

Prof. dr hab. inż. Lesław Gołębiowski
Wydział Elektrotechniki i Informatyki
Politechniki Rzeszowskiej

**Recenzja osiągnięć naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych
dr. inż. Marcina Kowola
w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie automatyka,
elektronika i elektrotechnika**

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja została przygotowana na podstawie art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku — Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2021 r.poz.478, z późn. zm.) oraz w związku z §6 ust. 2 oraz 7 Regulaminu nadawania stopnia doktora habilitowanego w Politechnice Opolskiej (załącznik do uchwały nr 11 Senatu Politechniki Opolskiej z dnia 09.09.2020 r. z późn. zm.) powołania mnie przez Senat Politechniki Opolskiej na posiedzeniu w dniu 3 listopada 2021 roku do pełnienia funkcji recenzenta komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego drowi inż. Marcinowi Kowolowi.

Podstawą opracowania recenzji jest dokumentacja habilitacyjna przekazana przez właściwą Komisję ds. Stopni Naukowych, zawierająca:

- wniosek z dnia 31.05.2021 oraz pismo z dnia 08 listopada 2021 o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego,
- dane wnioskodawcy,
- kopię dyplomu doktora nauk technicznych,
- autoreferat zawierający: wykaz posiadanych dyplomów i stopni naukowych, informację o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych, omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1. Pkt. 2 Ustawy,
- wskazanie i omówienie osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, wraz z monografią zaliczoną do tego osiągnięcia; informacje o aktywności i współpracy naukowej z innymi instytucjami naukowymi, w tym zagranicznymi,
- informacje o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę,
- omówienie pozostałych ważniejszych osiągnięć badawczych, w tym przed doktoratem,
- informację o uzyskanych nagrodach i wyróżnieniach.

- wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny, w tym zaliczonych także do głównego osiągnięcia,
- kopie dyplomów i poświadczeń związanych z dorobkiem naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym,
- kopie publikacji naukowych zaliczonych do cyklu publikacji głównego osiągnięcia, oświadczenia współautorów publikacji, przedstawiające indywidualny wkład i analizę dorobku naukowego kandydata, w tym informacje naukowo-metryczne oraz zestawienie tabelaryczne osiągnięć naukowych dr. inż. Marcina Kowola.

Recenzja zawiera oceny odpowiadające wymaganiom określonym w art. 219 ust.1 pkt. 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz.1668 ze zmianami).

2. Podstawowe dane o kandydacie

Dr inż. Marcin Kowol, ur. 15 czerwca 1978 r. w miejscowości Ozimek, po ukończeniu studiów wyższych w 2003 r. na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Opolskiej został również zatrudniony na tym Wydziale jako pracownik naukowo-dydaktyczny na stanowisku asystenta. Tam też, w dniu 31.01.2008 r. na podstawie przedstawionej rozprawy doktorskiej „Analiza pracy przełączalnego silnika reluktancyjnego z wirnikiem zewnętrznym do napędu lekkich pojazdów” uzyskał stopień doktora nauk technicznych. W kolejnym 2009 roku od lutego został zatrudniony na stanowisku Adiunkta, na którym pracuje do dnia dzisiejszego. Kandydat nie ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Wniosek z dnia 17 lipca 2020 roku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego jest pierwszy.

3. Charakterystyka i ocena osiągnięcia naukowego

Kandydat jako główne osiągnięcie naukowe, zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku przedstawił monografię naukową pt.: „Przetwarzanie energii mechanicznej we współosiowej przekładni magnetycznej”. Monografia ta jest oparta na pracach naukowych, które Autor rozpoczął w roku 2012. Wyniki tych prac przedstawiał jako krajowe i zagraniczne publikacje. Wyniki wcześniejszych badań zawarł w opublikowanym artykule w Przeglądzie Elektrotechniki pt. „Zastosowanie algorytmu ewolucyjnego do estymacji parametrów modelu matematycznego transformatora”. Metody opracowane w tym artykule mógł z powodzeniem zastosować i rozwinąć również w rozważanej monografii naukowej z 2018 roku. W rozdziale pierwszym monografii przedstawił istniejące konstrukcje przekładni magnetycznych oraz zwrócił uwagę na ich małą awaryjność. Wskazał kierunki badań pozwalające na uproszczenie konstrukcji oraz poprawę właściwości mechanicznych. W rozdziale drugim monografii Autor przedstawił istotę zjawisk zachodzących w przekładniach magnetycznych przy dużej ich różnorodności oraz przy występowaniu nieliniowości używanych materiałów. Autor do rozwiązywania tych problemów wykorzystywał metodę elementów skończonych, w tym dwuwymiarową autorską, która uwzględniała ważne zależności fizyczne, w tym anizotropię. Dzięki temu

mógł następnie budować modele przekładni magnetycznych z małym marginesem błędu. Taki model przekładni magnetycznej o strumieniu promieniowym wraz z charakterystykami mechanicznymi zaprojektował i zbudował. Wyniki przedstawił w rozdziale trzecim. Wykorzystał w tym celu program Flux3D oraz autorski system akwizycji danych w środowisku LabVIEW. Wykonał obliczenia parametrów całkowitych przekładni magnetycznej dla różnych wartości parametrów konstrukcyjnych. W ten sposób mógł wybrać zmienne decyzyjne wykorzystywane podczas procesu optymalizacji konstrukcji przekładni. Obliczenia te wykonano w rozdziale czwartym. Wskazano na kluczowe parametry konstrukcyjne ważne do procesu optymalizacji konstrukcji przekładni magnetycznej. Natomiast w rozdziale piątym Autor dokonał optymalizacji konstrukcji przekładni magnetycznej. Wykorzystał w tym celu algorytm genetyczny dostosowany do obliczeń równoległych. Funkcja celu zawierała możliwą wartość maksymalną momentu magnetycznego, występujące tętnienia momentu oraz moment zaczepowy. W rozdziale szóstym Autor zwrócił uwagę na wpływ struktury modulatora oraz zastosowanych materiałów na sprawność przetwarzania energii w przekładniach magnetycznych. Rozdział siódmy posłużył za podsumowanie osiągniętych wyników oraz na wskazanie kierunków prowadzenia dalszych badań. Kandydat udowodnił wysoką sprawność transformacji energii dla szerokiego zakresu obciążeń oraz prędkości obrotowych. Na podkreślenie zasługuje też fakt zbudowania stanowiska pomiarowego do testowań zbudowanych prototypów przekładni magnetycznych.

Od momentu uzyskania stopnia doktora nauk technicznych, oprócz monografii stanowiącej główne osiągnięcie, Habilitant opublikował 8 artykułów w czasopiśmie z dużym współczynnikiem Impact Factor oraz 3 rozdziały w monografiach naukowych. Jednocześnie jest autorem 43 publikacji w czasopiśmie krajowym. Zagadnienia Jego prezentacji na Konferencjach Naukowych w Polsce oraz międzynarodowych są tematem 46 publikacji. Sumaryczny Impact Factor dla ww. publikacji wynosi 14,865. Index Hirscha kandydata według bazy Google Scholar (maj, 2021) wynosi $H=7$ (240 cytowań), według bazy Scopus $H=4$ (65 cytowań), natomiast według bazy Web of Sciences $H=3$ (36 cytowań). Miał swój duży udział w publikacji skryptu uczelnianego „Zadania z teorii pola elektromagnetycznego” oraz jednego patentu przyznanego przez Urząd Patentowy RP.

Podsumowując osiągnięcie naukowe dr inż. Marcina Kowola pt. „Przetwarzanie energii mechanicznej we współosiowej przekładni magnetycznej”, obejmujące formułowanie i rozwiązywanie ważnych i aktualnych problemów badawczych, opisujących bezstykową transformację momentu w ujęciu kompleksowym przy różnej zadawanej przekładni prędkości obrotowej, stwierdzam, że to osiągnięcie stanowi oryginalny i samodzielny wkład Autora w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika. Dorobek Kandydata w zakresie udziału w zaprojektowaniu i wykonaniu kolejnych nowych prototypów współosiowych przekładni magnetycznych o strumieniu osiowym, związanych z tym osiągnięciem należy również uznać za znaczący. Wyniki tych nowych badań zaprezentował w manuskrypcie „Energies” pt. „Forces in Axial Flux Magnetic Gears with Integer and Fractional Gear Ratios”. Rozwinął zakres swoich badań o projektowanie

hybrydowego przetwornika elektromechanicznego ze zintegrowaną przekładnią magnetyczną. Na tej podstawie stwierdzam, że prezentowane osiągnięcie naukowe, w tym zarówno jego wartość merytoryczna jak i przydatność praktyczna, w pełni spełniają warunki stawiane osiągnięciu stanowiącemu podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego nauk techniczno-inżynierskich.

4. Ocena innych osiągnięć

Poza wskazaną monografią, będącą podstawą głównego osiągnięcia naukowego, przedstawionego w ramach postępowania, dorobek publikacyjny dr inż. Marcina Kowola obejmuje łącznie 101 publikacji. Składają się na to 3 rozdziały w monografiach, 51 artykuły po uzyskaniu stopnia doktora oraz 8 artykułów przed doktoratem. Jest współautorem 4 projektów. Aktywnie uczestniczył w 47 Konferencjach po doktoracie oraz w 7 przed uzyskaniem tego tytułu. Brał udział w pracach 6 zespołów badawczych jak też w Komitecie organizacyjnym i naukowym Konferencji. Jest członkiem 2 organizacji naukowych oraz uczestniczył w 5 programach europejskich. Wykonał 2 ekspertyzy oraz 9 recenzji prac naukowych w czasopiśmie. Dzięki tej aktywności osiągnął wysokie wskaźniki nauko-metryczne, które zostały przez mnie wyszczególnione powyżej.

Na osiągnięcia dydaktyczne Habilitanta składa się prowadzenie zajęć dydaktycznych, w tym wykładów na kierunkach: Elektrotechnika, automatyka i robotyka, informatyka, elektronika przemysłowa oraz mechatronika z przedmiotów: Maszyny Elektryczne I oraz II, Wirtualne przyrządy pomiarowe, Środowisko LabView w robotyce, Systemy monitorowania. Przetwarzanie sygnałów, Narzędzia informatyczne w praktyce inżynierskiej, Sterowanie i monitoring w LabVIEW, Akwizycja danych, Seminarium dyplomowe, Praca przejściowa, Teoria pola, Przetworniki elektromechaniczne.

Udziela się w pracach nad poprawą procesu dydaktycznego jako Przewodniczący Rady dydaktycznej, członek Wydziałowej Komisji ds. Programów Kształcenia, Koordynator grupy roboczej opracowującej nowe siatki studiów, Koordynator Kształcenia na odległość, promotor pomocniczy w przewodzie doktorskim mgr. inż. Rafała Gabora pt. 'Analiza wpływu parametrów konstrukcyjnych i materiałowych na pracę pasywnej przekładni magnetycznej z wykorzystaniem numerycznych metod modelowania pola magnetycznego i drgań'. Jest promotorem łącznie 32 prac dyplomowych oraz recenzentem 5 prac. Jest też opiekunem naukowym Koła Naukowego OMNIKROM na Politechnice Opolskiej. Przygotowuje instrukcje dydaktyczne do laboratorium oraz jest opiekunem akademii Labview na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Opolskiej. Tą wszechstronną działalność umożliwia mu ukończenie Kursu Pedagogicznego, Kursu instruktażowego dla kierowników wycieczek i ukończenie szkolenia 'Poprawa komunikacji wykładowców ze studentami niepełnosprawnymi'.

Osiągnięcia organizacyjne Habilitanta są również ważne. Jest członkiem Rady Dziekańskiej, kierownikiem Laboratorium Maszyn Elektrycznych, kierownikiem Komputerowego Laboratorium Badawczego przetworników elektromagnetycznych, współtwórcą Laboratorium Elektrotechniki i Elektroniki Samochodowej. Udziałał się w

Komitecie Organizacyjnym XLI Międzynarodowego Sympozjum Maszyn Elektrycznych SME'2005. Za swoją działalność organizacyjną został wyróżniony Nagrodą JM Rektora Politechniki Opolskiej oraz nagrodą projakościową JM Rektora za rok 2019 za działalność naukową.

Oceniając jednoznacznie pozytywnie spełnienie przez dr inż. Marcina Kowola warunków istotnej aktywności naukowej oraz uwzględniając dodatkowo osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę należy również stwierdzić, że Kandydat posiada rozróżnialną pozycję cenionego naukowca, nauczyciela akademickiego i organizatora życia naukowego zarówno w kraju jak i za granicą.

Wniosek końcowy

Przeprowadzona wyżej analiza osiągnięcia naukowego pt. „Przetwarzanie energii mechanicznej we współosiowej przekładni magnetycznej” oraz istotnej aktywności naukowej dr inż. **Marcina Kowola** upoważnia mnie do stwierdzenia, że dorobek ten jest istotny i wnosi duży wkład w rozwój dyscypliny naukowej - automatyka, elektronika i elektrotechnika. W mojej opinii dorobek dr inż. **Marcina Kowola** spełnia ogólne wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zmianami).

Uwzględniając powyższe, wnioskuję o nadanie dr inż. Marcinowi Kowolowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk techniczno-inżynierskich w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika

Lesław Gójski