

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Dąbrowski
Instytut Podstaw Budowy Maszyn
Politechnika Warszawska

Warszawa, 25.05.2018 r.



Recenzja rozprawy doktorskiej

Pana mgr. inż. Piotra Wiśniowskiego

pt. „*Metoda syntezy laboratoryjnego testu emisji spalin z silników samochodowych na podstawie badań drogowych*”

(Promotor: dr hab. inż. Marcin Ślęzak, prof. ITS)

*/na zlecenie Dziekana Wydziału Mechanicznego
Politechniki Lubelskiej/*

1. Wprowadzenie

Wzrost emisji zanieczyszczeń atmosfery spalinami silników samochodowych stanowi aktualny problem cywilizacyjny. Nic dziwnego, że przeprowadzane są liczne testy. Zrozumiała jest dążność badaczy do takiego doskonalenia obowiązujących procedur by wyniki tych badań były reprezentatywne dla późniejszej eksploatacji. Jak wynika z wieloletnich doświadczeń zwiększenie wiarygodności testów wymaga uwzględnienia czynnika losowego. Nie ulega również wątpliwości, że możliwość zastąpienia badań drogowych badaniami laboratoryjnymi jest ze wszech miar korzystna ze względów czasowych i ekonomicznych. **W tym kontekście tematykę rozprawy należy uznać za zgodną z aktualnymi trendami naukowymi i celową ze względów aplikacyjnych.**

2. Omówienie rozprawy

Przedłożona do oceny rozprawa jest stosunkowo obszerna – liczy 182 strony wraz z załącznikami i zawierającą 77 pozycji bibliografią. Praca podzielona jest na 9 rozdziałów, przy czym rozdział dziewiąty jest krótkim podsumowaniem a wstęp

jest nienumerowany. Redakcja pracy jest poprawna a podział na poszczególne rozdziały i podrozdziały logiczny. Rozdziały 1, 2, 3 i 4 stanowią właściwie wprowadzenie Czytelnika w zagadnienie połączone z dość dokładnym omówieniem aktualnego stanu wiedzy.

W rozdziale pierwszym omówiono w ujęciu historycznym Dyrektywę dotyczące ograniczania toksyczności spalin. W rozdziale drugim Autor omawia zagadnienie powstawania toksycznych składników spalin w zależności od parametrów pracy silników spalinowych. Rozdział trzeci poświęcono omówieniu stanowiskowych i eksploatacyjnych standardowych testów jezdnych europejskich i amerykańskich (ECE+EODC, NEDC, ETP-75, WLTP, CADC, RDE) i dokonano ich porównania oraz pokazano możliwości dokonania syntezy na podstawie podobieństw charakterystyk częstotliwościowych badanych przebiegów prędkości.

W rozdziale piątym Autor formułuje zadanie badawcze w postaci tezy:

„Zapewnienie zgodności emisji spalin między warunkami testowymi a drogowymi jest możliwe dzięki równoczesnemu wykorzystaniu uśrednionych wartości parametrów eksploatacyjnych pracy silnika (prędkości jazdy) i losowego sposobu wyboru wartości reprezentatywnych”,

a jako główny cel stawia sobie opracowanie propozycji stanowiskowego testu emisji zgodną z rzeczywistą emisją zanieczyszczeń w warunkach drogowych. Zdaniem Autora celem naukowym jest w tym przypadku opracowanie metodyki parametryzacji profilu prędkości jazdy z uwzględnieniem czynnika losowego a celem aplikacyjnym praktyczne opracowanie testu. **Zarówno teza jak i wymienione cele sformułowane są poprawnie.**

Rozdziały 6, 7 i 8 służą dowiedzenia słuszności podanej tezy. W rozdziale szóstym Autor proponuje metodykę odwzorowania profilu prędkości jazdy w przebieg wzorcowy a następnie wykonuje cykl badań drogowych (rozdział 7) i stanowiskowych (rozdział 8) zgodnie z zaproponowaną procedurą oraz porównuje otrzymane wyniki wraz z analizą statystyczną. Czy zgodność testów drogowych i laboratoryjnych jest dostateczna może być sprawą dyskusyjną, nie mniej uzyskanie rozbieżności 2,5 % pomiędzy badaniami drogowymi i laboratoryjnymi w zakresie średniego natężenia

emisji CO₂ należy traktować jako osiągnięcie Autora i ostateczny dowód zarówno słuszności postawionej tezy jak i poprawności przyjętych metod badawczych.

3. Uwagi krytyczne i zapytania

Staranna lektura rozprawy skłania do zadania następujących pytań:

- 1) W rozdziale 6 Autor dokonując filtracji dolnoprzepustowej przebiegu prędkości zwrócił uwagę na będący efektem procedury przetwarzania sygnału fakt występowania wartości ujemnych i zaproponował modyfikację odpowiedzi czasowej filtru likwidującej ten efekt. W dalszej części wykonywana jest aproksymacja przebiegu prędkości odcinkami linii prostych. Czy zatem wymieniona filtracja jest niezbędna a „szkodliwych” efektów filtracji nie da się usunąć w procedurze aproksymacyjnej?
- 2) Uważam, że załącznik ze strony 172 (listing programu) jest zbędny. Lepiej byłoby dołączyć kopię na nośniku CD.
- 3) Staranna redakcja rozprawy powoduje, że w zasadzie nie znaleziono istotnych usterek (próbne uwagi przekazałem Autorowi).

4. Ocena końcowa

Całość rozprawy oceniam pozytywnie. Autor wykazał się umiejętnością postawienia i rozwiązania zadania badawczego mającego znaczenie naukowe i aplikacyjne. Poprawnie zaplanował i wykonał eksperymenty naukowe oraz przeprowadził rozważania teoretyczne w sposób świadczący o biegłym posługiwaniu się statystyką, teorią procesów losowych i analizą sygnałów. **Uważam zatem, że oceniana praca doktorska spełnia wymogi Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. z późniejszymi zmianami, o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki dla dyscypliny naukowej budowa i eksploatacja maszyn i stawiam wniosek o dopuszczenie Pana mgr. inż. Piotra Wiśniowskiego do publicznej obrony rozprawy.**

