

Bydgoszcz 18. 11. 2024 r.

Dr hab. inż. Łukasz Musłowski prof. PBS  
Katedra Eksploatacji Maszyn i Transportu  
Wydział Inżynierii Mechanicznej  
Politechnika Bydgoska im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy  
Al. Prof. S. Kaliskiego 7  
85-796 Bydgoszcz

## **RECENZJA**

rozprawy doktorskiej mgr inż. **Marzeny KORZIK**, pt.:

**„Analiza czynników wpływających  
na bezpieczeństwo ruchu pojazdów**

**ze szczególnym uwzględnieniem wartości współczynnika opóźnienia  
hamowania”.**

### **1. Podstawa opracowania**

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. inż. Marzeny Korzik, pod wyżej wymienionym tytułem, opracowana została na podstawie zlecenia Przewodniczącego Rady Dyscypliny: inżynieria lądowa, geodezja i transport Politechniki Poznańskiej, Prof. dr. hab. inż. Jacka Pielecha – pismo RD/d/580/01/2024 z dnia 29.10.2024 r.

### **2. Struktury pracy**

Załączona do recenzji rozprawa doktorska pt.: „Analiza czynników wpływających na bezpieczeństwo ruchu pojazdów ze szczególnym uwzględnieniem wartości współczynnika opóźnienia hamowania”, której promotorem jest Prof. dr hab. inż. Marek Idzior, a promotorem pomocniczym dr inż. Ryszard Mańczak, napisana została na 162 stronach zwartego opracowania - Praca Doktorska. Praca zawiera streszczenia w językach polskim i angielskim, spis treści, 5 rozdziałów głównych oraz wykaz literaturowy. Rozprawa jest ilustrowana 123 rysunkami, zawiera 35 tabel oraz 43 zależności.

Rozprawa napisana jest poprawnie językowo. Terminologia i pojęcia stosowane w pracy nie budzą większych zastrzeżeń. Jej układ jest przejrzysty, co odpowiada schematowi zamieszczonemu na rys. 3.1, a podział treści na rozdziały i podrozdziały właściwy. Ogólna forma edycyjna pracy jest prawidłowa a szczegółowe uwagi zostały sformułowane w rozdziale 4 niniejszej recenzji. W ogólności praca jest kompletna i stanowi logiczną całość.

### 3. Ogólna charakterystyka pracy

Całość rozważań w niniejszej pracy dotyczy problematyki oceny i kształtowania bezpieczeństwa funkcjonowania systemów eksploatacji środków transportu drogowego. Rozpatrywane systemy należą do rzeczywistych, złożonych, systemów socjotechnicznych typu <C-M-O> (człowiek-maszyna-otoczenie), w niniejszej pracy określanej jako <K-P-O> (kierowca-pojazd-otoczenie), w których o ich bezpieczeństwie decydują działanie człowieka (operatora), funkcjonowanie maszyny (pojazdu) i wpływ czynników oddziałujących z otoczenia.

Takie podejście jest istotne i aktualne z punktu widzenia rozważań i analiz naukowych, jak i implementacji ich opracowań i wniosków z nich wynikających do zastosowań praktycznych, w zakresie kształtowania Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego (BRD). Należy podkreślić, że całość rozważań jest zgodna z Ustawą Prawo o ruchu drogowym, jak i założeniami Polityki Transportowej Państwa, Krajowego Programu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, jej strategią i wizją oraz wytycznymi Unii Europejskiej w tym zakresie.

Niniejsza dysertacja dotyczy w szczególności analiz przyczyn wystąpieniu wypadku drogowego zwłaszcza takich, w których zachodzi potrzeba odtworzenia ich przebiegu. W większości procesów rekonstrukcji zdarzeń drogowych, istnieje potrzeba odtworzenia przebiegu procesu hamowania pojazdu. Odtworzenie to wymaga ustalenia między innymi prędkości początkowej pojazdu oraz wartości współczynnika opóźnienia hamowania. Wartości współczynnika opóźnienia hamowania zależą od różnych czynników, w tym:

- od rodzaju nawierzchni,
- warunków atmosferycznych,
- własności i właściwości pojazdu, a w tym od konstrukcji układu hamulcowego i skuteczności jego działania.

W opracowaniu podkreślono, że w trakcie przeprowadzania rekonstrukcji zdarzeń drogowych na potrzeby postępowań sądowych, przyjmuje się zazwyczaj wartości współczynnika opóźnienia hamowania korzystając z wąskiego zakresu wartości tego współczynnika, podanych w opracowaniach o charakterze poradnikowym. Niekiedy niewielka zmiana wartości współczynnika opóźnienia hamowania, np. o 0,5 m/s<sup>2</sup> powoduje, że wyznaczona na tej podstawie długość drogi hamowania, może zadecydować ostatecznie o przyjęciu lub uniknięciu odpowiedzialności kierującego pojazdem, który uczestniczył w zdarzeniu drogowym.

W związku z tym dobór wartości współczynnika opóźnienia hamowania w procesie rekonstrukcji powinien zostać wykonany w sposób precyzyjny, co wymusza wykonanie badań drogowych z wykorzystaniem pojazdu, który uczestniczył w rozpatrywanym zdarzeniu drogowym. Jakość odwzorowania procesu rekonstrukcji zdarzeń drogowych bezpośrednio wpływa na ich ocenę końcową i wpływa na jednoznaczne ustalenie przyczyn ich wystąpienia.

Pierwszy rozdział pracy stanowi wstęp (s. 6-7), w którym Doktorantka uzasadnia istotność omawianej problematyki, w kontekście zagadnień bezpieczeństwa w transporcie drogowym. Podkreśla nowatorski charakter proponowanych rozwiązań oraz przedstawia ogólną tematykę poruszaną w całości rozprawy.

W rozdziale drugim (s. 8-86), omówiono ogólne zasady bezpieczeństwa ruchu drogowego. Przedstawiono istotę bezpieczeństwa w ruchu drogowym, opisano problematykę bezpieczeństwa środków transportowych jak i uczestników ruchu. Wyróżniono również rozwiązania techniczne w pojazdach z punktu widzenia wpływu na bezpieczeństwo ich eksploatacji. W kolejnym podrozdziale omówiono strukturę i przyczyny wypadków drogowych, ze szczególnym uwzględnieniem analizy wypadków w wybranym województwie kraju. Następnie Doktorantka zawężyła obszar rozważań do procesu hamowania pojazdów, oraz scharakteryzowała budowę i działanie tych układów, z uwzględnieniem podstawowych parametrów opisujących ten proces. W końcowej części rozdziału, dokonano analizy procesu rekonstrukcji zdarzeń drogowych, w których opisano istotę oraz omówiono istotę zdarzeń czynności rekonstrukcyjnych. Niniejsze rozważania stanowiły podstawę do szczegółowej analizy procesu wpływu opóźnienia hamowania na przebieg rekonstrukcji zdarzeń drogowych, w tym analiz sądowych. Przedstawiono również przykładowe – wyznaczone na podstawie badań literaturowych, wartości współczynnika hamowania dla wybranych pojazdów samochodowych, a całość rozważań w podsumowaniu stanowi analizę aktualnego stanu wiedzy w tym obszarze.

W rozdziale trzecim (s. 87-88), opisano problematykę rozprawy. Sformułowano cel pracy, oraz zdefiniowano trzy główne zadania, które umożliwią jego realizację. Przedstawiono również ogólny schemat realizacji całości opracowania.

Rozdział czwarty (s. 89-151) stanowi badania własne i odzwierciedla bezpośredni wpływ Doktorantki w wartość niniejszej dysertacji. W tej części sformułowano cel, zakres i metodykę zrealizowanych badań. Opisano zastosowaną aparaturę badawczą i dokonano charakterystyki badanych obiektów. Następnie przedstawiono obszerną realizację badań własnych dotyczących wyznaczenia współczynnika hamowania dla wybranych obiektów, które podzielono na wstępne i zasadnicze. W końcowej części rozdziału zaprezentowano analizę wyników zrealizowanych badań, z podziałem na pojazdy dwuśladowe, oraz jednośladowe i quady.

Rozdział piąty (s. 152-153) stanowi podsumowanie pracy. Sformułowano w nim uogólnione wnioski końcowe, zawierające wnioski poznawcze i utylitarne, wynikające z zrealizowanej rozprawy. Wskazano również kierunki dalszych badań, w zakresie omawianej problematyki.

W końcowej części pracy (s. 154-162), zawarto wykaz literaturowy, który zawiera 119 pozycji. Wśród nich wyróżnić można pozycje literaturowe, artykuły naukowe, odniesienia do stron internetowych oraz rozporządzenia. Należy podkreślić, że cytowane pozycje bibliograficzne zostały dobrane prawidłowo, a ich zakres tematyczny odpowiada problematyce podjętej w rozprawie.

#### 4. Uwagi redakcyjne i merytoryczne

W niniejszym rozdziale przedstawiono uwagi szczegółowe do pracy, które sformułowano z podziałem na: edytorskie, językowe oraz merytoryczne.

##### 4.1 Uwagi edytorskie

- stosowanie różnych rodzajów punktatorów, na tym samym poziomie podziału (dekompozycji) np. s. 11 a 58 itd. – jeżeli numeracja rozdziałów jest 1,2,3,... to nie powinno to zachodzić w tekście;
- brak „twardych spacji” np. s. 8, ...;
- spis literaturowy sporządzony w nieusystematyzowany sposób – alfabetycznie, kolejność cytowania, ... ?;
- w spisie literaturowym został wyróżniono zbiór odniesień 70-107, które nie mają odzwierciedlenia w tekście;
- jak interpretować przypis [119] literatury?;
- podwójne zastosowanie numeracji (2.18) dla różnych rysunków;
- część zamieszczonych tabel została nazwana rysunkami;
- brak niektórych numeracji stron.

##### 4.2 Uwagi językowe

Praca zawiera nieliczne błędy interpunkcyjne, składniowe oraz stylistyczne, które w żaden sposób nie umniejszają wartości merytorycznej opracowania.

##### 4.3 Uwagi merytoryczne

- analizując strukturę pracy czy celowym jest zamieszczanie podrozdziału 2.4 w rozdziale 2 opracowania?
- jaką wartość dodaną stanowią szczegółowe wyniki badań przedstawione z danego województwa, ze szczególnym uwzględnieniem czasu ich wystąpienia – aktualności co do bieżącego stanu BRD w Polsce?
- jak korespondują zdarzenia opisane w podrozdziale 2.4.2 do zrealizowanych badań eksploatacyjnych?
- czy „możliwość” sformułowana w celu pracy jest określeniem właściwym, czy odnosi się do jej ewentualnej hipotezy?
- czy w rozdziale 3, nie powinna być sformułowana teza lub hipoteza pracy?
- gdzie w pracy sformułowano jednoznacznie jej cele badawcze i naukowe?
- czy analiza wyników badań w zrealizowanej liczności, dla danych obiektów badań, umożliwia na wnioskowanie w metodycznie przyjętym trójpodziale badań (4.6)?
- czy właściwym by było ograniczenie liczności obiektów badań, a przeprowadzenie analiz na próbkach nie mniejszych niż 30 powtórzeń, co umożliwiłoby zrealizowanie badań statystycznych z wykorzystaniem różnych narzędzi?
- który wniosek ze zrealizowanych badań zdaniem Doktorantki ma najistotniejsze znaczenie użytkowe?

- proszę określić-oszacować, jeżeli w literaturze przedmiotu, ustalić można jaki jest wpływ poszczególnych składowych sytemu <K-P-O> na BRD, to w jakim stopniu rozważana w pracy problematyka, ma wpływ na bezpieczeństwo w ruchu drogowym?

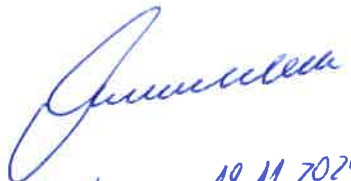
Powyższe uwagi i komentarze, mają częściowo charakter dyskusyjny, natomiast inne wymagają przez Doktorantkę wyjaśnienia. Zakładam, że niektóre uwagi merytoryczne oraz wyszczególnione błędy edytorskie przyczynią się do podniesienia wartości poznawczej i utylitarnej przyszłych Jej rozważań i opracowań.

## 5. Konkluzja

Podsumowując stwierdzam, że cel główny rozprawy sformułowany w rozdziale 3, został osiągnięty. Efektem rozprawy doktorskiej i jednocześnie głównym osiągnięciem Doktorantki, jest realizacja badań i ich analiza przedstawiona w rozdziale 4. Na podstawie niniejszych opracowań ustalono, że w procesie rekonstrukcji danego wypadku drogowego, zastosowanie zagregowanych danych dotyczących wartości współczynnika opóźnienia hamowania, może prowadzić do znacznych rozbieżności przy jego odtwarzaniu. Wykazano również, że zmienne warunki pogodowe, mają istotny wpływ na ocenę i interpretację danego zdarzenia drogowego, z rozpatrywanego punktu widzenia. Jednocześnie należy podkreślić, że przeprowadzone badania doświadczalne, pozwoliły Doktorantce potwierdzić możliwość opracowania adekwatnej metodyki badań do wyznaczania średniej wartości współczynnika hamowania, co stanowiło cel niniejszej dysertacji, i pozwoliło potwierdzić jej zdolność do samodzielnych badań eksperymentalnych a także prawidłowego wnioskowania z nich.

Uwzględniając cel, zakres i metodykę badawczą uważam, że niniejsza praca klasyfikuje się do dyscypliny: inżynieria lądowa, geodezja i transport, w związku z czym Rada Dyscypliny Politechniki Poznańskiej jest właściwa do przeprowadzenia niniejszego przewodu doktorskiego.

**Stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. Marzeny KORZIK, pt.: „Analiza czynników wpływających na bezpieczeństwo ruchu pojazdów ze szczególnym uwzględnieniem wartości współczynnika opóźnienia hamowania”, spełnia wymagania zawarte w Ustawie z dn. 3 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1669), zachowujące w mocy art. 27 ust. 2 pkt 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65 poz. 595, z późn. zmianami), i wnoszę do Rady Dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport Politechniki Poznańskiej, o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie jej do publicznej obrony.**

  
Dyscyplina 18.11.2024r.