

Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki
Wydział Mechaniczny
Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych



AUTOREFERAT

Załącznik nr 3a

**do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie
nauk technicznych i dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn**

dr inż. Marcin Noga

Kraków, dnia 25 kwietnia 2019

Spis treści

1. Dane osobowe	3
1.1. Imię i nazwisko, miejsce zatrudnienia	3
1.2. Profile wnioskodawcy na portalach dokumentujących osiągnięcia naukowe	3
2. Posiadane dyplomy	3
2.1. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn	3
2.2. Tytuł zawodowy magistra inżyniera	3
2.3. Dyplom ukończenia Studium Pedagogicznego dla Nauczycieli Akademickich	3
3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych	4
3.1. Zajmowane stanowiska	4
3.2. Przebieg zatrudnienia	4
3.3. Pełnione funkcje	5
4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 r. poz. 1789)	6
4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego	6
4.2. Zestawienie prac stanowiących osiągnięcie naukowe	6
4.3. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania	7
5. Omówienie pozostałych osiągnięć wnioskodawcy	14
5.1. Publikacje naukowe	14
5.2. Opracowania zbiorowe i dokumentacja prac badawczych	15
5.3. Przyznane patenty na wynalazki	15
5.4. Wskaźniki bibliometryczne	15
5.5. Udział wnioskodawcy w projektach badawczych	16
5.6. Nagrody za działalność naukową albo artystyczną	18
5.7. Uczestnictwo w programach europejskich, międzynarodowych i krajowych	18
5.8. Czynne uczestnictwo w konferencjach naukowych i tematycznych	18
5.9. Praca w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji	18
5.10. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych	19
5.11. Członkostwo w stowarzyszeniach i organizacjach naukowych	19
5.12. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki	19
5.13. Opieka nad studentami	20
5.14. Opieka nad doktorantami	21
5.15. Realizowane zajęcia dydaktyczne	21
5.16. Ekspertyzy wykonane na zamówienie	22
5.17. Recenzje wniosków o finansowanie projektów badawczych	22
5.18. Udział w zespołach eksperckich	22
5.19. Recenzje artykułów naukowych	22
5.20. Inne osiągnięcia	24
6. Podsumowanie	25

1. Dane osobowe

1.1. Imię i nazwisko, miejsce zatrudnienia

Marcin Stanisław Noga
Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki
Wydział Mechaniczny
Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych
Zakład Silników Spalinowych i Mechatroniki
Al. Jana Pawła II 37
31-864 Kraków

1.2. Profile wnioskodawcy na portalach dokumentujących osiągnięcia naukowe

ORCID: 0000-0002-3738-2220
Scopus Author ID: 56428801200
ResearcherID: C-8109-2018
Publons: <https://publons.com/researcher/1392135/marcin-noga/>

2. Posiadane dyplomy

2.1. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn

Stopień naukowy doktora został mi nadany uchwałą Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej z dnia 23.06.2010 r., na podstawie przedstawionej rozprawy doktorskiej p.t. „*Wpływ zastosowania dwuwtryskiwaczowego układu zasilania na parametry robocze silnika spalinowego*”. Publiczna dyskusja nad pracą doktorską odbyła się 16 czerwca 2010 r.

Promotor: prof. dr hab. inż. Bronisław Sendyka
Recenzenci: prof. dr hab. inż. Stefan Szczeciński,
dr hab. inż. Władysław Mitianiec

2.2. Tytuł zawodowy magistra inżyniera

W 1999 roku rozpocząłem jednolite, dzienne studia magisterskie na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej. Wybrałem kierunek *Mechanika i budowa maszyn*, a następnie specjalność *Eksploatacja pojazdów samochodowych*. Tytuł zawodowy magistra inżyniera uzyskałem 9 września 2004 r. Moja praca magisterska dotyczyła tematyki silników spalinowych i była zatytułowana „*Wpływ zastosowania doładowania na parametry robocze silników samochodów osobowych*”.

Promotor: prof. dr hab. inż. Bronisław Sendyka
Recenzent: prof. dr hab. inż. Zygmunt Szlachta

Za wysoki wynik ogólny ukończenia studiów otrzymałem wyróżnienie oraz nagrodę Dziekana Wydziału Mechanicznego.

2.3. Dyplom ukończenia Studium Pedagogicznego dla Nauczycieli Akademickich

W roku akademickim 2013/2014 uczęszczałem na zajęcia Studium Pedagogicznego dla Nauczycieli Akademickich realizowane w łącznym wymiarze 200 godzin przez Centrum Pedagogiki i Psychologii Politechniki Krakowskiej Studium ukończyłem dnia 28 maja 2014 r. z wyróżnieniem za bardzo dobre wyniki.

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

3.1. Zajmowane stanowiska

W Instytucie Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-04) Politechniki Krakowskiej pracuję ponad 14 lat, nieprzerwanie od 7 grudnia 2004 r. W okresie zatrudnienia w Politechnice Krakowskiej zajmowałem następujące stanowiska:

07 grudnia 2004 - 30 czerwca 2010	samodzielny referent techniczny
01 lipca 2010 - 31 stycznia 2014	starszy specjalista naukowo - techniczny
01 lutego 2014 - 31 stycznia 2015	asystent naukowo - dydaktyczny
01 lutego 2015 - nadal	adiunkt naukowo - dydaktyczny

3.2. Przebieg zatrudnienia

Przed zatrudnieniem w Politechnice Krakowskiej, będąc studentem V roku, swoje zainteresowania naukowe w zakresie techniki motoryzacyjnej rozwijałem w Instytucie Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych PK jako asystent - stażysta. W tym czasie, we wrześniu 2004 roku, zostały opublikowane pierwsze dwa artykuły naukowe, których byłem współautorem. Jeden z artykułów dotyczył modelowania zużycia paliwa przez pojazd napędzany silnikiem spalinowym, natomiast drugą z publikacji poświęcono projektowi szeregowego układu napędu hybrydowego dla lekkiego pojazdu samochodowego.

Pracę w Politechnice Krakowskiej rozpocząłem niedługo po ukończeniu studiów, w grudniu 2004 r. Jako pracownik inżynierjno-techniczny zostałem zaangażowany do realizacji projektów badawczych prowadzonych początkowo w Katedrze Silników Specjalnych, od września 2009 w Katedrze Silników Spalinowych. Na początku mojej kariery zawodowej były to dwa projekty finansowane przez Unię Europejską - projekt NICE, a następnie projekt IPSY. Pomimo, że byłem pracownikiem technicznym, wykazywałem aktywność naukową, co zaowocowało opublikowaniem łącznie 15 prac naukowych do momentu uzyskania stopnia doktora w czerwcu 2010 roku. Tematyka większej części publikacji była zbieżna z problematyką zadań w projektach badawczych, do realizacji których byłem zaangażowany. Również większa część wspomnianych dzieł została napisana wspólnie z prof. Bronisławem Sendyką, który był kierownikiem obu projektów Unii Europejskiej, w których pracowałem. Bardziej szczegółowy opis mojego doświadczenia w projektach badawczych i realizowanych przeze mnie zadań został przedstawiony w podrozdziale 5.5 niniejszego opracowania.

W roku 2009 został wszczęty mój przewód doktorski pt. "Wpływ zastosowania dwuwtryskiwaczowego układu zasilania na parametry robocze silnika spalinowego". Na promotora w przewodzie został wyznaczony prof. B. Sendyka. Pracę doktorską zakończyłem na wiosnę 2010 r. Stopień doktora nauk technicznych otrzymałem w czerwcu 2010 roku. W tym czasie byłem już zaangażowany w realizację kolejnego projektu badawczego nr N N509 405036, finansowanego ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Tematyka badań dotyczyła silnika spalinowego, w którym podczas pracy możliwa była zmiana mechanizmu zapłonu mieszanki benzynowo - powietrznej z iskrowego na zapłon od dawki oleju napędowego wtryskiwanej do cylindra. W kolejnych latach uczestniczyłem w realizacji projektu badawczego N N509 559040 pt. "Efektywne ograniczenie emisji spalin w silniku pięciosuwowym". Projekt był finansowany przez Narodowe Centrum Nauki, a jego tematyka dotyczyła zagadnienia silnika tłokowego, w którym proces rozprężania spalin jest realizowany dwustopniowo, tj. po zakończeniu suwu pracy spaliny nie są usuwane do atmosfery, lecz trafiają do osobnego cylindra, gdzie podlegają dalszemu rozprężaniu. Działanie to ma na celu zwiększenie stopnia odzysku energii spalanej paliwa, a tym samym podniesienie sprawności silnika. Efekty badań prowadzonych początkowo w ramach wspomnianego projektu, a następnie jako dalsze

prace własne nad przedmiotowym silnikiem pozwoliły mi uzyskać osiągnięcie naukowe wskazane w niniejszym dokumencie jako podstawa do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Pierwszą pracę z tematyki silnika z dodatkowym rozprężaniem gazów spalinowych opublikowałem niedługo po zakończeniu projektu w 2013 roku. Kolejne dwie, które ukazały się w czasopismach z bazy JCR, opublikowano w 2014 r. Szczegółowy wykaz prac, opis celu, zakresu i efektów badań nad silnikiem z dodatkowym rozprężaniem spalin został zawarty w rozdziale 4 tego dokumentu.

W lutym 2014 roku rozpocząłem pracę w charakterze nauczyciela akademickiego w Zakładzie Mechatroniki, gdzie ówczesznie realizowałem zajęcia z elektrotechniki, elektroniki, mechatroniki ogólnej, ale także mechatroniki silników spalinowych. W objęciu stanowiska w zakładzie o profilu dydaktycznym i naukowym znacząco różnym od profilu zakładów silnikowych, gdzie pracowałem wcześniej, z pewnością pomogło mi bogate i różnorodne doświadczenie zdobyte w projektach badawczych, a w szczególności w projekcie OSTLER. Był to projekt 7. Programu Ramowego Unii Europejskiej i dotyczył tematyki pojazdów czysto elektrycznych. Zadania projektu realizowałem od kwietnia 2012 r do listopada 2014 r, częściowo równoległe z projektem nt. silnika z dodatkowym rozprężaniem spalin. Następnie pracę w projekcie OSTLER godziłem z obowiązkami wynikającymi z podjęcia pracy na stanowisku naukowo-dydaktycznym.

W lutym 2015 awansowałem na stanowisko adiunkta naukowo - dydaktycznego, na którym jestem zatrudniony do chwili obecnej. Od 2015 roku kierowałem realizacją czterech zadań działalności statutowej prowadzonych w Instytucie Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych PK. Poza pracami z obszaru silników spalinowych, zajmuję się także zagadnieniami związanymi ze zużyciem energii przez pojazdy elektryczne i problematyką magazynowania energii elektrycznej w akumulatorach. Jak do tej pory opublikowałem jako autor i współautor 48 prac naukowych, z czego 33 dzieła ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora. W czasopismach z bazy JCR opublikowałem łącznie 5 artykułów, 2 prace samodzielne, 3 jako współautor. Wszystkie te prace ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora.

Od 2012 roku aktywnie uczestniczyłem w realizacji konferencji KONMOT organizowanej co dwa lata przez Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych PK. W latach 2016 i 2018 byłem odpowiedzialny za realizację procesu recenzji artykułów zgłaszanych na konferencję. W roku 2018 współredagowałem materiały konferencyjne w postaci książki rozszerzonych streszczeń i pełnych tekstów referatów do publikacji on-line.

W 2016 roku zostałem zaangażowany przez Komisję Europejską jako niezależny ekspert do oceny wniosków o finansowanie projektów w ramach programu Horizon2020. W formie zdalnej recenzowałem wnioski składane w naborze dotyczącym transportu lądowego. Następnie w Brukseli pracowałem w zespole ekspertów ewaluujących, podobnie jak ja, te same wnioski. Ostatecznie brałem udział w panelu eksperckim, który miał za zadanie ustalić końcowy ranking i rekomendacje do finansowania dla wniosków zgłaszanych w dwóch naborach, które miały wspólny budżet.

Mam w dorobku naukowym również recenzje wydawnicze artykułów naukowych. Recenzowałem 38 publikacji, z czego 27 to artykuły zgłaszane do czasopism z bazy JCR.

3.3. Pełnione funkcje

Od stycznia 2017 roku jestem opiekunem Studenckiego Koła Naukowego "Silniki Spalinowe" działającego w Instytucie Pojazdów Samochodowych i silników Spalinowych Politechniki Krakowskiej. Koło zrzesza studentów zainteresowanych rozwijaniem swojej wiedzy i umiejętności z zakresu teorii, konstrukcji, badań, modyfikacji, elektronicznego sterowania oraz modelowania i symulacji spalinowych źródeł napędu.

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 r. poz. 1789)

4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące mój znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej budowa i eksploatacja maszyn nosi tytuł:

Koncepcja dwustopniowego rozprężania gazów w tłokowym silniku spalinowym

4.2. Zestawienie prac stanowiących osiągnięcie naukowe

Wykaz prac składających się na jednotematyczny cykl publikacji stanowiący osiągnięcie naukowe wymienione w p. 4.1. został przedstawiony w tab. 4.1.

Tab. 4.1. Zestawienie prac składających się na jednotematyczny cykl publikacji stanowiący osiągnięcie naukowe wnioskodawcy

Nr	Publikacja	Udział autorski, %	Typ ¹⁾	MNiSW ²⁾	IF ³⁾
P1	Noga M., Sendyka B., New design of the five-stroke SI engine , Journal of KONES, 2013 , Vol.20, No.1, s. 239-246,	80	B	6 (14)	-
P2	Noga M., Sendyka B., Determination of the theoretical and total efficiency of the five-stroke SI engine , International Journal of Automotive Technology, 2014 , Vol. 15, No. 7, s. 1083-1089. doi: 10.1007/s12239-014-0112-9	80	A	20 (25)	0,969
P3	Noga M., Sendyka B., Increase of efficiency of SI engine through the implementation of thermodynamic cycle with additional expansion , Bulletin of the Polish Academy of Sciences. Technical Sciences, 2014 , Vol.62, Iss.2, s. 349-355. doi: 10.2478/bpasts-2014-0034	80	A	25 (25)	0,914
P4	Noga M., Selected issues of the indicating measurements in a spark ignition engine with an additional expansion process , Applied Sciences, 2017 , Vol. 7, Iss. 3 (295), s. 1-16, – doi: 10.3390/app7030295	100	A	25 (25)	1,689
P5	Noga M., Application of VNT turbocharger in spark ignition engine with additional expansion of exhaust gases , Tehnički Vjesnik = Technical Gazette, 2018 , Vol. 25, No. 6, s. 1575-1580. doi: 10.17559/TV-20160211230747	100	A	15 (20)	0,686
P6	Noga M., Various aspects of research of the SI engine with an additional expansion process , MATEC Web of Conferences, 2017 , Vol. 118, s. 1-11. doi: 10.1051/mateconf/201711800017	100	K	15	-
P7	Noga M., Five-stroke Internal Combustion Engine - yesterday, today and tomorrow , IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018 , Vol. 421, s. 1-13. doi: 10.1088/1757-899X/421/4/042058	100	K	15	-
P8	Noga M., A three-way catalyst system for a five-stroke engine , Technical Transactions = Czasopismo Techniczne, 2019 , Vol. 116, Iss. 3, s.149-184. doi: 10.4467/2353737XCT.19.039.10213	100	B	13 (13)	-

Objaśnienia do tabeli:

- 1) - Typ publikacji: A - czasopismo z części A wykazu MNiSW, B - czasopismo z części B wykazu MNiSW, K - recenzowane materiały z konferencji międzynarodowych, uwzględnione w uznanej bazie publikacji naukowych o zasięgu międzynarodowym
- 2) - Punktacja MNiSW zgodna z rokiem wydania publikacji. W nawiasie podano punktację według ujednoliconego wykazu czasopism MNiSW za lata 2013-2016
- 3) - IF - Impact Factor zgodny z rokiem wydania, dla pozycji P5 przyjęto wartość z roku 2017, ponieważ nie jest jeszcze znana wartość wskaźnika za rok 2018

Prace w tabeli 4.1 zostały ułożone zgodnie z ich datą powstania. Na jednotematyczny cykl publikacji stanowiący osiągnięcie naukowe wymagane do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego składa się łącznie 8 artykułów naukowych. Cztery z nich (P2, P3, P4 i P5) zostały opublikowane w czasopismach znajdujących się w bazie JCR (część A wykazu czasopism punktowanych MNiSW). Sumaryczny Impact Factor tych dzieł jest równy 4,258. Dwie z prac (P1 i P8) zostały wydane w czasopismach z części B wykazu MNiSW. Pozostałe dwa artykuły (P6 i P7) były prezentowane na konferencjach międzynarodowych i aktualnie są uwzględnione w bazie Scopus (oczekują na indeksowanie Web of Science). Kopie wszystkich publikacji składających się na jednotematyczny cykl stanowiący osiągnięcie naukowe zostały zamieszczone w załączniku nr 5 do wniosku. Pięć prac (P4 - P8) napisałem samodzielnie. W pozostałych trzech (P1, P2 i P3) miałem przeważający udział autorski szacowany na 80%. Mój wkład w powstanie tych artykułów został przedstawiony szczegółowo w załączniku nr 4. Współautor prac P1-P3, prof. Bronisław Sendyka, zmarł w październiku 2015 r., toteż nie mam możliwości przedstawienia stosownych oświadczeń. Informację na ten temat przedstawiłem też w załączniku nr 6 do wniosku.

Łączna liczba punktów MNiSW za opublikowanie artykułów P1-P8 uwzględniająca mój udział autorski wynosi 123,8 jeśli przyjąć do obliczeń punktację obowiązującą w roku wydania każdego artykułu. W przypadku, gdy do obliczeń zastosować ujednoliconą punktację MNiSW za lata 2013-16, to łączna liczba punktów MNiSW jest równa 139,2.

4.3. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Po wielu latach nieustannego rozwoju tłokowy silnik spalinowy jest obecnie urządzeniem dopracowanym bez mała do granic możliwości technicznych. Konstruktorzy współczesnych silników poszukują rozwiązań, dzięki którym uzyskuje się poprawę sprawności ogólnej o ułamki procenta. Istnieje wiele metod zwiększenia sprawności silnika spalinowego. Jednym ze sposobów prowadzących do lepszego wykorzystania części energii spalanego paliwa, która w klasycznym silniku jest tracona do układu wylotowego, jest zastosowanie istotnie zwiększonego stopnia rozprężania gazów wylotowych w stosunku do stopnia sprężania. Znanych jest kilka głównych dróg powiększenia stopnia rozprężania ładunku nad jego stopień sprężania:

- zróżnicowanie długości skoku tłoka w suwach dolotu i sprężania oraz pracy i wylotu - historyczne silniki skonstruowane przez Jamesa Atkinsona w II poł. XIX w.,

- skrócenie efektywnej długości suwu dolotu poprzez zamknięcie zaworu dolotowego przed dolnym martwym położeniem tłoka skutkujące, poza zróżnicowaniem stopnia sprężania i rozprężania, również wewnętrznym schłodzeniem ładunku cylindra w silniku doładowanym - koncepcja Ralpa Millera z końca I poł. XX w.,
- skrócenie efektywnej długości suwu sprężania poprzez opóźnienie zamknięcia zaworu dolotowego daleko po dolnym martwym położeniu - współczesne silniki tłokowe, określane najczęściej jako realizujące obieg Atkinsona,
- zastosowanie dodatkowego rozprężania spalin w osobnym cylindrze silnika, który we współczesnej literaturze najczęściej określany jest jako silnik pięciosuwowy.

Przedmiotem moich badań prowadzonych z przerwami od prawie 8 ostatnich lat był silnik spalinowy z zapłonem iskrowym, w którym uzyskanie znacznie wyższego stopnia rozprężania w stosunku do stopnia sprężania ładunku osiągnięto poprzez zastosowanie dodatkowego rozprężania gazów wylotowych w osobnym cylindrze. Silnik ten został skonstruowany w ramach wspomnianego wcześniej projektu badawczego nr N N509 559040 realizowanego w Politechnice Krakowskiej w latach 2011 - 2013. W projekcie byłem głównym wykonawcą i pomysłodawcą finalnej koncepcji budowy silnika badawczego. Został on skonstruowany na bazie istniejącego, rządowego silnika czterocylindrowego w taki sposób, że czterosuwowy cykl pracy jest realizowany w dwóch cylindrach zewnętrznych, natomiast dwa cylindry wewnętrzne zostały połączone kanałem w głowicy we wspólną objętość, w której zachodzi proces dodatkowego rozprężania spalin z zewnętrznych cylindrów silnika. Cykl pracy cylindrów roboczych jest przesunięty względem siebie o 360° obrotu wału korbowego silnika, toteż cylindry drugiego stopnia rozprężania są zasilane spalinami naprzemiennie z obu cylindrów roboczych, co jeden obrót wału korbowego silnika pracując w cyklu dwusuwowym: dodatkowe rozprężanie - wylot. Zastosowanie dodatkowego rozprężania gazów do łącznej objętości dwóch cylindrów powoduje, że w opracowanym silniku badawczym geometryczny stopień rozprężania jest dwukrotnie większy od stopnia sprężania ładunku cylindra. Objętość gazów na koniec procesu dodatkowego rozprężania jest dwukrotnie większa od objętości ładunku przed rozpoczęciem suwu sprężania. W celu rozsądnego wykorzystania cech silnika z dwustopniowym procesem rozprężania zastosowano w nim doładowanie turbosprężarką. W pewnym skrócie - zastosowanie procesu dodatkowego rozprężania gazów wylotowych ma tym większy sens, im wyższa jest temperatura i ciśnienie pod koniec zasadniczego procesu rozprężania. Parametry te, przy prawidłowo prowadzonym procesie spalania mieszanki o stałym składzie będą zależały od ilości ładunku dostarczonego do cylindra, toteż zastosowanie doładowania było celowe.

Dostosowanie istniejącego silnika do realizacji koncepcji dwustopniowego rozprężania gazów wymagała wprowadzenia wielu zmian w przebiegu kanałów głowicy silnika, zaprojektowania i wykonania nowych wałków rozrządu, wykonania od podstaw kolektorów dolotowego i wylotowego, zastosowania innej turbosprężarki wprowadzenia zmian w układzie paliwowym i sterowania silnikiem oraz wielu mniejszych modyfikacji. Poza operacjami frezowania w kanałach głowicy silnika większość z prac związanych z budową silnika z dwustopniowym rozprężaniem gazów wykonałem samodzielnie.

Znanych jest kilka przykładów silników spalinowych skonstruowanych wedle podobnych założeń. Wśród rozwiązań historycznych, gdzie rozprężanie spalin prowadzono

dwustopniowo wzorem ówczesnie popularnych maszyn parowych, należy wymienić konstrukcje pionierów silników spalinowych w osobach Gottlieba Daimlera, Rudolfa Diesla, czy Fernanda Foresta. W 2007 r. tzw. silnik pięciosuwowy został opracowany w układzie trzycylindrowym w firmie Ilmor wedle założeń belgijskiego inżyniera i wynalazcy Gerharda Schmitza. Podano wtedy pewne ogólne wyniki badań w postaci maksymalnych osiągnięć silnika, czy minimalnego jednostkowego zużycia paliwa, jednak nie ujawniono wyników analiz w wielu ważnych aspektach, jak na przykład ocena pracy cylindra dodatkowego rozprężania w odniesieniu do cylindrów roboczych, czy też sprawność mechaniczna silnika. Nie przedstawiono też wyników analizy toksyczności spalin silnika pięciosuwowego. Brak szczegółowych wyników badań silnika pięciosuwowego opracowanego w firmie Ilmor stanowił motywację do podjęcia własnych badań nad podobnym silnikiem.

Celem naukowym podjętych prac badawczych prowadzonych przeze mnie nad silnikiem z dwustopniowym rozprężaniem spalin było:

- eksperymentalne określenie jednostkowego zużycia paliwa silnika z dwustopniowym rozprężaniem gazów w odniesieniu do bazowego silnika w oryginalnym wykonaniu czterosurowym,
- określenie przyrostu sprawności w obiegu teoretycznym silnika, w którym stopień rozprężania ładunku jest dwukrotnie wyższy od stopnia sprężania,
- zbadanie relacji mocy indykowanej w cylindrach dodatkowego rozprężania silnika w stosunku do mocy indykowanej w cylindrach roboczych,
- określenie zakresu obciążenia silnika, w którym realizacja procesu dodatkowego rozprężania przynosi pozytywny skutek, tj. cylindry dodatkowego rozprężania oddają moc na wał korbowy silnika,
- eksperymentalne określenie obszarów pola pracy silnika, w których uzyskuje on możliwie najniższe jednostkowe zużycie paliwa,
- dobór i weryfikacja działania układu oczyszczania spalin opartego na trójfunkcyjnym reaktorze katalitycznym oraz określenie wpływu zastosowanego reaktora na parametry robocze silnika,
- wskazanie możliwości dalszych modyfikacji silnika w celu zwiększenia uzyskiwanej przez niego sprawności.

W pierwszej pracy **P1** p.t. *"New design of the five-stroke SI engine"* wydanej w roku 2013 została przedstawiona ogólna koncepcja silnika z dwustopniowym rozprężaniem spalin. W pierwszej kolejności opisano jednostkę opracowaną w firmie Ilmor Engineering według pomysłu Gerharda Schmitza. Następnie przedstawiono opis szczegółów konstrukcji silnika opracowanego w Politechnice Krakowskiej z moim wydatnym udziałem. W artykule **P1** zaprezentowano także wyniki badań wstępnych silnika w odniesieniu do rezultatów uzyskiwanych przez silnik przed modyfikacjami, w oryginalnym wykonaniu czterosurowym. Porównania dokonano na charakterystyce zewnętrznej obu silników. Jako, że silnik po zastosowaniu dwustopniowego rozprężania gazów ma dwukrotnie mniejszą roboczą objętość skokową od silnika w wykonaniu oryginalnym, to moc i moment obrotowy obu jednostek porównano w odniesieniu do 1 dm³ objętości skokowej. Porównanie wykazało, że silnik z dwustopniowym rozprężaniem spalin dla takiej samej wartości ciśnienia doładowania uzyskał wyższy maksymalny moment jednostkowy od silnika czterosurowego, co wynika z

oddziaływania procesu dwustopniowego rozprężania. Jednostkowe zużycie paliwa silnika z dodatkowym rozprężaniem gazów było niższe od wyniku dla silnika czterosuwowego w zakresie od 2600 do 3900 obr/min.

W artykule **P2** p.t. *"Determination of the theoretical and total efficiency of the five-stroke SI engine"* zaproponowano obieg teoretyczny silnika z dwustopniowym rozprężaniem spalin bazujący na obiegu Otto. Przedstawiono wyprowadzenie wzoru na sprawność teoretyczną obiegu silnika z dodatkowym rozprężaniem przy założeniu gazu doskonałego jako czynnika roboczego. W pracy **P2** przedstawiono także wstępne analizy sprawności teoretycznej obiegu w zależności od stopnia sprężania ładunku i od ilości doprowadzanego ciepła. Wyniki analiz wskazały, że proces dodatkowego rozprężania przynosi tym większe efekty w postaci przyrostu sprawności, im większa ilość ciepła doprowadzonego do obiegu. W dalszej części artykułu porównano sprawność ogólną silnika z dwustopniowym rozprężaniem spalin z wynikami dla silnika czterosuwowego dla dwóch wartości prędkości obrotowej 1800 i 2000 obr/min, w zakresie obciążenia do około 90 Nm. W podanych warunkach silnik z dodatkowym rozprężaniem spalin uzyskiwał wyższe wartości sprawności ogólnej. W ostatniej części publikacji **P2** przedstawiono porównanie wyników obliczeń emisji jednostkowej toksycznych składników i CO₂ spalin surowych silnika z dodatkowym rozprężaniem spalin i silnika bazowego dla charakterystyki zewnętrznej obu silników. Analiza porównania wskazała, że emisja jednostkowa [g/kWh] NO_x i HC dla obu silników przyjmuje podobne wartości, natomiast ujawniono różnice w emisji CO i CO₂, co wynikało z zasilania nieznacznie wzbogaconą mieszanką silnika z dodatkowym rozprężaniem gazów w zakresie prędkości obrotowej do około 3900 obr/min.

W pracy **P3** p.t. *"Increase of efficiency of SI engine through the implementation of thermodynamic cycle with additional expansion"* w postaci trójwymiarowych wykresów przedstawiono wyniki dalszych analiz sprawności teoretycznej obiegu w zależności od stopnia sprężania i ilości ciepła doprowadzanej do obiegu. W drugiej części artykułu **P3** przedstawiono kolejne wyniki badań eksperymentalnych silnika z dwustopniowym rozprężaniem gazów odniesione do wyników silnika oryginalnego. W zakresie momentu obrotowego do 100 Nm silnik z dwustopniowym rozprężaniem gazów uzyskiwał niższe wartości jednostkowej emisji CO, CO₂ i HC, a wyższe w przypadku NO_x, co było związane z przeciętnie większym jednostkowym obciążeniem cylindrów silnika z dwustopniowym rozprężaniem gazów wymaganym do uzyskania takiego samego momentu obrotowego.

Artykuł **P4** zatytułowany *"Selected issues of the indicating measurements in a spark ignition engine with an additional expansion process"* został w całości poświęcony prezentacji wyników badań eksperymentalnych silnika z dwustopniowym rozprężaniem spalin połączonych z pomiarami ciśnienia w cylindrze roboczym i dodatkowego rozprężania. Badania przeprowadzono dla różnych punktów z pola pracy silnika. Na podstawie wyników pomiarów określono średnie ciśnienie indykowane i moc indykowaną w cylindrze roboczym i dodatkowego rozprężania. Przedstawiono zależności pomiędzy średnim ciśnieniem indykowanym w cylindrze dodatkowego rozprężania, a średnim ciśnieniem indykowanym w cylindrach roboczych. Wyniki analiz wskazały, że udział cylindrów dodatkowego rozprężania w przekazywaniu mocy na wał silnika może stanowić do 12,6% wartości uzyskiwanej dla cylindrów roboczych. Określono też, że poniżej obciążenia ok. 60 Nm cylindry dodatkowego rozprężania zamiast oddawać moc na wał, obciążają go. Przy niskim obciążeniu silnika

ciśnienie końca procesu rozprężania w cylindrach roboczych ma niską wartość i w tej sytuacji gazy spalinowe w dwukrotnie większej objętości cylindrów dodatkowych podlegają rozprężaniu poniżej ciśnienia otoczenia, co daje w efekcie ujemną wartość mocy indykowanej w cylindrach dodatkowego rozprężania. Sprawia to, że praca silnika z obciążeniem poniżej 60 Nm jest niecelowa, a należy tu nadmienić, że obciążenie o podanej wartości dla silnika o objętości skokowej ok. 1dm³ należy uznać za relatywnie wysokie. W dalszej części pracy określono sprawność mechaniczną silnika z dwustopniowym rozprężaniem. Maksymalne uzyskane wartości oscylowały w okolicach 0,8 do 0,85. Są to wartości nieco niższe, niż uzyskiwane dla nowoczesnych silników z zapłonem iskrowym, ale z drugiej strony takich wyników należało się spodziewać w związku z faktem, że dwa cylindry drugiego stopnia rozprężania przekazują na wał relatywnie niewielką moc. W ostatniej części pracy **P4** dokonano porównania uzyskanych wyników minimalnego jednostkowego zużycia paliwa, sprawności mechanicznej i stopnia odzysku energii w cylindrze dodatkowego rozprężania do wyników podobnego silnika skonstruowanego we Francji w 2013 r. w zespole z udziałem Gerharda Schmitza, pomysłodawcy wspomnianego wcześniej silnika zbudowanego w firmie Ilmor. Wyniki badań dla nowego silnika z dodatkowym rozprężaniem spalin zostały opublikowane po opracowaniu i wysłaniu do wydawnictw artykułów **P1-P3**, stąd w tych pracach nie zamieszczono do nich odniesienia. Porównanie wyników wskazało, że silnik opracowany w 2013 r. we Francji uzyskał niższe minimalne jednostkowe zużycie paliwa wynikające z większego stopnia odzysku energii w cylindrach dodatkowego rozprężania, podczas gdy maksymalna sprawność mechaniczna przyjęła dla obu silników podobną wartość. Korzystniejsze rezultaty uzyskane przez silnik wykonany we Francji wynikają z faktu, że ta jednostka była projektowana i wykonana od podstaw, co stwarza znacznie większe możliwości w optymalizacji parametrów silnika do realizacji procesu dwustopniowego rozprężania.

W publikacji **P5** p.t. *"Application of VNT turbocharger in spark ignition engine with additional expansion of exhaust gases"* opisano wyniki badań silnika z dwustopniowym rozprężaniem spalin z turbosprężarką z regulowaną kierownicą spalin, zamiast dotychczas stosowanej turbosprężarki z regulacją ciśnienia doładowania zaworem upustu spalin przed turbiną. Motywacją do podjęcia badań była chęć uzyskania zwiększenia mocy silnika poprzez zwiększenie ciśnienia doładowania w zakresie prędkości obrotowej silnika do około 2800 obr/min. W takich warunkach dotychczas stosowana turbosprężarka nie pozwalała na uzyskanie ciśnienia doładowania większego niż 0,3 bar. Wyniki przeprowadzonych prac wskazały, że zastosowanie nowej turbosprężarki pozwala na uzyskanie znacząco wyższej mocy silnika, jednak minimalne uzyskane jednostkowe zużycie paliwa wzrosło o przeciętnie 1,5% w trzech z 4 prób. Jedynie dla prędkości obrotowej 2400 obr/min odnotowano zmniejszenie minimalnej wartości jednostkowego zużycia paliwa. Zastosowanie turbosprężarki z regulowaną kierownicą spalin spowodowało skutek uboczny w postaci zwiększenia przeciwcisnienia spalin, co niweluje pozytywne efekty implementacji dodatkowego rozprężania spalin.

W artykule **P6** p.t. *"Various aspects of research of the SI engine with an additional expansion process"* zaprezentowano wybrane, do tej pory nie publikowane wyniki badań i dalszych analiz prowadzonych dla silnika z dwustopniowym rozprężaniem spalin. W pierwszej części pracy, na podstawie zależności przedstawionych wcześniej dla obiegu

teoretycznego, obliczono minimalną ilość ciepła potrzebną do realizacji obiegu bez rozprężania czynnika poniżej ciśnienia otoczenia, co owocowałoby ujemnym polem pracy obiegu. W dalszej części pracy przedstawiono uzyskane na etapie wstępnych prób wyniki badań silnika z dodatkowym rozprężaniem gazów niewyposażonego w turbosprężarkę. Dla silnika w takiej kompletacji uzyskano stosunkowo nietypowe przebiegi momentu obrotowego w funkcji prędkości obrotowej wynikające z dużego zmniejszenia współczynnika napelnienia cylindrów w zakresie wyższej prędkości obrotowej. Wynikało to z pogorszonych warunków wymiany ładunku silnika z dwustopniowym rozprężaniem gazów. W kolejnej części pracy **P6** przedstawiono przebiegi współczynnika napelnienia cylindrów w przypadku silnika współpracującego z turbosprężarką z regulacją ciśnienia doładowania zaworem upustu spalin przed turbiną a w ostatniej - wyniki obliczeń sprawności cieplnej i ogólnej silnika z dwustopniowym rozprężaniem spalin.

W pracy **P7** zatytułowanej *"Five-stroke Internal Combustion Engine - yesterday, today and tomorrow"* przedstawiono opisy, charakterystyki techniczne i przykłady zastosowania znanych konstrukcji silników z dwustopniowym procesem rozprężania gazów. Spośród konstrukcji historycznych datowanych na koniec XIX w. i początek XX w. w artykule opisano rozwiązania "Verbund-motor" firmy Deutz z roku 1879, "Compound-Motor" Rudolfa Diesla z roku 1897, "Moteur Compound" Fernanda Foresta i Georgesa Gallice'a z roku 1888 oraz amerykańskie silniki Johna Eisenhutha stosowane w pojazdach Compound. Wśród konstrukcji współczesnych opisano silnik Ilmor Engineering z 2007 roku i silnik opracowany we Francji w 2013 r. z udziałem Gerharda Schmitza. Na koniec pracy przedstawiono szczegółowy opis silnika opracowanego w Politechnice Krakowskiej.

Artykuł **P8** p.t. *"A three-way catalyst system for a five-stroke engine"* został w całości poświęcony opisowi badań reaktorów katalitycznych do silnika z dwustopniowym rozprężaniem gazów. W artykule przedstawiono wyniki badań silnika z zastosowaniem dwóch trójfunkcyjnych reaktorów katalitycznych. Jeden z nich miał rdzeń ceramiczny, natomiast drugi był wyposażony w rdzeń metalowy o zdecydowanie mniejszej gęstości komórek. Motywację do podjęcia prac stanowił brak dostępnych wyników badań składu spalin po obróbce katalitycznej dla silnika z dwustopniowym rozprężaniem. Jest prawdopodobne, że do tej pory takie badania nie były prowadzone w żadnym ośrodku. Wyzwaniem dla efektywnego działania reaktora katalitycznego w silniku z dwustopniowym rozprężaniem jest niska temperatura spalin opuszczających cylindry dodatkowego rozprężania. Wyniki prowadzonych badań wskazały, że reaktor z rdzeniem ceramicznym stosunkowo szybko uzyskuje temperaturę roboczą podczas pracy z obciążeniem średnim do wysokiego. Przy obciążeniu poniżej 20 Nm dla prędkości obrotowej 2000 obr/min reaktor ceramiczny nie działał efektywnie ze względu na zbyt niską temperaturę spalin. Ujawniono też, że bardzo istotne jest utrzymywanie dokładnie stechiometrycznego składu mieszaniny paliwowo - powietrznej, tak aby sprawność konwersji reaktora uzyskiwała dla NO_x, HC i CO możliwie jak najwyższe wartości. Zastosowanie reaktora z rdzeniem metalowym spowodowało obniżenie jednostkowego zużycia paliwa związane z obniżeniem przeciwcisnienia spalin w układzie wylotowym silnika, natomiast sam reaktor nie wykazywał cech efektywnego działania nawet przy temperaturze spalin dochodzącej do 500°C, co wskazuje, że ilość metali szlachetnych użytych do produkcji badanego reaktora była zbyt mała. Z drugiej strony, redukcja jednostkowego zużycia paliwa wskazała, że zastosowanie

odpowiedniego reaktora z rdzeniem metalowym może zaowocować zwiększeniem sprawności ogólnej silnika w porównaniu z wynikami uzyskiwanymi z reaktorem z rdzeniem ceramicznym.

W trakcie realizacji prac badawczych nad przedmiotowym silnikiem uzyskano wiele oryginalnych wyników, które pozwalają na sformułowanie następujących wniosków i rekomendacji odnośnie przyszłego rozwoju, czy też potencjalnego wykorzystania praktycznego silnika z dwustopniowym rozprężaniem gazów wylotowych:

- sprawność obiegu teoretycznego silnika z dwustopniowym rozprężaniem gazów przyjmuje wartości znacząco wyższe niż sprawność obiegu Otto przy takim samym założonym stopniu sprężania i, inaczej niż w przypadku obiegu Otto, zależy także od ilości ciepła doprowadzonej do obiegu.
- w ujęciu praktycznym, wartość minimalnego jednostkowego zużycia paliwa zarejestrowana podczas badań silnika z dwustopniowym rozprężaniem gazów skonstruowanego w Politechnice Krakowskiej jest porównywalna do minimalnego zarejestrowanego zużycia paliwa silnika czterosuwowego, na którym opracowana konstrukcja bazuje (~ 240 g/kWh). Wynika to z faktu, że, co prawda, zastosowanie dodatkowego rozprężania gazów poprawia wynik sprawności cieplnej w danym punkcie pracy silnika, jednak z drugiej strony sprawność mechaniczna silnika z dodatkowym rozprężaniem spalin przyjmuje nieco niższe wartości, niż rejestrowane dla silnika czterosuwowego podobnej konstrukcji.
- wykorzystanie istniejącej jednostki czterocylindrowej pozwala na weryfikację badawczą przyjętej koncepcji, ale wprowadza też istotne ograniczenia możliwości modyfikacji konstrukcji silnika z dwustopniowym rozprężaniem spalin. Kanały od cylindrów roboczych do cylindrów dodatkowego rozprężania mają dużą objętość i niekorzystny kształt, w kanale łączącym ze sobą cylindry dodatkowego rozprężania, zwłaszcza przy większym obciążeniu i prędkości obrotowej, występuje dławienie. Podobnie, objętości komór spalania w cylindrach dodatkowego rozprężania należy traktować jako niepożądane. W silniku budowanym od podstaw zamiast dwóch połączonych cylindrów dodatkowego rozprężania możliwe jest zastosowanie pojedynczego o większej objętości, podobnie objętość komory nad tłokiem może być zredukowana do niezbędnego minimum, a kanały w głowicy projektowanej od podstaw mogą mieć korzystniejszy kształt i przede wszystkim mniejszą objętość.
- zastosowanie doładowania w naturalny sposób podnosi moc silnika z dwustopniowym rozprężaniem gazów, z drugiej strony obniża też minimalne jednostkowe zużycia paliwa, ponieważ zwiększa się wtedy udział cylindrów dodatkowego rozprężania w generowaniu mocy na wale silnika. Zależność jednostkowego zużycia paliwa od ciśnienia doładowania ma jednak lokalne minimum (uzyskiwane pomiędzy 0,2 a 0,65 bar). Wynika to z faktu, że podniesienie ciśnienia doładowania zwiększa przeciwciśnienie spalin dla cylindrów dodatkowego rozprężania, co ogranicza efekty odzysku energii.
- podczas prowadzonych prac badawczych uzyskano maksymalny udział mocy indykowanej w cylindrach dodatkowego rozprężania o wartości 12,6% w odniesieniu do mocy indykowanej w cylindrach roboczych.

- określono wartość momentu obrotowego silnika, od której cylindry dodatkowego rozprężania gazów wylotowych oddają moc na wał silnika. Wartość ta wynosi ok. 60 Nm.
- pomimo stosunkowo niskiej temperatury gazów wylotowych możliwa jest znacząca redukcja udziałów objętościowych toksycznych składników spalin przy użyciu trójfunkcyjnego reaktora katalitycznego, warunkiem jest praca silnika z dodatkowym rozprężaniem z odpowiednio wysokim obciążeniem.
- dobór reaktora katalitycznego o niskich oporach przepływu ma istotny wpływ na sprawność konwersji reaktora, ale także na sprawność ogólną uzyskiwaną przez silnik.

Powyższe ustalenia wskazują, że silnik z dwustopniowym rozprężaniem spalin byłby odpowiedni do napędu urządzenia, które pracuje z przeciętnie wysokim obciążeniem, np. generatora energii elektrycznej dla szeregowego układu napędu hybrydowego pojazdu samochodowego, range-extendera dla samochodu elektrycznego, względnie generatora stacjonarnego. Dodatkowo, niska temperatura spalin w wylocie turbiny sprawia, że silnik tego typu mógłby być atrakcyjny jako źródło napędu pokładowego generatora energii elektrycznej dla pojazdów militarnych, gdzie aspekty związane ze zmniejszeniem śladu termicznego pojazdu są wyjątkowo istotne.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć wnioskodawcy

5.1. Publikacje naukowe

Szczegółowe zestawienie opublikowanych prac naukowych, których jestem autorem lub współautorem, zostało przedstawione w załączniku nr 4 do wniosku. W tabeli 5.1 przedstawiono liczbę wszystkich prac naukowych w poszczególnych kategoriach z uwzględnieniem dzieł, które powstały przed i po uzyskaniu stopnia doktora.

Tab. 5.1. Podział prac naukowych wnioskodawcy ze względu na rodzaj publikacji

Lp.	Typ publikacji	Przed uzyskaniem stopnia doktora		Po uzyskaniu stopnia doktora		Razem
		autor	współautor	autor	współautor	
1.	Artykuł w czasopiśmie ujętym w części A wykazu MNISW			2	3	5
2.	Artykuł w czasopiśmie ujętym w części B wykazu MNISW		12	2	16	30
3.	Artykuł naukowy w czasopiśmie nieujęty w wykazie MNISW				1	1
4.	Artykuł w materiałach z konferencji indeksowanej w WoS, Scopus			2	3	5
5.	Rozdział w monografii naukowej		3	1	3	7
6.	RAZEM		15	7	26	48
		Ogółem przed dr: 15		Ogółem po dr: 33		

Po uzyskaniu stopnia doktora zorientowałem swoją działalność naukowo-badawczą przede wszystkim na zagadnienia związane z szeroko pojętą tematyką silników spalinowych, niemniej jednak prowadzę także badania i prace rozwojowe w innych obszarach. Moje zainteresowania naukowe są m.in. związane z problematyką napędu elektrycznego pojazdów samochodowych, gdzie prowadziłem prace badawcze na temat zużycia energii, sprawności akumulatorów, sprawności urządzeń ładujących, odzysku energii podczas hamowania, emisji dwutlenku węgla powiązanej z użytkowaniem samochodów elektrycznych, czy zastosowania akumulatorów niklowo-wodorkowych w pojazdach elektrycznych. Efektem mojej działalności w tym obszarze jest opublikowanie łącznie 7 prac naukowych związanych z tematyką napędu elektrycznego pojazdów - pozycje II.E.1, II.E.2, II.E.3, II.E.6, II.E.8, II.E.9 i II.E.10 w załączniku nr 4 do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego.

5.2. Opracowania zbiorowe i dokumentacja prac badawczych

W roku 2018 wraz z prof. Władysławem Mitiańcem redagowałem materiały z konferencji KONMOT 2018, czego efektem było wydanie książki rozszerzonych streszczeń artykułów przyjętych na konferencję - poz. II.F.1 w załączniku nr 4 do wniosku. Ponadto jestem autorem, bądź współautorem wielu sprawozdań z projektów i innych prac badawczych prowadzonych w Instytucie Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych Politechniki Krakowskiej - załącznik nr 4 do wniosku, poz. II.F.2 - II.F.9.

5.3. Przyznane patenty na wynalazki

Jestem współautorem jednego patentu przyznanego przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej: Sendyka B., **Noga M.**, "Sposób realizacji zapłonu samoczynnego w silniku spalinowym benzynowym", Zgłoszenie P.412759 z dnia 19 czerwca 2015, patent został przyznany decyzją z dnia 08 marca 2019.

5.4. Wskaźniki bibliometryczne

Sumaryczny Impact Factor publikacji mojego autorstwa jest równy:

5,345

i dotyczy prac wydanych po uzyskaniu stopnia doktora.

Poniżej zestawiono pozostałe wskaźniki bibliometryczne obliczone na podstawie danych zawartych w bazie Web of Science, ale także Scopus i Google Scholar. Wskaźniki dla bazy Google Scholar zostały obliczone przy użyciu narzędzia Publish or Perish, które m.in. filtruje wielokrotnie wpisy publikacji i cytowania rejestrowane przez bazę Google Scholar.

Liczba publikacji indeksowanych w bazie Scopus: **10**

Liczba cytowań w bazie Scopus: **40**

Liczba cytowań bez autocytowań w Scopus: **21**

Indeks Hirscha w bazie Scopus: **4**

Liczba publikacji indeksowanych w bazie Web of Science: **6**

Liczba cytowań w bazie Web of Science: **11**

Liczba cytowań bez autocytowań w Web of Science: **6**

Indeks Hirscha w Web of Science: **2**

Liczba publikacji indeksowanych w bazie Google Scholar: **48**

Liczba cytowań w bazie Google Scholar: **73**

Indeks Hirscha w bazie Google Scholar: **5**

Różnice w liczbie publikacji i cytowań zarejestrowanych w bazach Web of Science i Scopus wynikają m.in. z długiego obecnie okresu oczekiwania na indeksowanie publikacji konferencyjnych w Web of Science Conference Proceedings Citation Index.

5.5. Udział wnioskodawcy w projektach badawczych

Przed uzyskaniem stopnia doktora byłem zatrudniony w Politechnice Krakowskiej do realizacji dwóch projektów badawczych 6. Programu Ramowego Unii Europejskiej. W okresie od grudnia 2004 do marca 2007 realizowałem zadania projektu NICE - "New integrated combustion system for future passenger car engines", a od kwietnia 2007 do lutego 2010 roku pracowałem w projekcie IPSY - "Innovative Particle Trap System for Future Diesel Combustion Concepts".

Zadania realizowane przeze mnie w projekcie NICE obejmowały przede wszystkim badania procesu wyładowania elektrycznego na świecy zapłonowej w zależności od ośrodka wyładowania i jego parametrów termodynamicznych oraz sprawności całkowitej układów zapłonowych dla nowoprojektowanych silników spalinowych.

W projekcie IPSY zajmowałem się opracowaniem koncepcji i budową modelu filtra gazów wylotowych silnika z odzyskiem energii dopalania cząstek stałych w celu podniesienia temperatury spalin we wlocie do filtra.

W marcu 2010 rozpocząłem pracę przy realizacji zadań w projekcie badawczym MNiSW p.t. "Silnik spalinowy dwuobiegowy o zmiennym zapłonie iskrowym i samoczynnym". Rozpoczęcie realizacji projektu miało miejsce tuż przed uzyskaniem przeze mnie stopnia doktora, niemniej jednak większość zadań przewidzianych do wykonania była realizowana już po uzyskaniu stopnia doktora w czerwcu 2010. W projekcie "Silnik spalinowy dwuobiegowy..." byłem głównym wykonawcą odpowiedzialnym za opracowanie koncepcji modyfikacji, a następnie przystosowanie silnika, opracowanie jego układu zasilania i elektronicznego układu sterowania do realizacji harmonogramu badań. Po uruchomieniu silnika w wersji docelowej prowadziłem jego badania, opracowywałem wyniki i byłem także odpowiedzialny za sporządzenie raportów rocznych i raportu końcowego z projektu. Realizacja zadań projektu została zakończona w kwietniu 2011 r.

Od maja 2011 do kwietnia 2013 pracowałem w projekcie p.t. "Efektywne ograniczenie emisji spalin w silniku pięciosuwowym" finansowanym przez NCN i kierowanym przez prof. Bronisława Sendykę. W projekcie tym byłem głównym wykonawcą, autorem koncepcji i projektu konwersji czterocylindrowego silnika czterosuwowego na silnik z dodatkowym rozprężaniem gazów wylotowych. Do tego silnika adaptowałem także elektroniczny układ sterowania stosowany wcześniej w silniku czterosuwowym, przygotowałem algorytm sterowania nową jednostką i dokonałem programowania sterownika do realizacji opracowanego algorytmu. Po wykonaniu stanowiska i wprowadzeniu niezbędnych

modyfikacji do silnika badawczego prowadziłem jego badania stanowiskowe, opracowywałem wyniki pomiarów, jak również byłem odpowiedzialny za sporządzenie raportów i sprawozdań rocznych oraz końcowych z projektu.

W okresie od kwietnia 2012 do listopada 2014 realizowałem zadania projektu badawczego 7. Programu Ramowego Unii Europejskiej p.t. „Optimised storage integration for the electric car”, akronim OSTLER. Projekt był poświęcony opracowaniu nowego systemu gromadzenia energii w postaci modułowych, wymiennych baterii akumulatorów dla samochodu elektrycznego. W ramach prac przewidzianych w projekcie do realizacji przez zespół z Politechniki Krakowskiej. zajmowałem się optymalizacją parametrów demontowalnych i wymiennych modułów akumulatorów. Zajmowałem się także aspektami bezpieczeństwa biernego pojazdu wyposażonego w nowo opracowane moduły. Przez cały okres trwania projektu uczestniczyłem w cyklicznych, cotygodniowych naradach uczestników prowadzonych w formie telekonferencji lub wideokonferencji. W czerwcu 2012 uczestniczyłem w spotkaniu roboczym wszystkich członków konsorcjum projektu OSTLER zorganizowanym w Krakowie, a w listopadzie 2013 roku jako przedstawiciel Politechniki Krakowskiej zostałem delegowany na podobną naradę, która odbyła się w Brukseli. W ramach spotkania uczestników brałem także udział w wizytacji opiekuna projektu z ramienia Komisji Europejskiej.

Podczas pracy w Politechnice Krakowskiej jako wykonawca uczestniczyłem również w realizacji umów z przemysłem. Przed uzyskaniem stopnia doktora była to umowa nr M4 369/2008 pt. "Badania wstępne silnika dwusuwowego o pojemności skokowej 500 cm³" realizowana w roku 2008. Moja rola w realizacji projektu polegała na opracowaniu elektronicznego układu zapłonowego silnika spalinowego oraz na udziale w badaniach stanowiskowych tej jednostki napędowej.

Po uzyskaniu stopnia doktora, w listopadzie 2018 r uczestniczyłem w badaniach do umowy nr M4 531/2017/P pt. "Realizacja prac badawczych w ramach projektu pn. Miejski pojazd o napędzie elektrycznym z wymienną baterią i range-extenderem", gdzie prowadziłem testy stanowiskowe silnika spalinowego przewidzianego do napędu pokładowego generatora energii elektrycznej dla małego samochodu elektrycznego. Po zakończeniu badań opracowałem ich wyniki i wykonałem sprawozdanie z badań.

Liczby projektów badawczych w poszczególnych kategoriach, w których realizacji uczestniczyłem przedstawiono w tab. 5.2.

Tab. 5.2. Udział wnioskodawcy w projektach badawczych przed i po uzyskaniu stopnia doktora

Lp.	Typ projektu badawczego	przed uzyskaniem stopnia doktora	po uzyskaniu stopnia doktora	Razem
1.	6 lub 7. Program Ramowy UE	2	1	3
2.	Finansowany przez MNiSW lub NCN		2	2
3.	Umowa z przemysłem	1	1	2
	RAZEM:	3	4	7

5.6. Nagrody za działalność naukową albo artystyczną

W konkursie LIDER osiągnięć naukowych uzyskanych przez pracowników Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej w latach 2017-2018 moje zgłoszenie uzyskało 11 miejsce. Finalnie, za osiągnięcia naukowe z lat 2017-2018 otrzymałem od Dziekana WM PK nagrodę w postaci comiesięcznego dodatku do wynagrodzenia, który będzie wypłacany przez cały rok 2019.

5.7. Uczestnictwo w programach europejskich, międzynarodowych i krajowych

Po uzyskaniu stopnia doktora byłem uczestnikiem dwóch programów finansowanych ze środków Unii Europejskiej: Program Operacyjny Kapitał Ludzki oraz program edukacyjny Erasmus+, w ramach którego prowadziłem zajęcia dla studentów zagranicznych. Więcej informacji na ten temat zamieszczono w załączniku nr 4 do wniosku - poz. III.A.1. i III.A.2.

5.8. Czynne uczestnictwo w konferencjach naukowych i tematycznych

Po uzyskaniu stopnia doktora prezentowałem swoje publikacje na 9 konferencjach naukowych i tematycznych o charakterze krajowym i międzynarodowym. Były to następujące konferencje: KONMOT 2014, 2016, 2018, KONES 2011 i 2017, International Congress on Combustion Engines PTNSS 2013 i 2017 oraz konferencja zagraniczna Transport Means 2017 (Litwa). Na wyżej wymienionych konferencjach prezentowałem łącznie 11 prac naukowych, których byłem autorem lub współautorem.

5.9. Praca w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji

Od 2012 roku aktywnie uczestniczę w pracach komitetu organizacyjnego Międzynarodowej Konferencji Motoryzacyjnej KONMOT. Aktualnie konferencja odbywa się co dwa lata i jest organizowana przez Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych Politechniki Krakowskiej. Poza pracą na rzecz komitetu organizacyjnego, podczas konferencji mających miejsce w latach 2012, 2014 i 2016 pełniłem funkcję sekretarza łącznie w 4 sesjach tematycznych.

Podczas prac związanych z organizacją konferencji w latach 2016 i 2018 byłem odpowiedzialny za realizację procesu recenzji wszystkich zgłoszonych artykułów naukowych. Praca ta dotyczyła przydzielenia recenzentów dla każdego z artykułów zgodnie z jego tematem, przekazania artykułów do recenzji, zbierania opinii od recenzentów i przekazywania ich autorom artykułów oraz weryfikacji faktu wprowadzenia wymaganych korekt. Wydawałem także decyzje o przyjęciu bądź odrzuceniu danej pracy. W roku 2016 na konferencję KONMOT zgłoszono 100 artykułów, natomiast w roku 2018 przesłano 171 artykułów. Materiały konferencyjne z lat 2016 i 2018 zostały opublikowane w czasopiśmie IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, co zapewnia ich indeksowanie w bazach Web of Science i Scopus. Ponadto, w roku 2018 wspólnie z prof. Władysławem Mitiańcem pracowałem jako redaktor naukowy materiałów konferencyjnych w postaci pełnych wersji artykułów, jak również książki rozszerzonych streszczeń artykułów zaakceptowanych na Konferencję KONMOT 2018.

W latach 2015 i 2017 byłem członkiem komitetu naukowego VI i VII konferencji "International Congress on Combustion Engines" organizowanej przez Polskie Towarzystwo

Naukowe Silników Spalinowych. Obecnie jestem zaangażowany w prace komitetu organizacyjnego kolejnej konferencji z tej serii, "VIII International Congress on Combustion Engines", która odbędzie się w dniach 17-18 czerwca 2019 r. w Krakowie.

5.10. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

Po uzyskaniu stopnia doktora pracowałem w projekcie badawczym UE OSTLER, tytuł: "Optimised storage integration for the electric car, który był realizowany przez konsorcjum instytucji naukowych, badawczych i przedstawicieli przemysłu. Realizacja zadań przewidzianych dla każdego zespołu badawczego wymagała współpracy i wymiany doświadczeń oraz uzyskanych rezultatów z innymi uczestnikami projektu.

Przed uzyskaniem stopnia doktora pracowałem w dwóch innych projektach badawczych UE NICE i IPSY, które również były realizowane przez konsorcjum instytucji różnego rodzaju.

Więcej informacji na ten temat zamieszczono w załączniku nr 4 do wniosku - poz. III.E.1.

5.11. Członkostwo w stowarzyszeniach i organizacjach naukowych

Od marca 2013 roku aż do chwili obecnej jestem członkiem zwyczajnym Polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych (PTNSS) z siedzibą w Bielsku - Białej. Uczestniczyłem w kilku sympozjach Towarzystwa organizowanych w Krakowie, a ostatnio, w grudniu 2018 r., na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej.

Od marca 2019 jestem członkiem międzynarodowego stowarzyszenia SAE International (Dawniej Society of Automotive Engineers). Towarzystwo to zrzesza naukowców i inżynierów zajmujących się głównie techniką motoryzacyjną, ale także lotniczą, morską i kosmiczną.

5.12. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki

Od początku roku akademickiego 2018/2019 jestem członkiem zespołu opracowującego plany studiów dla nowopowstałego kierunku kształcenia studentów Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej - "Pojazdy samochodowe". Jestem bezpośrednio odpowiedzialny za opracowanie planu dla profilu dyplomowania "Mechatronika samochodowa" dla studentów I stopnia studiów. Ponadto uczestniczę również w tworzeniu planów dla innych profili dyplomowania studiów II stopnia kierunku "Pojazdy samochodowe".

W celu uatrakcyjnienia oferty zajęć laboratoryjnych prowadzonych dla studentów specjalności samochodowych zaprojektowałem i wykonałem od podstaw dwa badawcze stanowiska dydaktyczne i istotnie zmodyfikowałem istniejące stanowisko badawcze silnika spalinowego poprzez zastosowanie elektronicznego systemu zarządzania pracą silnika z możliwością modyfikacji parametrów sterowania w czasie rzeczywistym. Na opracowanych przeze mnie od podstaw stanowiskach laboratoryjnych studenci mają możliwość wieloaspektowego badania wtryskiwaczy paliwa silników z zapłonem iskrowym oraz impulsowych przekształtników prądu stałego.

Jako prelegent dwukrotnie czynnie uczestniczyłem w szkoleniach organizowanych przez Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Badawczych UE w Centrum Transferu Technologii Politechniki Krakowskiej. Szkolenie było adresowane do osób ze świata nauki i przemysłu zainteresowanych podjęciem działalności jako ekspert oceniający wnioski dla

Komisji Europejskiej. W ramach szkoleń prezentowałem uczestnikom swoje własne doświadczenia w pracy dla KE jako niezależny ekspert oceniający wnioski zgłaszane do programu Horizon2020. Pierwsze ze szkoleń odbyło się 11 lipca 2018 r., natomiast drugie zostało zorganizowane 14 listopada 2018 r. w ramach Światowego Tygodnia Przedsiębiorczości.

Również jako prelegent uczestniczyłem w przedsięwzięciu Dni Kariery i Mobilności "Projekt Naukowiec" organizowanym przez Centrum Transferu Technologii Politechniki Krakowskiej w dniach 20 i 21 listopada 2018. Spotkanie było adresowane do młodych naukowców, którym prezentowałem możliwości podjęcia dodatkowej działalności jako ekspert oceniający wnioski o projekty badawcze dla Komisji Europejskiej. Przedstawiłem także swoje własne doświadczenia w tego rodzaju pracy.

Od stycznia 2017 jako opiekun Studenckiego Koła Naukowego Silniki Spalinowe staram się aktywizować studentów do podjęcia działalności naukowej. Efektem moich działań było opublikowanie dwóch referatów naukowych prezentowanych na Uczelnianych Sesjach Studenckich Kół Naukowych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej w latach 2017 i 2018. Na początku bieżącego roku wraz z jednym z Członków SKN Silniki Spalinowe napisaliśmy wspólny artykuł p.t. "Development of the Range Extender for a 48V Electric Vehicle". Praca po recenzjach została przyjęta na konferencję VIII International Congress on Combustion Engines i będzie opublikowana w czasopiśmie Combustion Engines w 2019 r.

Brałem udział w spotkaniu z przedstawicielami władz stanu Morelos w Meksyku. Spotkanie miało na celu nawiązanie współpracy naukowej oraz wymian studenckich pomiędzy Politechniką Krakowską a uczelniami wyższymi ze stanu Morelos. Moja prezentacja dotyczyła przedstawienia oferty badawczej i dydaktycznej Zakładu Silników Spalinowych i Mechatroniki PK. Spotkanie odbyło się 13 września 2017 r. na Wydziale Mechanicznym PK.

W dniu 22 lutego 2019 prezentowałem stanowiska badawcze Laboratorium Silników Spalinowych przedstawicielom władz Instytutu Nauki i Techniki Uniwersytetu w Wersalu (Francja). Celem wizyty naukowców z Francji była chęć nawiązania bezpośredniej współpracy z Politechniką Krakowską w zakresie programu wymian studenckich Erasmus+.

Uczestniczyłem również w dwóch prezentacjach bazy laboratoryjnej i oferty kontynuowania nauki na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej skierowanych do uczniów klas maturalnych szkół średnich.

- w lutym 2015 r. prezentowałem Laboratorium Elektroniki oraz przedstawiłem wykład dla uczniów dwóch klas Zespołu Szkół Elektronicznych w Lublinie,
- w grudniu 2016 r. przeprowadziłem zajęcia pokazowe dla uczniów dwóch klas Technikum Mechanicznego w Zespole Szkół nr 1 w Olkuszu.

5.13. Opieka nad studentami

Od lutego 2014 r., kiedy rozpocząłem pracę w charakterze nauczyciela akademickiego, aż do końca marca 2019 r. byłem promotorem łącznie 54 obronionych prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich studentów Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej z kierunków Automatyka i robotyka oraz Mechanika i budowa maszyn. Ponadto w roku akad. 2017/2018 byłem promotorem jednej pracy końcowej na poziomie Bachelor of Science studenta z programu Erasmus. Praca została napisana w języku angielskim. W tab. 5.3.

zaprezentowano zestawienie liczby prac dyplomowych, które były pisane pod moją opieką w zależności od poziomu kształcenia.

Tab. 5.3. Liczba zakończonych prac dyplomowych pisanych pod moją opieką w zależności od poziomu kształcenia

Poziom kształcenia	Liczba prac dyplomowych
I stopień - praca inżynierska	23
I stopień - Bachelor of Science (Erasmus)	1
II stopień - praca magisterska	30
RAZEM:	54

Jeden ze Studentów piszących pracę magisterską pod moją opieką uzyskał wyróżnienie za wysoki ogólny wynik studiów.

5.14. Opieka nad doktorantami

Od 24 kwietnia 2019 sprawuję opiekę naukową w charakterze promotora pomocniczego dla Pana mgr inż. Mateusza Szramowiata, który w Instytucie Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych Politechniki Krakowskiej realizuje pracę doktorską p.t. Analiza możliwości zastosowania cieczy ferromagnetycznych w układzie chłodzenia tłokowego silnika spalinowego,.

5.15. Realizowane zajęcia dydaktyczne

Na Wydziale Mechanicznym PK prowadzę zajęcia ze studentami studiów I i II stopnia na kierunkach Automatyka i robotyka (AiR), Inżynieria bezpieczeństwa (IBez), Inżynieria biomedyczna (IBiom), Inżynieria materiałowa (IM), Mechanika i budowa maszyn (MBM) oraz Transport (T). Prowadzę także zajęcia dydaktyczne ze studentami z programu wymiany Erasmus. Listę przedmiotów, w ramach których prowadziłem do tej pory zajęcia dydaktyczne przedstawiono w tabeli 5.4.

Tab. 5.4. Zestawienie realizowanych zajęć dydaktycznych

Lp.	Przedmiot	Kierunki studiów	Poziom kształcenia	Forma zajęć
1.	Elektrotechnika	AiR, IBiom, MBM	I	laboratorium
2.	Elektronika	AiR, IBiom, MBM	I	laboratorium
3.	Elektrotechnika i elektronika	IM	I	laboratorium
4.	Electronics and electrical engineering	MBM (jęz. ang.)	I	laboratorium
5.	Mechatronika	IBez, IBiom, T	I	laboratorium
6.	Elektrotechnika i elektronika samochodowa	MBM, T	I	wykład, laboratorium
7.	Mechatronika silników spalinowych	MBM	I, II	wykład, laboratorium
8.	Sensory, aktuatory i obróbka sygnałów w mechatronice	AiR	I	wykład, laboratorium
9.	Systemy mechatroniczne pojazdów samochodowych	AiR	I	wykład, laboratorium
10.	Systemy sterowania w mechatronice	AiR	I	laboratorium
11.	Metrologia elektroniczna	IBiom	I	laboratorium
12.	Mechatronika silnika	MBM	II	wykład, laboratorium
13.	Elektronika w samochodach	T	II	wykład, laboratorium

14.	Elektryczne i hybrydowe układy napędowe	AiR	II	laboratorium
15.	Mechatroniczne układy w pojazdach	AiR	II	wykład, laboratorium
16.	Combustion engines	ERASMUS (jęz. ang.)	I	laboratorium

Obszar tematyczny realizowanych przeze mnie zajęć to głównie szeroko pojęta mechatronika, ze szczególnym uwzględnieniem mechatroniki samochodowej, w tym i mechatroniki silników spalinowych. Prowadzę ponadto zajęcia o tematyce dotyczącej podstaw, ale także bardziej zaawansowanych zagadnień elektrotechniki i elektroniki. Część z realizowanych zajęć była prowadzona w języku angielskim - przedmiot "Combustion engines" dla studentów z programu Erasmus oraz "Electronics and electrical engineering" dla słuchaczy studiów kierunku Mechanika i budowa maszyn w języku angielskim.

5.16. Ekspertyzy wykonane na zamówienie

W czerwcu 2014 r. na zlecenie firmy Ernst and Young opracowałem ekspertyzę dotyczącą oceny innowacyjności produktów oraz procesu technologicznego wdrażanych w zakładach przemysłowych jednego z wiodących wytwórców komponentów do produkcji samochodów osobowych i ciężarowych.

5.17. Recenzje wniosków o finansowanie projektów badawczych

W 2016 r. pracowałem dla Komisji Europejskiej jako niezależny ekspert powołany do merytorycznej oceny wniosków o finansowanie projektów badawczych zgłaszanych do programu Horizon2020. Oceniałem w formie zdalnej 6 wniosków o projekty badawcze z obszaru Wyzwania społeczne: Inteligentny, zielony i zintegrowany transport (Societal Challenges: Smart, green and integrated transport). Bardziej szczegółowe informacje nie mogą zostać podane, z uwagi na klauzulę poufności która obowiązuje przez 5 lat od momentu zakończenia procesu ewaluacji wniosków o finansowanie projektów.

5.18. Udział w zespołach eksperckich

W roku 2016 w ramach pracy dla Komisji Europejskiej (punkt powyżej) po fazie zdalnej oceny wniosków zgłaszanych do programu Horizon2020 uczestniczyłem w Brukseli w pracach zespołu ekspertów ewaluujących, podobnie jak ja, te same wnioski. Po dyskusji nad indywidualnymi uwagami do projektów zespół miał za zadanie wypracować wspólną ocenę dla każdego z proponowanych projektów. Jako przedstawiciel mojego zespołu specjalistów zostałem wybrany i zaproszony do udziału w końcowym panelu eksperckim, który ustalał końcowy ranking, jak też i rekomendacje do finansowania dla wniosków zgłaszanych w dwóch naborach, które miały wspólny budżet.

5.19. Recenzje artykułów naukowych

Jak dotychczas recenzowałem artykuły zgłaszane do publikacji w 7 czasopismach z listy JCR. Zestawienie czasopism posiadających Impact Factor, dla których wykonywałem recenzje wraz z liczbą recenzowanych artykułów oraz wykonanych recenzji zostało przedstawione w tabeli 5.5.

Tab. 5.5. Zestawienie recenzji artykułów naukowych zgłaszanych do publikacji w czasopismach posiadających Impact Factor

Lp.	Tytuł czasopisma	ISSN	Impact Factor 2017	Ujednolicona punktacja MNISW 2013-17	Liczba recenzowanych artykułów	Liczba recenzji artykułów ogółem
1	Applied Sciences	2076-3417	1,689	25	2	4
2	Energies	1996-1073	2,676	25	19	33
3	Entropy	1099-4300	2,305	30	2	2
4	Electronics	2079-9292	2,110	-	1	1
5	International Journal of Heat and Mass Transfer	0017-9310	3,891	40	1	2
6	Materials	1996-1944	2,467	35	1	1
7	Sensors	1424-8220	2,475	30	1	1
				RAZEM:	27	44

Wykonałem łącznie 44 recenzje dla 27 artykułów naukowych zgłoszonych do publikacji w czasopismach posiadających Impact Factor. Różnica w liczbie recenzowanych artykułów i wykonanych recenzji wynika z faktu, że w większości przypadków artykuły podlegały powtórnemu opiniowaniu po wprowadzeniu przez Autorów niezbędnych korekt.

Byłem również recenzentem 2 artykułów przesłanych do publikacji w czasopiśmie World Electric Vehicle Journal, ISSN 2032-6653 (łącznie 3 recenzje), które jest wydawane od 2007 r i indeksowane w bazie Scopus. Warto tu podkreślić, że World Electric Vehicle Journal jest pierwszym recenzowanym międzynarodowym czasopismem naukowym poświęconym wyłącznie tematyce pojazdów samochodowych z napędem elektrycznym i hybrydowym.

W 2015 roku byłem recenzentem 3 artykułów zgłoszonych na konferencję "VI International Congress on Combustion Engines", a następnie opublikowanych w kwartalniku Combustion Engines (ISSN 2300-9896, część B wykazu czasopism MNISW).

W roku 2018 recenzowałem 5 artykułów naukowych zgłoszonych na Międzynarodową Konferencję Motoryzacyjną KONMOT 2018. Artykuły z konferencji zostały opublikowane w czasopiśmie IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, które jest indeksowane przez bazy Web of Science Conference Proceedings Citation Index oraz Scopus.

Recenzowałem także 1 artykuł naukowy zgłoszony na konferencję The Third International Conference on Energy Engineering and Environmental Protection EEEP2018 organizowaną w mieście Sanya (Chiny) w dniach 19-21 listopada 2018. Materiały z konferencji zostały wydane w czasopiśmie IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Vol. 227, 2019 i są indeksowane w bazie Scopus i oczekują na indeksowanie w bazie Web of Science.

Łącznie recenzowałem 38 artykułów naukowych, z czego 27 to artykuły zgłaszane do publikacji w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), posiadających wskaźnik Impact Factor.

Łączna liczba wykonanych przeze mnie recenzji artykułów naukowych dla czasopism międzynarodowych wynosi 53, natomiast dla czasopism krajowych jest równa 3 przy uwzględnieniu dwu- lub trzykrotnego opiniowania niektórych prac.

5.20. Inne osiągnięcia

W latach od 2015 do 2018 byłem kierownikiem czterech zadań realizowanych w ramach działalności statutowej w Zakładzie Mechatroniki, a następnie w Zakładzie Silników Spalinowych i Mechatroniki w Instytucie Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych PK. Przed uzyskaniem stopnia doktora uczestniczyłem w realizacji zadań działalności statutowej ówczesnej Pracowni Silników Spalinowych jako wykonawca. W tabeli 5.6 przedstawiono zestawienie tematów działalności statutowej, w realizacji których uczestniczyłem.

Tab. 5.6. Zestawienie tematów badań realizowanych przez wnioskodawcę w ramach działalności statutowej

Lp.	Rok	Nr zadania	Tytuł	Charakter udziału
przed uzyskaniem stopnia doktora				
1.	2008	M-4/416/DS/08	Zastosowanie bezpośredniego wtrysku paliwa w silniku z zapłonem iskrowym – Część XI	wykonawca
2.	2009	M-4/381/DS/09	Zastosowanie bezpośredniego wtrysku paliwa w silniku z zapłonem iskrowym – Część XII	wykonawca
po uzyskaniu stopnia doktora				
1.	2014	M-4/455/2014/DS	Badania eksperymentalne odzysku energii hamowania pojazdu elektrycznego	wykonawca
2.	2015	M-4/397/2015/DS	Zarządzanie energią elektryczną w pojeździe elektrycznym	kierownik zadania
3.	2016	M-4/353/2016/DS	Efektywność konwersji energii w pojeździe z napędem elektrycznym	kierownik zadania
4.	2017	M-4/443/2017/DS	Optymalizacja parametrów silnika z dodatkowym rozprężaniem gazów wylotowych do współpracy z maszyną elektryczną	kierownik zadania
5.	2018	M-04/406/2018/DS	Zastosowanie trójfunkcyjnego reaktora katalitycznego w silniku spalinowym z dodatkowym rozprężaniem gazów wylotowych	kierownik zadania

W ramach seminariów naukowych organizowanych cyklicznie w Instytucie Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych PK przedstawiłem 5 wykładów. Tematy prezentacji wraz z datą seminarium przedstawiono poniżej:

- Zastosowanie dwuwtryskiwaczowych układów zasilania w silnikach o zapłonie iskrowym, 16.01.2015
- Silnik spalinowy z dodatkowym rozprężaniem gazów wylotowych, 02.07.2015
- Efektywność konwersji energii w pojeździe z napędem elektrycznym, 21.12.2016
- Optymalizacja parametrów silnika z dodatkowym rozprężaniem gazów wylotowych do współpracy z maszyną elektryczną, 06.12.2017
- Zastosowanie trójfunkcyjnego reaktora katalitycznego w silniku spalinowym z dodatkowym rozprężaniem gazów wylotowych, 05.12.2018

6. Podsumowanie

W tabeli 6.1. zostało zaprezentowane sumaryczne zestawienie osiągnięć wnioskodawcy wg Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 01.09.2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz.U. nr 196 poz. 1165). Poza zestawieniem osiągnięć po uzyskaniu stopnia doktora, w tabeli przedstawiono również podsumowanie dorobku wnioskodawcy do momentu uzyskania stopnia doktora.

Tab. 6.1. Sumaryczne zestawienie osiągnięć wnioskodawcy

Lp.	Kryterium	liczba przed uzyskaniem stopnia doktora	liczba po uzyskaniu stopnia doktora
1.	Publikacje naukowe w czasopiśmie z bazy Journal Citation Reports (JCR)		5
2.	Zrealizowane oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne		brak
3.	Udzielone patenty: a) międzynarodowe b) krajowe		a) b) 1
4.	Wynalazki oraz wzory użytkowe i przemysłowe, które zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach		brak
5.	Monografie, publikacje naukowe w czasopiśmie innych niż znajdujące się w bazie JCR	15	28
6.	Opracowania zbiorowe, katalogi zbiorów, dokumentacja prac badawczych, ekspertyz		9
7.	Sumaryczny <i>impact factor</i> według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania:		5,345
8.	Liczba cytowań publikacji według bazy a) Scopus z / bez autocytowań b) Web of Science z / bez autocytowań c) Google Scholar		a) 40/21 b) 11/6 c) 73
9.	Indeks Hirscha według bazy a) Scopus b) Web of Science c) Google Scholar		a) 4 b) 2 c) 5
10.A	Kierowanie projektami badawczymi: a) międzynarodowymi b) krajowymi		brak
10.B	Udział w projektach badawczych: a) międzynarodowych b) krajowych	a)2 b)1	a)1 b)3
11.	Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową		1
12.	Wygłoszenie referatów na tematycznych konferencjach a) międzynarodowych b) krajowych	a) b)1	a)1 b)1
13.	Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych		2
14.	Aktywny udział w konferencjach naukowych: a) międzynarodowych b) krajowych		a) 5 b) 4

15.	Udział w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych: a) międzynarodowych b) krajowych		a)4 b)3
16.	Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż wymienione wyżej		brak
17.	Udział w konsorcjach i sieciach badawczych	2	1
18.	Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z: a) naukowcami z innych ośrodków polskich, b) naukowcami z ośrodków zagranicznych, c) przedsiębiorcami, innymi niż wymienione wyżej		brak
19.	Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism		brak
20.A	Członkostwo w międzynarodowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych a) ogółem b) w tym z wyboru		a)1 b)1
20.B	Członkostwo w krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych a) ogółem b) w tym z wyboru		a)1 b)1
21.	Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki		11
22.	Opieka naukowa nad studentami		54
23.	Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze: a) opiekuna naukowego b) promotora pomocniczego		a) b)1
24.	Staże w ośrodkach naukowych lub akademickich a) zagranicznych b) krajowych		brak
25.	Wykonane ekspertyzy lub inne opracowania na zamówienie		1
26.	Udział w zespołach eksperckich i konkursowych		2
27.	Recenzowanie projektów: a) międzynarodowych b) krajowych		a) 6 b)
28.	Recenzowanie publikacji w czasopismach (artykuły / wykonane recenzje): a) międzynarodowych b) krajowych		a) 35/53 b) 3/3
29.	Inne osiągnięcia		9

Szczegółowy wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy z instytucjami naukowymi i o działalności popularyzującej naukę został przedstawiony w załączniku nr 4 do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego.


.....
(podpis wnioskodawcy)