpowiedni poziom wiedzy teoretycznej jej Autorki w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport, bardzo dobrą znajomość przedmiotu badań, zdolność do analitycznego spojrzenia na rozpatrywany problem oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Stwierdzam, iż zaprezentowane w rozprawie wyniki badań są oryginalnym dorobkiem naukowym Doktorantki, a rezultaty pracy w postaci skonstruowanych modeli matematycznych mogą zostać bezpośrednio wykorzystane w praktyce przy budowie modeli transportowych do określania wielkości generowanego ruchu oraz liczby podróży wykonywanych przez użytkowników dróg.

Reasumując, stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr inż. Pauliny Olenkiewicz-Trempały pt.: "*Wpływ wybranych czynników na wielkość generowanego ruchu drogowego*" spełnia warunki stawiane rozprawie doktorskiej, określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. "Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce" (tekst jednolity Dz.U. z 2022 r. poz. 574 z późniejszymi zmianami). Stawiam więc wniosek o przyjęcie opracowania przedstawionego do recenzji - jako rozprawy doktorskiej mgr inż. Pauliny Olenkiewicz-Trempały na stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej *Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport*, a Autorka może zostać dopuszczona do publicznej obrony.

## 8. Wniosek dodatkowy

Biorąc pod uwagę wysoki poziom naukowy przedstawionych zagadnień oraz wysoką samodzielność, związaną z opracowaniem autorskich modeli matematycznych stanowiących istotny wkład w rozwój narzędzi badawczych w zakresie generowania podróży w dobie przeciętnego dnia roboczego przez osobę z grupy jednorodnych zachowań transportowych dla przyjętych par motywacji wnioskuję o wyróżnienie niniejszej rozprawy doktorskiej.

Ekibeta Małach