

Prof. dr hab. inż. Jerzy Merkisz
Profesor zwyczajny
Politechnika Poznańska
Instytut Silników Spalinowych i Transportu

Poznań, 15.01.2018 r.

O C E N A

rozprawy doktorskiej mgr inż. Magdaleny Żółty

pt. „Oddziaływanie paliwa etanolowego E85 na właściwości użytkowe oleju smarującego SAE 5W-30 (ACEA A5/B5) i trwałość silnika typu Flex Fuel”

Podstawa opracowania: zlecenie Dziekana z 23.11.2017 r. nr MD-510/275/2017 dla Rady Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn Politechniki Świętokrzyskiej, do którego dołączono egzemplarz rozprawy doktorskiej wraz z umową i rachunkiem

1. AKTUALNOŚĆ ROZPRAWY

W ostatnich latach obserwuje się coraz bardziej intensywne badania nad poszukiwaniem alternatywnych paliw dla silników spalinowych. Potrzeba takich badań wynika z problemu zmniejszania się światowych zasobów ropy naftowej. Do tego problemu dochodzą problemy związane z niekorzystnym zjawiskiem zanieczyszczania atmosfery w wyniku emisji związków szkodliwych zawartych w spalinach.

Od lat prowadzone są intensywne badania możliwości stosowania do zasilania silników tzw. paliw alternatywnych, spełniających określone wymagania energetyczne i ekologiczne. Wyniki tych badań znajdują coraz szersze wykorzystanie w technice, jednak nadal pozostaje wiele problemów wymagających dalszych badań związanych z zastosowaniami nowych paliw do zasilania silników tłokowych. Dotyczy to różnych zastosowań tych silników i związanych z nimi wymaganiami energetycznymi, ekonomicznymi i ekologicznymi.

Formuła chemiczna paliw silnikowych z udziałem biokomponentów wyznacza główne kierunki prac badawczych w zakresie technologii, stabilności i oddziaływania na olej smarowy oraz zanieczyszczenie środowiska naturalnego. Wysoka świadomość ekologiczna współczesnych społeczeństw sprawia, że oprócz kwestii takich jak cena i jakość, coraz istotniejszy staje się wpływ finalnego produktu na środowisko naturalne.

Wybór tematu uważam za interesujący, wychodzący naprzeciw potrzebom branży rafineryjnej i przemysłu motoryzacyjnego, a jednocześnie bardzo trudny, czasochłonny oraz kosztowny, wymagający dużych nakładów finansowych. Trudność wynika przede wszystkim z szerokiego spektrum wiedzy, dużego zakresu badań laboratoryjnych, wielu testów na obiekcie rzeczywistym (silnik FORD 1,8 l DURATEC-HE PFI typu FFV), dysponowania bogatym warsztatem badawczym (akredytowanym) oraz wyczuciem interpretacji nie do końca rozpoznanych zjawisk zachodzących w procesie spalania paliwa etanolowego E85.

Ponadto mechanizm tworzenia osadów w silnikach samochodowych nie jest ostatecznie wyjaśniony, gdyż na ich powstawanie ma wpływ wiele czynników, w tym parametry konstrukcyjne silnika, układu dolotowego oraz zasilania, rodzaj paliwa, jest jego skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne, olej smarowy, jak również warunki pracy silnika.

Obecnie dobierając olej smarujący, musimy uwzględniać interakcje pomiędzy nim a silnikiem spalinyowym i systemem oczyszczania spalin (tzw. aftertreatment), co przedstawiono na rysunku poniżej. Niestety, w pracy brak jest analizy tych interakcji – chodzi o system oczyszczania spalin.



Tematyka zastosowania paliw etanolowych jest bardzo aktualna i jednocześnie bardzo trudna, bo jak stwierdza Doktorantka, etanol ze względu na swoją budowę chemiczną ma właściwości, które przyczyniają się do powstawania problemów eksploatacyjnych, między innymi całkowita mieszalność z wodą i węglowodorami w każdej proporcji, oraz dodatkowo charakteryzuje się higroskopijnością, co wiąże się z pochłanianiem wilgoci z powietrza, a w następstwie prowadzi do procesów korozyjnych (korozyjność rośnie wraz ze wzrostem zawartości etanolu w paliwie). Etanol jest substancją, która nie miesza się całkowicie ze środkiem smarowym, co według Doktorantki może nasilać proces zużycia silnika, szczególnie w odniesieniu do tych jego części, dla których wymagana jest wysoka wartość lepkości dynamicznej HTHS. Wraz ze wzrostem czasu eksploatacji smarowego oleju silnikowego zarejestrowano stopniowy wzrost procesów starzenia, w tym produktów utleniania, nitracji i sulfonowania oraz spadek liczby kwasowej o około 45%.

2. OCENA MERYTORYCZNA

Opiniowana rozprawa doktorska składa się z 5 rozdziałów zamieszczonych na 178 stronach monografii, z uwzględnieniem streszczeń pracy (4 strony, język polski i angielski), wykazu skrótów (2 strony), spisu źródeł literaturowych (10 stron).

Rozprawa doktorska mgr inż. Magdaleny Żółty jest osiągnięciem Autorki w zakresie objętym tytułem i zawiera elementy autorskie, istotne w dyscyplinie: budowa i eksploatacja maszyn. Autorka dokonała podziału pracy na dwie części: literaturową i eksperymentalną. Re-

cenzowana rozprawa ma charakter analityczno-eksperymentalny i wpisuje się w aktualną problematykę prac rozwojowych w dyscyplinie technologii paliw silnikowych i konstrukcji silników samochodowych.

Materiał zawarty w części literaturowej, dotyczący wiedzy z zakresu technologii i komponowania benzyn silnikowych oraz procesów spalania w silnikach o zapłonie iskrowym, zostały, a równocześnie bardzo rzeczowo i dogłębnie przedyskutowany, pozwolił Doktorantce jasno sformułować zadanie badawcze, co świadczy o profesjonalnym podejściu naukowym.

Wyczerpujące opracowanie stanu wiedzy teoretyczno-eksperymentalnej na temat roli zanieczyszczeń w układzie paliwo-silnik z uwzględnieniem aktualnych procedur i unormowań prawnych związanych z eksploatacją paliw w silnikach o zapłonie iskrowym, świadczy o dużej erudycji naukowej i technicznej Doktorantki w literaturze przedmiotu, jak i w praktycznym opanowaniu narzędzi badawczych w zakresie komponowania i wykorzystania paliw etanolowych.

Cel i zakres pracy pozwalają zakwalifikować tę rozprawę jako analityczno-eksperymentalną, ukierunkowaną przede wszystkim na potrzeby wiedzy użytecznej i w pewnym stopniu naukowej.

Autorka zasadnie podkreśla, że najistotniejszymi parametrami jakościowymi paliwa etanolowego E85 są parametry nieaddytywne, jak: liczba oktanowa, skład frakcyjny i prężność par. Istotną rolę odgrywa również stabilność chemiczna, działanie korodujące przedmiotowego paliwa, smarność oraz oddziaływanie na materiały z tworzyw sztucznych.

Według Doktorantki nowoczesne silniki samochodowe, w tym typu Flex Fuel, wymagają zasilania paliwem o bardzo sprecyzowanych parametrach jakościowych i nie powinny powodować bezpośredniego lub pośredniego negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne. Wprowadzenie na rynek krajowy nowego rodzaju paliwa wymaga podejmowania wszechstronnych badań do wypracowania jego specyfikacji jakościowej.

Zalety pracy

Zaproponowana w rozprawie metoda jest autorskim opracowaniem, dla którego w pracy przeprowadzono dyskusję oraz przetestowano ją, uzyskując wyniki, które poddano ocenie.

Głównym celem rozprawy jest ocena związków przyczynowo-skutkowych w procesie spalania paliwa etanolowego E85 w zakresie zanieczyszczania silnika typu Flex Fuel oraz wpływu oddziaływania na olej silnikowy SAE 5W-30 pod kątem jego trwałości.

Wkład pracy Doktorantki jest duży, gdyż wykonano wiele starannych badań, wprawdzie według metod „znormalizowanych”, ale ponieważ praca ma służyć „technologii ulepszenia paliwa E85” w aspekcie współpracy ze współczesnymi olejami silnikowymi A5/B5 (według ACEA) o klasie lepkości według SAE 4W/30 (zbliżona do „paliw oszczędnych”) – to można ten fakt uznać za usprawiedliwiony.

Na szczególne podkreślenie zasługuje zaproponowane rozszerzenie metodyki badań (szkoda, że nie zaznaczone wyraźnie w pracy, a także i we wnioskach):

- dla paliwa etanolowego (poszerzenie metodyki w stosunku do projektu specyfikacji): stabilność chemiczna w czasie magazynowania, zmiana prężności par w czasie magazynowania, skład frakcyjny, skłonność do działania korodującego na miedź i stal wobec obecności wody destylowanej i syntetycznej wody morskiej, właściwości smarne, oddziaływanie na wybrane elastomery,
- dla osadów zabezpieczonych z elementów silnika: zaprojektowano procedurę przygotowania próbek zabezpieczonych osadów w celu dokonania ich oceny morfologicznej i mikroskopowej; ocenę morfologiczną osadów dokonano z wykorzystaniem nieznormalizowanych technik instrumentalnych, tj. podczerwieni (FTIR-ATR) oraz fluorescencji rentgenowskiej (ED-XRF),

- dla smarowego oleju silnikowego: zakres badań oleju uwzględnia fakt jego eksploatacji w obecności paliwa wysokoetanolowego E85. Obejmuje on między innymi oznaczenie zawartości etanolu w oleju przez wykorzystanie techniki wysokotemperaturowej chromatografii gazowej (metoda nieznormalizowana), biorąc przy tym również pod uwagę, że poziom oznaczonego etanolu może się różnić w zależności od momentu pobrania próbki (z rozgrzanego czy zimnego silnika).

Do osiągnięć pracy zaliczyłbym:

1. układ pracy odzwierciedla kolejność postępowania przy realizacji celów rozprawy i tworzy spójną całość,
2. metodyka realizacji pracy jest poprawna i umożliwia stwierdzenie faktu zbieżności uzyskanych wyników studiów teoretycznych i badań własnych,
3. rozprawa uzupełnia wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji specjalistycznych silników spalinowych i materiałów eksploatacyjnych,
4. właściwy wybór zadania badawczego i sposobu jego rozwiązania.

Do osiągnięć użytecznych pracy zaliczyłbym:

• Badania laboratoryjne paliwa etanolowego E85 i oleju silnikowego SAE 5W-30 w zakresie oceny normatywnych właściwości fizykochemicznych wykonano w akredytowanym laboratorium Instytutu Nafty i Gazu – Państwowego Instytutu Badawczego w Krakowie, w tym również według norm ASTM (amerykańskich).

Badania i prace rozwojowe z zakresu doskonalenia procesów spalania w silnikach tłokowych, jako obiektach rzeczywistych, zasługują na szczególną uwagę, a uzyskane wyniki powinny być szeroko rozpowszechnione wśród specjalistów zarówno branży rafineryjnej, jak i przemysłu motoryzacyjnego.

Badanie stabilności chemicznej formuły paliwa etanolowego E85 (formuła olefinowa i bezolefinowa) podczas ich przechowywania pozwala zaobserwować zmiany określonych parametrów, jak: okres indukcyjny, zawartość żywic nieprzemysłowych (decydujących o tworzeniu osadów w systemie zasilania silnika typu Flex Fuel) i obecnych.

Wprowadzenie większej ilości etanolu, tj. 85% (V/V), do benzyny węglowodorowej powoduje również pogorszenie właściwości smarnościowych, zatem konieczne było zastosowanie bardziej efektywnych dodatków uszlachetniających ten produkt, zapewniając poprawę stabilności normatywnych parametrów fizykochemicznych.

Dobór odpowiedniego pakietu dodatków uszlachetniających do paliwa etanolowego E85 i oleju silnikowego SAE 5W-30 stanowi znaczący krok w zakresie zmniejszania osadów w silniku typu Flex Fuel oraz jego trwałości.

Bezawaryjna praca współczesnych silników o zapłonie iskrowym zasilanych paliwem etanolowym E85 wymaga bardzo dobrego smarowania, w tym kompatybilności pakietów dodatków uszlachetniających paliwo etanolowe E85 i smarowy olej silnikowy SAE 5W-30.

Wyniki testu hamowanego silnika FORD 1,8 l DURATEC-HE PFI po 1100 h pracy umożliwiają stwierdzenie, że poszczególne jego elementy składowe kształtują się na poziomie pozwalającym zachować wymagane parametry robocze.

Merytoryczne niedoskonałości pracy

Merytoryczne niedoskonałości o charakterze naukowym i użytecznym rozprawy doktorskiej są następujące:

1. Praca ma charakter sprawozdania z badań; trudno jest wnioskować z pracy, jaki jest wkład Doktorantki w „naukę”.
2. Brakuje przejrzystości sformułowanego problemu badawczego, który w większym stopniu uwzględniałby jego część naukową.

3. Nie w pełni sformułowano, do czego zmierza Autorka w swoich studiach nad tematem i jak może osiągnąć cele z uwzględnieniem naukowego i aplikacyjnego charakteru rozprawy.
4. W pracy nie odpowiedziano na pytanie: jak wybrano olej dedykowany oraz czym podyktowany był jego wybór - s. 10.
5. Obecnie dobierając olej smarujący, musimy uwzględniać interakcje pomiędzy nim a silnikiem spalinowym i systemem oczyszczania spalin (tzw. aftertreatment), co przedstawiono na rysunku powyżej. Niestety, w pracy brak jest analizy tych interakcji – chodzi o system oczyszczania spalin.
6. Brak jest wyraźnego rozdziału „Metodologia badań” i w nim zadań badawczych; brak opisanie zaproponowanej metodyki badań (zresztą zgodnie z normami); podrozdział 3.3 – s. 69, Metodyka badań – została przeprowadzona według normy, a Doktorantka powinna wyraźnie sprecyzować swoje propozycje badań. Brakuje mi zatem oceny tych metod normatywnych, albo stwierdzenia, które z tych badań mają kluczowe znaczenie, a które drugorzędne.
7. Kilkakrotnie w pracy Autorka odwołuje się do wytycznych zawartych w dyrektywach unijnych i obowiązujących normach lub innych obowiązujących dokumentach, np. ustawach, rozporządzeniach itp. Oczywiście z punktu widzenia użytkownika przyrządów pomiarowych lub opiniodawcy ma to zasadnicze znaczenie, jednak opracowując zadanie naukowe nie należy tego typu dokumentów traktować jako takich, od których nie może być odstępstw, to one raczej powinny być weryfikowane na podstawie dokonań naukowych.
8. Ponadto w pracy jest brak analizy błędów; nawet sama informacja na temat dokładności użytej aparatury nie daje przecież pełnego poglądu na dokładność pomiarów. Dzięki temu możliwe byłoby określenie wartości uzyskanych analiz i zależności funkcyjnych w kontekście istotności statystycznej i wartości informacyjnej sygnałów pomiarowych.
9. Końcówka pracy mogłaby być zdecydowanie lepsza: dobrze byłoby połączyć końcowe rozdziały we wspólny „Wnioski końcowe i podsumowanie”, a wnioski pogrupować jako układ, który zaproponowałem poniżej („wniosków” jest za dużo – niektóre są „sposrzczeniami”). We wnioskach brak jest bezpośredniego odniesienia się do tezy pracy; lub celu pracy w spisie treści Wnioski powinny być jako pkt. 4, a po nich powinno być podsumowanie jako pkt. 5. W podsumowaniu – s. 162:
 - brak podkreślenia aspektu naukowego pracy,
 - z opisu wyniku, iż przeprowadzono tylko typowe badania na zgodność z normami,
 - nie napisano, czy udowodniono tezy pracy!,
 - nie napisano, czy firma FORD dobrze dobrała olej smarujący,
 - brak jest rzeczowych wniosków o charakterze naukowym.

Pozostałe uwagi krytyczne:

1. Akapity 4, 5, 6 oraz 8, 9 i 10 streszczenia (s. 9) to truizmy, opis pozwala stwierdzić, iż praca jest typowo komercyjna – wszystko odniesiono do norm, więc gdzie zawarte są nowości.
2. Część tzw. literaturowa jest za długa, wiele elementów typowo podręcznikowych. Rozdział 2 „Część literaturowa” na ogół nosi nazwę „Stan wiedzy o ... problemie” lub „Analiza stanu wiedzy”, którym się Doktorantka zajmuje. W tym rozdziale forma prezentacji tekstu jest typowo podręcznikowa, a powinna mieć charakter „dyskusji naukowej” Autora z poglądami innych badaczy. Rozdział 2 zajmuje ok. 60 stron.
3. Również w rozdziale 3 są znaczne fragmenty tekstu podręcznikowego.

4. Brak szczegółowego opisu wyników z przeprowadzonych badań i ich analizy.
5. Wnioski należy podzielić na:
 - ogólne,
 - szczegółowe,
 - metodologiczne,
 - perspektywiczne.
6. We wnioskach:
 - s. 165 opisano metodykę badań, jaki był tego cel?
 - Wnioski 1 i 9, to truizmy.
 - Wniosek 2 – trudny do uznania za wniosek wynikający z pracy.
 - Wniosek 4 – stwierdzenie nie powinno być we wnioskach.
 - Wniosek 6, to metodyka badań.
 - Wnioski 12 i 20 są zbyt oczywiste.

Uwagi edytorskie:

1. W pracy występuje tzw. „tekst wiszący”:
 - poniżej wyjaśnienie ogólne problemu:
 - przy numeracji cyfrowej wielorzędowej po tytule rozdziału 1 powinien od razu następować tytuł podrozdziału 1.1, a tuż po tytule podrozdziału 1.6 powinien być tytuł podrozdziału 1.6.1 itd.; między nimi nie powinno być żadnych tekstów (zwanymi wiszącymi),
 - teksty te to z reguły ogólne wprowadzenia do rozdziałów, omówienia czy streszczenia,
 - jeżeli tekst wiszący jest cennym i niezbędnym wprowadzeniem do tematu – powinien mieć numer i tytuł,
 - jeśli tekst ten zawiera same ogólniki lub omówienie dalszej części rozdziału – powinien zostać usunięty przez Autora/Autorkę,
 - w pracy Autorki występuje taki tekst: 2.5 → 2.5.1 → 2.5.1.1; 2.6 → 2.6.1; 2.6.4 → 2.6.4.1; 2.9 → 2.9.1; 3.7 → 3.7.1; 3.8 → 3.8.1 → 3.8.1.1,
 - podrozdział 2.5.1 w 2.5; 2.5.1.1 w 2.5.1 i 3.8.1 w 3.8 są jedynymi podrozdziałami w odpowiednich podrozdziałach, w związku z czym powinny występować w tekście bez numeracji,
 - podrozdziały 2.5.1.1; 2.6.4.1; 2.6.4.2; 2.6.4.3; 3.8.1.1 i 3.8.1.2 nie są umieszczone w spisie treści,
 - podrozdział 3.2. – s. 68 to 1 akapit tekstu,
 - różne wielkości wcięć akapitowych lub ich brak, np. s. 60, 67, 143,
 - zostawianie pustego miejsca na stronach, co niepotrzebnie zwiększa objętość pracy,
 - odstępy podpisów tabel i rysunków powinny być ujednolicone. W pracy występują w różnych miejscach różne wielkości odstępów,
 - brak numeracji zapisanych wzorów i równań, np. na s. 60 i 61,
 - brak tytułu pracy przy streszczeniu po angielsku – s. 11,
 - poprawny zapis jednostki dla prędkości obrotowej silnika to obr/min, np. na s. 77, ponadto nie stosujemy pojęcia obroty silnika, tylko prędkość obrotowa [obr/min],
 - w przypadku powoływania się na kilka pozycji literaturowych poprawny zapis przy ich cytowaniu powinien wyglądać następująco, np. [73, 117, 118] s. 78,
 - w rozprawie dokonano podziału materiałów graficznych na rysunki i fotografie, co zmniejsza przejrzystość opracowania. Właściwe byłoby zastosowanie jednolitego oznaczenia ich podpisów jako rysunków.

Omawiane uwagi nie umniejszają pozytywnej oceny rozprawy, a studia nad zagadnieniami ujętymi tematyką pracy i sposób ich przedstawienia świadczą o wystarczającej wiedzy i doświadczeniu, jakie Doktorantka posiada w rozważanym obszarze naukowym. Mimo dostrzeżonych niedociągnięć, należy zauważyć, iż omawiana rozprawa stanowi dzieło naukowe, charakteryzujące się dążeniem do rozwiązania problemu naukowego w kontekście poznawczym i aplikacyjnym.

Ocena końcowa rozprawy doktorskiej

1. Opiniowana rozprawa doktorska dotyczy istotnej, zarówno ze względów poznawczych, jak i utylityrnych, tematyki naukowo-badawczej związanej z oceną właściwości użytkowych paliw etanolowych podczas ich produkcji, magazynowania i dystrybucji, jak również badań wynikających z możliwości wzajemnych niekompatybilnych oddziaływań składu chemicznego paliwa etanolowego E85 i smarowego oleju silnikowego SAE 5W-30 oraz zagrożeń, jakie niosą one ze sobą dla bezpiecznej eksploatacji silnika FORD 1,8l DURATEC-HE PFI typu FFV, w tym jego trwałość.
2. Wyznaczone cele pracy zostały osiągnięte i dokonano je na drodze realizacji określonego zakresu pracy, w nawiązaniu do rozważań opartych na bogatej literaturze, a w szczególności na własnych badaniach i ich interpretacji oraz syntetycznym przedstawieniu większości zaprezentowanych wyników.
3. Zaproponowana przez Autorkę metodyka badań w zakresie oceny fizykochemicznej i użytkowej paliwa etanolowego E85 i oleju silnikowego SAE 5W-30 podczas testów silnikowych hamowanych może stanowić podstawowe kompendium wiedzy przydatnej do zastosowania i oceny eksploatacyjnej nowego paliwa do zasilania silników o zapłonie iskrowym.
4. Prezentując wyniki badań własnych, Autorka poddaje je dyskusji na tle dotychczasowych osiągnięć w tym zakresie w świecie, a następnie reasumuje całościowo we wnioskach.
5. Autorka wykazała dobre opanowanie przedmiotu badań, rozległą wiedzę w swojej dyscyplinie naukowej, a w szczególności umiejętność samodzielnego prowadzenia badań i znajomość metod koniecznych do ich rozwiązania oraz umiejętność krytycznego interpretowania wyników badań.
6. Należy podkreślić, że z tak trudnego, czasochłonnego i kosztownego zadania Doktorantka wywiązała się w sposób poprawny. Wykazała się umiejętnością prowadzenia trudnych eksperymentów badawczych oraz adekwatnym formułowaniem wniosków naukowych. Metodologię realizacji badań oraz uzyskane wyniki uważam za właściwe i przekonujące.
7. Biorąc pod uwagę aspekt naukowy i realną możliwość wykorzystania wyników badań w praktyce, rozprawę uznaję za istotny dorobek poznawczy i w wielu punktach również utylityrny.

3. PODSUMOWANIE I KONKLUZJA

Mimo powyższych uwag krytycznych, niektórych dyskusyjnych, realizację postawionego zadania należy ocenić wysoko ze względu na:

- prawidłowe określenie i zdefiniowanie przedmiotu badań,
- rzeczowy sposób prezentacji wyników,
- poprawność realizacji poszczególnych etapów pracy,
- wykazane przez Autorkę właściwe rozeznanie w prezentowanych dziedzinach wiedzy,
- wymierne osiągnięcia teoretyczno-aplikacyjne, pozwalające na wiele spostrzeżeń i wyciągnięcie interesujących wniosków.

Cel pracy, w zakresie przyjętym przez Doktorantkę, został osiągnięty, gdyż zrealizowano założone zadania szczegółowe, a prezentowane wyniki są uzyskane dzięki w miarę poprawnie przeprowadzonym studiom i badaniom własnym. Autorka podjęła się w dysertacji zadania, które z oczywistych względów nie wyczerpuje całości zagadnień związanych z problemami doboru oleju silnikowego do silnika wielopaliwowego. Wynika z tego konieczność dalszych badań w rozważanym obszarze tematycznym, uwzględniających zarówno sferę naukową, jak i aplikacyjną studiów nad tymi zagadnieniami. Autorka podała w niej wiele wyników swoich rozważań i badań, które mają wartość także dla praktyki technicznej.

Powyższe fakty świadczą o wystarczających kompetencjach Kandydatki w zakresie samodzielnego prowadzenia badań naukowych oraz wskazują na Jej wiedzę ogólną i umiejętności praktyczne w dyscyplinie naukowej „Budowa i eksploatacja maszyn”, w której mieszczą się zagadnienia objęte rozprawą. Powyższe fakty świadczą również o wystarczających kompetencjach Doktorantki w zakresie samodzielnego ustalania tematyki i prowadzenia badań naukowych.

W związku z powyższym uważam, że rozprawa doktorska mgr inż. Magdaleny Żółty-pt. „, Oddziaływanie paliwa etanolowego E85 na właściwości użytkowe oleju smarującego SAE 5W-30 (ACEA A5/B5) i trwałość silnika typu Flex Fuel” (promotor prof. dr hab. inż. Janusz Jakubiec) spełnia wymagania stawiane pracom promocyjnym na stopień doktora nauk technicznych, w rozumieniu ustawy *O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku*, i wnioskuję o dopuszczenie rozprawy do publicznej obrony.

