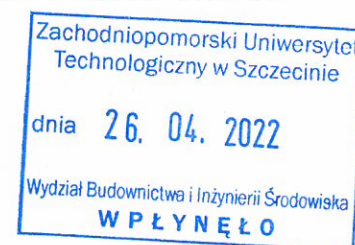


dr hab. inż. Elżbieta Macioszek, prof. PŚ.  
Politechnika Śląska  
Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej  
Katedra Systemów Transportowych, Inżynierii Ruchu i Logistyki

Katowice, 21.04.2022 r.



## RECENZJA

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Dominika Kacprzaka**

**pt.: "*Identyfikacja determinant skuteczności szykan drogowych zastosowanych w strefach wjazdowych dróg wojewódzkich do małych miejscowości*"**

### 1. Uwagi wstępne

Podstawą wykonania recenzji jest Uchwała Nr 57 Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z dnia 28. 03. 2022 r. w sprawie wyznaczenia recenzentów w przewodzie doktorskim Pana mgr inż. Dominika Kacprzaka oraz pismo Pana Prorektora ds. Nauki prof. dr hab. inż. Jacka Przepiórskiego z dnia 30. 03. 2022 r., do którego dołączono egzemplarz rozprawy doktorskiej.

Recenzowana rozprawa dotyczy problematyki procesu identyfikacji determinant skuteczności szykan drogowych zastosowanych w strefach wjazdowych dróg wojewódzkich do małych miejscowości. Przedstawiona do recenzji praca obejmuje:

- 254 strony opracowania, w tym 205 stron tekstu zasadniczego, 9 stron bibliografii, 1 strona streszczenia w języku polskim i 1 strona streszczenia w języku angielskim, 4 strony wykazu oznaczeń stosowanych w tekście, 3 strony spisu tabel zastosowanych w tekście rozprawy, 10 stron spisu rysunków zastosowanych w tekście rozprawy, 1 strona spisu załączników oraz 20 stron treści załączników,
- 187 rysunków w tekście zasadniczym oraz 12 rysunków w załącznikach, które są ponumerowane i opisane,
- 38 tabel w tekście zasadniczym oraz 11 tabel w załącznikach, które również zostały ponumerowane i opisane,

- bibliografię liczącą 188 pozycji głównie w języku polskim (69 pozycji) i angielskim (103 pozycje) oraz w innych językach: francuskim (9 pozycji), niemieckim (3 pozycje), duńskim (1 pozycja), hiszpańskim (1 pozycja), włoskim (1 pozycja) i rosyjskim (1 pozycja). W spisie bibliografii autor rozprawy zawarł 20 pozycji literatury, których jest współautorem oraz 2 pozycje samodzielne.

Promotorem rozprawy doktorskiej jest dr hab. inż. Alicja Sołowczuk, prof. ZUT.

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

Tematyka rozprawy doktorskiej mgr inż. Dominika Kacprzaka koncentruje się na zagadnieniach uspokajania ruchu w strefach wjazdowych do małych miejscowości położonych w ciągu dróg wojewódzkich z wybudowanymi szykanami. Na podstawie studium literatury Doktorant wykazał, że podjęte zagadnienie jest szeroko rozwinięte i szczegółowo opracowane w literaturze przedmiotu pod względem doboru parametrów geometrycznych poszczególnych elementów szykan, ale nie wyczerpuje w pełni tematyki wpływu zagospodarowania otoczenia strefy wjazdowej i zastosowanej organizacji ruchu, jako determinant mających wpływ na percepcję kierowców, a tym samym na redukcję prędkości i zarazem efektywność szykan. W rozprawie Doktorant wykazał, że przy jednakowym stanie nawierzchni, zbliżonych parametrach geometrycznych wybudowanych szykan oraz zbliżonej wielkości godzinowego natężenia ruchu można otrzymać bardzo zróżnicowane redukcje prędkości w strefach wjazdowych przy przejeździe wzdłuż szykany. Stało się to przesłanką do podjęcia tematu rozprawy dotyczącej identyfikacji determinant skuteczności zastosowanych rozwiązań w strefach wjazdowych dróg wojewódzkich do miejscowości. Określenie determinant skuteczności zastosowanych rozwiązań w strefach wjazdowych dróg wojewódzkich do miejscowości ma ogromne znaczenie nie tylko dla zapewnienia właściwych warunków ruchu i redukcji prędkości ale przede wszystkim dla zapewnienia pożądanego poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Stąd też podjęta tematyka rozprawy ma duże znaczenie zarówno pod względem naukowym jak i użytecznym. Aspekt naukowy to przede wszystkim identyfikacja determinant przestrzennego zagospodarowania otoczenia drogi łącznie oddziałujących na percepcję kierowców przejeżdżających przez strefę wjazdową, wywołując oczekiwaną redukcję prędkości. Jest to wynik analiz, w których Doktorant scharakteryzował strefy wjazdowe w trzech oddzielnych kryteriach (oddziaływania warunków drogowych, organizacji ruchu oraz zagospodarowania otoczenia strefy wjazdowej). W każdym z kryteriów

mgr inż. Dominik Kacprzak oszacował determinanty stanowiące cechy danej strefy wjazdowej, mogące potencjalnie oddziaływać na percepcję kierowców i na redukcję prędkości. Na podstawie badań terenowych oraz przyjętej metodologii badawczej Doktorant zbadał zależność redukcji prędkości i wskaźnika zmian prędkości od przyjętego w rozprawie zagregowanego parametru "z". Dodatkowo Doktorant przeanalizował wpływ zastosowanych szykan na hałas drogowy oraz bezpieczeństwo ruchu drogowego.

Natomiast aspekt użyteczny to implementacja i weryfikacja zidentyfikowanych determinant. Praktyczna wiedza dotycząca wpływu istniejących rozwiązań w strefach wjazdowych na redukcję prędkości (Doktorant ustalił, iż powinno ich być co najmniej 8) może zostać wykorzystana w przyszłych pracach projektowych i eksperckich. Jak dotąd brakuje szczegółowych wytycznych, które pozwalałyby określić łączny wpływ wszystkich czynników oddziałujących na kierowcę, takich jak organizacja ruchu, warunki drogowe oraz zagospodarowanie otoczenia strefy wjazdowej i warunków widoczności na skuteczność danego rozwiązania.

Doktorant podejmując w swojej rozprawie zagadnienia związane z analizami wyników badań w rejonie szykan zlokalizowanych w strefie wjazdowej do małych miejscowości położonych w ciągu dróg wojewódzkich znakomicie wpisuje się w potrzeby zarówno teoretyków jak i praktyków zajmujących się poszukiwaniem narzędzi umożliwiających monitorowanie i analizę sprawności funkcjonowania poszczególnych środków uspokajania ruchu. Tym samym uważam, iż podjęty przez mgr inż. Dominika Kacprzaka 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 3 lipca 2018 r. *"Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce"* (Dz.U. poz. 1669), art.14 ust. 1, pkt 1, ust 2, pkt 2 ustawy z dnia 14. 03. 2003 r. *o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz.U. Nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r., *w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora* (Dz. U. poz. 261), przy ocenie rozprawy doktorskiej mgr inż. Dominika Kacprzaka przyjął następujące kryteria oceny rozprawy: znaczenie i oryginalność podjętej tematyki, stopień

rozeznania Doktoranta 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. Dominika Kacprzaka stwierdzam, iż postawiony przez Doktoranta problem badawczy ma charakter dysertabilny i w pełni nawiązuje do współczesnych osiągnięć oraz potrzeb nauki i praktyki w obszarze oceny funkcjonowania i skuteczności stosowania środków uspokajania ruchu.

Treść kolejnych rozdziałów powiązana jest z tytułem rozprawy oraz odpowiada postawionej w rozdziale 2 tezie, sformułowanej na podstawie przeglądu warunków projektowania środków uspokajania ruchu zawartych w zagranicznych i krajowych wytycznych projektowych. Teza ta brzmi następująco:

*"Istnieje możliwość oszacowania i identyfikacji determinant zagospodarowania terenu i organizacji ruchu zastosowanej na danym układzie drogowym, które wraz z rodzajem zastosowanej szyki drogowej wpływają łącznie na skuteczność redukcji prędkości w strefach wjazdowych do małych miejscowości zlokalizowanych na drogach wojewódzkich".*

Aby to zrealizować Doktorant:

- przedstawił wyniki badań i analiz z 24 odcinków badawczych z wybudowanymi szykami oraz z dodatkowych 4 odcinków w strefach wjazdowych bez wybudowanych szyk. Wybrane do badań strefy wjazdowe Doktorant podzielił na trzy jednorodne poligony badawcze. Na wszystkich wybranych odcinkach wykonał badania terenowe, których wyniki poddane zostały analizom statystycznym. W każdym poligonie badawczym Doktorant scharakteryzował prawdopodobne czynniki - determinanty, które następnie sklasyfikował w trzech charakterystycznych kryteriach. Były to kryteria związane z organizacją ruchu, warunkami drogowymi oraz zagospodarowaniem otoczenia i warunkami widoczności. W każdym z kryteriów Doktorant uwzględnił wiele czynników, przypisując im miary kwantyfikacyjne zgodnie z tautologią logiczną, czyli potwierdzeniem lub nie potwierdzeniem danego czynnika *in situ*,
- na podstawie wykonanych badań oraz opracowanej wielokryterialnej metodyki Doktorant zdefiniował zagregowany parametr, czyli jakościową zmienną niezależną, która odpowiada sumie determinant oddziałujących na percepcję kierowców i związaną z tym oczekiwaną redukcją prędkości. Mgr inż. Dominik Kacprzak w rozprawie uwzględnił również wskaźnik

- zmian prędkości, przedstawiający wartość procentową redukcji prędkości w stosunku do jej wartości początkowej. Następnie Doktorant potwierdził zależność redukcji prędkości i wskaźnika zmian prędkości od przyjętego w rozprawie zagregowanego parametru,
- przeprowadził analizy statystyczne, które dla poligonów badawczych 1 i 2 potwierdziły na poziomie ufności 95% istotną statystycznie zależność wartości redukcji prędkości od łącznej siły oddziaływania determinant w strefie wjazdowej. W poligonie badawczym 3, przy wyspach wybudowanych w osi jezdni, Doktorant również otrzymał potwierdzenie zależności, jednak przy jednoczesnym stwierdzeniu, że odgięcie toru jazdy o wartość równą tylko 1,0 m jest nieefektywne. Pozytywny wpływ zastosowania szykany wybudowanej w osi jezdni Doktorant potwierdził tylko w przypadku synergii łącznego oddziaływania kilku znaczących determinant, głównie związanych z bardzo widoczną bliską zabudową w terenie zabudowanym lub bardzo ograniczoną perspektywą dalszej części drogi,
  - przeprowadził walidację otrzymanych zależności redukcji prędkości od zidentyfikowanych determinant we wszystkich poligonach badawczych. Do walidacji Doktorant wybrał nietypowe strefy wjazdowe, charakteryzujące się zdefiniowanymi w rozprawie determinantami. Uzyskane wyniki walidacji potwierdziły tezę rozprawy, że możliwa jest identyfikacja determinant charakteryzujących zagospodarowanie terenu i organizację ruchu, które wraz z rodzajem zastosowanej szyki drogowej wpływają łącznie na skuteczną redukcję prędkości w strefach wjazdowych do małych wsi zlokalizowanych na drogach wojewódzkich,
  - poddał analizie skuteczność stosowania szykany w strefie wjazdowej na redukcję hałasu drogowego. W tym celu Doktorant zbadał zależności redukcji hałasu  $\Delta Leq$  od prędkości średnich w ruchu ciągłym na całej jezdni oraz od osiągniętej redukcji tej prędkości. Niestety Doktorant nie uzyskał na poziomie ufności 95% istotnej statystycznie zależności między analizowanymi parametrami. Na podstawie otrzymanych współczynników korelacji zależność tą można określić jedynie jako niską oraz umiarkowaną. Powodem otrzymanych wyników było to, że w badaniach rozkładu hałasu na jego wartość łączny wpływ ma wiele różnych aspektów. Przy zbliżonych wartościach redukcji prędkości Doktorant uzyskał zróżnicowane rezultaty redukcji hałasu. Kluczowe prawdopodobnie okazało się zagospodarowanie terenu, które w analizowanych przypadkach determinowało wpływ na redukcję hałasu. Pomimo jednoczesnego wykonywania pomiarów hałasu przed i za szykany również istotny wpływ na ostateczne wyniki miał ruch na pasie wyjazdowym, co w połączeniu ze zróżnicowanym zagospodarowaniem nie pozwoliło Doktorantowi

uzyskać bardziej oczywistych zależności. Fakt ten potwierdza złożoną istotę problemu zmniejszenia hałasu, na który wpływ może mieć wiele czynników.

Rozprawa zawiera ogółem 10 rozdziałów, przy czym zasadnicza treść rozprawy zawarta jest w rozdziałach od 5 do 9. Treść kolejnych rozdziałów powiązana jest z tytułem rozprawy oraz odpowiada przedstawionemu w rozdziale 2 celowi rozprawy, który Doktorant sformułował jako:

*"Identyfikacja determinant poświadczających skuteczność zastosowanych na drogach wojewódzkich różnego rodzaju szykan drogowych w strefach wjazdowych do wsi na oczekiwaną redukcję prędkości. Uwzględniając, że obecnie stosuje się na drogach wojewódzkich różnego rodzaju szykany drogowe, w rozprawie zwrócono szczególną uwagę na osiągniętą redukcję prędkości ze względu na rodzaj zastosowanej szyki, zagospodarowanie terenu w najbliższym jej otoczeniu, układ drogowy, zarówno ją poprzedzający, jak i po niej następujący".*

**Rozdział 1 "Synteza dotychczasowych opracowań dotyczących projektowania środków uspokajania ruchu w strefach wjazdowych do miejscowości"** (22 strony) stanowi wprowadzenie do problemu badawczego rozprawy wraz z genezą podjęcia tematu. Doktorant w sposób zwięzły przedstawił przegląd literatury dotyczącej strefy wjazdowej oraz istniejących wytycznych projektowych dotyczących uspokajania ruchu w strefach wjazdowych wraz z analizą porównawczą jednocześnie wskazując, jak ważnym praktycznym problemem obecnie w zakresie budownictwa drogowego jest wiedza o skuteczności zastosowanych na drogach wojewódzkich różnego rodzaju szykan drogowych oraz jakie konsekwencje niesie ze sobą niepoprawne ich stosowanie.

Wnioski z analiz literatury przedmiotu umożliwiły Doktorantowi na sformułowanie w **rozdziale 2** celu oraz tezy rozprawy. W rozdziale tym w sposób syntetyczny mgr inż. Dominik Kacprzak scharakteryzował także zakres rozprawy.

W **rozdziale 3 "Założenia badawcze przyjęte przy ocenie skuteczności szykan zastosowanych w strefach wjazdowych do małych miejscowości"** (44 strony) mgr inż. Dominik Kacprzak zawarł założenia przyjęte przy doborze poligonów badawczych, w pomiarach prędkości pojazdów w strefach oddziaływania szykan drogowych, jak również założenia badawcze przyjęte w analizach jakościowych dotyczących wyznaczania determinant redukcji prędkości pojazdów. W rozdziale tym Doktorant również zawarł założenia w zakresie wykonywania pomiarów hałasu drogowego i w odniesieniu do oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego.

W kolejnym rozdziale, **rozdziale 4 "Analiza uwzględnienia danych ogólnych w czynnościach planistycznych i projektowych"** (9 stron) mgr inż. Dominik Kacprzak przedstawił zestawienia ogólnych danych administracyjnych i podstawowych danych drogowych wraz z zestawieniem danych dotyczących przestrzennego zagospodarowania analizowanych wsi i danych charakteryzujących analizowane strefy wjazdowe.

Z kolei **rozdziały 5, 6 i 7** (60 stron) poświęcone zostały identyfikacji determinant oddziaływania szykan na warunki ruchowe w trzech poligonach badawczych. Poligon badawczy 1 stanowiły odcinki z ograniczeniem prędkości do 70 km/h, poligon badawczy 2 to odcinki z ograniczeniem prędkości do 50 km/h, zaś poligon badawczy 3 stanowiły odcinki z szykanami w osi jezdni. Dla każdego poligonu badawczego mgr inż. Dominik Kacprzak po analizie statystycznej wyników pomiarów prędkości pojazdów przedstawił oszacowanie zmiennej jakościowej istniejącego otoczenia strefy wjazdowej uwzględniając trzy kryteria oceny powiązane z występowaniem czynników związanych z organizacją ruchu, warunkami drogowymi oraz z zagospodarowaniem i widocznością.

**Rozdział 8 "Ocena skuteczności oddziaływania szykan na zmniejszenie poziomu hałasu drogowego"** (23 strony) mgr inż. Dominik Kacprzak poświęcił wynikom pomiarów dotyczących hałasu drogowego w rejonie analizowanych szykan. Analizy te pozwoliły Doktorantowi na stwierdzenie, że skuteczność szykan w zakresie zmniejszenia poziomu hałasu drogowego jest niewielka i zależy zarówno od uzyskanej redukcji średniej prędkości potoku pojazdów na jezdni jak i od zagospodarowania otoczenia szykany w strefie wjazdowej. W rozdziale tym Doktorant przeprowadził także dyskusję nad złożonością wykonywania pomiarów hałasu drogowego.

W **rozdziale 9 "Walidacja zidentyfikowanych determinant oddziaływania szykan na warunki ruchowe w analizowanych poligonach badawczych"** (16 stron) mgr inż. Dominik Kacprzak przedstawił wyniki walidacji zidentyfikowanych determinant oddziaływania szykan na warunki ruchowe w trzech analizowanych poligonach badawczych. Uzyskane wyniki pozwoliły Doktorantowi na potwierdzenie przyjętej tezy rozprawy doktorskiej.

**Rozdział 10 "Podsumowanie i wnioski"** (5 stron) zawiera podsumowanie rozprawy oraz wnioski wynikające z przeprowadzonych rozważań. W rozdziale tym Doktorant zawarł także opis możliwości praktycznego wykorzystania wyników rozprawy oraz wskazał kierunki dalszych badań.

## 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 postawionego w pracy celu. Mgr inż. Dominik Kacprzak wykazał się bardzo dobrą znajomością przedmiotu badań oraz opanowaniem metod i technik eksperymentalnych oraz analitycznych stosowanych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport. Do zasadniczych, oryginalnych i najważniejszych osiągnięć Doktoranta należy zaliczyć:

- opracowanie syntezy dotychczasowych opracowań dotyczących projektowania środków uspokajania ruchu w strefach wjazdowych do miejscowości, w tym uporządkowanie wiedzy teoretycznej z tego zakresu,
- wyznaczenie i wykorzystanie oryginalnych determinant oddziaływania szykan na warunki ruchowe dotyczących organizacji ruchu, warunków drogowych oraz czynników związanych z zagospodarowaniem i widocznością,
- opracowanie zależności między redukcją prędkości, a zagregowanym parametrem, który jest miarą kwantyfikującą łączne oddziaływanie zidentyfikowanych determinant na kierowcę,
- wykazanie, że istnieje możliwość oszacowania i identyfikacji determinant zagospodarowania terenu i organizacji ruchu zastosowanej na danym układzie drogowym, które wraz z rodzajem szykany i innymi parametrami drogowymi wpływają łącznie na oczekiwaną redukcję prędkości w strefach wjazdowych do małych wsi zlokalizowanych w ciągu dróg wojewódzkich.

Zidentyfikowane w rozprawie determinanty oddziaływania szykan na warunki ruchowe mogą stanowić wygodne narzędzia i zostać wykorzystane w wielu obszarach budownictwa drogowego i inżynierii ruchu drogowego do określania skuteczności oddziaływania szykany w zadanych warunkach drogowo-ruchowych.

Z kolei głównymi odbiorcami wyników badań przedstawionych w rozprawie mogą być biura, firmy i przedsiębiorstwa projektowe zajmujące się projektowaniem środków uspokojenia ruchu jak również projektanci, którzy zajmują się problematyką doboru optymalnego rozwiązania, środków uspokojenia ruchu i organizacji ruchu w strefach wjazdowych do małych miejscowości. Utylitarny charakter rozprawy stanowi o prawidłowym podejściu Doktoranta do prowadzenia badań naukowych. Implementacja i weryfikacja proponowanego podejścia potwierdza możliwości praktycznego zastosowania



zaproponowanych rozwiązań w zakresie szykan drogowych. Natomiast wnioski wynikające z przeprowadzonych badań są słuszne i cenne, zwłaszcza dla praktyków w obszarze budownictwa drogowego.

Na podstawie przeprowadzonej analizy rozprawy doktorskiej stwierdzam, iż mgr inż. Dominik Kacprzak 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 Doktoranta.

Problemy, do których prosiłabym o ustosunkowanie się Pana mgr inż. Dominika Kacprzaka podczas publicznej obrony są następujące:

1. W rozprawie Doktorant przedstawił analizy wyników przeprowadzonych badań w rejonie szykan zlokalizowanych w strefie wjazdowej do małych miejscowości położonych w ciągu dróg wojewódzkich w województwie zachodniopomorskim. Czym uwarunkowany był dobór poligonów badawczych tylko w jednym województwie?
2. Istotnym efektem wprowadzenia środków uspokajania ruchu w strefach wjazdowych jest niewątpliwie oczekiwana poprawa stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego w obszarze tych stref. W rozprawie, Doktorant wykonał analizę statystyczną zdarzeń drogowych w oparciu o dane pozyskane z Rejonowych Komend Policji. Dane te niejednokrotnie były bardzo ogólne. Czy Doktorant próbował pozyskać dane również z innych źródeł, np. ogólnodostępnej bazy SEWiK?
3. Przy identyfikacji determinant oddziaływania szykan na warunki ruchowe w trzech poligonach badawczych Doktorant uwzględnił czynniki związane z organizacją ruchu, z warunkami drogowymi oraz z zagospodarowaniem i widocznością. Czy zdaniem Doktoranta są to wszystkie potencjalne determinanty czy któreś z determinant zostały pominięte? Jeśli tak, to dlaczego nie zostały one uwzględnione w badaniach?
4. Do walidacji uzyskanych zależności wybrano dziewięć nietypowych szykan drogowych zastosowanych w strefach wjazdowych. Jakimi przesłankami kierował się Doktorant wybierając do walidacji odcinki nietypowe?

Dokonując oceny układu rozprawy, należy stwierdzić, iż jej ogólna forma i zakres wynikają z realizacji celu rozprawy. Układ pracy jest właściwy, treść rozdziałów zgodna z nadanymi im tytułami, a kolejne rozdziały stanowią logiczne rozwinięcie głównego wątku dysertacji.

Podsumowując ocenę dysertacji Pana mgr inż. Dominika Kacprzaka 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. Doktorant wykazał się ogólną wiedzą teoretyczną, bardzo dobrą znajomością przedmiotu badań oraz opanowaniem metod eksperymentalnych i analitycznych stosowanych w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa 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, a utrudniają jedynie zrozumienie jej fragmentów. Niektóre z nich przytaczam poniżej.

- W pracy Doktorant zawarł spis zastosowanych oznaczeń matematycznych na początku pracy (na str. 13-16). Niestety w treści pracy przy formułowanych hipotezach oraz wzorach brakuje wyjaśnienia zastosowanych oznaczeń. Podanie takich oznaczeń również w treści rozprawy wpłynęło by na poprawę czytelności stosowanych zapisów matematycznych.

- Praca zawiera drobne błędy stylistyczne i językowe, np.

str. 21, zdanie: ..."Wzrost rozwoju gospodarczego i związanego z tym motoryzacyjnego powoduje wzrost natężenie ruchu i w konsekwencji nasilają się problemy komunikacyjne, zarówno w dużych miastach, jak i mniejszych przelotowych miejscowościach"...,

str. 25, zdanie: ..."Powyższe cele można osiągnąć stosując odpowiednie zarządzanie ruchem drogowym, tzn. dobrze przemyślaną organizacją ruchu i właściwym sterowaniu ruchem drogowym w danej dzielnicy, osiedlu, czy małym mieście, przez które przechodzi dana droga tranzytowa"...,

str. 44, zdanie: ..."Zestawienie i analiza danych odnośnie bezpieczeństwa ruchu w wybranych do wsiach"...,

str. 51, zdanie: ..."Biorąc powyższe pod uwagę, przy pozytywnym wyniku *testu dla dwóch wariacji* założono się, że będą przeprowadzane dwa rodzaje *testu istotności dla dwóch średnich* o następujących hipotezach"...,

str. 52, zdanie: ..."Ryc. 3.4. Przykładowe porównanie dystrybuant rozkładu prędkości w ruchu swobodnym ciągłym na prostym w planie odcinku drogi w strefie wjazdowej do miejscowości"...

- Doktorant czasami stosuje skróty myślowe, czy też formułuje zdania z niedokończonymi myślami, np.

str. 60, zdanie: ..."Analiza danych i następstwa odcinków badawczych przedstawionych na ryc. 3.22 wskazuje, że na prędkości przed i za wpływają prawdopodobnie inne determinanty związane z warunkami drogowymi, widocznością, zagospodarowaniem i organizacją ruchu, gdyż w obu przypadkach odnotować można inną kolejność odcinków badawczych i różne prędkości na dojeździe do szykany i za nią"....,

str. 61, zdanie: ..."Analiza powyższych obserwacji wykazuje, że przy doborze typu szykany w celu zmniejszenia prędkości wjazdowej należałoby stosować, jako zmienne niezależne mikromodele, w których uwzględniono by wiele czynników ilościowych i jakościowych charakteryzujących otoczenie strefy wjazdowej pod względem zagospodarowania, widoczności, organizacji ruchu i warunków drogowych"....,

- inne, np.:

str. 22, w celu poprawy dokładności zapisu, w "Tab. 1.1. Zestawienie udziału zmniejszenia zdarzeń drogowych na przejściu dróg tranzytowych przez wieś w wyniku stosowania środków uspokojenia ruchu i różnych strategii zarządzania prędkością" należało podać jakiego rodzaju środki uspokojenia ruchu zostały zastosowane.

## **7. Wniosek końcowy oceny rozprawy**

Uważam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska pomimo przedstawionych powyżej kilku uwag krytycznych, które nie podważają zasadniczego dorobku Doktoranta, została wykonana na bardzo dobrym poziomie merytorycznym. Problem naukowy został prawidłowo zdefiniowany i opisany a wyznaczony przez mgr inż. Dominika Kacprzaka cel rozprawy został osiągnięty 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 Autora w dyscyplinie inżynieria lądowa 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 Doktoranta, a rezultaty pracy mogą zostać wykorzystane w praktyce do identyfikacji determinant skuteczności szykan drogowych zastosowanych w strefach wjazdowych dróg wojewódzkich do małych miejscowości.

Reasumując, stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr inż. Dominika Kacprzaka pt.: *"Identyfikacja determinant skuteczności szykan drogowych w strefach wjazdowych dróg wojewódzkich do małych miejscowości"* spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim określone w Ustawie z dnia 3 lipca 2018 r. *"Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce"* (Dz.U. poz. 1669), art.14 ust. 1, pkt 1, ust 2, pkt 2 ustawy z dnia 14. 03. 2003.r. *o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz.U. Nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami) oraz w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r., *w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora* (Dz. U. poz. 261).

Stawiam więc wniosek o przyjęcie opracowania przedstawionego do recenzji - jako rozprawy doktorskiej mgr inż. Dominika Kacprzaka na stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej Inżynieria Lądowa i Transport, a Autor może zostać dopuszczony do publicznej obrony.

*Elżbieta Maciejowska*