

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

OPINIA
o całokształcie dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego
i organizacyjnego dr. inż. Dariusza Szpicy,

wraz z osiągnięciem naukowym: Zastosowanie metod pośrednich w badaniach
funkcjonalnych niskociśnieniowych impulsowych wtryskiwaczy gazowych

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsza opinia została opracowana w związku z postępowaniem habilitacyjnym dr. inż. Dariusza Szpicy, na zlecenie Pana Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej – prof. dr. hab. inż. Andrzeja Seweryna (pismo nr WM-400.4140.7.2018 z dnia 12.10.2018 r.). Przedmiotem oceny jest dorobek naukowo-badawczy, dydaktyczny i działalność organizacyjna dr. inż. Dariusza Szpicy wraz z cyklem publikacji, związanych z zastosowaniem metod pośrednich w badaniach funkcyjnych niskociśnieniowych impulsowych wtryskiwaczy gazowych.

2. OCENA DOROBKU NAUKOWO-BADAWCZEGO, ORGANIZACYJNEGO I DYDAKTYCZNEGO

2.1. Podstawowe dane o Habilitancie

Habilitant ukończył w 1996 roku studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej, na specjalności Maszyny i pojazdy, broniąc pracę dyplomową magisterską. W 2006 roku obronił pracę doktorską pt.: „Badanie procesu zasilania powietrzem cylindrów silnika spalinowego” (promotor: dr hab. inż. Feliks Rawski, prof. PB, recenzenci: Prof. dr hab. inż. Stanisław Wojciech Kruczyński, prof. dr hab. inż. Teodor Skiepmo), na Politechnice Białostockiej, na Wydziale Mechanicznym (dyscyplina: Budowa i eksploatacja maszyn). W latach 1995–1996 odbywał staż w Katedrze Maszyn Rolniczych i Pojazdów, na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej. W latach 1996–2007 był zatrudniony na stanowisku asystenta w Katedrze Maszyn Rolniczych i Pojazdów (Politechnika Białostocka, Wydział Mechaniczny), a od 2007 roku jako adiunkt w powyższej Katedrze (obecna nazwa: Katedra Budowy Maszyn i Techniki Ciepłej).

W ramach swojej działalności zawodowej dr. inż. Dariusz Szpica uczestniczył w następujących stażach krajowych (brak zagranicznych):

2011 rok – staż naukowy w przedsiębiorstwie PHU HAK (ul. Szczęśliwa 9, Białystok) w ramach projektu Badania i rozwój w gospodarce opartej na wiedzy realizowanym przez Wyższą Szkołę Ekonomiczną w Białymstoku w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki Priorytet IV. Szkolnictwo Wyższe, Działanie 4.2 Rozwój kwalifikacji kadr systemu B+R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym (UDA-POLK.04.02.00-00-020/09-00);

2013 rok – staż w przedsiębiorstwie AC S.A. (ul. 42 Pułku Piechoty 50, 15-181 Białystok) w ramach projektu Wsparcie współpracy kadr nauki i biznesu województwa podlaskiego, realizowanego w ramach Priorytetu VIII Regionalne kadry gospodarki, Działania 8.2 Transferu wiedzy, Poddziałania 8.2.1 Wsparcie dla współpracy strefy nauki i przedsiębiorstw Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Społecznego (UDA-POLK.08.02.20-0-090/11-00).

2.2. Cel naukowy cyklu publikacji ujętych jako osiągnięcie

Osiągnięciem naukowym, zgodnie z art.16.2.1 (Dz.U. 2003 Nr 65 poz. 595; Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki) jest cykl powiązanych tematycznie publikacji, które wyszczególniono w pkt. 4.B referatu (Załącznik 2).

Osiągnięcia naukowe przedstawione do oceny przez Pana dr inż. Dariusza Szpicę obejmują cykl powiązanych tematycznie prac w zakresie „**Zastosowanie metod pośrednich w badaniach funkcjonalnych niskociśnieniowych impulsowych wtryskiwaczy gazowych**”. Cykl ten obejmuje 8 publikacji, odpowiednio:

- [O_1] Szpica D., Czaban J. (2014). Operational assessment of selected gasoline and LPG vapour injector dosage regularity. *Mechanika* 20(5): 480-488. IF – 0,292. (Szpica D. – udział – 50%)
- [O_2] Szpica D. (2016). Fuel dosage irregularity of LPG pulse vapor injectors at different stages of wear. *Mechanika* 22(1): 44-50. IF – 0,382.
- [O_3] Szpica D. (2018) Research on the influence of LPG/CNG injector outlet nozzle diameter on uneven fuel dosage. *Transport* 33(1): 186-196. IF – 1,008 (5-letni).
- [O_4] Szpica D. (2018). Validation of indirect methods used in the operational assessment of LPG vapor phase pulse injectors. *Measurement* 118: 253-261. IF – 2,255 (5-letni).
- [O_5] Szpica D. (2017) Comparative analysis of low pressure gas-phase injector's characteristics. *Flow Measurement and Instrumentation* 58: 74-86. IF – 1,378 (5-letni).
- [O_6] Szpica D. (2016) The influence of selected adjustment parameters on the operation of LPG vapor phase pulse injectors. *Journal of Natural Gas Science and Engineering* 34: 1127-1136. IF – 2,718.
- [O_7] Szpica D. (2018) Investigating fuel dosage non-repeatability of low pressure gasphase injectors. *Flow Measurement and Instrumentation* 59: 147-156. IF – 1,378 (5-letni).
- [O_8] Szpica D. (2018). The determination of the flow characteristics of a low-pressure vapor-phase injector with a dynamic method. *Flow Measurement and Instrumentation* 62: 44-55. IF – 1,378 (5-letni).

Dorobek tematyczny należy jednak podzielić na dwa zagadnienia:

1. Opracowanie metody badań pośrednich uśrednionych z wielu cykli pracy wtryskiwacza oraz jej zastosowanie w badaniach – pozycje O_1, O_2, O_3 i O_8;
2. Opracowanie i wykorzystanie metody pośredniej w badaniach pojedynczego cyklu pracy wtryskiwacza – pozycje O_4, O_5, O_6 i O_7.

Ad 1.

Jako pierwsze osiągnięcie naukowe habilitant podaje „**opracowanie metody pośredniej do badań nierównomierności dawkowania wieloelementowych zespołów wtryskiwaczy gazowych**”. Metodę tą przedstawia w 4 artykułach naukowych.

Metoda jest ona o pomiar ciśnienia w dwóch zbiornikach gazu (zasilającego i odbiorczego) w czasie serii wtrysków. W trakcie pomiaru oba zbiorniki są odcięte od otoczenia a impulsowy wtryskiwacz gazu stanowi element łączący. Badanie zaczyna się od sytuacji w której zbiornik zasilający napełniony jest gazem pod ciśnieniem początkowym (ciśnieniem zasilania) a zbiornik zdawczy jest pod ciśnieniem atmosferycznym. Seria impulsów sterujących wtryskiwaczem powoduje jego otwarcie i przepływ gazu ze zbiornika zasilającego do zdawczego. Badanie kontynuowane jest do chwili wyrównania się ciśnień w obu zbiornikach. W czasie tego cyklu mierzone i rejestrowane jest ciśnienie w obu zbiornikach. Na podstawie tych zapisów Autor identyfikuje parametry modelu różniczkowego przepływu masowego przez zwężkę. Wynikiem analiz jest średni strumień masy w czasie pomiaru oraz pole skuteczne przepływu gazu w zwężce.

W pozycji O_1 przedstawia samą metodę, choć należy zwrócić uwagę, że opis nie jest precyzyjny i pełny. Dopiero w połączeniu ze schematem z artykułu O_2 możliwe jest pełne zrozumienie tej metody.

W pozycji O_2 zawarte są już analizy nierównomierności pracy wtryskiwaczy gazowych. Analizie poddano kilka konstrukcji wtryskiwaczy oraz stopni ich zużycia. Do porównania wykorzystano parametry wyznaczone opracowaną metodą. Przedstawiono także błędy procesu identyfikacji tych parametrów. Nie przełożono wyników na żadne wnioski naukowe i poznawcze. Wykazano iż wtryskiwacze różnią się od siebie oraz, że dla badanej grupy poziom tego rozrzutu mieści się w 2,5%. Wykazano iż nierównomierność pracy sekcji szyny wtryskowej zwiększa się wraz ze wzrostem jej zużycia (choć badania przeprowadzono dla niereprezentatywnej liczby przypadków). **Te wnioski są ogólnie znane w literaturze.**

W pozycji O_3 zawarte są wyniki badań wpływu wielkości dyszy kalibracyjnej (2 przypadki) na identyfikowane parametry modelu. Przeprowadzono badania przy różnych częstotliwościach impulsu sterującego (przez Autora określanych jako prędkość obrotowa w obr/min – bezpośrednie przełożenie z instalacji samochodowych nie pasujące do badań samego układu wykonawczego) oraz czasu trwania impulsu. Autor wykazał, iż średni strumień gazu zmienia się wraz z czasem impulsu oraz wielkością dyszy kalibracyjnej. Nie stanowi to nowości i jest ogólnie znane. Wskazał jednak iż czas wtrysku oraz jego częstotliwość wpływają na skuteczne pole przekroju przepływu (μA). **Jest to sprzeczne z zasadami mechaniki płynów.** Parametr ten wynika z geometrii przepływu: ukształtowania kanałów przepływowych i w żadnym przypadku nie jest zależny od warunków przepływu, szczególnie od częstotliwości i czasu trwania przepływu. Autor w żaden sposób nie komentuje fizykalnych wyników swoich badań. Błąd ten wynika z uproszczenia modelu nie uwzględniającego zmiany charakteru przepływu z krytycznego w podkrytyczny przy spadku różnicy ciśnień w zbiornikach.

W pozycji O_8 Autor wprowadził modyfikację modelu uwzględniając to zjawisko. Pozwoliło to na zwiększenie dokładności dopasowania modelu. Tylko w tym artykule Autor

przeprowadza weryfikację swojej metody porównując uzyskany średni strumień przepływu z wartością zmierzono za pomocą przepływomierza. Uzyskano bardzo dobrą korelację. Nadal jednak metoda wykazuje wpływ częstotliwości impulsów oraz ciśnienia zasilania na skuteczne pole przekroju przepływu. Autor nadal nie tłumaczy tego fenomenu.

Podsumowując można stwierdzić iż cel został osiągnięty.

Zalety:

- a) Opracowana metoda jest nowatorska i dość prosta w implementacji;
- b) Metoda ta pozwala na badania porównawcze wtryskiwaczy impulsowych;
- c) Metoda po modyfikacji pozwala na wyznaczenie średniego strumienia masy wtryskiwacza bez zastosowania przepływomierza – jest to podawane jako jedno z głównych osiągnięć tej metody;

Wady:

- a) Metoda opiera się na pracy wtryskiwacza w warunkach nieustalonych. W czasie pomiaru za każdym cyklem pracy zmienia się ciśnienie na wejściu i wyjściu wtryskiwacza, co jak wykazuje literatura, ma silny wpływ na jego pracę. Zmienia się nie tylko wydatek ale także rzeczywisty czas otwarcia. Zatem każdy cykl jest niepowtarzalny i trudno wnioskować na tej podstawie o rzeczywistych parametrach funkcjonalnych badanego wtryskiwacza;
- b) Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzenie należy uznać nie wiadomo jakich warunków pracy wtryskiwacza dotyczy wyznaczony strumień masy;
- c) O błędzie metody szczególnie świadczy zaobserwowana zmiana skutecznego pola przekroju przepływu (μA);
- d) Autor w większości przypadków przedstawia suche wyniki badań nie przeprowadzając analiz fizycznych (skąd biorą się zaobserwowane zjawiska) lub regresyjnych (za wyjątkiem średniego strumienia przepływu). Nie wnioskuje także o przydatności naukowej i inżynierskiej otrzymanych wyników.

Ad 2.

Druga część przedstawionych prac związana jest z wykorzystaniem metody pośredniej do wyznaczenia parametrów charakterystycznych pracy wtryskiwacza w zakresie pojedynczego cyklu wtryskowego. Autor wykazuje tu kilka istotnych osiągnięć naukowych:

- 1) „opracowanie innowacyjnej pośredniej metody badawczej, bazującej na pomiarze ciśnienia z dyszy wylotowej wtryskiwacza...”;
- 2) „opracowanie metody pośredniej wyznaczania stopnia niepowtarzalności dawkowania wtryskiwacza gazowego....”

Metoda badawcza opiera się na analizie czasowego przebiegu ciśnienia całkowitego strumienia gazu wylotowego z dyszy wtryskiwacza. Czujnik umieszczony jest kanale wylotowym wtryskiwacza w pewnym oddaleniu od jego dyszy. Analizując przebieg ciśnienia w połączeniu z przebiegiem napięcia, prądu oraz drgań w osi ruchu elementu zaworowego wyznaczone są czasy związane z otwieraniem i zamykaniem wtryskiwacza. **Metoda ta jest bezpośrednio oparta na metodzie przedstawionej w książce:** Czarnigowski J. (2012). Teoretyczno-empiryczne studium modelowania impulsowego wtryskiwacza gazu. Politechnika Lubelska, Lublin. Autor wspomina o tej pozycji z przeglądu literatury autoreferatu oraz artykułu O_5 lecz **nie podaje, że jego metoda jest bezpośrednim wykorzystaniem metody podanej w w/w publikacji.** Główna zmiana polega na innym usytuowaniu czujnika ciśnienia (zamiast bocznie to osiowo ze strumieniem) oraz pominięciem jednego czujnika.

W pozycji O_4 Autor opisuje opracowaną metodę. Przedstawia także szereg wyników badań z zastosowaniem tej metody. Autor przedstawia przebiegi ciśnienia oraz na tej podstawie opracowanego położenia elementu zaworowego przy zmianie skoku tego elementu. Przedstawia także zmianę przebiegu rejestrowanego ciśnienia od ciśnienia zasilania wtryskiwacza. Kolejne wyniki to wpływ długości przewodu łączącego wtryskiwacz i sekcję pomiarową. W tym przypadku przedstawia przebiegi ciśnienia w czasie oraz tabelarycznie wyznaczone czasy opóźnień otwarcia i zamknięcia. Dzięki temu Autor wykazuje przydatność metody. **Brakuje tu jednak analiz fizykalnych oraz regresyjnych uzyskanych wyników.** Oprócz wykresów przebiegu ciśnienia nie przedstawiono jak ciśnienie zasilania oraz wzniosu zaworu wpływając na czasu opóźnień – a to jest główny powód stosowania tej metody. W przypadku wpływu długości przewodu przedstawiono wyniki tabelarycznie lecz nie przedstawiono analiz regresyjnych. Autor nie zauważył jednak, że wpływ długości przewodu nie wynika ze zmiany opóźnień rzeczywistej pracy wtryskiwacza lecz z czasu przepływu fali ciśnieniowej przez przewód łączący (co wykazano w pracy Czarnigowski J. (2012). Teoretyczno-empiryczne studium modelowania impulsowego wtryskiwacza gazu. Politechnika Lubelska, Lublin). Zatem zaobserwowana zmiana czasów wynika z błędu metody.

W pozycji O_5 Autor przedstawił wyniki badań grupy wtryskiwaczy z zastosowaniem opracowanej metody. **W pracy tej znajdują się znakomite i bardzo przydatne wyniki badań.** Przedstawiono charakterystyczne parametry cewek poszczególnych wtryskiwaczy. Dane te są bardzo istotne przy analizie ruchu elementu zaworowego. Autor co prawda w tym artykule nie korzysta z tych wyników lecz samo ich umieszczenie podnosi przydatność naukową tej publikacji. Drugie istotne osiągnięcie tej pracy do porównanie metody wyznaczenia czasów opóźnienia opartych na ciśnieniu całkowitym do metody opartej na drganiach w osi ruchu elementu zaworowego. **Autor wykazał, że możliwe jest pominięcie w badaniach pomiaru drgań a tylko na podstawie ciśnienia możliwe jest wyznaczenie analizowanych czasów.**

W pozycji O_6 przedstawiono wyniki badań wpływu ciśnienia zasilania, wzniosu elementu zaworowego, średnicy dyszy kalibrującej oraz wypełnienia sygnału podtrzymania prądowego na wydatek wtryskiwacza. Przedstawiono także jak w/w czynniki wpływają na przebieg ciśnienia całkowitego mierzonego za dyszą wtryskową. Autor nie przedstawia tu analiz czasów opóźnień. Skupia się tu na opracowaniu nowego wskaźnika liniowo skorelowanego z wydatkiem wtryskiwacza. Wskaźnikiem tym jest całka ciśnienia dynamicznego. Autor wykazał, że w warunkach ustalonych może być ona miarą ilości gazu przepływającej przez wtryskiwacz w jednym cyklu pracy. **Jest to bardzo ciekawe spostrzeżenie pozwalające na znaczące uproszczenie stanowisk badawczych wtryskiwaczy oraz prowadzenie badań niepowtarzalności pracy.**

W pozycji O_7 w/w metoda została wykorzystana do **analizy nierównomierności i niepowtarzalności pracy różnych wtryskiwaczy.** Wyznaczając wskaźnik wydajności (całka z ciśnienia w czasie jednego cyklu pracy) Autor mógł przeprowadzić analizę zmienności nie tylko poszczególnych sekcji lub egzemplarzy wtryskiwacza ale także niepowtarzalności z cyklu na cykl. Do tego celu wykorzystano analizę histogramu rozkładu uzyskanego parametru. Przedstawione wyniki są istotne z punktu widzenia inżynierskiego, gdyż pozwalają na dobór wtryskiwaczy pod wymagania powtarzalności cykl-do-cyklu. Wnoszą także dużą wiedzę o rozrzucie działania wtryskiwaczy.

Podsumowując można stwierdzić iż oba cele zostały osiągnięte, choć pierwszy z nich zawiera pewne niedomówienie autorstwa metody.

Zalety:

- a) Opracowana metoda jest bardzo przydatna w analizach pracy impulsowych wtryskiwaczy gazu;
- b) Zastosowanie do analizy jedynie czujnika ciśnienia pozwalana uzyskiwanie wiarygodnych informacji o czasach późniejszych działania wtryskiwacza;
- c) Opracowana metoda analizy przebiegu ciśnienia pozwala na wyznaczanie nierównomierności i niepowtarzalności pracy wtryskiwaczy;
- d) Uzyskane wyniki niepowtarzalności pracy wtryskiwacza stanowią cenny wkład w wiedzę o ich pracy.

Wady:

- a) Autor nie wystarczająco podkreślił, iż zaproponowana metoda jest modyfikacją metody znanej z literatury;
- b) Użycie jednego czujnika ciśnienia oddalonego od dyszy wtryskiwacza wprowadza dodatkowe opóźnienie, którego Autor nie wziął pod uwagę przy analizach czasów działania wtryskiwacza;

Podsumowanie:

Przedstawione i rozwijane przez Autora metody są ciekawe, lecz z wiadomych względów nie są metodami rewolucyjnymi, zmieniającymi zasady badań naukowych. Są to bardziej metody przydatne w produkcji, gdyż pozwalają na uzyskiwanie wyników dość prostymi metodami (takie jest też stwierdzenie Autora). W pracy Autor głównie skupia się na tych metodach a nie na wynikach jakie tymi metodami może osiągnąć. Wielokrotnie wykonuje ciekawe eksperymenty, ale praktycznie nigdy nie wyciąga z nich wniosków użytecznych (choćby korelacyjnych).

2.3. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora:

- jest autorem 13 publikacji z listy A,
- jest autorem i współautorem 2 patentów i 4 wzorów użytkowych (zestawienie w Tab. II-2,
- jest autorem opracowań: U/WM/37/09 i U/WM/30/10 (Tab. III-14, Załącznik 4) w wyniku których został zbudowany jeden z pierwszych na świecie prototypów innowacyjnej, autonomicznej zabudowy multimedialnej samochodu. Zabudowa została tak skonstruowana, aby umożliwiała różne konfiguracje ustawień ekranów LED i była wkomponowana w bryłę pojazdu z zachowaniem linii nadwozia. Ekrany LED umiejscowiono z trzech stron pojazdu (konstrukcja zgłoszona jako wzór użytkowy do Urzędu Patentowego RP, Tab. II-2),
- autor prototypu wzoru użytkowego (UZY: 120226, 067155 – Tab. II-2) zabudowanego na samochodzie pick-up i zaprezentowanego na VII Międzynarodowych Dniach Reklamy RemaDays 2011 w Warszawie,
- współautor 1 monografii i 1 skryptu (Tab. II-3) oraz 6 rozdziałów w monografiach (Tab. II-4), jak również autor 6 i współautor 26 artykułów w czasopiśmie z listy MNiSW (Tab. II-5),
- przygotowywał i koordynował część wydziałową wniosku Politechniki Białostockiej (WND-RPPD.01.01.00-20-015/12) w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego Badanie skuteczności aktywnych i pasywnych metod poprawy efektywności energetycznej infrastruktury z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, Etap IV: Optymalizacja właściwości oleju roślinnego jako paliwa samoistnego

i Wykorzystanie oleju roślinnego jako paliwa w silnikach pojazdów. W trakcie realizacji tego projektu był członkiem zespołu badawczego na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej,

- kierownik 1 pracy własnej i wykonawca w 5 zakończonych pracach statutowych oraz 1 w trakcie realizacji (Tab. II-6),
- otrzymał Nagrodę:
 - indywidualną (2006 rok) i zespołową (2014 rok) III stopnia Rektora Politechniki Białostockiej za wyróżniającą się działalność naukową,
 - indywidualną III stopnia Rektora Politechniki Białostockiej za wyróżniającą się działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną (rok: 2007, 2008, 2009, 2012, 2013, 2015 i 2018),
 - zespołową II stopnia Rektora Politechniki Białostockiej za wyróżniającą się działalność naukową i organizacyjną (rok: 2010 i 2011),
 - I miejsce w Konkursie Belfer Roku na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej (rok: 2008, 2009 i 2010),
- autor 9 i współautor 1 referatu na międzynarodowych konferencjach indeksowanych Web of Science (WoS) (Tab. II-8), oraz 15 referatów na konferencjach o zasięgu międzynarodowym, krajowym i seminariach (Tab. II-9),
- uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych:
 - **2011 rok** – prowadził zajęcia w ramach projektu współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, szkolenie Diagnostyka samochodów osobowych w ramach projektu nr POKL.08.02.01-20-033/09 Podniesienie Kompetencji kadry inżyniersko-technicznej podlaskich przedsiębiorstw organizowanym przez Fundację na rzecz Rozwoju Politechniki Białostockiej,
 - **2013 rok** – prowadził zajęcia w ramach projektu współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, szkolenie Eksploatacja maszyn i urządzeń w ramach projektu POKL.08.02.01-20-077/11 Transfer wiedzy do przedsiębiorstw poprzez szkolenia pracowników organizowanym przez Fundację na rzecz Rozwoju Politechniki Białostockiej.
- udział (referat/poster) w 13 konferencjach międzynarodowych, krajowych i seminariach, np. International Scientific Conference Transport Means; International Conference MECHANIKA; International PTNSS Congress; Międzynarodowa Konferencja Naukowa Silniki Gazowe; Sympozjon PKM,
- współorganizator 1 konferencji o zasięgu międzynarodowym i 1 seminarium o zasięgu krajowym (Tab. III-1),
- członek Polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych (PTNSS), Stowarzyszenia Inżynierów i Mechaników Polskich (SIMP),
- po uzyskaniu stopnia naukowego doktora pełnił rolę promotora w 159 pracach dyplomowych realizowanych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej, w tym 73 zakończonych pracach inżynierskich (59 prac na kierunku Mechanika i budowa maszyn, 7 prac na kierunku Technika rolnicza i leśna, 1 praca na kierunku Automatyka i robotyka, 6 prac na kierunku Mechanika i budowa maszyn – Zamiejscowy Ośrodek Dydaktyczny PB w Suwałkach, oraz 86 zakończonych pracach magisterskich na kierunku Mechanika i budowa maszyn,
- recenzent 100 prac inżynierskich i 70 prac magisterskich napisanych na Wydziale Mechanicznym PB i w Zamiejscowym Ośrodku Dydaktycznym PB w Suwałkach,
- 10 prac dyplomowych, w których pełnił rolę promotora zdobyło wyróżnienia (Tab. III-3), a 3 prace dyplomowe zostały ocenione jako celujące na egzaminie dyplomowym

(Tab. III-4),

- Autor szeregu zaakceptowanych do realizacji przez Rad Wydziału Mechanicznego PB programów nauczania na kierunku Mechanika i budowa maszyn (silniki spalinowe i paliwa; technologia napraw; eksploatacja pojazdów; źródła napędu pojazdów, praca przejściowa – specjalnościowa; laboratorium pojazdów),
- prowadził zajęcia z przedmiotu vehicle machines ze studentami z wymiany zagranicznej ERASMUS w latach 2006, 2007, 2010 i 2011,
- opiekun studentów na kierunku Mechanika i budowa maszyn: 2006–2007 – studia zaoczne inżynierskie; 2010–2014 – studia niestacjonarne I stopnia,
- utworzenie szeregu stanowisk dydaktycznych w ramach współpracy ze studentami w i działalności SKN Auto-Moto-Club i Mot-Rol,
- współopiekun grupy studentów z SKN Auto-Moto-Club tworzących zespół CERBER Motorsport, budujących pojazd Formuła Student, w 2012 r. W latach 2013–2014 samodzielnie pełnił rolę opiekuna zespołu CERBER Motorsport, łącząc ten obowiązek z opieką nad kołami Mot-Rol i Auto-Moto-Club w poszczególnych latach,
- sprawując opiekę naukową nad studentami opublikował wspólnie z nimi 92 prace naukowe oraz 21 rozdziałów w monografiach (zestawienie w Tab. III-7),
- opieka naukowa nad 70 referatami wygłoszonymi na konferencjach studenckich, z czego 21 w postaci rozszerzonej opublikowano jako rozdziały w monografiach (Tab. III-7), a 49 w materiałach konferencyjnych (Tab. III-8). Z tego 21 referatów zdobyło nagrody i wyróżnienia (Tab. III-9),
- w zakresie popularyzacji nauki organizator i współorganizator 14 cyklicznych przedsięwzięć związanych z promocją Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej (Tab. III-11), np. imprezy Forum Motoryzacji (11 edycji) – funkcje: przewodniczący, zastępca przewodniczącego, sekretarz, organizator,
- organizator wycieczek dydaktycznych studentów Wydziału Mechanicznego:
 - 2009 r. – Dni otwarte firmy PRONAR Narew – I rok, I stopień na kierunku Technika rolnicza i leśna i SKN Mot-Rol,
 - 2010 r. – PRONAR Narew - I rok, II stopień na kierunku Mechanika i budowa maszyn, specjalność Pojazdy samochodowe,
 - 2012 r. – Instytut Transportu Samochodowego w Warszawie – III rok, I stopień na kierunku Mechanika i budowa maszyn, specjalność Konstrukcja i eksploatacja maszyn.
- sprawował opiekę nad Studenckimi Kołami Naukowymi:
 - 2009–2013 r. – Opiekun Studenckiego Koła Naukowego Mot-Rol działającego na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej,
 - 2013–2014 r. – Opiekun Studenckiego Koła Naukowego Auto-Moto-Club działającego na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej,
 - do 2013, od 2014 r. Członek Honorowy Studenckiego Koła Naukowego Auto-Moto-Club działającego na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej,
- organizator wyjazdów zespołu CERBER Motorsport w międzynarodowych zawodach Formuła Student (Tab. III-12),
- pełnił rolę promotora pomocniczego w 1 przewodzie doktorskim mgr. inż. Wojciecha Szoki, nt Badanie wpływu zmienności faz rozrządu na efektywności tłokowego silnika pneumatycznego (Katedra Mechaniki i Informatyki Stosowanej, pod kierunkiem prof. dr hab. Oleksandra Jewtuszenko). Obecnie pełni rolę pomocniczego opiekuna naukowego 1 słuchacza studiów doktoranckich na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej,
- wykonał samodzielnie i w zespołach 19 opracowań na zamówienie (Tab. III-14), z czego 4 zrealizował samodzielnie, a w 7 opracowaniach zespołowych był kierownikiem,
- brał udział w 4 zespołach eksperckich i konkursowych:

- sekretarz Fundacji na rzecz Rozwoju Politechniki Białostockiej w latach 2008–2012,
- opracowanie i koordynacja części wydziałowej wniosku Politechniki Białostockiej WNDRPPD.01.01.00-20-015/12 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego Badanie skuteczności aktywnych i pasywnych metod poprawy efektywności energetycznej infrastruktury z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (2012 r.),
- opracowanie i koordynacja części dotyczącej laboratorium pojazdów wydziałowego wniosku Politechniki Białostockiej w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013 (PO RPW Działanie 1.1) Centrum Nowoczesnego Kształcenia Politechniki Białostockiej (2008–2014),
- opracowanie i koordynacja części dotyczącej laboratorium pojazdów wydziałowego wniosku Politechniki Białostockiej w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013 (PO RPW Działanie I.3) Rozbudowa i modernizacja infrastruktury naukowo-badawczej Politechniki Białostockiej (2012–2015).
- recenzent 5 prac w czasopismach znajdujących się w bazie WoS: Transport (Taylor & Francis) – 2, Advances in Mechanical Engineering (SAGE) – 3, Metrology and Measurement Systems (PAN) – 1,
- współautor 8 stanowisk dydaktycznych (Tab. III-15), modyfikacji szeregu stanowisk dydaktycznych (Tab. III-16). Ponadto brał czynny udział w zakupie i wdrożeniu stanowisk w laboratorium pojazdów na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej (Tab. III-17).

Z powyższych danych wynika, że Kandydat prowadzi aktywną działalność publikacyjną a jego dorobek w zakresie naukowo-badawczym jest bogaty i różnorodny. Wyniki obliczeń i badań eksperymentalnych upowszechnia w czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym i krajowym. Należy też podkreślić jego aktywne uczestnictwo w realizacji projektów badawczych i konferencjach naukowych.

Podsumowanie oceny dorobku:

- Dr inż. Dariusz Szpica zgromadził znaczący dorobek naukowy, wzbogacony po doktoracie, a jego działalność naukowo-badawcza jest ukierunkowana na zagadnienia związane z zastosowaniem metod pośrednich w badaniach funkcjonalnych niskociśnieniowych impulsowych wtryskiwaczy gazowych, co stanowi istotny przyczynek do rozwoju nauki w tej dziedzinie;
- Kandydat posiada zaawansowany warsztat naukowy i wykazuje się jego konsekwentnym rozwojem w dziedzinie objętej osiągnięciem naukowym;
- Habilitant posiada bogaty dorobek w obszarze projektów badawczych, rozwojowych i celowych na poziomie krajowym jak i międzynarodowym;
- Habilitant posiada także osiągnięcia w zakresie wdrażania wyników prac naukowych do przemysłu;
- Kandydat jest doświadczonym nauczycielem akademickim z dużym dorobkiem dydaktycznym i wychowawczym;
- Dr inż. Dariusz Szpica jest znany i ceniony w środowisku naukowym i inżynierskim, zajmującym się zagadnieniami dotyczącymi silników spalinowych;
- dr inż. Dariusz Szpica zgromadził znaczący dorobek naukowy, wzbogacony po doktoracie. Jego publikacje w czasopismach wyróżnionych w Journal Citation Reports były cytowane **40** razy (10 bez autocytowań), co przekłada się na **indeks-H = 4** według bazy Web of Science. Sumaryczny Impact Factor wg Journal Citation Report, zgodnie z rokiem opublikowania: **12,955** (IF dla osiągnięcia naukowego: 10,789).

3. KONKLUZJA

Uwzględniając pozytywną ocenę całokształtu dorobku naukowo-badawczego, organizacyjnego i dydaktycznego stwierdzam, że dr inż. Dariusz Szpic spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego przez ustawę z dnia 14.03.2003 r. ze zmianami z dnia 18.03.2011 r. „O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki”.

Rekomenduję zatem Radzie Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej podjęcie uchwały o nadaniu dr. inż. Dariuszowi Szpicy stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn.

