

Bielsko-Biała, 12.09.2019 r.

prof. dr hab. inż. Zdzisław Stelmasiak
Akademia Techniczno-Humanistyczna
w Bielsku-Białej

Wydział Budowy Maszyn i Informatyki
Katedra Silników Spalinowych i Pojazdów

OPINIA
o całokształcie dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
dr. hab. inż. Marka Brzeżańskiego,
w związku z postępowaniem o nadanie tytułu naukowego profesora
w dziedzinie nauk technicznych

Ocenę opracowano na podstawie decyzji Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów o powołaniu na recenzenta zgodnie z pismem BCK-VI-K-10851/2019 oraz zleceniem Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej, prof. dr hab. inż. Jerzego A. Śladka pismo nr M.00.520.67/2019 z dnia 04.07.2019 r.

1. Informacje podstawowe o Kandydacie

Dr hab. inż. Marek Brzeżański urodził się 22 grudnia 1953 r. w Myślenicach, woj. małopolskie. Studia wyższe ukończył w 1977 roku na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej, uzyskując stopień mgra inż. specjalności *Samochody i Ciągniki*.

Pracę dyplomową magisterską pt. *„Współczesne kierunki badań nad silnikiem Stirlinga”* wykonał pod kierunkiem dra inż. Marka Rudkowskiego.

Od stycznia 1979 r. jest zatrudniony w Instytucie Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych, na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej. Początkowo pracował jako pracownik techniczny, następnie w latach 10.1979-10.1986 r. jako asystent naukowo-dydaktyczny w Zakładzie Silników z Zapłonem Iskrowym, od 10.1986 jako adiunkt, w latach 1994-1998 jako kierownik Laboratorium Emisji Spalin, a od 04.2007 jako adiunkt ze stopniem doktora habilitowanego. W latach 2006-2013 był z-cą dyrektora Instytutu Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych ds. dydaktycznych, a od 09.2013 r. pełni funkcję dyrektora tego instytutu. Od 09.2009 r. jest kierownikiem Katedry Silników Spalinowych (obecnie Zakład Silników Spalinowych). Dwukrotnie był członkiem senatu Politechniki Krakowskiej, w latach 2007-2008 i w obecnej kadencji od 2016 r.

W latach 15.02.2008-30.09.2013 był dodatkowo zatrudniony w Katedrze Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn Akademii Górniczo-Hutniczej na stanowisku profesora nadzwyczajnego, a obecnie prowadzi zajęcia na Wydziale Inżynierii Mechanicznej oraz na Wydziale Energetyki i Paliw AGH.

W okresie 11.1987-09.1988 był stypendystą Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD), a w latach 09.1988-07.1989 był asystentem naukowym w Lehrstuhl für Gas-und Dampf Turbinen na Ruhr Universität Bochum (Niemcy).

Stopień doktora nauk technicznych uzyskał 25.06.1986 r. na podstawie pracy doktorskiej pt. „*Dwupaliwowe zasilanie silnika z zapłonem iskrowym w aspekcie oszczędności ciekłych paliw węglowodorowych*” wykonanej pod promotorstwem prof. dr hab. inż. Czesława Kordzińskiego na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.

W dniu 11.04.2007 r. na tym samym wydziale uzyskuje stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie *Budowa i eksploatacja maszyn* na podstawie rozprawy habilitacyjnej pt. „*Emisja toksycznych składników spalin w fazie nagrzewania się silnika o zapłonie iskrowym z zastosowaniem akumulatora ciepła*”. Od września 2009 roku jest zatrudniony na stanowisku profesora nadzwyczajnego Politechniki Krakowskiej.

W swoim dorobku naukowym ma 111 prac naukowych w tym: 6 monografii, 7 rozdziałów w monografiach, 62 artykułów naukowych i 36 referatów opublikowanych w recenzowanych wydawnictwach konferencyjnych. Jest współautorem 3 patentów i 5 zgłoszeń patentowych.

Dr hab. inż. Brzeżański jest członkiem Polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych (od 2010 r. członkiem Zarządu, a od 2014 wiceprezesem Zarządu), członkiem Rady Naukowej Polskiego Klubu Ekologicznego, członkiem Rady Programowej ds. Ochrony Powietrza w Mieście Krakowie.

2. Ocena dorobku naukowego

2.1. Ocena dorobku przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora habilitowanego

Swoją działalność naukowo-badawczą dr hab. inż. Marek Brzeżański rozpoczął w 1979 r. w Zakładzie Silników Spalinowych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Czesława Kordzińskiego.

W początkowym okresie Jego zainteresowania naukowe dotyczyły zastosowania niekonwencjonalnych paliw gazowych do zasilania silników o zapłonie iskrowym. Na szczególne podkreślenie zasługują pierwsze w Polsce prace nad wodorowym zasilaniem silników. Zespół, którego Kandydat był członkiem opracował dwusuwowy silnik, na bazie silnika S15 i adaptację silnika Fiat 126p do zasilania wodorem. Prototyp silnika S15 był wyposażony w specjalne zawory, przez które był podawany wodór, a Kandydat był odpowiedzialny za konstrukcję głowicy i badania stanowiskowe. Za badania te Kandydat uzyskał zespołową Nagrodę Ministra Szkolnictwa Wyższego i Techniki II stopnia.

Kontynuacją wymienionych prac były adaptacje silników S359, S312C, AD3.15, S-21 (do samochodu Nysa), S-47 (samochód Star), 115C (Polonez Truck) do zasilania gazem ziemnym sprężonym CNG. Prace te wykonywano w ramach zamówienia rządowego PR-7.

Efektom realizowanych prac badawczych była rozprawa doktorska pt. „*Dwupaliwowe zasilanie silnika z zapłonem iskrowym w aspekcie oszczędności ciekłych paliw węglowodorowych*” obroniona 25 czerwca 1986 r. na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. inż. Czesław Kordziński, jego główny opiekun naukowy. Recenzentami byli prof. dr hab. inż. Karol Cupiał uznany autorytet w zakresie gazowego zasilania silników i prof. dr hab. inż. Bronisław Sendyka.

Po doktoracie swoje umiejętności naukowo-badawcze Kandydat doskonalił podczas półtorarocznego pobytu na Ruhr Universität Bochum jako stypendysta Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD), a następnie asystent naukowy w Lehrstuhl für Gas-

und Dampf Turbinen.

Kontynuacją badań nad gazowym zasilaniem silników był udział w rządowym projekcie PRI-9, w ramach którego opracowano koncepcję i konstrukcje agregatów prądotwórczych zasilanych gazem ziemnym i biogazem. Realizacja projektu zapoczątkowała zainteresowania Kandydata również zagadnieniami emisji toksycznych składników spalin, które stały się dominującym obszarem badań w Jego dalszej aktywności zawodowej. Rozwijając ten obszar badań Kandydat uczestniczył w realizacji sześciu projektów badawczych finansowanych przez KBN m.in.: „Metody ograniczenia emisji toksycznych składników spalin silników pojazdów komunalnych”, „Poprawa sprawności i zmniejszenie emisji toksycznych składników spalin tłokowego silnika spalinowego wyposażonego w reaktor katalityczny”, „Teoretyczne wyznaczanie parametrów silnika turbodoładowanego z wtryskiem wody do jego kolektora dolotowego”, „Zastosowanie elektronicznego układu zapłonowego w silniku gazowym”, „Silnik spalinowy z regulowanym katalizatorem, zasilany paliwem gazowym”, Wykorzystanie ciepła parowania paliwa w celu poprawy wskaźników roboczych silnika ZI”.

Duże doświadczenia naukowo-badawcze zdobyte przy realizacji wymienionych grantów pozwoliły na uzyskanie finansowania KBN na projekt własny „Zmniejszenie emisji toksycznych składników spalin w okresie nagrzewania silnika spalinowego”, którego był kierownikiem. Uzyskane podczas realizacji projektu wyniki badań stały się podstawą rozprawy habilitacyjnej pt. „Emisja toksycznych składników spalin w fazie nagrzewania się silnika o zapłonie iskrowym z zastosowaniem akumulatora ciepła” obronionej 11.04.2007 na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.

W rozprawie podjęto aktualny i ważny z naukowego i praktycznego punktu widzenia problem poprawy parametrów ekologicznych silnika o zapłonie iskrowym. Zaproponowano zastosowanie akumulatora ciepła, jako urządzenia służącego do zmniejszenia emisji tlenu węgla i węglowodorów w fazie nagrzewania silnika. We wszystkich stanach pracy uzyskano skrócenie czasu nagrzewania się silnika, objawiające się szybszym wzrostem temperatury czynnika chłodzącego i spalin, skrócenie czasu osiągnięcia gotowości pracy przez reaktor katalityczny oraz obniżenie emisji tlenu węgla i węglowodorów.

Do podstawowych osiągnięć rozprawy habilitacyjnej należy zaliczyć:

- Opracowanie metodyki analizy zjawisk zachodzących podczas zimnego rozruchu i fazy nagrzewania się silnika w odróżnieniu od typowych procedur badawczych stosowanych w badaniach homologacyjnych pojazdów.
- Opracowanie wytycznych, pozwalających na wybór najlepszej strategii nagrzewania się silnika, z punktu widzenia zmniejszenia emisji toksycznych związków spalin.
- Analizę teoretyczną współpracy akumulatora ciepła z układem chłodzenia silnika, wraz z obliczeniami cieplnymi, pod kątem obniżenia emisji toksycznych związków spalin.
- Opracowanie kryteriów doboru akumulatora ciepła do konkretnego silnika i sposobów współpracy akumulatora ciepła z układem chłodzenia.

Wyniki swoich prac Kandydat upowszechniał poprzez publikacje 47 prac w renomowanych czasopismach i wydawnictwach. Obejmują one 2 monografie, 3 rozdziały w książkach, 18 artykułów w czasopismach i 24 referaty opublikowane w recenzowanych materiałach konferencyjnych. Uzupełnieniem wymienionych prac były referaty wygłaszane na sesjach plenarnych i technicznych konferencji krajowych i zagranicznych.

2.2. Ocena dorobku naukowo-badawczego po uzyskaniu stopnia naukowego doktora habilitowanego

Po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego Kandydat konsekwentnie zajmuje się naukowymi zagadnieniami rozwoju silników spalinowych, głównie metodami racjonalnego wykorzystania paliw odpadowych (w tym gazów z przemysłu chemicznego o dużej zawartości wodoru) oraz zmniejszeniem emisji toksycznych składników spalin. Prace realizowane w obszarze paliw odpadowych mają charakter innowacyjny ze względu na nowatorskie opracowania techniczne i szeroki zakres ich zastosowania. Efektywne wykorzystanie odpadowej energii z procesów przemysłowych i biologicznych przynosi znaczne efekty ekonomiczne i ekologiczne, co może w przyszłości rozszerzyć zakres zastosowania opracowanych przez Kandydata technologii.

Dużym osiągnięciem, unikalnym w skali światowej, jest adaptacyjny, elektronicznie sterowany układ wtryskowy paliwa gazowego o zmiennych stężeniach składników palnych. Pozwala on utrzymywać prawidłowe parametry zasysanego ładunku ze względu na sprawność silnika i optymalną emisję spalin, niezależnie od dynamiki zmian składu gazu. Opracowany i wykonany system został pozytywnie zweryfikowany w instalacji pilotażowej w Zakładach Chemicznych ZAK w Kędzierzynie Koźlu, gdzie pracuje nieprzerwanie od ponad pięciu lat. Warto podkreślić, że silnik i agregat jest na bieżąco zdalnie monitorowany przez zespół pracowników Politechniki Krakowskiej kierowany przez Kandydata. Opracowane rozwiązanie zostało opatentowane (patent RP nr 222462) i skomercjalizowane przez Centrum Transferu Technologii PK w postaci licencji na tzw. poufne Know-How (nr licencji PK 1576).

Drugim unikatowym w skali krajowej systemem opracowanym przez zespół kierowany przez Kandydata jest elektronicznie sterowany mieszalnik gazu pozwalający na zasilanie równoczesne silnika dwoma gazami o różnym składzie. Pozwala on na wzbogacanie gazów o skrajnie niskich zawartościach składników palnych przez sieciowy lub sprężony gaz ziemny. Zapewnia to prawidłową pracę silnika i utrzymanie jego parametrów użytkowych niezależnie od chwilowych zmian składu gazu odpadowego. Opracowany mieszalnik i układ sterowania jest wykorzystywany w układach kogeneracyjnych produkowanych przez firmę HORUS-Energia na podstawie umowy o komercjalizacji wyników badań, podpisanej między Politechniką Krakowską a HORUS-Energia. Dalszy rozwój gazowego zasilania agregatów kogeneracyjnych dotyczy skroplonego gazu ziemnego LNG i jest obecnie realizowany we współpracy z firmą HORUS-Energia.

Szerokie prace prowadzone przez Kandydata obejmowały zagadnienia teoretyczne, konstrukcyjne oraz wykonawcze, które umożliwiły implementację wdrożeniową opracowanej technologii w instalacjach przemysłowych. Z tego względu są one modelowym przykładem właściwej współpracy jednostki naukowej z przemysłem.

Innym obszarem badań Kandydata są prace dotyczące zmniejszenia emisji toksycznych składników spalin. Należy tu wymienić nowatorskie prace nad wpływem kondensatu tworzonego w układach wylotowych i emisją spalin w maszynach górniczych pracujących w podziemnych wyrobiskach.

Pierwszy obszar prac jest realizowany od 2005 roku we współpracy z firmą TENNECO Automotive Poland. Efektem tych prac był patent na „*Urządzenie do poboru próbek*

kondensatu spalin z układu wylotowego” (patent RP nr 229858) oraz wydana w 2014 r. monografia *„Tworzenie się i oddziaływanie kondensatu w układzie wylotowym silnika spalinowego”*. Agresywne oddziaływanie kondensatu na elementy silnika i duży wpływ na eksploatacyjną emisję toksycznych składników spalin, określone w wyniku naukowych prac Kandydata, mają istotne znaczenie dla firmy TENNECO globalnego producenta inteligentnych układów wylotowych, dostawcy systemów dla większości motoryzacyjnych firm na świecie. Utylitarna wartość tych prac jest bardzo duża z uwagi na wielkość produkcji systemów wylotowych oraz wpływ na ochronę środowiska. Analizy teoretyczne i prace naukowe w tym zakresie były tematem rozprawy doktorskiej pracownika firmy TENNECO dra inż. Marka Rybarza pt. *„Tworzenie się i oddziaływanie kondensatu na układ wylotowy silnika”*, obronionej w 2009 roku.

Drugi obszar badań dotyczy systemów oczyszczania spalin silników tłokowych stosowanych w napędach górniczych. Prace te są prowadzone od 2008 roku we współpracy z Instytutem Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach. Są one unikalne w skali krajowej i mają istotne znaczenie ze względu na bezpieczeństwo ludzi pracujących pod ziemią. Badania w tym zakresie dotyczyły inwentaryzacji sposobu eksploatacji maszyn górniczych napędzanych silnikami spalinowymi, naukowej analizy emisji toksycznych składników spalin oraz propozycji właściwych systemów oczyszczania spalin dla tego typu zastosowań. Wybrane zagadnienia z tego zakresu były tematem pracy doktorskiej dra inż. Krzysztofa Kaczmarczyka pt. *„Dostosowanie silnika spalinowego do wymagań stawianych górniczym napędzaniem spalinowym”*, obronionej w 2010 r., której promotorem był Kandydat. Efektem naukowym wymienionej działalności było szereg publikacji w renomowanych czasopismach oraz monografia pt. *„Problemy ekologiczne silników spalinowych eksploatowanych w wyrobiskach podziemnych węgla kamiennego”*, wydanej w 2015 r..

Istotnym przyczynkiem do rozwoju systemów oczyszczania spalin są prace Kandydata dotyczące systemów redukcji tlenków azotu (SCR). Kandydat zaproponował nową koncepcję pracy systemu SCR, która zwiększa skuteczność redukcji tlenków azotu przy równoczesnym zmniejszeniu zużycia środka redukującego *AdBlue* oraz niepożądaną emisję amoniaku. Skuteczność zaproponowanej metody została potwierdzona w badaniach hamownianych i eksploatacyjnych wykonywanych w ramach pracy doktorskiej dra inż. Rafała Sali pt. *„Wpływ sposobu dozowania czynnika redukującego na sprawność reaktora selektywnej redukcji katalitycznej (SCR)”*, obronionej w 2014 r., której promotorem był Kandydat. Badania w tym zakresie są kontynuowane w ramach kolejnego doktoratu pod promotorstwem Kandydata, otwartego w 2019 r. Niektóre z rozwiązań opracowanych przy realizacji omawianych badań są przedmiotem zgłoszenia patentowego.

Szczególnie ważnym elementem kształtowania profilu naukowego Kandydata po habilitacji był udział w realizacji dużych grantów badawczych, których był kierownikiem: *„Zwiększenie sprawności i zmniejszenie emisji toksycznych składników spalin przez wykorzystanie ciepła traconego w układzie chłodzenia silnika”*, *„Agregat prądotwórczy dużej mocy zasilany gazami odpadowymi niskiej jakości z modułowym układem oczyszczania gazów”*, *„Opracowanie rozwiązania technologicznego umożliwiającego adaptację 3 silników morskich o różnej mocy zasilanych olejem napędowym do zasilania paliwem gazowym LNG i zamiennie CNG”* *„The influence of hydrogen and oxygen addition to the charge on effective and ecological parameters of Diesel engine”* (projekt realizowany na zamówienie norweskiej

firmy Serigstat Agri AS), „*Emisja kondensatu z układu wylotowego silnika spalinowego*”, „*Wykorzystanie odpadowego wodoru do celów energetycznych*” (wykonawca projektu). Tematyka projektów jest ściśle powiązana z aktualnymi potrzebami przemysłu i gospodarki. Projekty te charakteryzują się innowacyjnością na poziomie światowym i mają dużą wartość użyteczną. Ich programy badań zostały opracowane z inicjatywy Kandydata i były realizowane z Jego dużym udziałem.

Do najważniejszych osiągnięć prac naukowo-badawczych po habilitacji należy zaliczyć:

- Dobrze powiązanie analiz teoretycznych i badań laboratoryjnych z aktualnymi potrzebami przemysłu i gospodarki, co umożliwiło praktyczne wykorzystanie prac przynoszące znaczne korzyści ekonomiczne i ekologiczne.
- Wykonywanie wielu dużych projektów wspólnie z jednostkami przemysłowymi i uzyskanie wymiernych efektów korzystnych dla obydwu stron, co jest modelowym przykładem współpracy jednostki naukowej z przemysłem, rzadko spotykanym w warunkach krajowych.
- Udział w adaptacjach wielu zespołów kogeneracyjnych zasilanych różnorodnymi paliwami alternatywnymi (odpadowe gazy i paliwa ciekłe) i wdrożenie opracowań własnych do praktyki przemysłowej.
- Opracowanie i wykonanie innowacyjnego systemu sterowania i unikatowego zasilania silnika pozwalających na równoczesne zasilanie silnika paliwami odpadowymi o zmiennym składzie chemicznym, występującymi w fazie ciekłej i gazowej. Opracowany system prowadzi ciągłą kontrolę zasysanego ładunku i pozwala na samoczynne dostosowanie układu zasilania do zmiennych parametrów paliwa i silnika. Istotną cechą opracowanego systemu jest zdalne monitorowanie nastaw systemu i pracy silnika poprzez sieć komputerową z panelu sterującego znajdującego się w Politechnice Krakowskiej.
- Wdrożenie systemu w Zakładach Azotowych Kędzierzyn-Koźle na trzech silnikach pracujących nieprzerwanie od ok. 5 lat. Obecnie żaden z producentów agregatów kogeneracyjnych nie przewiduje możliwości stosowania postprocesowych gazów o zmiennym składzie chemicznym.
- Opracowanie elektronicznie sterowanego układu mieszalnikowego umożliwiającego równoczesne zasilanie silnika dwoma gazami o różnych składach (o niskiej i wysokiej zawartości składników palnych). Umożliwia on spalanie odpadowych gazów o niskiej wartości opałowej, takich jak gaz gardzielowy, syntezowy i niektóre gazy fermentacyjne, które nie nadają się do zasilania silników w standardowych systemach energetycznych. System został wdrożony w agregatach prądotwórczych firmy HORUS-Energia.
- Możliwość szerokiego wykorzystania opracowań i wyników badań Kandydata w wielu gałęziach przemysłu np.: przemysł hutniczy, wydobywczy, przetwórstwa tworzyw sztucznych, spożywczy, recyklingu odpadów.
- Duża innowacyjność wykonanych projektów o czym świadczą uzyskane 3 patenty i 5 zgłoszeń patentowych (patenty RP: nr 222462 „*Sposób sterowania parametrami regulacyjnymi w silniku spalinowym o zapłonie iskrowym*”, nr 229858 „*Urządzenie do poboru próbek kondensatu spalin z układu wylotowego silnika spalinowego*”, patent

europejski nr 14 816 373.6 „*Method to control regulation parameters in internal combustion engines with spark ignitron*”).

Efektorem wielowątkowych prac badawczych było współautorstwo czterech monografii pt.: „*Tworzenie się i oddziaływanie kondensatu w układzie wylotowym silnika spalinowego*” wyd. 2014 rok, „*Problemy ekologiczne silników spalinowych eksploatowanych w wyrobiskach podziemnych węgla kamiennego*” wyd. 2015 rok, „*Czujniki w pojazdach samochodowych*” wyd. 2009 rok, oraz „*Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne*” wyd. 2016 roku.

Ponadto wyniki prac były publikowane w znanych na świecie wydawnictwach:

- czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej, wysokopunktowanych w wykazach MNiSW takich jak: *Catalyst* (WoS, IF 3,465), *Materials Science and Engineering IOP Conference Series* (WoS, IF 1,785),
- krajowych czasopismach punktowanych w wykazie MNiSW (lista „B”): *Combustion Engines*, *Journal of Kones*, *Czasopismo techniczne PK*, *Euro Oil & Fuel Prace Naukowe Instytutu Nafty i Gazu*, *Zeszyty Naukowe Instytutu Pojazdów Politechniki Warszawskiej*, *Nowa Energia*,
- wydawnictwach międzynarodowych i materiałach konferencyjnych: *Congress on Combustion Engines PTNSS*, *Scientific Conference on Automotive Vehicles and Combustion Engines KONMOT* i innych.

Istotnym aspektem działalności badawczej Kandydata była niezwykle ożywiona i szeroka współpraca z krajowym przemysłem. W ramach tej współpracy wykonał wiele prac naukowo-badawczych, ważnych ekspertyz i opracowań technicznych uzyskując bogate doświadczenie poznawcze w dziedzinie silników spalinowych i napędów samochodowych. Współpraca z przemysłem oraz ponad czterdziestoletnia praca na uczelni związana z realizacją omówionych wcześniej grantów i prac naukowo-badawczych, odpowiedzialne funkcje kierownicze pełnione na Politechnice Krakowskiej umożliwiły Kandydatowi stworzenie zespołu badawczego przygotowanego do rozwiązywania trudnych problemów naukowych i badawczych oraz konstrukcyjno-projektowych, uzyskania dużego doświadczenia badawczego oraz stworzenie znacznego zasobu metod i środków badawczych. Skutkowało to wieloma oryginalnymi pracami związanymi z doskonaleniem silników spalinowych, analizowaniem ich rozwoju, zwłaszcza w aspekcie współczesnych wymogów ekologii oraz alternatywnych metod zasilania.

Wszystkim etapom działalności naukowo-badawczej dra hab. inż. Marka Brzeżańskiego towarzyszyła duża aktywność publikacyjna. Kandydat opublikował łącznie 111 prac z czego 53 to opracowania samodzielne. Szczególne nasilenie aktywności występuje po uzyskaniu stopnia naukowego doktora habilitowanego, bowiem Kandydat opublikował 64 prace (16 prac samodzielnych oraz 48 prac jako współautor, w tym cztery współautorskie monografie), co świadczy o dużej aktywności naukowej Kandydata po ostatnim awansie. Ponadto wykonał 17 raportów z prac naukowo-badawczych (materiały niepublikowane). Na podkreślenie zasługuje duża liczba publikacji obcojęzycznych oraz opracowań badawczych, z których wyniki zostały wdrożone do praktyki przemysłowej.

Liczbowe ujęcie dorobku publikacyjnego i wykonanych prac badawczych Kandydata przedstawia poniższa tabela:

Osiągnięcia	Przed hab.	Po hab.	Suma
Monografie i rozprawy	2 [2]	4 [0]	6 [2]
Książki lub rozdziały w książkach	3	4 [0] (1WoS)	7
Podręczniki akademickie, skrypty	0	0	0
Artykuły naukowe	18 [16]	44 [11] (7WoS, 7IF)	62
Opublikowane referaty naukowe	24[21]	12 [5]	36
OGÓLEM	47 [37]	64 [16] (8WoS, 8IF)	111 (8WoS, 8IF)
Prace naukowo-badawcze (w tym dla przemysłu)	12 {1}	17 {15}	29
Udział w konferencjach	zagraniczne	4	10
	krajowe	22	19
Udział w konferencjach ogółem	26	29	55
Wdrożenia przemysłowe	0	6	6
Patenty/zgłoszenia patentowe	0	3/5 [0]	3/5
Uwagi: [-] – prace samodzielne, {-} - kierownictwo prac, 8WoS – liczba pozycji cytowanych w bazie Web of Science, 8IF – liczba czasopism z Impact Factor			

Ogólna liczba publikacji indeksowanych w bazie Web of Science wynosi 8, a sumaryczny Impact Factor prac – 3,444. Liczby cytowań na dzień 10.09.2019 wg różnych baz wynosiły odpowiednio:

- wg Web of Science – liczba rekordów 3, liczba cytowań 4, a indeks Hirscha 1;
- wg Scopus – liczba rekordów 8, liczba cytowań 8, a indeks Hirscha 3;
- wg Researchgate – liczba rekordów 11, liczba cytowań 7, indeks Hirscha 3;
- wg Google Scholar – liczba rekordów 71, liczba cytowań 118, a indeks Hirscha 5.

Bibliometryczne wskaźniki dorobku publikacyjnego dra hab. inż. Marka Brzeżańskiego wg przedstawionych wyżej baz danych nie są zbyt duże. Prawdopodobnie wynika to z działalności Kandydata w obszarze gazowego zasilania silników gazami odpadowymi, postprocesowymi z przemysłu chemicznego oraz alternatywnymi paliwami ciekłymi. Mimo wymogów ustawowych zobowiązujących do zagospodarowania tych paliw w sektorze energetycznym, w dalszym ciągu ten obszar działalności należy uznać jako niszowy. Również globalni producenci systemów kogeneracyjnych rzadko publikują wyniki swoich prac badawczych ze względu na ograniczenia komercyjne. Czynniki te moim zdaniem miały istotny wpływ na liczbę cytowań i przedstawione wskaźniki bibliometryczne. Z tego powodu wyniki bibliometryczne publikacji Kandydata uważam za wystarczające.

Pozytywną cechą dorobku naukowego Kandydata jest duża liczba publikacji samodzielnych, przed habilitacją 37 z ogólnej liczby 47, po habilitacji 16 z 64. Duża liczba samodzielnych publikacji świadczy, że Kandydat przedstawił w nich własne przemyślenia z rozważań teoretycznych oraz analizy wyników badań własnych. Również fakt, że duża liczba prac po habilitacji to opracowania zespołowe (48 z ogólnej liczby 64) świadczy o szerszym zakresie i kompleksowości wykonywanych prac oraz umiejętności pracy zespołowej. Należy również podkreślić, że większość realizowanych badań była wykonywana z inicjatywy Kandydata i pod Jego kierunkiem, a prace charakteryzuje innowacyjność w skali światowej.

Najbardziej wartościowe prace dostarczonego „Wykazu dorobku...” stanowią publikacje:

a) przed habilitacją;

1. Marek Brzeżański: „Dwupaliwowe zasilanie silnika z zapłonem iskrowym w aspekcie

- oszczędności ciekłych paliw węglowodorowych”, praca doktorska, Politechnika Krakowska, Kraków 1986.
2. Marek Brzeżański: „Emisja toksycznych składników spalin w fazie nagrzewania się silnika o zapłonie iskrowym z zastosowaniem akumulatora ciepła”, Monografia 326, seria Mechanika, Wydawnictwo Naukowe Politechniki Krakowskiej, 150 str., Kraków 2006.
 3. Brzeżański M.: „Schadstoffemission und Temperaturverlauf in der Kaltlaufphase des Verbrennungsmotors”, Kolloquium Energietechnik, Ruhr Universität Bochum, 24.04.2002.
 4. Brzeżański M.: „Toxicity of Exhaust Gases and Analysis of Temperature of Combustion Engine on Idle Gear During Warming-Up Phase”, Symposium Motor Vehicles and Engines MVM 2002–Kragujevac, 2002.
 5. Brzeżański M., Dutczak J., Golec K., Papuga T.: “Zero-Dimensional Model of Combustion Engine Work Processes in Work of Spark Ignition Engines”, PTNSS Kongres 2005.
 6. Brzeżański M.: „Gaz ziemny – paliwo nowoczesnych pojazdów”, Combustion Engines nr 2/2006 (125), 2006.
 7. Brzeżański M.: „Wpływ fazy nagrzewania silnika na obliczenia emisji komunikacyjnej”, Czasopismo Techniczne P.K. nr Z.7 M/2004.
 8. Brzeżański M., Gajek A., Golec K., Kołodziej E., Polak A., Stolarski B.: „Zmniejszenie strat energetycznych – silniki spalinowe”, monografia, 352 str., wyd. Politechnika Krakowska, Kraków 1992.

b) po uzyskaniu habilitacji:

1. Brzeżański M., Rybarz M.: „Tworzenie się i oddziaływanie kondensatu w układzie wylotowym silnika spalinowego”, monografia, 120 str. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2014, ISBN-978-83-7242-771-7.
2. Brzeżański M., Kaczmarczyk K.: „Problemy ekologiczne silników spalinowych eksploatowanych w wyrobiskach podziemnych węgla kamiennego”, monografia, 107 str., Instytut Techniki Górniczej KOMAG, Gliwice 2015, ISBN- 978-83-60708-87-3.
3. Brzeżański M., Sala R., Bielaczyc P.: “Concept of vaporized urea dosing in selective catalytic reduction”, Catalyst Vol.7, 2017 (WoS, IF 3, 465).
4. Brzeżański M., Sala R.: “A study on the indirect urea dosing method in the Selective Catalytic Reduction system”, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2016 (WoS, IF).
5. Brzeżański M., Michalik M., Wilczyńska-Michalik W., Fisior K., Klimas B., Samek L., Pietras B.: “Characterization of solid particles emitted from diesel and petrol engines as a contribution to the determination of the origin of carbonaceous particles in urban aerosol”, IOP Conference Series, Vol.421, 2016 (WoS, IF).
6. Brzeżański M., Mareczek M., Marek W., Papuga T.: “Determination of operating parameters of industrial engine fuelled with post processing gases with high hydrogen content”, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol.421, 2016 (WoS, IF).
7. Brzeżański M., Mareczek M., Marek W., Papuga T.: “Application of gaseous fuels with variable chemical composition for energy purposes”, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Vol.421, 2018 (WoS, IF).
8. Brzeżański M., Lesiak K.: “Concept of the exhaust system for diesel engines used in underground mining”, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol.421, 2018 (WoS, IF).

9. Brzeżański M., Cisek J., Szewczyk Ł.: "The study of traffic flow on selected road network in Cracow", IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Vol.421, 2018 (WoS, IF).
10. Brzeżański M., Sala R., Bielaczyc P.: "Selective catalytic reduction of NO_x", Special Issue Published in Catalysts MDPI, rozdział w monografii, ISBN 978-3-03897-365-2, zakres stron 5-15, Basel, Switzerland, 2018.

Zwraca uwagę bardzo liczny, czynny udział Kandydata w konferencjach naukowych. W okresie przed habilitacją Kandydat był uczestnikiem 26 konferencji – 4 zagranicznych i 22 międzynarodowych organizowanych w kraju. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora habilitowanego Kandydat uczestniczył w 29 konferencjach, 10 zagranicznych i 19 krajowych.

Na wielu konferencjach i forach gospodarczych Kandydat wygłaszał referaty na sesjach plenarnych, był zapraszany do plenarnych sesji dyskusyjnych jako ekspert z zakresu motoryzacji i nauki, co świadczy o Jego wysokim autorytecie zarówno w kraju jak i zagranicą. Warto wymienić takie fakty jak: Seminar Verband der Automobileindustrie – Frankfurt am Main 2008 „*Technische Universität Krakau - die Forschungsmöglichkeiten im Bereich Abgasanalyse von Verbrennungsmotoren*”, Seminar Horiba Europe GmbH – Oberursel 2008 „*Forschungstätigkeit im Gebiet Abgasemission AM der TU Krakau*”, Forum Ekonomiczne w Krynicy – 6 września 2017 „*Czy wodór może być paliwem przyszłości?*”, 28. Forum Ekonomiczne w Krynicy – 5 września 2018 „*Badania hybrydowego układu napędowego pojazdu w rzeczywistych warunkach ruchu drogowego*”, Konferencja Najwyższej Izby Kontroli – Warszawa 30 stycznia 2019 „*Udział emisji motoryzacyjnej w powstawaniu smogu*”, seminarium PTNSS – Kraków 2014 „*Zastosowanie odpadowych produktów przemysłu chemicznego do zasilania silników spalinowych*”, Zakłady Accelerator Mittal Kraków – 2014 „*Możliwość wykorzystania gazów odpadowych z przemysłu hutniczego do zasilania silników spalinowych*”, XI Forum Ekologiczne Branży Chemicznej – Toruń 2014 „*Wykorzystanie gazów postprocesowych do zasilania silników spalinowych*”, I Kongres Czystego Powietrza, Zespół Doradców Technicznych – Warszawa 2018 „*Czy transport publiczny i elektromobilność poprawią jakość życia w miastach?*” i innych.

Dr hab. inż. Marek Brzeżański recenzował 40 projektów grantów dla Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, NCBiR, NCN oraz 5 raportów końcowych grantów NCBiR. Recenzował ponad 80 artykułów do czasopism i ok. 30 do recenzowanych materiałów konferencyjnych.

Powyższe zestawienie liczbowe oraz wykaz, moim zdaniem, najważniejszych pozycji dorobku naukowego dr. hab. inż. Marka Brzeżańskiego wykazują Jego konsekwencję w rozwoju wybranej przed laty problematyki (zwłaszcza w zakresie badań emisji i ekologiczności napędów, oczyszczania spalin silników spalinowych, wykorzystania odpadowych paliw gazowych i ciekłych, analizy rzeczywistych procesów silnikowych i optymalizacji ich parametrów użytkowych) oraz znaczący rozwój poziomu i zakresu prowadzonych badań. Szczególnie wartościowe pozycje stanowią cztery wydane w latach 2009-2015 współautorskie monografie o dużym ładunku nowoczesnej wiedzy z zakresu badań i budowy współczesnych silników spalinowych. Uzupełnieniem są publikacje w wysokopunktowanych czasopismach anglojęzycznych o zasięgu światowym (8). Świadczy to o szerokim upowszechnieniu wyników własnych wieloletnich badań.

Warto zwrócić uwagę na dużą liczbę zrealizowanych projektów badawczych (29 granty finansowane przez KBN, MNiSW, NCBiR, w tym w 16 był kierownikiem), prac projektowych i doświadczalno-konstrukcyjnych wykonywanych na rzecz różnych zakładów przemysłowych (29 prace) oraz wdrożeń przemysłowych (6 wdrożeń).

Po habilitacji, a więc po 2013 roku liczba prac badawczych wykonanych na zlecenie zagranicznego i krajowego przemysłu wynosi 12, a finansowanych przez NCBiR – 5. Wykonane w tym okresie prace świadczą o jego wyjątkowym zaangażowaniu w rozwój krajowego przemysłu silnikowego i motoryzacyjnego. Duża ilość wyników tych prac zostało wdrożonych do praktyki przemysłowej w takich firmach jak: Zakłady Chemiczne ZAK w Kędzierzynie-Koźlu, HORUS Energia, Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji „Bosmal” i innych.

Całość dorobku publikacyjnego Kandydata ma charakter monotematycznie spójny i wynika przede wszystkim z oryginalnych badań własnych lub badań zespołowych, w których Kandydat zajmuje znaczące miejsce jako wykonawca, główny wykonawca lub jako kierownik tematów.

Dorobek naukowy dr. hab. inż. Marka Brzeżańskiego ze względu na jego innowacyjność, wysoki poziom naukowy, dużą wartość praktyczną, oceniam bardzo wysoko. Jest on oryginalny, a w większości przypadków pionierski, gdyż dotyczy dziedzin i problemów aktualnych, trudnych a często nie mających ugruntowanej bazy teoretycznej. Najistotniejszą cechą dorobku naukowego Kandydata jest wieloletnie koncentrowanie się na zagadnieniach emisji spalin, alternatywnym zasilaniu paliwami odpadowymi, poprawie sprawności silników spalinowych i ich cech ekologicznych. Dr hab. inż. Marek Brzeżański jest cenionym w kraju i zagranicą autorytetem naukowym w zakresie silników spalinowych, często zapraszany jako *invited speaker* do wygłaszania referatów na sesjach plenarnych prestiżowych konferencji, do udziału w otwartych panelach dyskusyjnych, jako członek komitetów redakcyjnych czasopism, do uczestnictwa w krajowych forach gospodarczych. Jego monografie i artykuły dotyczą aktualnych zagadnień, mają dużą wartość naukową i praktyczną.

W podsumowaniu można stwierdzić, że dr hab. inż. Marek Brzeżański wniósł znaczący wkład w rozwój silników spalinowych, szczególnie w obszarze alternatywnego zasilania oraz zmniejszenia toksycznych składników spalin. W wyniku realizacji obszernych badań wniósł też wkład poznawczy do dużej liczby szczegółowych zagadnień w tym obszarze, ważny z punktu widzenia budowy i eksploatacji silników oraz wykorzystania paliw odpadowych. Dorobek publikacyjny jest wystarczająco liczny, unikatowy w skali krajowej, a często również światowej. Cechuje go dbałość o możliwie dużą liczbę publikacji w renomowanych czasopismach oraz wyjątkowa skuteczność w szerokiej prezentacji i rozpowszechnieniu wyników badań własnych na wielu forach.

Przedstawione fakty w moim przekonaniu stanowią uzasadnioną przesłankę do ubiegania się o tytuł naukowy profesora w dziedzinie nauk technicznych.

3. Ocena dorobku w zakresie kształcenia kadry i dydaktyki

Dr hab. inż. Marek Brzeżański był promotorem trzech obronionych rozpraw doktorskich:

- dr inż. Marek Rybarz “*Tworzenie się i oddziaływanie kondensatu na układ wylotowy silnika spalinowego*” (2013 r.),

- dr inż. Krzysztof Kaczmarczyk „*Dostosowanie silnika spalinowego do wymagań stawianych górnictwem napędem spalinowym*” (2014 r.),
- dr inż. Rafał Sala „*Wpływ sposobu dozowania czynnika redukującego na sprawność reaktora selektywnej redukcji katalitycznej (SCR)*” (2014 r.).

Ponadto Kandydat jest promotorem w czterech otwartych przewodach doktorskich:

- mgr inż. Łukasz Rodak „*Wpływ sposobu tworzenia mieszanki wodorowo-powietrznej na przebieg procesu spalania w silniku z zapłonem iskrowym*” (otwarcie 2017 r.),
- mgr inż. Krzysztof Lesiak „*Koncepcja układu wylotowego silników spalinowych maszyn górnictwem przeznaczonych do prac w strefie zagrożonej wybuchem*” (otwarcie 2018 r.),
- mgr inż. Jakub Dzida „*Wpływ dezaktywacji reaktora katalitycznego na konwersję szkodliwych związków spalin silnikowych*” (otwarcie 2019 r.),
- mgr inż. Michał Ryś „*Algorytm diagnozowania lotniczego silnika tłokowego podczas lotu*” (otwarcie 2019 r.).

Tematyka wymienionych prac doktorskich mieści się w dyscyplinie *Budowa i eksploatacja maszyn* i dotyczy głównych zainteresowań naukowych Kandydata.

Dr hab. inż. Marek Brzeżański recenzował 17 rozpraw doktorskich prowadzonych na ośmiu uczelniach, w tym na Politechnice Warszawskiej – 1, Politechnice Poznańskiej – 7, Politechnice Opolskiej - 2, Akademii Górniczo-Hutniczej – 3, Politechnice Lubelskiej - 1, Politechnice Krakowskiej - 1, Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej – 1 i Uniwersytecie Technologiczno-Humanistycznym w Radomiu - 1.

Był recenzentem 6 rozpraw i całokształtu dorobku w postępowaniach habilitacyjnych:

- dr hab. inż. Macieja Bajerleina „*Studium emisji związków toksycznych spalin z systemów napędowych autobusów miejskich*” (2013 r.),
- dr hab. inż. Grzegorza Kubicy „*Efektywność konwersji energii w silniku o zapłonie iskrowym zasilanym paliwami gazowymi o obniżonym udziale węgla*” (2014 r.),
- dr hab. inż. Tomasz Kniefel „*Problematyka kształtowania sygnału sterującego wtryskiwaczem zasobnikowego układu zasilania w paliwo*” (2014 r.),
- dr hab. inż. Wojciech Gis „*Studium badań emisji zanieczyszczeń gazowych z pojazdów samochodowych w rzeczywistych warunkach ruchu drogowego*” (2014 r.),
- dr hab. inż. Grzegorz Wcisło „*Analiza wpływu odmian rzepaku na własności biopaliw RME oraz parametry pracy silnika o zapłonie samoczynnym*” (2015 r.),
- dr hab. inż. Sławomir Wierzbicki „*Studium możliwości wykorzystania biogazu do zasilania silników o zapłonie samoczynnym*” (2017 r.).

Ponadto był sześciokrotnie członkiem Komisji Habilitacyjnej, w tym trzykrotnie sekretarzem oraz ok. 30 razy członkiem komisji przewodów doktorskich. Był recenzentem wydawniczym dwóch monografii habilitacyjnych dr inż. Krzysztofa Śliwińskiego pt. „*Wpływ tlenowego wzbogacenia mieszanki na wskaźniki operacyjne i ekologiczne silnika z zapłonem iskrowym*”, dr inż. Dmytro Samoilenko „*Variable Geometry Radial Inflow Turbines with Vaneless Distributor: Theory, Research and Application*” oraz recenzentem czterech monografii naukowych.

Wymienione wyżej fakty świadczą o wysokim prestiżu Kandydata w krajowym środowisku naukowym.

Na podstawie przedstawionych danych stwierdzam, że dr hab. inż. Marek Brzeżański **ma osiągnięcia w kształceniu młodej kadry naukowej znacznie przekraczające wymogi do nadania tytułu profesora.**

Dr hab. inż. Marek Brzeżański jest doświadczonym dydaktykiem. Od początku zatrudnienia w 1979 r. na etacie dydaktycznym w Politechnice Krakowskiej prowadził różnorodne zajęcia, objęte programem nauczania w Uczelni. Obejmowały one wszystkie rodzaje zajęć: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, laboratoria, prace przejściowe, seminaria i prace dyplomowe z następujących przedmiotów:

- Silniki spalinowe,
- Bezpieczeństwo użytkowania źródeł napędu,
- Niekonwencjonalne źródła napędu pojazdów,
- Problemy ekologiczne motoryzacji,
- Niska emisja,
- Ekologia silników,
- Eksploatacja silników spalinowych,
- Odnawialne źródła energii w transporcie.

Wymienione zajęcia prowadził na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia oraz studiach doktoranckich. Dodatkowo Kandydat prowadził zajęcia dla studentów zagranicznych w ramach programu „Sokrates” oraz „Erasmus”.

Dla wielu prowadzonych zajęć Kandydat opracował programy przedmiotów (aktualizowane na bieżąco), sporządził wiele pomocy naukowych, był inicjatorem i wykonawcą przy budowie nowoczesnych stanowisk laboratoryjnych, służących do realizacji zarówno celów dydaktycznych jak i prac naukowych z udziałem studentów. Jego udział w unowocześnianiu procesu dydaktycznego obejmuje również stałą aktualizację programów nauczania, w tym wykorzystanie takich środków, jak materiały fabryczne i prezentacje multimedialne, pochodzące z najbardziej renomowanych firm i ośrodków naukowo-badawczych.

Od zatrudnienia na stanowisku asystenta za zgodą Rady Wydziału Mechanicznego PK prowadzi prace dyplomowe, średnio rocznie jest promotorem około 10 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich. W latach 2002 - 2003 prowadził również dwie prace dyplomowe w języku angielskim, studentów z International School of Technology z Akademii Górniczo-Hutniczej. Studenci wykonujący pracę uczestniczyli w badaniach naukowych prowadzonych w Zakładzie Silników Politechniki Krakowskiej.

W latach 2008-2013 Kandydat prowadził dodatkowo zajęcia dydaktyczne na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Akademii Górniczo Hutniczej z przedmiotów: „Silniki Spalinowe” oraz „Eksploatacja Silników Spalinowych”. Równocześnie każdego roku był promotorem ok. 10 prac dyplomowych realizowanych w AGH. Brał czynny udział w organizacji i budowie Laboratorium Silników Spalinowych AGH. Był odpowiedzialny za zaprojektowanie, wykonanie i wyposażenie stanowisk badawczych w laboratorium.

W roku akademickim 2009/10 oraz 2013/14 wygłosił wykłady inauguracyjne podczas inauguracji roku akademickiego na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH.

W latach 2010 – 2012 trzykrotnie wygłosił wykłady specjalistyczne z zakresu techniki silnikowej i emisji toksycznych składników spalin na Technicznym Uniwersytecie Otwartym Akademii Górniczo Hutniczej.

Od 2019 roku prowadzi wykłady z przedmiotu „Silniki Spalinowe” również na Wydziale Energetyki i Paliw AGH.

Ogółem Kandydat był promotorem ok. 250 prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich na wszystkich rodzajach studiów na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej oraz ok. 10 prac dyplomowych inżynierskich i ok. 30 prac magisterskich na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Podczas pobytu w latach 1988-1990 w Ruhr Universität w Bochum, dzięki dobrej znajomości języka niemieckiego, prowadził zajęcia dydaktyczne takie jak: ćwiczenia laboratoryjne w laboratorium silników spalinowych (*Fachlabor Verbrennungsmotoren*) w ramach przedmiotu Technika Energetyczna (*Energietechnik*). Dwukrotnie brał udział w egzaminie klauzurowym, układając pytania z dziedziny silników spalinowych i oceniając napisane prace. Ponadto sprawował opiekę nad studentami wykonującymi prace projektowe.

Kandydat aktywnie uczestniczy w pracach na rzecz wydziału poprzez takie działania jak:

- pełnienie funkcji opiekuna specjalności „Silniki Spalinowe” na kierunku *Mechanika i budowa maszyn*, od 2008 r.,
- przewodnictwo w latach 2012-2013 Wydziałowej Komisji ds. jakości kształcenia na Wydziale Mechanicznym PK,
- pełnienie funkcji wydziałowego opiekuna praktyk zagranicznych IAESTE (w latach 1984-1987). Organizowanie praktyk dla studentów zagranicznych w Polsce oraz praktyk w ośrodkach zagranicznych dla studentów wydziału,
- sprawowanie funkcji pełnomocnika Dziekana Wydziału Mechanicznego ds. praktyk programowych. W ramach tej działalności kierował zespołem pełnomocników z 8 instytutów wchodzących w skład wydziału, zajmował się organizacją i koordynacją praktyk studenckich, łącznie dla grupy ok. 2000 studentów, na wszystkich kierunkach i specjalnościach reprezentowanych na wydziale.,
- wygłaszanie autorskich wykładów w ramach Festiwalu Nauki (2003 r. w auli Collegium Novum Uniwersytetu Jagiellońskiego pt. „*Dokąd zmierza motoryzacja*”, 2010 r. w auli Pałacu Pod Baranami pt. „*Perspektywy rozwoju silników spalinowych*”),
- udział w akcji „Drzwi otwarte”, wielokrotnie w latach 2011-2019, prezentacja infrastruktury i prowadzonych badań w instytucie, popularyzacja kierunków studiów prowadzonych w instytucie.
- pozyskiwanie i kierowanie grantami realizowanymi na wydziale,
- uczestnictwo w akcjach informacyjno-promocyjnych związanych z wyborem specjalności,
- prowadzenie cyklu otwartych wykładów specjalistycznych z teorii i konstrukcji silników spalinowych oraz emisji toksycznych składników spalin dla pracowników i studentów Politechniki Krakowskiej,
- przygotowanie i prowadzenie w 2017 r. wykładów i laboratoriów z przedmiotu „Emisja z pojazdów” w ramach I edycji studiów podyplomowych dla Eko-Doradców.

Studia te zostały sfinansowane ze środków Unii Europejskiej w ramach projektu zintegrowanego LIFE „Wdrażanie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego – Małopolska w zdrowej atmosferze”, przeznaczonego dla pracowników samorządowych oraz pracowników służb ochrony środowiska. W roku 2019 – udział w II edycji tych studiów.

Od 2009 r. jest kierownikiem Katedry Silników Spalinowych (obecnie Zakładu Silników Spalinowych i Mechatroniki), w latach 2006-2013 był z-cą dyrektora Instytutu Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych, a od 09.2013 pełni funkcję dyrektora tego instytutu. Wielokrotnie uczestniczył w tworzeniu siatek zajęć dydaktycznych, przygotowywał raporty wymagane przy akredytacjach kierunków kształcenia na wydziale. W celu odnowy bazy dydaktyczno-naukowej instytutu Kandydat podejmuje aktywne starania w celu pozyskania aparatury pomiarowo-badawczej. Przy opracowaniu projektów grantów przewiduje zakup aparatury przydatnej do prac naukowych i dydaktyki (m.in. zostały zakupione dwa nowoczesne zestawy analizatorów spalin). Dzięki aktywnej współpracy z jednostkami przemysłowymi nieodpłatnie pozyskał unikatową aparaturę i wyposażenie laboratorium dydaktycznego w tym m.in.:

- analizator do ciągłego pomiaru masy emitowanych cząstek stałych HORIBA-TEOM z firmy Horiba-Europe o szacunkowej wartości ok. 50 000 €,
- badawczy silnik Volkswagen 1,4 FSI z oprzyrządowaniem laboratoryjnym z firmy Volkswagen Sachsen GmbH, Chemnitz,
- silnika MAN spełniającego wymagania normy Euro 5 z firmy MAN Motorenwerk Nürnberg,
- czterech silników z firmy Fiat Powertrain Poland: Fiat 1,3 SDE (Euro 2) i Fiat 1,3 SDE (Euro 5), Fiat 800 Multiair, Fiat 1,9 Multijet wraz z oprzyrządowaniem laboratoryjnym z Instytutu BOSMAL,
- silnika Volkswagen 1,6 TDI CR spełniającego wymagania normy Euro 5 z firmy Volkswagen Motor Polska,
- dwóch elektrowirowych hamowni silnikowych Schenck W70 z oprzyrządowaniem.

Wymienione fakty świadczą o znaczącym i różnorodnym doświadczeniu dydaktycznym na poziomie akademickim oraz osiągnięciach znacznie przewyższających zwyczajowe wymagania dla kandydatów na profesora.

4. Ocena działalności organizacyjnej, współpracy krajowej i międzynarodowej

Dr hab. inż. Marek Brzeżański od początku zatrudnienia w macierzystej Uczelni aktywnie uczestniczy w działalności swojego Instytutu i Wydziału oraz Uczelni. Przez cały okres pracy reprezentował Wydział Mechaniczny oraz Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych pełniąc funkcje organizatora i opiekuna uczestników spotkań popularyzujących naukę, w takich zdarzeniach jak:

- wygłaszanie autorskich wykładów w ramach Festiwalu Nauki (2003 r. w auli Collegium Novum Uniwersytetu Jagiellońskiego pt. „*Dokąd zmierza motoryzacja*”, 2010 r. w auli Pałacu Pod Baranami pt. „*Perspektywy rozwoju silników spalinowych*”),

- prowadzenie wykładów z przedmiotu „Emisja z pojazdów” w ramach studiów podyplomowych dla Eko-Doradców, lata 2017-2019,
- prowadzenie cyklu otwartych wykładów specjalistycznych z teorii i konstrukcji silników spalinowych oraz emisji toksycznych składników spalin dla pracowników i studentów Politechniki Krakowskiej oraz Akademii Górniczo-Hutniczej,
- udział w cyklicznych akcjach „Drzwi otwarte”, wielokrotnie w latach 2011-2019, prezentacja infrastruktury i prowadzonych badań w instytucie, popularyzacja kierunków studiów prowadzonych w instytucie.
- Zorganizowanie w 1989 r. wyjazdu pracowników Instytutu Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych na seminarium naukowe do zakładów Volkswagen AG w Wolfsburgu, połączone ze zwiedzaniem zakładów produkcyjnych.
- Zorganizowanie w 1990 r. seminarium na Uniwersytecie w Bochum z udziałem Prorektora Politechniki Krakowskiej oraz przygotowanie spotkania mającego na celu nawiązanie współpracy Ruhr Universität Bochum z Politechniką Krakowską
- Zorganizowanie międzynarodowego seminarium poświęconego emisji toksycznych składników spalin z udziałem producenta analizatorów f-my Horiba Austria, 1997 r.
- Zorganizowanie międzynarodowego seminarium „Wybrane zagadnienia projektowania i badania silników spalinowych” z udziałem firm Energocontrol Kraków, FEV Motorentechnik Niemcy, kwiecień 1999 r.
- Zorganizowanie cyklicznych seminariów w latach 2000-2012 w Instytucie Pojazdów i Silników Spalinowych z udziałem firm AVL List GmbH Graz, Volkswagen AG Wolfsburg, Tenneco Europe, FEV Motorentechnik Aachen, MAN Trucks and Bus.
- Zorganizowanie seminarium w f-mie FEV Motorentechnik w Aachen oraz na Uniwersytecie Technicznym - Reinisch Westfälische Technische Hochschule w Aachen dla członków Polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych, czerwiec 2005 r. W seminarium wzięło udział 12 naukowców z różnych ośrodków akademickich w Polsce.
- Organizacja Międzynarodowych Kongresów Polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych, Kraków 2007 i Kraków 2019 (udział 260-400 osób).
- Organizacja w latach 2006-2014 corocznych seminariów pt. „Tendencje rozwojowe silników spalinowych”, odbywających się na terenie Politechniki Krakowskiej z udziałem członków PTNSS i zaproszonych gości zagranicznych (ogółem 9 seminariów).
- Udział w organizacji cyklicznej Międzynarodowej Konferencji Motoryzacyjnej KONMOT. W latach 2006 - 2012 członek komitetu organizacyjnego, w latach: 2014, 2016 i 2018 przewodniczący komitetu organizacyjnego i główny organizator. Od 2016 roku konferencja KONMOT odbywająca się co dwa lata nosi nazwę „Scientific Conference on Automotive Vehicles and Combustion Engines (KONMOT)” i publikuje wybrane referaty w wydawnictwie IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, indeksowanym w bazie Web of Science.
- Członkostwo w zespole redakcyjnym kwartalnika „Combustion Engines” w latach 2003-2013.

Od 2007 roku Kandydat jest członkiem Rady Wydziału, w latach 2007-2008 i od 2016

członkiem senatu PK, pełniąc wielokrotnie odpowiedzialne funkcje takie jak sekretarz lub członek komisji habilitacyjnej, członek komisji doktorskiej. Wykonywał również wiele prac zleczanych przez RW i dziekana związanych z bieżącą działalnością wydziału. Czynnie uczestniczył w organizacji procesu dydaktycznego, podejmował działania zmierzające do podniesienia poziomu naukowego wydziału, podniesienia sprawności nauczania oraz mających na celu przyciągnięcie kandydatów do studiowania na wydziale. Uczestniczył w audycjach radiowych i telewizyjnych w charakterze eksperta i doradcy, także w tym charakterze na ogólnopolskich forach gospodarczych.

W ramach popularyzacji nauki i wyników badań własnych Kandydat przedstawił wiele referatów na otwartych seminariach, konferencjach, forach ekonomicznych, w jednostkach samorządowych i podczas wizyt w firmach krajowych i zagranicznych:

- Wykład „*Perspektywy rozwoju silników spalinowych*” – Festiwal Nauki, Kraków 2010 r.
- „*Metody zmniejszania emisji toksycznych składników spalin*” – Techniczny Uniwersytet Otwarty AGH – wykład plenarny, 2010 r. Kraków.
- „*Przemysł budowy maszyn motorem postępu nowoczesnej cywilizacji*”, wykład inauguracyjny na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH, Kraków 2010 r.
- „*Budowa maszyn a rozwój cywilizacji*” — wykład inauguracyjny na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH, 2013 r.
- Wykłady plenarne na Technicznym Uniwersytecie Otwartym AGH: „*Przyszłość źródeł napędu pojazdów*” 2011 r., „*Wpływ przemysłu motoryzacyjnego na rozwój współczesnej cywilizacji*” 2011 r.,
- „*Emisja toksycznych spalin silnikowych w świetle obowiązujących przepisów*” referat plenarny na seminarium Polskiego Klubu Ekologicznego, Kraków 23 września 2015 r.
- „*Prawne i techniczne aspekty emisji komunikacyjnej*” 2015 r., „*Wpływ motoryzacji na jakość powietrza*” 2016 r., „*Emisja komunikacyjna – zagrożenia i metody przeciwdziałania*” 2016 r., Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego.
- Wielokrotne udziały w debacie radiowej w Radiu Kraków nt. „*Zanieczyszczenia komunikacyjne w Krakowie*” oraz organizacja i udział w akcji pomiaru toksycznych składników spalin z pojazdów: 11.03.2017 r., 13.05.2017 r., 10.06.2017 r.
- Referat plenarny i udział w panelu dyskusyjnym pt. „*Czy wodór może być paliwem przyszłości?*”, 27. Forum Ekonomiczne w Krynicy, 6 września 2017 r.
- Referat plenarny i udział w panelu dyskusyjnym pt. „*Z prądem czy pod prąd? Perspektywy rozwoju elektromobilności w Polsce*”, prezentacja pt.: „*Badania hybrydowego układu napędowego pojazdu w rzeczywistych warunkach ruchu drogowego*” na 28. Forum Ekonomicznym w Krynicy, 5 września 2018 r.
- Udział w debacie zorganizowanej w Polskiej Agencji Prasowej poświęconej problemowi smogu w miastach i problematyce zanieczyszczeń powietrza generowanych przez samochody, Warszawa 21.02.2019 r.

To tylko niektóre wybrane wystąpienia Kandydata na forach publicznych, ekonomicznych, w organizacjach technicznych i samorządowych o zasięgu krajowym i lokalnym. Szczegółowy wykaz wystąpień, zawierający 24 pozycje przedstawiono na str.36-38 Autoreferatu.

Dorobek organizacyjny i popularyzatorski dr hab. inż. Marka Brzeżańskiego jest w mojej ocenie ogromny i w każdym aspekcie znacznie przewyższa zwyczajowe wymagania stawiane kandydatom do tytułu profesora.

Dr hab. inż. Marek Brzeżański posiada bardzo bogaty dorobek w zakresie współpracy z zagranicznymi i krajowymi ośrodkami naukowo-badawczymi i zakładami przemysłowymi. Wynika on z odbytych staży naukowych, prowadzenia zajęć na prestiżowych uczelniach zagranicznych, współpracy naukowej przy realizacji wspólnych projektów badawczych oraz prezentacji wyników własnych badań.

Międzynarodowa współpraca naukowo-badawcza Kandydata obejmuje 12 zagranicznych uczelni, ośrodków naukowo-badawczych oraz zakładów przemysłowych:

1. Ruhr-Universität w Bochum – Niemcy (staż i pobyty w latach 1987 – 1989), udział w realizacji projektów badawczych, zajęcia dydaktyczne.
2. Technische Universität w Dreźnie (pobyt w okresie 1.09-30.10.1983), realizacja projektu badawczego dotyczącego silnika o zapłonie iskrowym do samochodów ciężarowych zasilanego ubogą mieszanką.
3. FEV Motorentchnik w Aachen – Niemcy, staż przemysłowy, udział w seminariach, wykład „*Temperaturverlauf und Schadstoffemission beim Kaltstart und der Warmlaufphase des Verbrennungsmotors*”, udział w tworzeniu przedstawicielstwa FEV Polska w Krakowie (powstałego w 2003 r.), wieloletnia współpraca naukowa z FEV Polska.
4. AVL List GmbH w Grazu – Austria, współpraca naukowo-techniczna, szkolenia, staże.
5. Uniwersytet Techniczny w Grazu.
6. Uniwersytet Techniczny w Wiedniu.
7. Volkswagen Sachsen GmbH - Werk Chemnitz, udział w seminariach, prezentacja wyników własnych prac naukowych.
8. Volkswagen AG Wolfsburg – Niemcy.
9. HORIBA Europe GmbH Oberursel – Niemcy.
10. MAN Motorenwerk Nürnberg – Niemcy.
11. Serigstat Agri AS Bryne – Norwegia.
12. Toyota Motor Poland, współpraca naukowo-techniczna, seminaria, pomiary eksploatacyjne pojazdów.

Szczegółowy zakres współpracy z jednostkami zagranicznymi opisano na str. 30-32 Autoreferatu.

W ramach krajowej współpracy naukowo-badawczej Kandydat realizował badania z następującymi uczelniami i zakładami:

1. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie,
2. Politechniki Warszawska, Poznańska, Opolska, Rzeszowska, Wrocławska, Gdańska,
3. Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej,
4. Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni,
5. Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL w Bielsku-Białej,
6. Instytut Nafty i Gazu, Kraków,
7. Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa,
8. Instytut Techniki Górniczej KOMAG, Gliwice,

9. Przemysłowy Instytut Motoryzacji, Warszawa,
10. AVL Polska, Warszawa,
11. BORG-WARNER Rzeszów,
12. DELPHI Centrum Techniczne, Kraków,
13. EC-Engineering Kraków,
14. GAZ-System S.A. Tarnów,
15. HORUS-Energia Sp. z O.O. Sulejówek,
16. WTiT Opole,
17. MAN Truck Niepołomice,
18. MAN Bus Starachowice,
19. FEV Polska, Kraków,
20. SKOTAN S.A. Katowice,
21. TENNECO Automotive Polska Sp. z O.O., Rybnik,
22. Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego w Mielcu,
23. Wytwórnia Silników Wysokoprężnych ANDORIA S.A. w Andrychowie,
24. Grupa Azoty – Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A., Kędzierzyn-Koźle,
25. Grupa Azoty – Zakłady Azotowe Tarnów S.A.,
26. Pratt & Whitney, Rzeszów,
27. Toyota Motor Poland,
28. Fischer Automotive Polska.

Kandydat jest członkiem prestiżowych stowarzyszeń naukowych i rad naukowych: Polskie Towarzystwo Naukowe Silników Spalinowych (PTNSS, od 2003, od 2010 członek Zarządu, od 2014 v-ce Prezes Zarządu), Rady Naukowej Instytutu Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL w Bielsku Białej, Rady Naukowej Polskiego Klubu Ekologicznego, Rady Programowej ds. Ochrony Powietrza w Mieście Krakowie przy Prezydencie Miasta Krakowa (pełni funkcję wiceprzewodniczącego Rady), Rady Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie.

Był członkiem i wice-przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego dwóch międzynarodowych kongresów International Congress on Combustion Engines Kraków 2005 i Kraków 2019, w latach 2006 - 2012 członkiem Komitetu Organizacyjnego, a w latach: 2014, 2016 i 2018 przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego i głównym organizatorem międzynarodowej konferencji KONMOT.

Kandydat wielokrotnie był wybierany do Komitetów Naukowych cyklicznych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych, takich jak: PTNSS Kongres – ośmiokrotnie, Congress of KONES – sześciokrotnie, KONMOT – dziewięciokrotnie, Motoryzacyjne Problemy Ochrony Środowiska – ośmiokrotnie. Wiele razy na kongresach przewodniczył sesjom technicznym dotyczącym badań silników spalinowych i ochrony środowiska prowadzonych w języku angielskim.

Wielokrotnie był członkiem zespołów eksperckich i konkursowych: NCBiR i NCN. Wykonał ok. 40 recenzji projektów badawczych dla MNiSW, NCBiR i NCN oraz 5 opinii dotyczących raportów końcowych.

Za swoją działalność naukowo-dydaktyczną Kandydat otrzymywał wiele nagród i wyróżnień. Do najważniejszych z nich zaliczam:

- nagrody Rektora Politechniki Krakowskiej za działalność naukową – dwukrotnie,
- zespołowa Nagroda Ministra MNiSW II stopnia,
- Brązowy Krzyż Zasługi, Odznaka Politechniki Krakowskiej, Medal PTNSS.

Wymienione wyżej fakty i osiągnięcia świadczą o dużej aktywności Kandydata na polu organizacyjnym i współpracy naukowej z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi i przemysłowymi oraz o wysokiej pozycji w środowisku naukowym w kraju i zagranicą.

6. Wniosek końcowy

Ocena całokształtu dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i organizacyjno-popularyzatorskiego, wykonana na podstawie autoreferatu i załączonych materiałów dodatkowych, upoważnia mnie do następujących sformułowań końcowych:

- Przedstawiony dorobek publikacyjny (ogółem 111 pozycji), wykonane prace badawcze (29, w tym realizowane we współpracy z dużymi zakładami przemysłowymi, o charakterze innowacyjnym i wybitnie aplikacyjnym) oraz wdrożenia przemysłowe (6) są wartościowe, zawierają istotną wiedzę poznawczą, poszerzającą dyscyplinę *Budowa i eksploatacja maszyn*, a obecnie dyscyplinę *Inżynieria mechaniczna*. Wnioski wyciągane z badań są oryginalne o znacznej wartości poznawczej i aplikacyjnej.
- Monografie pt. „*Tworzenie się i oddziaływanie kondensatu w układzie wylotowym silnika spalinowego*” i „*Problemy ekologiczne silników spalinowych eksploatowanych w wyrobiskach podziemnych węgla kamiennego*” oraz pozostałe opublikowane prace są spójne tematycznie i wnoszą znaczący wkład w rozwój silników spalinowych, wykorzystanie odpadowych gazów i paliw ciekłych do alternatywnego zasilania silników i redukcji toksycznych składników spalin. Część prac została opublikowana w wartościowych czasopismach anglojęzycznych, notowanych w rankingach światowych o wysokich wskaźnikach Impact Factor. Uzyskane wskaźniki bibliometryczne (sumaryczny Impact Factor – 3,444, indeks Hirscha – 1-5, liczba cytowań – 3-118, zależnie od baz danych) są wystarczające jak na obszar badań, którymi zajmował się Kandydat.
- Kandydat posiada wystarczający dorobek w zakresie kształcenia i promocji kadr naukowych: 3 wypromowanych doktorów, promotorstwo w 4 otwartych przewodach doktorskich, 6 recenzji habilitacyjnych, 17 recenzji prac doktorskich, 2 recenzje wydawnicze monografii habilitacyjnej. Ponadto wykonał dużą ilość recenzji artykułów (80), referatów (30), ocen wniosków grantowych (40) i sprawozdań końcowych (5). Osiągnięcia te spełniają zwyczajowe wymagania przy ubieganiu się o tytuł naukowy profesora.
- Kandydat posiada wyróżniające osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne, świadczące o pozytywnych cechach jako wychowawcy oraz kierownika zespołów badawczych i o sumiennym wywiązywaniu się z postawionych zadań i obowiązków. Wykazuje się aktywną działalnością na rzecz środowiska naukowego i przemysłowego oraz organizacji technicznych.
- Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora habilitowanego, we wszystkich aspektach wymagających oceny przy ubieganiu się o tytuł naukowy, dorobek Kandydata został znacząco powiększony i stanowi istotny wkład w rozwój dziedzin będących obszarem jego zainteresowań.
- Doświadczenia badawcze, odbyte szkolenia, ożywiona współpraca międzynarodowa

powodują, że Kandydat jest wysokiej klasy specjalistą w zakresie badań silników, gazowego zasilania silników tłokowych i ochrony środowiska. Jest rozpoznawalnym oraz uznanym w kraju i za granicą autorytetem naukowym, o czym świadczy częste powoływanie Go na recenzenta prac kwalifikacyjnych, projektów i wniosków grantowych oraz publikacji w renomowanych czasopismach o zasięgu światowym. O dużym autorytecie świadczy również Jego członkostwo w organizacjach i stowarzyszeniach, w radach naukowych i komitetach organizacyjnych wielu konferencji.

Na podstawie sformułowanych w mojej recenzji ocen i opinii oraz biorąc pod uwagę fakt, że dr hab. inż. Marek Brzeżański istotnie powiększył swój dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego, posiada znaczące osiągnięcia w organizacji badań naukowych, wyróżniające osiągnięcia w dydaktyce, kształceniu kadry naukowej i popularyzacji osiągnięć naukowych oraz znaczącą pozycję w środowisku naukowym krajowym i zagranicznym, z pełnym przekonaniem stwierdzam, że spełnia On wszystkie kryteria, określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. „O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach naukowych i tytule w zakresie sztuki” (Dz. U. Nr 65, poz. 595) wraz z późniejszymi zmianami, do nadania Mu tytułu naukowego profesora nauk technicznych. Przedkładam w tej sprawie swoją rekomendację do Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej.

