Prof. dr hab. inż. KAZIMIERZ LEJDA (prof.zw.) **Katedra Silników Spalinowych i Transportu** E-mail: klejda@prz.rzeszow.pl TEL./FAX:(0-17) 854-31-12	**POLITECHNIKA RZESZOWSKA** **WYDZIAŁ BUDOWY MASZYN I LOTNICTWA** Al. Powstańców Warszawy 8 35-959 RZESZÓW

Rzeszów; 2018-06-13

RECENZJA
rozprawy doktorskiej mgr. inż. Wojciecha Cieślika nt. „Wpływ recyrkulowanych spalin na przebieg spalania w układzie bezpośredniego wtrysku benzyny”

Podstawa opracowania opinii: *pismo Prof. dr. hab. inż. Franciszka Tomaszewskiego, Dziekana Wydziału Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej, z dnia 14.05.2018r. (DR-63/513/02/2018).*

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROBLEMATYKI ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Ekologiczne uwarunkowania transportu drogowego, zdeterminowane ograniczeniami legislacyjnymi organizacji międzynarodowych i krajowych, zmuszają koncerny motoryzacyjne do poszukiwań i tworzenia nowych, doskonalszych konstrukcji samochodów w aspekcie ochrony środowiska naturalnego. Coraz częściej światowi producenci pojazdów oferują w proponowanych modelach wersje hybrydowe i elektryczne, które są zdecydowanie proekologiczne.

Problemu emisyjności toksyn w spalinach nie da się rozwiązać radykalnie, ponieważ obecnie transport samochodowy bazuje głównie na tłokowych silnikach spalinowych napędzanych paliwami węglowodorowymi (benzyna, olej napędowy). Dlatego też prowadzone są intensywne prace naukowo-badawcze nad doskonaleniem tych rodzajów napędu, obejmujące wszelkie możliwe kierunki działalności, w tym: tworzenie nowych lub modyfikowanych konstrukcji, poszukiwanie efektywniejszych technologii wytwarzania, stosowanie paliw alternatywnych opartych na źródłach odnawialnych itp.

W aktualne tendencje prac rozwojowych nad proekologicznością silników spalinowych wpisuje się problematyka recenzowanej rozprawy doktorskiej. Przedmiotem rozważań i przeprowadzonych badań są zagadnienia dotyczące recyrkulacji spalin (EGR) i ich wykorzystania do izolacji procesu spalania od ścianek cylindra. Celem zasadniczym pozostaje doskonalenie systemu spalania poprzez zmniejszenie strat cieplnych odbieranych przez układ chłodzenia, co zwiększy sprawność ogólną silnika. Wprowadzenie natomiast spalin do cylindra w procesie recyrkulacji skutkuje obniżeniem maksymalnej temperatury spalania, co bezpośrednio przekłada się na zmniejszenie emisji tlenków azotu NO_x.

Celem eksperymentalnym, według Doktoranta, było rozpoznanie możliwości tworzenia mieszanki palnej w silniku o zapłonie iskrowym w otoczeniu niepalnych spalin. Realizacja tej koncepcji wymagała odizolowania procesu spalania od ścianek cylindra. Założono, że spaliny z poprzedniego cyklu powinny wytworzyć warstwę izolacji wokół ścianek tulei cylindrowej, co zapewni uzyskanie częściowej adiabatyzacji procesu spalania. Doprowadzenie do cylindra nieaktywnych spalin, zawirowanych wokół jego ścianek, wytworzy izolację termiczną.

Dla zrealizowania założonych celów w tak zaplanowanym eksperymencie zostały przeprowadzone badania modelowe, indykatorowe i optyczne. Ponieważ badania miały charakter podstawowy, dlatego też wykorzystano w prowadzonych pracach maszynę pojedynczego cyklu spalania (MPC). Należy mieć świadomość, że MPC odwzorowuje tylko w pewnym stopniu warunki pracy silnika, jednak tego rodzaju urządzenia są wykorzystywane podczas badań wstępnych i rozpoznawczych.

Temat rozprawy jest interesujący, ponieważ dotyczy optymalizacji procesu spalania zachodzącego w silnikach o zapłonie iskrowym, w otoczeniu recyrkulowanych spalin przy ściankach cylindra. Zaproponowano koncepcję Autorską nowego systemu spalania i ją zweryfikowano symulacją numeryczną i badaniami eksperymentalnymi. Reasumując uważam, że wybór tematu posiada charakter naukowy a uzyskane wyniki wnoszą istotną i wymierną wartość poznawczą, z możliwością realnej aplikacji.

2. CHARAKTERYSTYKA TREŚCI I OCENA STRONY METODYCZNEJ ROZPRAWY

Recenzowana rozprawa doktorska zawiera w swojej treści część studialną, opartą na analizie dostępnego materiału źródłowego z zakresu problematyki pracy oraz część eksperymentalną, w której zawarto metodykę, zakres zrealizowanych badań i prezentację otrzymanych wyników. Całość opracowania obejmuje 101 stron tekstu i materiału ilustracyjnego skonfigurowanych w formacie A4 jednostronnego zapisu, łącznie ze spisem treści, wykazem ważniejszych skrótów, oznaczeń i indeksów, spisem materiału źródłowego cytowanego w pracy oraz streszczeniami w językach polskim i angielskim. Rozprawa jest podzielona na 7 rozdziałów, rozbudowanych w większości o kilka podrozdziałów i punktów tematycznych.

Treść pracy doktorskiej otwiera jednostronicowe streszczenie, w którym Autor prezentuje problematykę naukową tematu rozprawy oraz jej główne zrealizowane zagadnienia badawcze. Rozdział 1 stanowi stosunkowo obszerne wprowadzenie (6 stron) dotyczące układów recyrkulacji spalin (EGR) stosowanych w silnikach o zapłonie iskrowym (ZI) i samoczynnym (ZS), z uwzględnieniem ich specyfiki. Nawiązując do przewidywanych tendencji rozwojowych silników spalinowych, głównie w aspekcie ekologiczności i paliw ropopochodnych, Doktorant zwraca uwagę na szybki rozwój nowych konstrukcji pojazdów, w tym głównie samochodów elektrycznych i hybrydowych. W odniesieniu do silników spalinowych wskazuje na modyfikacje rozwiązań zmierzających w kierunku downsizingu (statycznego, dynamicznego) i downspeedingu.

W rozdziale 2 zostały scharakteryzowane sposoby tworzenia mieszanki i przebiegu spalania w silnikach o ZI z recyrkulacją spalin. Opisano rodzaje układów recyrkulacji spalin oraz stosowane systemy sterowania dostarczaniem spalin do cylindrów silnika. Podkreślono istotną rolę wykorzystania układów EGR, które ograniczają temperaturę spalania, co skutkuje zmniejszeniem emisji tlenków azotu i cząstek stałych. Tlenki azotu są jednymi z najgroźniejszych składników zanieczyszczających atmosferę, przekraczając kilkakrotnie szkodliwość tlenku węgla. Aktualnie, najpowszechniej stosowaną i skuteczną metodą obniżającą emisję NO_x w silnikach o ZI i o ZS jest recyrkulacja spalin. Podsumowaniem tego rozdziału są wnioski Doktoranta uzasadniające podjęcie zaproponowanego tematu pracy, ponieważ w świetle dostępnych materiałów źródłowych, istnieje możliwość sterowania procesem spalania przy wykorzystaniu recyrkulowanych spalin.

Niezwykle istotnym dla oceny merytorycznej rozprawy jest rozdział 3, w którym sformułowano problematykę, cel i zakres dysertacji. Autor proponuje nową koncepcję układu spalania opartą o wytworzenie przez spaliny izolacji wokół ścianek cylindra, co powinno w znaczącym stopniu zredukować straty związane z wymianą ciepła poprzez układ chłodzenia. Główny problem badawczy określono w sposób następujący: „*W jaki sposób i w jakim stopniu nowy system spalania pozwala kształtować proces spalania w układzie bezpośredniego wtrysku benzyny?"* Przy tak sformułowanym problemie badawczym wskazano na rozwiązanie celu naukowego w postaci: „*Rozpoznanie procesów mieszania gazów i efektów zastosowania nowego systemu spalania wykorzystującego recyrkulowane spaliny i częściową adiabatyzację procesu*". Do nadrzędnej roli przedstawionego celu naukowego dobrano i zaproponowano odpowiednią metodycznie strukturę realizacyjną pracy, obejmującą badania modelowe i eksperymentalne.

Rozdział 4 prezentuje opis przyjętego sposobu rozwiązania postawionego problemu badawczego, w tym charakterystykę: metody badań, obiektu badawczego, aparatury i punktów pomiarowych. Ponieważ rzeczywiste prace eksperymentalne były prowadzone z wykorzystaniem maszyny pojedynczego cyklu (MPC), dokładnie opisano również jej możliwości techniczne w identyfikacji procesu spalania. Dla wiarygodności otrzymanych wyników określono współczynnik nierównomierności pracy maszyny na podstawie analiz wykresu indykatorowego przebiegu ciśnienia oraz ilości i szybkości wywiązywanego ciepła. Przeprowadzone analizy potwierdziły możliwość wykorzystania MPC do badań procesów szybkozmiennych, ponieważ wskaźnik nierównomierności pracy zastosowanego układu (poza średnim ciśnieniem indykowanym) nie przekraczał 5%.

Prezentację możliwości tworzenia mieszanki palnej w silniku spalinowym o ZI w otoczeniu gazów niepalnych zawarto w rozdziale 5. Przedstawiono Autorską, symulacyjną analizę strategii doprowadzania gazów do komory spalania w korelacji do możliwości inicjowania przebiegu spalania. Celem tych badań symulacyjnych była analiza rozkładu mieszanki palnej z udziałem zawirowanych gazów niepalnych, których zadaniem było

ograniczenie dostępu płomienia do ścianek cylindra. Analizowano przypadek dostarczania gazów do komory spalania zapewniający możliwość uzyskania zawirowania typu obwodowego. Symulowano, z wykorzystaniem oprogramowania AVL Fire, sposoby doprowadzania gazów palnych i niepalnych do komory MPC w trzech wariantach:

- sekwencja I – dostarczenie gazów niepalnych, a następnie powietrza,
- sekwencja II – dostarczenie powietrza, a następnie gazów niepalnych,
- sekwencja III – dostarczenie gazów niepalnych i powietrza równocześnie.

Analiza wyników symulacyjnych wskazała, że najlepsze uwarstwienie i odpowiednie zawirowanie dostarczonych gazów uzyskano dla sekwencji I (dostarczenie wcześniej gazów niepalnych, a następnie powietrza). Wyniki badań symulacyjnych (podrozdział 5.4) zostały zweryfikowane doświadczalnie. W tym celu zmodyfikowano maszynę pojedynczego cyklu do wykorzystania tzw. metody cieniowej, umożliwiającej obserwację gęstości ośrodków gazowych z wykorzystaniem obserwacji optycznych. Optyczna metoda rejestracji zawirowania z wykorzystaniem techniki cieniowej potwierdziła sformułowane w pracy założenia odnośnie zaproponowanego nowego systemu spalania.

Wyniki badań i analiz procesu spalania w otoczeniu gazów niepalnych (w tym przypadku zastosowano CO_2 w MPC) przytoczono w rozdziale 6. Przebieg procesu spalania analizowano przy dwóch wariantach wykonania głowicy, tj. z centralnym wtryskiem benzyny lub centralnym usytuowaniem świecy zapłonowej. Na podstawie analizy przebiegu ciśnienia w komorze cylindra MPC, dla centralnego wtrysku, określono udziały procentowe EGR dla wszystkich 3-ch sekwencji dostarczanych gazów (20, 25, 30% EGR). Wyniki tych prac potwierdziły, co było zgodne również z badaniami symulacyjnymi (rozdz.5), przewagę sekwencji I (najpierw spaliny, później powietrze i paliwo) nad pozostałymi rozwiązaniami. Dla tej sekwencji analizowano proces spalania metodami indykatorowymi i optycznymi w relacji do wyników pomiaru referencyjnego. Podobną procedurę prowadzenia badań przyjęto dla centralnego zapłonu, gdzie sekwencja III okazała się najkorzystniejszą i została wytypowana do dalszych badań optycznych. Ich celem było określenie mechanizmu tworzenia i propagacji płomienia, co ma bezpośredni wpływ na lokalną temperaturę, która z kolei determinuje emisję NO_x. Badania pozwoliły na określenie rozkładów temperatury w komorze MPC dla różnych udziałów masowych recyrkulowanych gazów.

Podsumowanie wyników rozprawy oraz sformułowane wnioski o charakterze ogólnym i szczegółowym stanowią treść rozdziału 7. W początkowej części tego rozdziału podkreślono istotę i zasadę działania nowego systemu spalania z wykorzystaniem recyrkulowanych spalin. System ten pozwala na kształtowanie procesu spania pod kątem zmniejszenia strat cieplnych od układu chłodzenia cylindrów. Potwierdzono eksperymentalnie możliwość tworzenia mieszanki palnej w otoczeniu spalin doprowadzonych w systemie EGR, co zapewnia częściową adiabatyzację procesu spalania. Sforłmułowano dziewięć istotnych wniosków poznawczych wynikających z prze-prowadzonych badań symulacyjnych i doświadczalnych oraz cztery wnioski o charakterze

utylitarnym. Reasumując dokonania wynikające z opracowanej problematyki rozprawy Doktorant stwierdza, że w wyniku zrealizowanych eksperymentów oraz analiz termodynamicznych i optycznych procesu spalania, najkorzystniejszą sekwencją wtrysku gazów do cylindra pozostaje ich równoczesne dostarczanie.

Całość opracowania zamyka bibliografia cytowanego w pracy materiału źródłowego (118 pozycji) oraz streszczenie rozprawy w języku angielskim. Wykorzystany materiał źródłowy obejmuje pozycje zwarte, publikacje w renomowanych czasopismach zagranicznych i krajowych oraz strony internetowe w większości z ostatnich 6-8 lat, co dla dynamicznie rozwijającej się problematyki naukowej prezentowanej w pracy jest niezwykle istotne.

Biorąc pod uwagę całość rozprawy oraz strukturę podziału treści na poszczególne rozdziały i podrozdziały uważam, że strona metodyczna jest skonstruowana poprawnie i odpowiada układowi kolejno prezentowanych zagadnień w pracach doktorskich o profilu technicznym. Zastanawiać może jedynie fakt, dlaczego streszczenie treści rozprawy w języku polskim występuje na samym początku opracowania, natomiast w języku angielskim na końcu. Należy podkreślić wyjątkową staranność i czytelność materiału ilustracyjnego zamieszczonego w pracy (zdjęcia, wykresy, tabele), co pozwala na prawidłową interpretację wartości oraz tendencji zmian analizowanych parametrów.

3. OCENA MERYTORYCZNA ROZPRAWY

Rozpatrywany w recenzowanej rozprawie doktorskiej problem dotyczy oceny przebiegu spalania w silniku z bezpośrednim wtryskiem benzyny, według Autorskiej koncepcji nowego systemu wykorzystującego recyrkulację spalin (EGR) i częściową adiabatyzację tego procesu. Zaprezentowana koncepcja systemu opiera się na odizolowaniu procesu spalania od ścianek cylindra poprzez wytworzenie warstwy gazów spalinowych wokół spalanego ładunku. W ten sposób ograniczona jest wymiana ciepła między czynnikiem roboczym a ściankami cylindra (układem chłodzenia), co zapewnia wzrost sprawności ogólnej silników spalinowych. W taki sposób sformułowany i przedstawiony temat badawczy posiada charakter prac z zakresu podstawowych, co jednoznacznie kwalifikuje problematykę w obszar rozważań o jednoznacznych cechach naukowych. Nowy system tworzenia i spalania mieszanki został zweryfikowany przeprowadzonymi badaniami modelowymi i eksperymentalnymi. Badania doświadczalne obejmowały identyfikację parametrów z wykorzystaniem metod indykatorowych i optycznych, dając możliwość uzyskania i interpretacji wyników o charakterze poznawczym i aplikacyjnym.

Biorąc pod uwagę wartość merytoryczną i aspekt naukowy rozprawy oraz perspektywę ewentualnego zastosowania praktycznego nowej koncepcji systemu spalania, za istotne walory rozprawy należy uznać:

- rzeczową i wnikliwą analizę stanu aktualnej wiedzy z zakresu problematyki będącej tematem opracowania na podstawie dostępnego materiału źródłowego, co potwierdza istotę i wagę realizacji tych prac dla rozwoju silników spalinowych,

- opracowanie oryginalnej koncepcji kształtowania i spalania ładunku w komorze spalania silnika o ZI z bezpośrednim wtryskiem benzyny w otoczeniu recyrkulowanych spalin przy ściankach cylindra,
- przeprowadzenie szerokiego zakresu symulacyjnych badań modelowych 3D i doświadczalnych z wykorzystaniem maszyny pojedynczego cyklu (MPC) w aspekcie zaprojektowanej koncepcji procesu spalania,
- wykorzystanie w technikach pomiarowych realizowanych badań metod indykatorowych i optycznych; szczególnie metody optyczne stanowiły przekonywującą identyfikację zachodzących procesów rozkładu płomienia i temperatury spalania w czasie rzeczywistym,
- sformułowanie wniosków o charakterze ogólnym i szczegółowym z uzupełniającym komentarzem, które wnoszą istotną wiedzę poznawczą o walorach naukowych oraz wskazują na realną możliwość aplikacji uzyskanych wyników badań.

Analizowana treść rozprawy w aspekcie merytorycznym oraz sposób realizacji założonego problemu badawczego i celu naukowego, który jest oryginalną propozycją nowego systemu spalania, w niektórych fragmentach i sformułowaniach pracy czytającemu nasuwają pewne wątpliwości, a mianowicie:

- Doktorant ma świadomość, że wykorzystana do badań eksperymentalnych maszyna pojedynczego cyklu spalania (MPC) stanowi jedynie pewną symulację rzeczywistych zjawisk kinematycznych i dynamicznych układu tłokowo-korbowego oraz termodynamicznych przebiegu procesów tworzenia i spalania ładunku w relacji do tłokowego silnika spalinowego; w jakim stopniu zatem można określić stopień analogii i podobieństwa, a w jakim ewentualne różnice dla tych dwóch obiektów badań?,
- Autor pracy (str. 40) pisze, że realizacja założonego celu wymaga określonych zadań technicznych, w tym, (cytat): „*badania wpływu zastosowanych….*”, „*optyczna analiza rozwoju….*”; to chyba nie są zadania techniczne, natomiast (cytat): „*stworzenie układu umożliwiającego realizację….*” z pewnością do takich należy,
- w treści (str. 44) istnieje zapis (cytat): „*Do prac badawczych wykorzystano dwa warianty głowicy maszyny. Wariant pierwszy dotyczył obserwacji tworzenia ładunku (powietrze-gazy niepalne), drugi – obserwacji procesu spalania*”; czy to oznacza, że nie jest możliwe skonfrontowanie wyników dla obu rodzajów głowic?,
- równania (6.3 i 6.4) zamieszczone w tekście (str. 70) mają identyczną postać i nie wynika to z dokonanych przekształceń wzorów; jak to rozumieć?,
- podpis pod rys. 6.26 (str. 88) dotyczy ilustracji rozkładu temperatury płomienia w cylindrze RCM; jaki cylinder w tym przypadku jest rozważany?,
- wniosek nr 1 (str. 92) sformułowano następująco (cytat): „*Dokonana analiza z wykorzystaniem szybkozmiennych i optycznych metod pomiarowych pozwoliła na*

prowadzenie badań wynikających z przyjętego celu i zakresu pracy"; niezrozumiałe zdanie, gdyż wyniki badań pozwalają dopiero na ich analizę!?,

- według mojej opinii wniosek nr 4 (str. 93) można uznać za utylitarny, natomiast pozostałe (nr 1-3) za szczegółowe, ponieważ podane są konkretne wartości liczbowe dla przyjętej metodyki i zakresu badań.

Czytając tekst rozprawy, sporadycznie ale występują, błędy słowne, gramatyczne, stylistyczne i interpunkcyjne, które wymienię przykładowo:

- str. 6; (cytat): „*Nie rozwiązanym zagadnieniem pozostaje….*"; piszemy razem – nierozwiązanym,
- str. 7; (cytat): „*Dzięki zmniejszeniu zużyciu paliwa….*"; chyba – zużycia,
- str. 21; podpis pod rys. 2.16 (cytat): „*Mieszany system recyrkulacji spalin (stosowany z silnikach ZS)*"; chyba – w silnikach,
- str. 38; błąd w sformułowanym problemie badawczym (cytat): *„…. w jakim stopniu nowy systemu spalania….*"; chyba – system,
- str. 41; (cytat): *„…. systemu spalania (badanie te opisano w rozdziale 5)*"; chyba – badania,
- str. 46; brak w nawiasach oznaczeń, że dotyczy to rysunków: (4.11b), (4.11c); powinno być (rys. 4.11b), (rys. 4.11c),
- str. 52; (cytat): „*Zaznaczono obwiednie zewnętrzne obejmujące obszar, w którym wystąpiły zmiany oznaczono….*"; stylistyka,
- str. 64; (cytat): „*Jak wynika z powyższego rysunku….*"; rysunek jest zamieszczony poniżej,
- str. 70; (cytat): „*Wykorzystując ten przebieg wykorzystano określone….*"; stylistyka,
- str. 75; błędny nr rys, 6.4; prawidłowy ro rys. 6.8,
- str. 80; (cytat): „…. *wpływ zwiększenia dawki gazów niepalnych na obszar płomień*"; chyba – płomienia,
- str. 93; (cytat): „…. *co pozwala to na stwierdzenie*…."; chyba bez słowa – to,
- str. 95 występuje przed str. 94, co w tym przypadku zakłóca treść i ciągłość istotnego rozdziału 7, który dotyczy sformułowanych wniosków i podsumowania pracy,
- dlaczego w spisie literatury przywoływanej w tekście pracy brak jest kropek na końcu poszczególnych wymienionych pozycji?

Biorąc pod uwagę zawartość pracy, użycie specjalistycznego języka odpowiadającego problematyce rozprawy, dużą ilość materiału ilustracyjnego prezentującego stanowiska badawcze i aparaturę oraz wyniki badań opracowane w formie tabel, wykresów i zdjęć zarejestrowanych metodą optyczną, wymienione w niniejszej recenzji niejasności merytoryczne i błędy szczegółowe absolutnie nie rzutują na ogólną pozytywną wartość opracowania. W wielu przypadkach mają one charakter dyskusyjny, do których Autor będzie mógł się odnieść podczas publicznej obrony. Moim zamierzeniem było

wskazanie jedynie pewnych uchybień i obowiązujących wymagań, które Doktorant może wykorzystać w przyszłych publikacjach o charakterze naukowym.

4. PODSUMOWANIE OCENY ROZPRAWY DOKTORSKIEJ I WNIOSEK KOŃCOWY

Problematyka przedstawiona w rozprawie doktorskiej mieści się w głównym nurcie prowadzonych aktualnie prac rozwojowych dotyczących środków napędu pojazdów samochodowych. Priorytetowe działania dotyczą ograniczenia zagrożeń dla otaczającego środowiska naturalnego w wyniku spalania paliw, szczególnie węglowodorowych, które emitują do otoczenia szkodliwe składniki spalin. Każde prace dotyczące tych zagadnień zasługują na uwagę, stanowiąc jednocześnie wyzwanie dla ich realizatorów.

Opracowany przez Doktoranta temat jest pracą o charakterze podstawowym, co stanowi o jej walorach naukowych a uzyskane wyniki mają realną możliwość aplikacji. Zaproponowana oryginalna Autorska koncepcja kształtowania i spalania ładunku w komorze silnika o ZI, w otoczeniu izolujących od ścianek cylindra recyrkulowanych spalin, jest niezwykle interesująca i kontynuacja prac w tym zakresie jest absolutnie uzasadniona.

Sformułowany problem badawczy i cel naukowy zostały osiągnięte oraz potwierdzono przyjęte w rozprawie założenia. Doktorant wykazał się znajomością podjętej problematyki, umiejętnością prowadzenia eksperymentów symulacyjnych i rzeczywistych oraz formułowaniem wniosków z uzyskanych wyników badań. Świadczy to o Jego kompetencjach do samodzielnego prowadzenia badań oraz analitycznym rozpatrywaniu problemów naukowych.

Podsumowując wyrażam opinię, że rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Wojciecha Cieślika nt. *„Wpływ recyrkulowanych spalin na przebieg spalania w układzie bezpośredniego wtrysku benzyny”*, spełnia warunki zapisane w Ustawie „O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” (Dz. Ustaw Nr 65 z dnia 14 marca 2003r. wraz ze zmianami z dnia 03 października 2014r.) odnośnie ubiegania się o stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn.

Rekomenduję Radzie Wydziału Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie Pana mgr. inż. Wojciecha Cieślika do jej publicznej obrony.

