

**dr hab. inż. Marcin Rychter, prof. nadzw.**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Ciecchanowie  
Wydział Inżynierii i Ekonomii  
Zakład Mechaniki i Budowy Maszyn  
ul. Narutowicza 9, 06-400 Ciecchanów  
e-mail: rychter@poczta.fm

Warszawa, dnia 6 lutego 2019 r.

**Recenzja**

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Iwony Krzyżewskiej**

**pt.: „Innowacyjny system zdalnego monitoringu jako narzędzie do określania ciśnienia w ogumieniu i jego wpływu na wybrane parametry eksploatacyjne floty pojazdów ciężarowych”**

Podstawa opracowania: Pismo Dziekana Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej, Katowice nr VI/47/2018/2019.

**1. Informacje o rozprawie**

Przedstawiona rozprawa do recenzji została zrealizowana w Katedrze Logistyki i Technologii Transportu, Wydziału Transportu, Politechniki Śląskiej pod kierunkiem dr hab. inż. Bożeny Szczuckiej-Lasota, prof. PŚ. Rozprawa została napisana na 128 stronach formatu A4 i składa się z: 11 rozdziałów, wykazu cytowanej literatury, spisu rysunków, spisu tabel i streszczenia przygotowanego w języku angielskim (*Summary*).

Treść pracy jest poprzedzona Wprowadzeniem, omówieniem Stanu zagadnienia i podsumowaniem wykonanej analizy literaturowej. Kolejnym elementem pracy jest przedstawienie celu i zakresu pracy, a także wskazanie głównych problemów badawczych wraz z tezami badawczymi i założeniami. Zasadniczy tekst rozprawy doktorskiej zamieszczony jest w kolejnych rozdziałach zakończonych podsumowaniem wyników badań i ich analizy.

W pracy zamieszczono łącznie 56 rysunków i 26 tabele. Przy redakcji merytorycznej rozprawy doktorskiej skorzystano z literatury składającej się z 79 aktualnych i ściśle powiązanych z tematyką rozprawy publikacji krajowych i zagranicznych – 31 pozycji literatury polskiej, 44 literatury zagranicznej i 4 pozycje dotyczące aktów prawnych.

**2. Ocena metodyczna, struktura, podział treści**

We Wprowadzeniu pracy Autorka uzasadnia potrzebę podjęcia badań dotyczących zagadnień monitorowania i utrzymania ciśnienia w ogumieniu pojazdów, a także wstępnego określenia wpływu tego parametru, np. na zużycie paliwa, co w istocie przekłada się na oszczędności w przedsiębiorstwie transportowym i zmniejszenie emisji szkodliwych składników spalin do atmosfery. Ponadto wprowadzenie stałego monitorowania ciśnienia w ogumieniu i analiza wpływu temperatury na ciśnienie przełoży się na poprawę bezpieczeństwa poszczególnych uczestników transportu drogowego. Autorka pracy motywuje podjęcie tematu stale rosnącą skalą zagadnienia (produkcja opon stale wzrasta wskutek zwiększającej się liczby eksploatowanych pojazdów samochodowych).

W rozdziale nr 2 pt. „Stan zagadnienia” Autorka pracy przedstawiła bardzo szeroko zagadnienie budowy opony w aspekcie zapewnienia trwałości i szczelności opony w procesie jej użytkowania. Autorka pracy przedstawiła zarówno główne elementy bieżnika, jak i elementy jego rzeźby a ponadto klasyfikację opon ze względu na sposób ułożenia osnowy. Rozdział ten składa się z pięciu podrozdziałów, przy czym pierwszy z nim pt. „Trwałość eksploatacyjna opon” jest opisem przedstawiającym zjawiska trwałości opon w aspekcie stanu technicznego opony, pojazdu czy nawierzchni. Podrozdział pt. „Opory toczenia” zawiera informacje dotyczące odkształcenia ciała, jakim jest opona i powierzchnia, po której się toczy. Autorka pracy zwraca uwagę na elementy takie jak: ciśnienie w oponie, obciążenie pojazdu, skład chemiczny opon, czy temperatura pracy, co powoduje odkształcanie się opony i wpływa na uzyskanie korzystniejszych oporów toczenia całego koła. W podrozdziale 2.3 pt. „Ciśnienie w oponach” zostały poruszone kwestie ciśnienia w kołach pojazdów mechanicznych, a w konsekwencji zużycia się bieżnika opon, które może doprowadzić nawet do wybuchu opony, a przy prawidłowej eksploatacji koła, w tym opony, może skutkować zmniejszeniem zużycia paliwa, co jest bardzo znaczącą kwestią dla przedsiębiorstw transportowych w każdym czasie. Podrozdziałem pt. „Czujniki i systemy pomiaru ciśnienia w ogumieniu” Autorka pracy charakteryzuje obecnie znane z literatury rozwiązania, jakie można wykorzystać jako rozwiązanie wyjściowe. System TPMS (*Tire Pressure Monitoring System*) umożliwia prowadzenie monitorowania ciśnienia w ogumieniu pojazdów mechanicznych, a także korygowanie jego wartości do wartości wymaganej dla danego pojazdu, obciążenia czy warunków termicznych pracy pojazdu mechanicznego oraz sprawowanie zdalnego nadzoru nad elementami wyposażenia floty pojazdów. Podrozdział 2.5 pt. „Transport ponadgabarytowy” podkreśla znaczącą rolę podjętych tematów w transporcie wykonywanym pojazdami nienormatywnymi, w szczególności ze względu na bezpieczeństwo przemieszczanych ładunków.

Rozdział trzeci zatytułowany „Podsumowanie przeglądu literatury” zawiera podsumowanie analizy literatury przytoczonej w rozdziale 2. Autorka w rozdziale tym kieruje swoje spostrzeżenia na czujniki monitorujące ciśnienie w oponach przy użyciu czujników typu „*snap-in*” lub „*calmp-in*”, a także czujników automatycznie wyrównujących ciśnienie w ogumieniu pojazdów samochodowych. Przede wszystkim autorka stawia sobie za cel opracowanie tańszego rozwiązania niż obecnie proponowane na rynku.

W czwartym rozdziale pt. „Cel i zakres pracy” Autorka pracy przedstawia główny cel pracy wraz z szczegółowo rozpisany planem przyszłego działania.

W kolejnym rozdziale pt. „Założenia” mgr inż. Iwona Krzyżewska przedstawia problemy badawcze, jakie powinny zostać rozwiązane w trakcie zakładanego procesu badawczego. Ponadto przedstawia założenia przyszłego systemu, który został opracowany na podstawie analizy badawczo-literaturowej.

Rozdział szósty pt. „Badania wstępne” został podzielony na sześć podrozdziałów. W podrozdziale 6.1. pt. „Innowacyjny system monitoringu parametrów eksploatacyjnych w ogumieniu” Autorka pracy przedstawia główne założenia systemu kontroli ciśnienia w ogumieniu, takie jak szybkie reagowania na zmiany parametrów ciśnienia i temperatury. W kolejnym podrozdziale 6.2. pt. „Budowa systemu monitoringu” Autorka pracy dokonuje zestawienia poszczególnych elementów będących składowymi systemu, które zostały zaakceptowane na podstawie wymaganej dokładności pomiarowej, czy charakteryzowały się prostą obsługą, a które zostały podzielone na pięć głównych podzespołów. W podrozdziałach 6.3. pt. „Działanie systemu” i 6.4. pt. „Instalacja systemu” Autorka przedstawia sposób instalowania elementów wykonawczych systemu, który przebiega trój etapowo, poczynając od montażu anteny poprzez instalację przekaźnika, czujników wewnętrznych lub zewnętrznych. Zamieszczony opis przedstawia nie tylko prostotę związaną z wyposażeniem, ale także z instalacją i uruchomieniem badanego systemu. Podrozdział 6.5 pt. „Proces decyzyjny”

prezentuje procesy decyzyjne związane z dopompowaniem powietrza, a w ostateczności utylizacji eksploatowanej opony. Opis ten zawiera także poziom działania poszczególnych elementów systemu. Ostatni podrozdział nr 6.6 pt. „Weryfikacja i walidacja systemu monitoringu parametrów eksploatacji w oponach” przedstawia elementy poprawnego ciągłego funkcjonowania opisywanego systemu. Ponadto w podrozdziale tym jest przedstawiony opis wykonania walidacji działania systemu. Opisy powyższe są bogato zilustrowane zamieszczonymi zdjęciami lub przedstawione w postaci tabelarycznej.

Rozdział nr 7 pt. „Teza pracy” Autorka pracy sformułowała główną tezę pracy. Element ten jest uzupełniony komentarzem dotyczącym zakresu koniecznych do wykonania badań eksperymentalnych.

Rozdział ósmy pt. „Badania zasadnicze” zawiera opis obiektów badawczych spośród dostępnych zestawów pojazdów. Rozdział został podzielony na dwa podrozdziały: 8.1. pt. „Flota samochodowa jako obiekt badań” i 8.2. pt. „Materiał do badań”. Autorka w tym rozdziale pracy szczegółowo opisuje obiekty badań wraz z harmonogramem badań i podziałem wykorzystanych ciągników siodłowych z podziałem na: ciągnik siodłowy, naczepę czy liczbę osi napędowych, jednakże bez podania charakterystyki ciągników siodłowych w postaci parametrów charakterystycznych jednostek napędowych (takich jak: maksymalny moment obrotowy, maksymalna prędkość obrotowa wału korbowego) oraz istotnych parametrów pojazdu (takich jak: dopuszczalna masa własna lub dopuszczalna masa całkowita pojazdu).

Rozdział 9 pt. „Metodyka badań” zawiera opis pomiarów wykonanych w ramach procesu badawczego zrealizowanego w trakcie przygotowania dysertacji doktorskiej. Autorka pracy podzieliła przeprowadzane badania na dwie grupy: podrozdział 9.1 pt. „Badania stacjonarne – pojazdów ciężarowych bez zainstalowanego systemu monitoringu” obejmujący pomiar ciśnienia w oponach i pomiar wysokości bieżnika w oponach oraz podrozdział 9.2 pt. „Pomiary zdalne” przedstawiający pomiary ciśnienia, temperatury i zużycia paliwa przy użyciu platformy zintegrowanej.

Kolejny rozdział pracy pt. „Wyniki badań i ich analiza” przedstawia uzyskane wyniki badań w zaplanowanym procesie badawczym. Rozdział 10 składa się z siedmiu podrozdziałów, a w podrozdziale trzecim zostały wydzielone kolejne dwie podjednostki redakcyjne. Podrozdział pierwszy pt. „Badanie ciśnienia w oponach w pojazdach bez zainstalowanego systemu monitoringu” zawiera opis wyników badań pojazdów z zamontowanym wyposażeniem dedykowanym do monitorowania ciśnienia w poszczególnych kolach pojazdu. Podrozdział drugi rozdziału dziesiątego pt. „Badania wpływu temperatury na ciśnienie w ogumieniu w pojazdach z zainstalowanym systemem monitoringu” przedstawia wykonane automatycznie pomiary ciśnienia i temperatury wraz z rejestracją danych na serwerze. W kolejnym podrozdziale Autorka opisuje badania wysokości bieżnika opony wykonane na badanych obiektach, przyjmując podział analizy wyników dla pojazdów z zainstalowanym systemem monitorowania ciśnienia, jak i dla pojazdów bez zainstalowanego systemu monitorowania ciśnienia w ogumieniu. Czwarty podrozdział pt. „Testy statystyczne istotności różnic w zużyciu bieżnika” prezentuje testy istotnych różnic zużycia bieżnika ogumienia przy przyjętym podziale z zainstalowanym i bez zainstalowanego systemu monitorowania ciśnienia w ogumieniu. W podrozdziale 10.5 pt. „Badanie wpływu ciśnienia na zużycia paliwa” Autorka pracy przedstawia wyniki obliczeń średniej ilości zużycia paliwa w pojeździe i średniego ciśnienia w ogumieniu. W podrozdziale pt. „Badanie wpływu innych czynników na zużycie paliwa – użycie hamulca tempomatu, masy zestawu oraz parametru SDS” został zobrazowany wpływ parametrów wymienionych w tytule podrozdziału. Podsumowującym podrozdziałem powyższego rozdziału jest podrozdział 10.7 pt. „Model regresji wielorakiej opisującej zależność zużycia paliwa od pozostałych sposobów eksploatacji pojazdu” został poświęcony statystycznej

obróbce danych uzyskanych w procesie badawczym. Cały rozdział zawiera liczne opisy wyników badań uzyskanych w zaplanowanym procesie badawczym a wymaganych podczas procesu konstruowania prac naukowych. Ponadto wszystkie informacje są prezentowane zarówno w postaci tabelarycznej, jak i na licznych wykresach zamieszczonych w tym rozdziale.

Zakończenie pracy to rozdział zatytułowany „Podsumowanie”. W rozdziale tym Autorka przedstawiła podsumowanie prac wykonanych i opisanych w dysertacji, a także zaprezentowała sformułowane wnioski końcowe. Rozwiązania przedstawione w tym rozdziale są efektem wykonanych badań i analiz.

Po części merytorycznej jest zamieszczony spis cytowanej literatury, który zawiera 79 pozycji. Podkreślenia wymaga fakt, że większość jest to literatura obcojęzyczna. Ponadto Autorka zamieściła spis 56 zamieszczonych rysunków i schematów, a także spis zamieszczonych 26 tablic.

Ostatnim elementem przedstawionej dysertacji doktorskiej jest streszczenie całej pracy w języku angielskim.

Podsumowując, należy podkreślić, że konstrukcja pracy, podział treści na rozdziały i podrozdziały jest właściwy i logicznie poprawny oraz zawiera wszystkie niezbędne elementy wymagane w pracach naukowych.

### **3. Tematyka rozprawy i problem badawczy**

Analiza problemów związanych z bezpieczeństwem biernym w transporcie drogowym stanowiła zasadniczy problem, jakiemu mgr inż. Iwona Krzyżewska poświęciła uwagę w swojej rozprawie doktorskiej. Autorka wskazała, że na przestrzeni ostatnich lat, a szczególnie po akcesji Polski z Unią Europejską, problemy bezpieczeństwa w transporcie drogowym stały się główną strategią szeroko zakrojonych działań. Z niniejszych rozważań Autorka wywiodła konieczność prowadzenia badań z zakresu elementów bezpieczeństwa transportu drogowego, szczególnie w zakresie ograniczenia każdej z przyczyn powstawania wypadków drogowych i zmniejszenia ich skutków.

Jednym z rodzajów kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwa transportowe są wydatki związane ze zużyciem paliwa i zużywaniem się opon w eksploatowanej flocie pojazdów. Ponadto przedsiębiorcy ponoszą często wydatki związane z utratą ładunku ze względu na kolizje i wypadki występujące w codziennym ruchu drogowym. Ponadto w przypadku kolizji lub wypadku pojazdu, w których wyniku powstają: uszkodzenie ciała, uszczerbek na zdrowiu lub ofiary śmiertelne, straty niejednokrotnie mogą być ponoszone przez wiele lat. Autorka dysertacji przedstawia zależność występującą pomiędzy składem ogumienia pojazdu, temperaturą otoczenia, wartością ciśnienia w ogumieniu pojazdu a prawidłowym zużyciem bieżnika opony. Autorka pracy słusznie zauważa, że stan techniczny ogumienia, w tym wartość ciśnienia gazów panujących w ogumieniu, ma bezpośredni wpływ na zużycie paliwa i jest jednym z elementów stanu bezpieczeństwa biernego pojazdów. Ponadto, w zależności od wielkości przedsiębiorstwa przewozowego, a właściwie od liczby eksploatowanej floty pojazdów, przedsiębiorcy dodatkowo ponoszą koszty związane z utylizacją zużytych opon.

Biorąc powyższe pod uwagę, należy zauważyć, że podjęty temat rozprawy doktorskiej jest aktualny i ważny. Jednocześnie warto wskazać, że dodatkowym uzasadnieniem podjęcia tematu pracy jest treść aktów normatywnych Unii Europejskiej w zakresie monitorowania ciśnienia w ogumieniu pojazdów mechanicznych w aspekcie bezpieczeństwa transportu drogowego.

Podkreślenia wymaga, że problem badawczy poruszony w dysertacji doktorskiej jest ważny, złożony i wieloetapowy, dlatego też próba podejmowania jego rozwiązania i udoskonalania jest w kręgu zainteresowań licznych ośrodków badawczo-naukowych, a także przemysłowych.

#### **4. Analiza i ocena merytoryczna rozprawy**

Doktorantka w celu osiągnięcia założeń pracy wykonała i przeprowadziła badania własne. Badania te zostały podzielone z jednej strony na badania stacjonarne bez zainstalowanego systemu monitorowania, obejmujące pomiar ciśnienia, temperatury czy wysokości bieżnika, a z drugiej strony pomiary wykorzystywane do monitorowania stanu ogumienia w aspekcie ciśnienia panujące w oponie.

Przeprowadzenie badań stanowiskowych wymagało skonstruowania, zbudowania stanowiska pomiarowego, a następnie wykazania się dużą determinacją ze względu na czas, w jakim były realizowane powyższe badania. Zadanie to Autorka wykonała poprawnie, bez zastrzeżeń odnośnie budowy samego stanowiska, jak i wykorzystanej aparatury badawczo-pomiarowej. Atutem procesu badawczego będącego podstawą recenzowanej rozprawy doktorskiej jest znaczna liczba pojazdów, które zostały wykorzystane w badaniach eksperymentalnych, a ponadto długi okres tychże badań.

Badania stanowiskowe zostały wykonane z podziałem na badania stacjonarne i zdalne wybranych parametrów głównych elementów pracy pojazdów, a następnie dokonano ich analizy statystycznej. Ponadto badania zostały przeprowadzone na pięciu wybranych zestawach pojazdów ciężarowych, w których system monitoringu nie był zainstalowany. Autorka pracy przedstawia i omawia wyniki badań z podziałem na każdą oś pojazdu, w której został zainstalowany system monitorowania stanu ogumienia pojazdu, z uwzględnieniem temperatury otoczenia pracy całego pojazdu samochodowego, której istotność i znaczenie Autorka wykazała w początkowej części pracy. Całość badania została podsumowana oceną stanu bieżnika eksploatowanego ogumienia przez badaną flotę pojazdów.

W podsumowaniu Autorka pracy sformułowała wnioski ogólne i szczegółowe. Autorskie wnioski są oryginalnym osiągnięciem naukowym Doktorantki. Podczas realizacji pracy Autorka wykazała się umiejętnością planowania procesu badawczo-naukowego, a także jego realizacji. Ponadto, należy zauważyć, że realizacja celu pracy wymagała zaprojektowania i zbudowania stanowiska badawczego, a zadanie to zostało wykonane poprawnie. Wszystko to świadczy o umiejętności samodzielnego prowadzenia badań naukowych z wykorzystaniem aparatury badawczo-naukowej i świadczy o dobrym przygotowaniu merytorycznym do prowadzenia badań.

#### **5. Uwagi ogólne**

Pomimo zauważalnej dużej staranności wykonanych badań, analiza kilka kwestii zapisanych w pracy ma charakter dyskusyjny i wymaga dodatkowego wyjaśnienia. Zasadnym pozostaje odniesienie się do następujących kwestii.

1. Doprecyzowania wymaga informacja zamieszczona w podrozdziale 6.6 w zakresie dokładnego opisu sposobu (metodyki) przeprowadzonej walidacji poprawności działania pomiaru ciśnienia w ramach systemu monitoringu ciśnienia w ogumieniu pojazdu. Zamieszczone w tabeli 8 (Wyniki pomiaru ciśnienia podane w MPa dla pomiarów wykonanych metodą monitoringu oraz ręcznym manometrem (opracowanie własne)) wskazują tylko na jednostkowe sprawdzenie ciśnienia wykonanego przy użyciu manometru i systemu. Natomiast brak informacji o wpływie temperatury podczas przeprowadzania procesu walidacji, pomimo że proces badawczy był prowadzony przez kilka miesięcy.
2. Doktorantka wskazuje, że do zastosowania we flotach pojazdów samochodowych, aby sprostać wyzwaniom takim jak: szybkie reagowanie na zmiany parametrów ciśnienia i temperatury w ogumieniu celem zwiększenia bezpieczeństwa biernego pojazdu, stosuje czas pomiędzy kolejnymi pomiarami ciśnienia 4 minuty. Proszę o doprecyzowanie czasu pomiaru ciśnienia co 4 minuty (np. poprzez wskazanie, że

w ciągu 4 minut pojazdem poruszającym się ok. 90 km/h można pokonać dystans ok. 6 km).

Dodatkowo moją uwagę zwróciły inne elementy rozprawy wymagające uściślenia, a mianowicie:

1. W języku prawnym nie występuje pojęcie „transport ponadgabarytowy”, którym Autorka posługuje się m.in. w tytule podrozdziału 2.5, lecz pojęcie „pojazdu nienormatywnego” (por. art. 2 pkt 35a ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym, tekst jedn. Dz. U. z 2018 r. poz. 1990 ze zm.). Dlatego też bardziej zasadnym i precyzyjnym byłoby sformułowanie tytułu podrozdziału z odniesieniem do ww. pojęcia i używanie w treści podrozdziału właściwej terminologii. Przykładowo tytuł podrozdziału 2.5 mógłby brzmieć: „Transport wykonywany pojazdami nienormatywnymi”. Za prawidłowością tego stanowiska przemawia także okoliczność że Autorka w treści ww. podrozdziału (na str. 40 rozprawy) przytacza definicję legalną pojęcia „pojazd nienormatywny”, błędnie poprzedzając ją pojęciem „transport ponadgabarytowy”, które to słowo nie jest zdefiniowane przepisami cytowanej ustawy – Prawo o ruchu drogowym. Ponadto w końcowej części cytatu ww. definicji legalnej występuje nieprawidłowy tytuł ustawy (zamiast: „przewidzianych w ustawie o ruchu drogowym”, powinno być „przewidzianych w ustawie – Prawo o ruchu drogowym”) i treść w tym zakresie nie powinna być oznaczona jako cytat (w oryginalnym brzmieniu definicji występuje bowiem sformułowanie: „przewidzianych w przepisach niniejszej ustawy”). Powoływany przez Autorkę w recenzowanej rozprawie stan prawny, a tym w szczególności przytaczanie źródeł prawa, mających charakter prawa powszechnie obowiązującego, jest obarczone błędami i nieścisłościami. Przykładowo na stronie 23 rozprawy Autorka wskazuje na obowiązek wyposażenia wszystkich nowo homologowanych samochodów o dopuszczalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 3,5 tony w system kontroli ciśnienia ogumienia, podając jako jego podstawę prawną „dyrektywę Komisji Europejskiej nr 661/2009, która weszła w życie 1 listopada 2012 roku”. Mając na uwadze właściwość organów prawotwórczych Unii Europejskiej, wskazać należy, że Komisja Europejska nie wydaje dyrektyw, które to z kolei akty normatywne nie mają, co do zasady, bezpośredniego zastosowania w państwach członkowskich Unii Europejskiej. Innymi słowy, Autorka mylnie powołuje rodzaj i tytuł aktu prawnego Unii Europejskiej, wskazując przy tym błędną datę wejścia w życie jego przepisów. Źródłem wskazanego powyżej obowiązku jest bowiem rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 661/2009 z dnia 13 lipca 2009 r. w sprawie wymagań technicznych w zakresie homologacji typu pojazdów silnikowych dotyczących ich bezpieczeństwa ogólnego, ich przyczep oraz przeznaczonych dla nich układów, części i oddzielnych zespołów technicznych (Dz. Urz. UE. L Nr 200, str. 1). Rozporządzenie to, stosownie do art. 20, weszło w życie dwudziestego dnia po jego opublikowaniu w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej, tj. 20 sierpnia 2009 r., a stosuje się je od dnia 1 listopada 2011 r. Natomiast w wykazie literatury Autorka powołuje już prawidłowy tytuł aktu normatywnego, nie zamieszczając jednak informacji o Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej, w którym akt ten został opublikowany.
2. Ponadto w wykazie literatury w zakresie dotyczącym wskazania aktów normatywnych Autorka wskazuje nieaktualne wersje ustaw i nieobowiązujące już rozporządzenie. Uwaga ta dotyczy pozycji: 34 (zamiast „Dz. U. z 1997 r. nr 98, poz. 602” powinno być: „tekst jedn. Dz. U. z 2018 r., poz. 1990 ze zm.”), 35 (tekst jednolity tekstu ustawy – Prawo o ruchu drogowym z 2015 r. jest już nieaktualny i ta pozycja powinna zostać usunięta) i 36 (zamiast: „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej

z dnia 31 grudnia 1999 roku w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. 1999, nr 42, poz. 432)” powinno być: „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (tekst jedn. z 2016 r., poz. 2022 ze zm.).

## 6. Uwagi redakcyjne

Przedstawiona do recenzji praca doktorska jest uboga w aspekcie edytorskim. Ze względu na dużą liczbę występujących błędów i niedociągnięć zostały wymienione wybrane ich rodzaje wraz z kilkoma następującymi przykładami:

- brak konsekwencji w formatowaniu tytułów lub podtytułów rozdziałów,
- brak konsekwencji w formatowaniu tekstu przy zastosowaniu wypunktowania na poziomie pierwszym i drugim,
- brak konsekwencji w stosowaniu znaków interpunkcyjnych,
- brak konsekwencji w stosowaniu wcięcia w akapitach,
- błędne stosowanie dywizu zamiast myślnika,
- błędne zastosowanie skrótu w tekście dotyczącym słowa „tabela”,
- brak wyjaśnienia skrótów stosowanych w tekście pracy (np. str. 12 skróty: ABS, ESP, RHS, RHD itd),
- brak wyjaśnienia rozwinięcia poszczególnych oznaczeń skrótów stosowanych w tekście pracy (np. str. 28 skróty ECU, IVTM itd.)
- w przypadku jednego ze skrótów kilkukrotnie występuje w tekście anglojęzyczne rozwinięcie tego skrótu (np. skrót TPMS – rozwinięcie występuje na str. 5, 23, 24),
- występowanie spacji pomiędzy wartością a jednostką (np. pomiędzy wartością a symbolem procenta),
- stosowanie kropki w przypadku zapisu ułamków dziesiętnych (jak w systemie anglojęzycznym) zamiast przecinka (str. 16, linia tekstu 8),
- niewłaściwy rozkład tekstu – wiele pustych miejsc na stronach,
- brak powtórzenia nagłówka tabeli na kolejnych stronach w przypadku zastosowania podziału tabeli:
  - str. 30 – Tabela 2. Cd.,
  - str. 32 – Tabela 3. Cd.,
  - str. 60 – Tabela 7. Cd.,
- błędy przy zapisach niektórych pozycji cytowanej literatury (np. pozycja 16)
- brak przygotowania wykazu skrótów i oznaczeń, jako oddzielnego rozdziału pracy.

## 7. Osiągnięcia Autora

Za istotny dorobek Doktorantki należy uznać następujące zagadnienia:

- poprawnie przeprowadzona analiza obszernego stanu wiedzy,
- właściwie sformułowanie hipotezy badawczej i celu pracy,
- metodyka badań jest zgodna z zasadami prac eksperymentalnych stosowanych w nauce,
- Autorka pracy przyjęła właściwy sposób analizowania wyników i ich prezentacji,
- analiza uzyskanych wyników badań pozwoliła Autorce odpowiedź na szereg problemów związanych z bezpieczeństwem biernym, wynikających z wprowadzenia monitorowania ciśnienia w ogumieniu pojazdów samochodowych,

- właściwy sposób planowania i prowadzenia eksperymentu pozwalających na określenie wybranych wskaźników bezpieczeństwa poszczególnych uczestników ruchu drogowego.

Prezentowane zagadnienia rozważane przez Doktorantkę wyraźnie są umiejscowione w zakresie dyscypliny transport co rokuje na dalsze poprawne działania w zakresie prowadzonych lub nadzorowanych prac badawczych.

## 8. Podsumowanie

Reasumując, rozprawa doktorska Pani mgr inż. Iwony Krzyżewskiej pt.: „Innowacyjny system zdalnego monitoringu jako narzędzie do określania ciśnienia w ogumieniu i jego wpływu na wybrane parametry eksploatacyjne floty pojazdów ciężarowych” jest wartościowym i aktualnym opracowaniem o charakterze studyjnym, które wnosi treści poznawcze i wskazuje nowe kierunki oraz doskonalenia metod związanych z badaniami z zakresu bezpieczeństwa eksploatacji pojazdów samochodowych, a w szczególności kół pojazdów ciężarowych.

Pani mgr inż. Iwona Krzyżewska wykazała się umiejętnością samodzielnego formułowania i rozwiązywania zadań naukowych na poziomie prac doktorskich i reprezentuje wystarczający poziom wiedzy w dziedzinie tematyki rozprawy. tutaj podkreślenia wymaga dobre przygotowanie merytoryczne Pani mgr inż. Iwony Krzyżewskiej do pracy naukowej oraz jej duża wiedza i znajomość zagadnień problematyki transportu drogowego.

Praca jest napisana poprawnym językiem, użyta terminologia jest zgodna z ogólnie przyjętymi kanonami redagowania prac naukowych. Szyk zdań i stylistyka nie budzą większych zastrzeżeń. Występujące niedoskonałości, które pojawiają się w tekście, nie mają wpływu na komunikatywność i poprawność przekazu. Wymienione w recenzji krytyczne uwagi nie umniejszają wartości merytorycznej pracy.

## 9. Konkluzja

Uważam, że rozprawa doktorska mgr inż. Iwony Krzyżewskiej spełnia warunki dla prac naukowych w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. z 2017 r., poz. 1789).

**Stawiam wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej mgr inż. Iwony Krzyżewskiej pt.: „Innowacyjny system zdalnego monitoringu jako narzędzie do określania ciśnienia w ogumieniu i jego wpływu na wybrane parametry eksploatacyjne floty pojazdów ciężarowych” i dopuszczenie do publicznej obrony na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej, w dziedzinie nauki techniczne, w dyscyplinie transport.**

### Koniec recenzji

Recenzję sporządził:

dr hab. inż. Marcin Rychter, prof. nadzw.

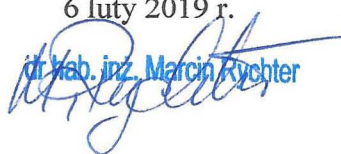
Liczba stron recenzji

8 stron

Data:

6 luty 2019 r.

Podpis

  
dr hab. inż. Marcin Rychter