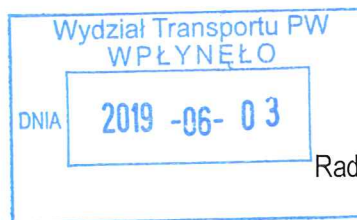


dr hab. inż. Marcin Chrzan  
prof. UTH  
Uniwersytet Technologiczno – Humanistyczny  
w Radomiu  
Wydział Transportu i Elektrotechniki



Radom, dnia 03.06.2019 r.

**Recenzja rozprawy doktorskiej**  
**mgr inż. Mileny Gołofit-Stawińskiej**

pt.:

**„Symulacyjne badania ruchu pojazdów szynowych w krzywych przejściowych  
powyżej prędkości krytycznej”**

przedstawionej

**Radzie Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej**

**promotor rozprawy: prof. dr hab. inż. Krzysztof Zboński**

## **I. Podstawa opracowania recenzji**

Podstawa opracowania recenzji – pismo Dziekana Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej prof. dr hab. inż. Marianny Jacyny na podstawie dostarczonej rozprawy doktorskiej zatytułowanej: „Symulacyjne badania ruchu pojazdów szynowych w krzywych przejściowych powyżej prędkości krytycznej”.

## **II. Uwagi ogólne**

Przedstawiona do recenzji przez Panią mgr inż. Milenę Gołofit-Stawińską dysertacja zatytułowana: „Symulacyjne badania ruchu pojazdów szynowych w krzywych przejściowych powyżej prędkości krytycznej” jest opracowaniem teoretyczno-symulacyjnym w zakresie badań stabilności zachowań elementów pojazdów szynowych podczas pokonywania krzywych przejściowych i stanowi istotny wkład w zagadnienia związane z badaniem bezpieczeństwa związanego z ruchem taboru kolejowego. Jest to praca napisana w oparciu o wieloletnie doświadczenia autorki w tym zakresie i stanowi uwieńczenie projektu badawczego nr 2014/15/N/ST8/02668 nt. Nieliniowe własności dynamiczne pojazdów szynowych w krzywych przejściowych przy prędkościach wokół krytycznej.

Wybór tematu dysertacji z punktu naukowego uważam za właściwy i zasadny, bowiem prowadzenie badań symulacyjnych, a później ich odpowiednie zaimplementowanie może przyczynić się do poprawienia efektywności eksploatacji taboru kolejowego.

Praca stanowi próbę autorskiego ujęcia problematyki utrzymania bezpieczeństwa ruchu pojazdów szynowych w wyniku podniesienia ich prędkości krytycznej, co ma prowadzić do precyzyjniejszego odwzorowania prędkości wykolejenia w badaniach symulacyjnych. W ocenie recenzenta jak i samej doktorantki tematyka ta jest bogato przedstawiona w literaturze światowej oraz krajowej, lecz w związku z ciągłym rozwojem taboru i zwiększaniem jego dopuszczalnych prędkości na szlakach kolejowym jej rozwijanie jest istotne i celowe.

Dysertacja jest przygotowana w ocenie recenzenta w sposób przemyślany, co wynika z następstwa treści w poszczególnych rozdziałach a struktura pracy jest poprawna pod względem prezentowanych treści merytorycznych.

### **III. Struktura formalna oraz przedmiot i zakres dysertacji**

Praca zawiera siedem rozdziałów zasadniczych oraz wstęp, streszczenie w języku polskim i angielskim, wykaz skrótów i pojęć, bibliografię, spis rysunków i tabel. Stanowi bogaty materiał opisany na 278 stronach i zawiera 224 pozycje literatury światowej i krajowej. Układ treści, podział na rozdziały i podrozdziały oraz sformułowanie celu, tezy i wniosków jest prawidłowe i logiczne. Widoczny jest w pracy podział na część analityczną określającą bieżący stan wiedzy w zakresie rozprawy, a także część praktyczną (symulacyjną), w której Autorka przedstawiła swoje propozycje rozwiązań oraz wyniki badań. Badania własne (symulacje) Autorka bogato udokumentowała w pracy w postaci tabel i wykresów.

Stwierdzam zatem, że struktura pracy odpowiada jej charakterowi dysertacyjnemu, a język rozprawy świadczy o głębokiej znajomości prezentowanej problematyki przez Autorkę.

W rozdziale 1 składającym się z 30 stron Autorka przedstawiła wprowadzenie do problemu badawczego rozprawy, a na podstawie rozdziału 1.3 Analiza publikacji najbliższych badaniom autora – zidentyfikowała zagadnienie problemowe, a w rozdziale 1.4 Problem badawczy – cel i teza zdefiniowała cele i tezę pracy.

Celem naukowym rozprawy jak sama Autorka to napisała na stronie 28 było: „*poznanie jak największej liczby rodzajów zachowań w krzywych przejściowych dla ruchu pojazdów szynowych w okolicach prędkości krytycznej, a w szczególności powyżej tej prędkości, w zależności od różnych parametrów.*” Tak postawiony cel ogólny pozwolił autorce w dalszej części pracy na zdefiniowanie celów cząstkowych służących do określenia kierunku badań wiodącego do uzyskania postawionego celu i potwierdzenia stawianej w pracy tezie.

Teza, cel i zakres pracy są sformułowane w sposób właściwy i świadczą o naukowym charakterze pracy. Tak postawiona teza i cele pracy dowodzą o trafności wyboru i oryginalności problemu badawczego podjętego w rozprawie. A problem badawczy zaprezentowany w rozprawie należy uznać za istotny, z punktu widzenia jej tematyki.

W rozdziale 2 została przedstawiona metoda modelowania i modele obiektów badanych w transporcie. Jest to rozdział, w którym Autorka zaprezentowała podejście do modelowania dynamiki pojazdów szynowych w torze zakrzywionym, modele nominalne badanych obiektów, modelowanie kontaktu koło-szyna oraz opisała narzędzia jakie wykorzystowała do modelowania w swojej dysertacji. Szeroko powołał się w nim na publikację prof. Jerzego Kisilowskiego, profesora Krzysztofa Zboińskiego oraz własne. Zostały w nim opisane ogólne postaci dynamicznych równań ruchu, matematyczny zapis sił pozornych opartych o równania Lagrange'a II rodzaju oraz Kane'a.

Rozdział 3 Podstawy teoretyczne, badania wstępne, metoda badawcza oraz zakres pracy zawiera rozważania w zakresie krzywych przejściowych, badań stateczności ruchu, zagadnienia prędkości krytycznej wyznaczone dla obiektów badanych w rozprawie oraz zaprezentowana została metoda badawcza, która w ocenie doktorantki ma prowadzić do uzyskania postawionych we wstępie celów badawczych.

W rozdziale czwartym, który jest istotnym z punktu widzenia rozprawy, doktorantka zaprezentowała wyniki badań ukierunkowanych na wykrycie różnych typów zachowań obiektów a w szczególności jego dynamiki poprzecznej. Jest on poświęcony w całości wynikom badań symulacyjnych obiektów wynikające z ich nieliniowej natury. Badania przeprowadzone są dla trzech grup obiektów: wózków 2-osiowych, wagonów 2-osiowych i wagonu 4-osiowego.

Rozdział piąty w odróżnieniu od rozdziału czwartego, w którym uwidaczniały się nietypowe zachowania obiektów, zawiera wyniki, które dają możliwość ich uporządkowania poprzez wariantowanie odpowiednich parametrów układu. Dokonano w nim oceny wpływu geometrii kontaktu koło-szyna, wpływu maksymalnego dopuszczalnego błędu względnego procedury całkującej przy określonych wpływie warunków początkowych.

Rozdział szósty Wyniki wariantowania parametrów zawieszenia badanych obiektów zawiera autorską ocenę wpływu sztywności i tłumienia I stopnia, wpływu sztywności i tłumienia II stopnia na zachowanie obiektu w krzywych przejściowych.

Każdy z rozdziałów opatrzony jest wstępem przedstawiającym syntetyczny opis wykonywanych zadań przez doktorantkę oraz podsumowaniem.

Przeprowadzone, w rozprawie, rozważania i analizy dowodzą, że autorskie podejście do badań zachowania się obiektów w krzywych przejściowych jest istotne z punktu bezpieczeństwa transportu szynowego.

Realizacja celu rozprawy wymagała dokonanie krytycznej analizy literatury dotyczącej nie tylko zagadnień z wiązanych z głównym nurtem dysertacji, ale również algorytmów i symulacji komputerowych związanych z prezentowaną tematyką.

Analiza problemu oraz jak się można domyślać z treści pracy duże doświadczenie praktyczne autorki rozprawy pozwoliły jej na opracowanie autorskiego podejścia do zagadnień modelowania symulacyjnego zjawisk przedstawionych w rozprawie.

#### **IV. Ocena rozprawy oraz uwagi krytyczne**

Treść pracy przedstawionej do recenzji, świadczy o dojrzałości naukowej kandydatki, bogatym doświadczeniu zawodowym oraz o zrealizowaniu postawionych tez badawczych. Autorka sformułowała tezę oraz problemy badawcze, co w rezultacie doprowadziło od rozdziału czwartego, piątego i szóstego, w których moim zdaniem uzasadniono stawianą tezę oraz problem badawczy. Autorka również zrealizowała wszystkie postawione cele szczegółowe. Praca zawiera także dobrze udokumentowany aparat matematyczny, którym Autorka wykorzystywała do opisywania i rozwiązywania zagadnień symulacyjnych.

Autorka osiągnęła efekty praktyczne w swojej pracy, do których można zaliczyć:

- wykonanie badań symulacyjnych dla zbioru obiektów obejmujących wózki; pojazdów szynowych, pojazdy 2-osiowe i pojazdy 4-osiowe;
- wykonanie weryfikacji modeli obiektów w zakresie opisu geometrii kontaktu koło-szyna;
- wykonanie symulacji z wariantowaniem struktury obiektów i warunków początkowych.
- wykonanie badań symulacyjnych dla pełnego zakresu promieni łuków R.

Praca pod względem edytorskim przygotowana w sposób jaki powinny wyglądać opracowania naukowe. Całość bibliografii znajduje swoje odzwierciedlenie w pracy i jest ona bogata w pozycje znane recenzentowi w tym zakresie i wyczerpująca. Pewny niedosyt budzą rysunki, które ze względu na format pracy w jakim została wydrukowana zostały pomniejszone i stają się mało czytelne. Rażą również opisy rysunków, ponieważ są w innej skali niż same rysunki.

Praca jest obszerna i analizuje się ją trudno. Zawiera ona elementy niezbędne dla naukowego jej charakteru, lecz trzeba je wydobywać z kontekstu. W ocenie recenzenta teza pracy jest zbyt obszerna.

Autorka na wstępie powołuje się na udział w projekcie badawczym nr 2014/15/N/ST8/02668 nt. Nieliniowe własności dynamiczne pojazdów szynowych w krzywych przejściowych przy prędkościach wokół krytycznej, co świadczy o współautorskim jego charakterze.

W tezie również wskazuje na ten projekt. W pracy nie wskazano jednak co jest autorskim dorobkiem doktorantki zaczerpniętym z projektu. Proszę o ustosunkowanie się do tego.

Autorka nie podaje kryterium doboru pojazdów pisze tylko, że jest on reprezentatywny.

Na stronie 62 Autorka wskazuje, że badania dokonano dla szerokiego zakresu promieni luków. Proszę o odpowiedź, dlaczego nie brano po uwagę tylko tych opisanych w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie oraz opisanych np.: w Załącznik Nr 1 do uchwały Nr 1086/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 13 listopada 2017 r. Standardy techniczne - szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 200$  km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem)?

Autorka posługuje się badaniem z wykorzystaniem dwóch tablic oryginalnej i zmodyfikowanej. Dlaczego dokonano modyfikacji? Skoro jak Autorka pisze na stronie 67, że wyniki otrzymane z wykorzystaniem obu tablic dla wózka 25TN są „całkiem podobne”.

Na Stronie 67 Autorka pisze, „Rozwiązania w TP KP ..... Budzi to zdziwienie.....i jest to niezgodne z poglądami, że cykle graniczne w ŁK o ile występują, to dla większych promieni”. Nie zastanawia się doktorantka na tym, że takim wynikiem może być błąd symulacji. A jeżeli nie, to powinno stać się podstawą głębszych rozważań.

W rozdziale 2.4 Autorka posługuje się enigmatycznymi pojęciami programów symulacyjnych, o których pisze, że są, wymieniając ich zadania ale nigdzie nie sprecyzowała warunków i założeń do budowy tych programów oraz do symulacji. Nigdzie nie znalazłem w pracy również weryfikacji otrzymanych wyników – częściowo zawiera je rozdział 5.1. Nie można wyciągać wniosków z prób z wykorzystaniem własnego programu nie weryfikując, a jeśli wynik jest zgodny z tablicami to świadczy to tylko o poprawności algorytmu programu ale nic nie wnosi do nauki.

## **V. Konkluzja**

Mimo przedstawionych powyżej uwag krytycznych, które nie wpływają znacząco na ogląd całości dysertacji przygotowanej przez Doktorantkę, należy stwierdzić, że została przygotowana zgodnie z przyjętymi standardami. Biorąc pod uwagę przedstawione w recenzji aspekty rozprawy stwierdzam, że za pozytywną oceną pracy mgr inż. Mileny Gołofit-Stawińskiej przemawia przedstawiony w dysertacji warsztat naukowy oraz doświadczenie zawodowe.

Przygotowana pod opieką promotora rozprawa stanowi w myśl art. 13 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki" z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. Nr 65 z dnia 16 kwietnia 2003 r., poz. 595 z póź. zm.) oryginalne rozwiązanie problemu naukowego w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa i transport, spełniając jednocześnie wymogi stawiane rozprawie doktorskiej.

Dlatego też wnoszę o dopuszczenie jej do dalszego procedowania i publicznej obrony.

A handwritten signature in black ink, reading "Marcin Chmura". The signature is written in a cursive, flowing style with a long, sweeping underline.