

dr hab. inż. Marcin Rychter, prof. PANS

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im. I. Mościckiego w Ciechanowie
Wydział Inżynierii i Ekonomii
Zakład Mechaniki i Budowy Maszyn
ul. Narutowicza 9, 06-400 Ciechanów

Warszawa, dnia 6 listopada 2024 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Filipa Markiewicza

pt.: „Analiza emisji związków toksycznych spalin silników maszyn i urządzeń
przenośnych w rzeczywistych warunkach eksploatacji”

Podstawa opracowania: Uchwała Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport
Politechniki Poznańskiej z dnia 29 października 2024 roku.
(nr RD/d/586/02/2024).

1. Informacje ogólne o rozprawie doktorskiej

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska została opracowana w ramach dziedziny nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej pod kierunkiem Pana prof. dr. hab. inż. Piotra Lijewskiego. Rolę promotora pomocniczego pełnił Pan dr inż. Michał Dobrzyński.

Rozprawa doktorska została napisana na 104 stronach formatu A4, przy czym zasadniczy tekst pracy został przedstawiony na 86 stronach. Całość pracy obejmuje: Streszczenie przygotowane w języku polskim i angielskim, Wykaz najważniejszych skrótów i oznaczeń, Wprowadzenie i geneza pracy (Rozdział 1), Maszyny i urządzenia przenośne (Rozdział 2: Klasyfikacja maszyn i urządzeń przenośnych, Rozwiązania konstrukcyjne w maszynach i urządzeniach przenośnych), Regulacja prawne oraz przepisy dotyczące emisji z silników wykorzystywanych do napędu małych urządzeń o zastosowaniach pozadrogowych (Rozdział 3: Wprowadzenie, Limity emisji związków toksycznych, Metody badań homologacyjnych, Badania w warunkach rzeczywistych), Przegląd literaturowy (Rozdział 4), Cel i problem badawczy (Rozdział 5), Badania własne (Rozdział 6: Obiekty badań, Zastosowana aparatura badawcza, Metodyka badań własnych, Analiza emisji związków szkodliwych spalin w rzeczywistych warunkach eksploatacji, Analiza parametrów pracy silników w rzeczywistych warunkach eksploatacji, Propozycje zmian w badaniach silników maszyn i urządzeń przenośnych), Wnioski i kierunki dalszych badań (Rozdział 7), Literatura.

W głównej części pracy zamieszczono łącznie:

- 127 podpisanych i ponumerowanych rysunków,
- 13 podpisane i ponumerowane tabele.

Przy redakcji merytorycznej rozprawy doktorskiej skorzystano z literatury obejmującej łącznie 102 pozycje, w tym:

- 2 pozycję literatury będących decyzjami Komisji Europejskiej,
- 4 pozycje literatury będących dyrektywami,
- 2 pozycje będące źródłami internetowymi.

2. Kryteria doboru tematu rozprawy doktorskiej

Tematyka dysertacji doktorskiej Pana mgr. inż. Filipa Markiewicza koncentruje się na tematyce dotyczącej identyfikacji emisji składników szkodliwych spalin z maszyn wykorzystujących silniki spalinowe o małej objętości skokowej stosowane w urządzeniach pozadrogowych. Drugim elementem, a w mojej opinii głównym kierunkiem działania Doktoranta, jest podjęta próba opracowania nowych wytycznych dotyczących przyszłych procedur badań homologacyjnych urządzeń wyposażonych w silniki spalinowe o małej objętości skokowej w rzeczywistych warunkach w trakcie typowej codziennej pracy omawianej grupy urządzeń.

Cele i tematyka dysertacji jest bardzo ważna w aspekcie stale prowadzonych prac związanych z wpływem na globalne obniżenie emisji gazów wylotowych do atmosfery. Założenia, jakie zostały sformułowane przez Doktoranta są poparte badaniami z wykorzystaniem reprezentatywnej grupy popularnych urządzeń o zastosowaniach pozadrogowych wyposażonych w silniki spalinowe zasilane produktami ropopochodnymi.

W mojej ocenie, podjęta tematyka badań wraz z zaplanowanym wielokryterialnym i wieloetapowym procesem badawczym ma duże znaczenie w ujęciu naukowym, a także wdrożeniowym w aspekcie procesu legislacji, a w konsekwencji przeprowadzania procesu badań homologacyjnych ww. rodzaju urządzeń.

Uważam, że tematyka dysertacji doktorskiej zaproponowana przez Pana mgr. inż. Filipa Markiewicza jest jak najbardziej uzasadniona, a samo sformułowanie tematu dysertacji wraz z celami pracy jest prawidłowe.

3. Analiza struktury i podziału treści rozprawy doktorskiej

Na podstawie analizy dysertacji doktorskiej Pana mgr. inż. Filipa Markiewicza uznaję postawione przez Autora cele pracy za bardzo ważne w aspekcie wdrażania nowych kierunków, nowych kryteriów, nowych procedur badawczych, a ponadto w pełni nawiązujący do celów badawczych stawianych problematyce współcześnie konstruowanych, budowanych i eksploatowanych silników spalinowych będących jednostkami napędowymi urządzeń przenośnych (tzw. urządzeń pozadrogowych).

Zasadniczy tekst pracy zawarty jest w 7 rozdziałach tematycznych, przy czym kwestie poruszane w kolejnych rozdziałach (tz. od Rozdziału 1 do 4 i od Rozdziału 6 do 7) odpowiadają przedstawionemu, w Rozdziale 5 p.t. „Cel i problem badawczy” (str. 47–49), głównemu zagadnieniu dysertacji i związanych z nim poszczególnych etapów koniecznych do zrealizowania założonego zakresu prac badawczych wraz z przeprowadzonymi analizami.

Rozdział 1 pt. „Wprowadzenie i geneza pracy”, Autor w tym rozdziale przedstawia charakterystykę rynku dotyczącego przeznaczenia i eksploatacji urządzeń pozadrogowych wykorzystujących silniki spalinowe o małych objętościach skokowych. Została przeprowadzona analiza wielkości tego segmentu rynku w świetle prognoz jej rozwoju. Zostały scharakteryzowane poszczególne rodzaje urządzeń obejmujących tą gałąź zainteresowania w dysertacji doktorskiej. Ponadto została tutaj omówiona kwestia oddziaływania eksploatowanych ww. urządzeń na operatów w świetle emisji szkodliwych składników spalin. Dodatkowym zagadnieniem poruszonym w tej części pracy jest zagadnienie sposobu przeprowadzania pomiarów składników emisji spalin emitowanych przez tego rodzaju silniki spalinowe.

Rozdział 2 pt. „Maszyny i urządzenia przenośne” obejmuje dwa podrozdziały (patrz pkt. 1 Recenzji). Doktorant przeprowadza klasyfikację urządzeń o zastosowaniach poza-

drogowych z podziałem na ich przeznaczenie, tzn. urządzeń o przeznaczeniu do prac leśnych, ogrodowych i budowlanych. Przygotowana klasyfikacja dotyczyła urządzeń będących w zainteresowaniach Badacza w aspekcie przeprowadzenia pomiarów emisji spalin i analizy uzyskanych wyników badań. Ponadto została tutaj przeprowadzona charakterystyka silników będących źródłami energii wykorzystywanej do napędu, jak i codziennej pracy tych urządzeń, czyli ich głównego przeznaczenia.

Rozdział 3 pt. „Regulacje prawne oraz przepisy dotyczące emisji z silników wykorzystywanych do napędu małych urządzeń o zastosowaniach pozadrogowych” składa się z czterech podrozdziałów (patrz pkt. 1 Recenzji). Zostało tutaj zamieszczone opracowanie w zakresie obecnie obowiązujących przepisów dotyczących limitów poszczególnych składników szkodliwych emisji spalin dla omawianej kategorii silników spalinowych. Ponadto dokonano charakterystyki metod badawczych, jakim są poddawane ww. silniki spalinowe w aspekcie przeprowadzania badań homologacyjnych. Regulacje prawne, którym została poświęcona ta część dysertacji doktorskiej została przedstawiona na podstawie obowiązujących aktów prawnych w Europie, USA i w Japonii. Ostatnim zagadnieniem przedstawionym jest aspekt badań i pomiarów emisji poszczególnych składników spalin w trakcie wykonywania badań w warunkach rzeczywistych tzn., w typowych warunkach pracy poszczególnych wybranych urządzeń.

Rozdział 4 pt. „Przegląd literaturowy”. Autor pracy dokonał przeglądu literatury poświęconej tematyce emisji spalin, pomiarów emisji spalin z obiektów, na których skupia się cała tematyka dysertacji doktorskiej. Przytoczone publikacje dotyczyły także sposobów przeprowadzania badań zarówno silników ZI (zapłon iskrowy) dwu i czterosurowych, a także silników ZS (zapłon samoczynny). Doktorant uwzględnił także publikacje poruszające zagadnienia wpływu emisji spalin z urządzeń pozadrogowych na ich operatorów. Ponadto została przeprowadzona analiza literatury w zakresie modyfikacji tych urządzeń w aspekcie zmniejszenia emisji poszczególnych składników spalin.

Rozdział 5 pt. „Cel i problem badawczy” został poświęcony sformułowaniu celów pracy na podstawie przeprowadzonych analiz zarówno przepisów prawnych, jak i przeglądu dotychczas przeprowadzonych badań wybranych obiektów. Autor dysertacji doktorskiej sformułował dwa główne cele badawcze jakim została poświęcona rozprawa doktorska.

Rozdział 6 pt. „Badania własne”. Doktorant przedstawia opis całości badań przeprowadzonych w warunkach rzeczywistej pracy, wynikające z ich charakteru przeznaczenia, tak dobrane aby odzwierciedlały ich codzienny typowy charakter pracy. Pomiarów emisji poszczególnych składników spalin (ditlenek węgla CO_2 , tlenek węgla CO , węglowodory HC , tlenki azotu NO_x) zostały przeprowadzone na reprezentatywnej grupie urządzeń, do której możemy zaliczyć: kosiarkę do trawy, kosa, glebogryzarka, piła łańcuchowa, dmuchawa, traktor ogrodniczy, zagęszczarka, rębak, trzy różne generatory prądu. Ponadto Autor dla każdego badanego urządzenia określił charakteryzujące ich typową pracę, jak wartości prędkości obrotowej wału korbowego czy czasu pracy silnika w poszczególnych zdefiniowanych zakresach prędkości obrotowej wału korbowego.

Na podstawie całościowych analiz przeprowadzonych w oparciu o uzyskane wyniki badań, Doktorant opracował propozycje zmian w procedurach badania jednostek napędowych (silników spalinowych) maszyn i urządzeń wykorzystywanych do prac pozadrogowych.

Rozdział 7 pt. „Wnioski i kierunki dalszych badań”. Zostały tutaj przedstawione Autorskie wnioski sformułowane przez Doktoranta na podstawie przeprowadzonej analizy literatury, a także zrealizowanego procesu badawczego. Ponadto zakończenie pracy zawiera opracowane sugestie dotyczące sposobu przeprowadzania badań urządzeń, a w szczególności silników spalinowych o zastosowaniach pozadrogowych. Opracowane Autorskie wnioski zostały podzielone na trzy grupy: wnioski ogólne, wnioski szczegółowe i wnioski metodycz-

ne. Ponadto zostały także sformułowane potencjalne dalsze kierunki prac i badań dotyczących tematów poruszanych w dysertacji doktorskiej.

Podsumowując, należy podkreślić, że konstrukcja pracy, podział treści na rozdziały, podrozdziały i podpodrozdziały jest właściwy oraz logicznie poprawny, a także zawiera wszystkie niezbędne elementy wymagane w pracach naukowych. Podkreślenia wymaga fakt, że treść pracy pomiędzy poszczególnymi elementami składowymi przedstawionej dysertacji doktorskiej jest spójna ze sobą, z sformułowanymi celami, a także z tematem pracy.

4. Tematyka i problem badawczy rozprawy doktorskiej

Ostatnie lata charakteryzowały się m.in. stałym rozwojem urządzeń mających różne przeznaczenie, w tym mającym na celu wspieranie i pomocy wykonywania zadań lub prac przez człowieka. Przykładami są urządzenia wykorzystywane do prac budowlanych, ogrodowych czy rolniczych/leśnych, a będące wyposażone w silniki spalinowe (zapłon iskrowy i zapłon samoczynny) o małej objętości skokowej. Jak pokazują różne analizy omawianego segmentu rynku, popyt na ww. urządzenia stale wzrasta. Ze względu na brak pełnej wiedzy, jak i charakterystyki pracy takiej aparatury w niektórych miastach następuje wprowadzanie zakazu ich użytkowania. Dlatego zainteresowania Doktoranta tą tematyką, w szczególności związaną z poziomem emisji szkodliwych składników spalin są słuszne i ważne. Ponadto charakter pracy, a także negatywne oddziaływanie na operatorów obsługujących ww. urządzenia jest elementem ważnym i koniecznym do poznania w aspekcie ich dopuszczenia do użytkowania, jak i ich eksploatacji.

Na podstawie własnego doświadczenia i wiedzy, a także na podstawie przeprowadzonego studium literaturowego Doktorant dokonał opracowania planu procesu badawczego, zakresu i celów pracy obejmującego aż jedenaście reprezentatywnych urządzeń będących obiektami badawczymi. W celu uzyskania wyników ocen na poszczególnych etapach, jako obiekty badawcze zostały wytypowane następujące urządzenia: kosiarka do trawy, kosa, glebo gryzarka, piła łańcuchowa, dmuchawa, traktor ogrodowy, zagęszczarka, rębak, generator I, generator II, generator ZS.

Całość pracy została podzielona na trzy główne etapy. Pierwszy etap został poświęcony na przeprowadzenie analizy literatury i przepisów prawnych obejmujących zagadnienia emisji spalin dla urządzeń pozadrogowych. Drugi etap obejmował przygotowanie i przeprowadzenie pomiarów składników szkodliwych emisji spalin w rzeczywistych warunkach pracy wszystkich obiektów badawczych. Ostatni, trzeci etap został poświęcony przeprowadzeniu analizy uzyskanych wyników pomiarów, opracowania propozycji zmian dotyczących badań homologacyjnych w zakresie pomiarów emisji spalin z silników spalinowych o małych objętościach skokowych. W końcowym etapie zostały także zamieszczone opracowane wnioski z całości zaplanowanego procesu badawczego.

Autor pracy podejmuje próbę połączenia urządzeń o różnym przeznaczeniu i z różnym wyposażeniem w aspekcie eksploatowanych jednostek napędowych, w celu opracowania wspólnych wymagań i procedur badawczych w aspekcie stale zaostrzanych wymaganiach jakie są stawiane obecnie silnikom spalinowym. Przyszłościowe proponowane rozwiązanie będące podsumowaniem prac Doktoranta jest zaproponowanie wymagań dotyczących przeprowadzania badań dopuszczeniowych do użytkowania w rzeczywistych warunkach pracy.

Ostatni etap założonego procesu badawczego dotyczył przeprowadzenia analizy wyników badań uzyskanych w poszczególnych krokach badawczych, co zostało odzwierciedlone w opracowaniu Autorskich wniosków badawczych.

Podkreślenia wymaga fakt o rozległości realizacji procesu badawczego przedstawionego w dysertacji doktorskiej Pana mgr. inż. Filipa Markiewicza. Ponadto, należy zauważyć, że tak sformułowane zadania badawcze poruszone w dysertacji doktorskiej są ważne, złożone

i wieloetapowe, dlatego próba podejmowania ich opracowania i zweryfikowania jest oraz powinna być w kręgu zainteresowań ośrodków naukowych w aspekcie podjęcia działań związanych z potencjalnym jej wdrożeniem.

5. Analiza i ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Autor dysertacji doktorskiej w celu osiągnięcia głównego celu pracy przeprowadził bardzo rozległe studium literatury, dokonał analizy obowiązujących przepisów dotyczących sposobu przeprowadzania badań homologacyjnych silników spalinowych o zastosowaniach do urządzeń pozadrogowych. Ponadto Doktorant dokonał wyboru metody badawczej, wymagającej zaplanowania rozległego procesu badawczego i analitycznego. W kolejnym kroku została wyłoniona reprezentatywna grupa urządzeń będących obiektami badawczymi. Zadanie to Autor wykonał poprawnie. Atutem procesu badawczego, będącego podstawą recenzowanej rozprawy doktorskiej, jest wybór metody badawczej, przygotowanie i zaplanowanie procesu badawczego, przeprowadzenie pomiarów składników szkodliwych emisji spalin i przeprowadzenie oceny całości w rzeczywistych warunkach pracy.

Podsumowaniem przedstawionej do recenzji rozprawy doktorskiej jest sformułowanie Autorskich wniosków ogólnych, wniosków szczegółowych i wniosków metodycznych będących podsumowaniem postawionych celów badawczych.

Wszystko to świadczy o umiejętności samodzielnego planowania i prowadzenia badań naukowych z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi badawczo-naukowych, co stanowi dowód dobrego przygotowania merytorycznego i warsztatowego Doktoranta do prowadzenia dalszych wieloetapowych badań.

6. Uwagi ogólne

Pomimo zauważalnej bardzo dużej staranności realizacji procesu badawczego, i przeprowadzonych analiz, opis kilku kwestii przedstawionych w dysertacji doktorskiej ma charakter dyskusyjny i w mojej opinii wymaga dodatkowego wyjaśnienia. Zasadnym pozostaje odniesienie się do wskazanych poniżej zagadnień:

1. W Podrozdziale 3.4 pt. „Badania w warunkach rzeczywistych” (rys. 3.8, str. 40) Doktorant zamieścił rysunek zatytułowany cyt. „...Geneza wprowadzenia pomiarów emisji związków toksycznych spalin dla silników różnych kategorii...” koniec cyt.. Po analizie ww. elementu tekstu dysertacji doktorskiej nasuwa się pytanie, co wydarzyło się w roku 2017 w tematyce zagadnień poruszanych na rysunku? Czy nastąpiły jakieś zmiany i jak rozumieć zapis „2017”?
2. W Rozdziale 5 pt. „Cel i problem badawczy” (5 linia tekstu, str. 48), Autor przedstawia wykorzystaną aparaturę do realizacji procesu badawczego cyt. „...do badań wykorzystano aparaturę Axion R/S+, która przeszła rygorystyczną ocenę...” koniec cyt. Po zapoznaniu się z ww. opisem nasuwają się pytania:
 - 2.1. Co kryje się pod sformułowaniem „przeszła rygorystyczną ocenę”?
 - 2.2. Jakim kryteriom i/lub sprawdzeniom i/lub weryfikacjom została poddana wybrana przez Doktoranta aparatura do badań?
3. W Podrozdziale 6.1 pt. „Obiekty badań” (3 linia tekstu, str. 54) Autor cyt. „...Maszyny były obsługiwane przez doświadczonych operatorów...” koniec cyt. Po zapoznaniu się z tym zapisem nasuwa się pytanie jak zostały sformułowane i/lub opracowane kryteria oceny w stosunku do operatorów maszyn, skoro Doktorant używa określenia „doświadczeni operatorzy”?
4. W Podrozdziale 6.3 pt. „Metodyka badań własnych”, Autor cyt. „...Zastosowane w nowoczesnych silnikach spalinowych pojazdów elektroniczne układy sterowania i diagnostyki umożliwiają zapisanie danych dotyczących warunków pracy maszyny

i silnika, niestety nie ma takiej możliwości dla silników zasilających maszyny oraz urządzenia przenośne...” koniec cyt. Po zapoznaniu się z założonym procesem badawczym, z charakterystyką pracy wybranych obiektów badawczych (np. piła łańcuchowa, generator I, generator ZS), a także z uwzględnieniem ich wpływu na operatorów urządzeń nasuwa się pytanie czy nie właściwsze było by prowadzenie badań pomiarów emisji szkodliwych składników spalin w rzeczywistych warunkach pracy tylko przy maksymalnej (możliwej) prędkości obrotowej wału korbowego i/lub maksymalnym (możliwym) momencie obrotowym?

5. W Podrozdziale 6.6 pt. „Propozycje zmian w badaniach silników maszyn i urządzeń przenośnych” (22–24 linia tekstu, str. 90), Autor stwierdza cyt. „...Modyfikacje powinny dotyczyć przede wszystkim zakresu zmian prędkości obrotowej wału korbowego silnika, zakres ten jest zależny właśnie od zastosowanego silnika...” koniec cyt. Po analizie tej części pracy nasuwa się pytanie jak można zdefiniować zakres i/lub zakresy prędkości obrotowej wału korbowego dla poszczególnych rodzajów urządzeń, które zostały uwzględnione przez Doktoranta w procesie badawczym?
6. W Podrozdziale 6.6 pt. „Propozycje zmian w badaniach silników maszyn i urządzeń przenośnych” (25–26 linia tekstu, str. 91), Doktorant sformułował następujący wniosek: cyt. „...Warunki otoczenia (temperatura, wilgotność powietrza itd.) mogą być zaadoptowane z procedury RDE pojazdów drogowych”... koniec cyt. (RDE – *Real Driving Emission* – emisja w rzeczywistych warunkach jazdy). Po zapoznaniu się z tym fragmentem tekstu pracy, a także uwzględniając zapis cyt. „Analityzator wyposażony jest w stację meteorologiczną do pomiaru warunków otoczenia – temperatury, ciśnienia...” koniec cyt. (4–5 linia tekstu, str. 56) nasuwa się pytanie przy jakich warunkach atmosferycznych były prowadzone badania poszczególnych urządzeń będących obiektami badawczymi w procesie przeprowadzenia pomiarów szkodliwych składników spalin, a także jakie ma znaczenie w aspekcie sformułowanej przez Doktoranta sugestii w aspekcie przeprowadzania badań homologacyjnych?

7. Uwagi redakcyjne

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska jest przygotowana pod względem edycyjnym na dobrym poziomie. Jednakże, w mojej opinii, wystąpiło kilka błędów przy opracowaniu jej tekstu. Do głównych można zaliczyć:

- pozostawione pojedyncze litery na końcu linii tekstu (tzw. wdowy). Wybrane przykłady (linia tekstu/numer strony): 3/43, 6/54, 9/55, 1/67, 7/68, 10/88, 17/89, 25/89, 9/93, 19/94, 11/95,
- pozostawienie pustych, tzw. nie zadrukowanych fragmentów stron w ramach danego rozdziału. Wybrane przykłady (numer strony): 16–18, 33, 34, 47, 59, 61–63, 66, 68, 70, 71, 74, 78, 83, 86, 87, 93,
- w tekście pracy są prezentowane różnego rodzaju wartości wraz z jednostkami. W niektórych sytuacjach występuje zapis w sposób, że wartość jest w jednej linii, a jednostka w drugiej. W mojej opinii cały zapis powinien być umieszczony w jednej linii. Wybrane przykłady (linia tekstu/numer strony): 20–21/10, 3–4/83, 4–5/84,
- w pracy Autor przytacza różne skróty. Nie wszystkie skróty przytoczone w tekście pracy zostały zamieszczone w rozdziale pt. „Wykaz ważniejszych skrótów i oznaczeń”. Wybrane przykłady (skrót – linia tekstu/numer strony): PC – 5/12, VOC – 12/44, USEPA – 6/48, CAN – 8/56, WLTP – 28/89, PN – 19/95,
- błędnie przytoczone rozwinięcie skrótu – podany skrót OBD, a rozwinięcie *Controler Area Network* – 6–7/56,
- Autor powinien stosować jednostki układu SI. Wybrane przykłady (jednostka – linia tekstu/str.): [bar] – 14/45,

- w przypadku podawania w wykazie literatury aktów prawnych lub innych dokumentów publikowanych w dziennikach urzędowych powinien być podany numer pozycji opublikowania w danym dzienniku urzędowym, w którym dany akt prawny został opublikowany. Wybrane przykłady: [20–22], [26–29],
- w przypadku przywołania aktów prawnych lub innych dokumentów publikowanych w Dzienniku Urzędowym UE, tytuły ich powinny być podane w języku ojczystym, czyli polskim (np. w wykazach literatury). Wybrane przykłady: [20–22], [26–29],
- przy opracowaniu wykazu Literatury, w aspekcie podawania nazwisk i imion autorów publikacji, imiona Autorów w niektórych pozycjach są podawane w postaci imienia, a w innych w postaci pierwszej litery imienia. W mojej opinii tego rodzaju zapis powinien być ujednolicony w całym wykazie. Wybrane przykłady: [43] i [47], [49] i [62],
- przy opracowaniu wykazu wykorzystanej literatury powinna być dodana informacja w postaci „[dostęp: 5.11.2024 r.]” dotycząca daty dostępności. Przedstawione zagadnienie powinno być zamieszczone we wszystkich pozycjach będących źródłami internetowymi. Wybrane przykład w rozdziale pt. „Literatura” [101–102],
- powtórzony wyraz. Wybrane przykłady (linia tekstu/numer strony):
 - dotyczy słowa „wynika” – 11/83,
- błędy typu literówka. Wybrane przykłady (linia tekstu/numer strony):
 - jednostka powinna być zapisywana z użyciem symboli „[” i „]”: 14/58, 16/58, 25/57, 27/57,
 - cyt. „...Dla analizowanych prędkości obrotowej...” koniec cyt., 1/87 – powinno być „obrotowych”,
 - cyt. „...opracowano autorskie wytyczne...” koniec cyt., 4/90 – słowo „autorskie” powinno być napisane z użyciem dużej litery „A”.

Uwaga: Numer linii tekstu – nie uwzględnia rysunku i/lub tabeli wraz z podpisem pod rysunkiem i/lub nad tabelą wraz z ewentualnym podaniem źródła dotyczącego tego elementu tekstu pracy.

8. Osiągnięcia Autora rozprawy doktorskiej

Za istotny dorobek Doktoranta należy uznać:

- poprawnie przeprowadzona analiza przepisów w zakresie tematyki dysertacji,
- poprawnie przeprowadzona kompleksowa analiza stanu literatury,
- właściwe sformułowanie tematu pracy, celu pracy wraz z realizacją procesu badawczo,
- przyjętą metodyka badań zgodna z zasadami prac eksperymentalnych stosowanych w nauce,
- przyjęty właściwy sposób analizowania wyników, a także ich prezentacja,
- opracowanie Autorskich wniosków wraz z opracowaniem dalszych kierunków badań i prac.

Prezentowane zagadnienia rozważane przez Pana mgr. inż. Filipa Markiewicza są umiejscowione w zakresie nauk inżynierijno-technicznych, dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Całość działań Doktoranta rokuje na dalsze poprawne działania w aspekcie prowadzonych prac badawczych, a także w zakresie realizacji potencjalnych prac wdrożeniowych.

9. Podsumowanie

Reasumując, rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Filipa Markiewicza pt.: „Analiza emisji związków toksycznych spalin silników maszyn i urządzeń przenośnych w rzeczywistych warunkach eksploatacji” jest wartościowym i aktualnym opracowaniem o charakterze

studyjnym, które wnosi treści poznawcze, a przede wszystkim wskazuje kierunki, jakie powinny być podjęte w aspekcie kontroli emisji spalin silników spalinowych w zastosowaniach w urządzeniach pozadrogowych. Ponadto stanowi wartościowe opracowanie ze względu na obecne trendy dotyczące przeznaczenia i wykorzystania silników spalinowych nie tylko w pojazdach samochodowych, w szczególności w aspekcie opracowania nowych kierunków rozwoju i nowych procedur badawczych.

Pan mgr inż. Filip Markiewicz wykazał się umiejętnością samodzielnego formułowania i rozwiązywania zadań naukowych na poziomie prac doktorskich, a także reprezentuje wysoki poziom wiedzy w dziedzinie tematyki dysertacji doktorskiej. Podkreślenia wymaga dobre przygotowanie merytoryczne i duża wiedza zgromadzona na przestrzeni wielu lat, co prezentuje w opublikowanych artykułach naukowych, których jest współautorem. Praca jest opatrzona licznymi wykresami i tabelami, co podnosi bardzo jej wartość i komunikatywność.

Praca jest napisana poprawnym językiem. Użyta terminologia jest zgodna z ogólnie przyjętymi kanonami redagowania prac naukowych. Szyk zdań i stylistyka nie budzą zastrzeżeń. Występujące błędy, które pojawiają się w tekście, nie umniejszają wartości merytorycznej i poznawczej przedłożonej dysertacji doktorskiej.

10. Konkluzja

Przedłożona dysertacja doktorska dotyczy bardzo ważnego i aktualnego zagadnienia badawczo-naukowego. Stanowi oryginalne rozwiązanie w ujęciu aplikacyjnym. Uważam, że rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Filipa Markiewicza spełnia warunki dla prac naukowych w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.).

Stawiam wniosek o przyjęcie dysertacji doktorskiej Pana mgr. inż. Filipa Markiewicza pt.: „Analiza emisji związków toksycznych spalin silników maszyn i urządzeń przenośnych w rzeczywistych warunkach eksploatacji” i dopuszczenie do publicznej obrony na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej w ramach Dziedziny nauk: Inżynieryjno-technicznych, Dyscypliny naukowej: Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 11 października 2022 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz. U. z 2022 r. poz. 2022).

Koniec recenzji

Recenzję opracował:

dr hab. inż. Marcin Rychter, prof. PANS

Liczba stron recenzji:

8 stron

Data opracowania recenzji:

6 listopad 2024 r.

Podpis


dr hab. inż. Marcin Rychter