

## RECENZJA

**osiągnięć naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych  
dr. inż. Marcina Kowola w postępowaniu habilitacyjnym**

### 1. Podstawa prawna wykonania recenzji:

- pismo dr. hab. inż. Marcina Lorenca Rektora Politechniki Opolskiej, RR/1377/2021 z dnia 08.11.2021 r.;
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, art. 219 (Dz.U. 2021. 0478);

### 2. Zakres recenzji i ocena otrzymanej dokumentacji

Przedmiotem opinii, zgodnie z przywołanymi powyżej przepisami, są wymienione w ustawie obszary dorobku i aktywności – dorobek naukowy, w tym wskazane przez Kandydata osiągnięcia naukowe oraz dorobek dydaktyczny, popularyzatorski, współpraca międzynarodowa, a także otrzymane nagrody i wyróżnienia.

Recenzja została wykonana na podstawie otrzymanej dokumentacji zarówno w postaci papierowej jak i elektronicznej.



### 3. Informacje ogólne o Habilitancie

Dr inż. Marcin Piotr Kowol ur. 15 czerwca 1978 r. w Ozimku ukończył w roku 2003 studia magisterskie na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Opolskiej w Opolu, gdzie w tym samym roku od października, rozpoczął pracę na stanowisku asystenta. W styczniu 2008 roku pod opieką promotorską prof. dr. hab. inż. Mariana Łukaniszyna obronił pracę doktorską zatytułowaną „*Analiza pracy przełączalnego silnika reluktancyjnego z wirnikiem zewnętrznym do napędu lekkich pojazdów*”, recenzentami której byli: prof. dr hab. inż. Krzysztof Latawiec oraz dr hab. inż. Zbigniew Goryca, prof. Politechniki Radomskiej. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych w dyscyplinie Elektrotechnika został w lutym 2009 r. zatrudniony na stanowisko adiunkta w Instytucie Systemów Napędowych i Robotyki w Katedrze Maszyn Elektrycznych na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Opolskiej, gdzie pracuje do dnia dzisiejszego.

### 4. Ocena dorobku i osiągnięć naukowych

Dr inż. Marcin Kowol reprezentuje dziedzinę nauk inżynieryjno-technicznych w połączonych dyscyplinach automatyki, elektroniki i elektrotechniki. Jego główna działalność naukowa koncentruje się na problematyce przekładni magnetycznych (MG Magnetic Gear) oraz wcześniej: projektowaniu i optymalizacji nowoczesnych przetworników elektromechanicznych, badaniu przełączalnych maszyn reluktancyjnych oraz analizie cieplnej w maszynach indukcyjnych i synchronicznych z magnesami trwałymi.

#### 4.1 Temat i zakres rozprawy

Jako osiągnięcie naukowe, będące zgodnie z *art. 219 ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* podstawą do wszczęcia i przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego, Kandydat przedstawił autorską monografię naukową pod tytułem „**Przetwarzanie energii mechanicznej we współosiowej przekładni magnetycznej**”, wydaną przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Opolskiej w 2021 r., w serii „Studia i Monografie” z.552. Jej recenzentami byli: dr hab. inż. Cezary Jędryczka z Politechniki Poznańskiej oraz dr hab. inż. Mariusz Korkosz z Politechniki Rzeszowskiej.



W tej części opinii postaram się krótko scharakteryzować książkę Habilitanta. Praca licząca 156 stron zawiera wraz ze wstępem i zakończeniem siedem rozdziałów oraz przedmowę, wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów, bibliografię oraz dwa streszczenia w języku polskim i angielskim.

Najobszerniejszy rozdział pierwszy, który jest wstępem do pracy, zawiera wprowadzenie do tematyki, gdzie przedstawiono zarys historyczny, krytyczny przegląd konstrukcji oraz obecny stan wiedzy o przekładniach magnetycznych i wskazuje na wielką aktualność zagadnienia.

Kolejna część pracy to opis autorskich dwu- i trójwymiarowych modeli numerycznych przekładni magnetycznej, uwzględniających fizyczne zagadnienia sprzężone, odpowiednio przy zastosowaniu programu Matlab oraz Flux3D.

Trzeci rozdział monografii prezentuje zaprojektowany i zbudowany przez Habilitanta pierwszy w Polsce testowy prototyp MG o strumieniu promieniowym. Niestety przetwornik ten posiada względnie niską wartość gęstości przenoszonego momentu  $21,7 \text{ kN m/m}^3$  dla przełożenia 4:1 w stosunku do możliwej do uzyskania jak pisze sam Autor dla tego typu konstrukcji wartości  $100 \text{ kN m/m}^3$ . Dodatkowo podczas jego pracy na biegu jałowym występuje moment zaczepowy, generujący hałas. W tej części pracy przedstawiono szereg uzyskanych symulacji komputerowych zweryfikowanych wynikami pomiarowymi.

Kolejny czwarty rozdział książki zawiera analizę wpływu parametrów konstrukcyjnych obwodu magnetycznego takich jak: liczba par biegunów oraz trzpieni ferromagnetycznych, wymiarów i kierunku wektora magnetyzacji magnesów trwałych, wymiarów trzpieni modulatora oraz grubości szczelin powietrznych na parametry całkowite przetwornika.

Istotną część pracy stanowi opis unikatowego procesu optymalizacyjnego parametrów obwodu magnetycznego MG. Zastosowano klasyczny algorytm genetyczny wsparty biblioteką obliczeń równoległych oraz bazą danych, co pozwoliło na uzyskanie bardzo efektywnego narzędzia optymalizującego dającego kilkukrotne przyspieszenie obliczeń.

W szóstym rozdziale poprzedzającym zakończenie monografii Autor prezentuje różne konstrukcyjne aspekty budowy przekładni magnetycznych w szczególności dotyczące modulatora. Przedstawia opis zbudowanego laboratoryjnego stanowiska pomiarowego, a także wykonanych analiz oraz interpretacji uzyskanych wyników obliczeń i pomiarów.

Zarówno dostarczone: monografia jak i autoreferat napisane są w sposób poprawny i przejrzysty, a jedyny dostrzeżony mankament w Autoreferacie dotyczy niezgodnej treści podpisu Rys.4.1. na str. 4 z jego wizerunkiem.

**W mojej opinii przedstawiona książka stanowi wyraźne osiągnięcie naukowe, zawiera elementy oryginalności i wkład własnej pracy dr. inż. Marcina Kowola wystarczające dla rozprawy habilitacyjnej.**

## 4.2 Inne osiągnięcia naukowe

Twórczy dorobek naukowy dr. inż. Marcina Kowola, **od momentu uzyskania stopnia doktora nauk technicznych** obejmuje łącznie **101** publikacji z określonym przez Niego udziałem autorskim w granicach 20÷100%. Zawiera on wspomnianą wyżej jedną monografię autorską, stanowiącą główne osiągnięcie Habilitanta, **8** artykułów naukowych w recenzowanych czasopismach ze współczynnikiem Impact Factor (*IEEE Transactions on Energy Conversion, Energies, IET Science Measurement & Technology, IEEE Transactions on Magnetics, Electrical Engineering, Przegląd Elektrotechniczny*) oraz **3** rozdziały w monografiach naukowych. Jest również głównie współautorem **43** publikacji w czasopismach krajowych, takich jak: *Archives of Electrical Engineering, Przegląd Elektrotechniczny, Academic Journals, Electrical Engineering, Technical Transactions, Napędy i Sterowanie, Pomiary Automatyka Kontrola PAK, Prace Instytutu Elektrotechniki* oraz w periodyku branżowym *Maszyny Elektryczne: Zeszyty Problemowe*. O pewnej aktywności naukowej Kandydata świadczą również pozostałe **46** opublikowane prace, powiązane z wystąpieniami na konferencjach naukowych (*Symposium Maszyn Elektrycznych, Międzynarodowa Konferencja z Podstaw Elektrotechniki i Teorii Obwodów SPETO, Wybrane Zagadnienia Elektrotechniki i Elektroniki, Conference Computer Applications in Electrical Engineering, International Symposium Micromachines & Servosystems*) w tym międzynarodowych w: Chorwacji (*Symposium Electromagnetic Phenomena in Nonlinear Circuits*), Czechach (*International Conference Low Voltage Electrical Machines*), Słowacji (*International Conference ELECTRO*) oraz na Węgrzech (*International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields*).

Spośród 11. najważniejszych publikacji po doktoracie wskazanych przez Kandydata dominują prace zespołowe, w których występuje 3 - 5 współautorów. Wszyscy oni złożyli stosowne oświadczenia, w których podali swój udział procentowy. Habilitant jest pierwszym autorem w trzech publikacjach z tego wykazu, a Jego udział w opracowaniu poszczególnych pozycji waha się od 25÷100% (średnio 45%) i dotyczy głównie realizacji opisanych w nich badań i zastosowanych metod. W tym kontekście wskazany dorobek publikacyjny Kandydata, chociaż jest pod względem jakościowym znaczny, to uwzględniając liczbę współautorów, nie jest duży. Dużym usprawiedliwieniem dla Kandydata jest to, że publikacje te powstały w wyniku pracochłonnych prac, wymagających do ich realizacji zespołów wieloosobowych.

Dorobek publikacyjny Kandydata z **okresu poprzedzającego doktorat** obejmuje **8** pozycji (ze średnim udziałem 59%), w tym jedną samodzielną pracę oraz **7** wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych.

Dr. inż. Marcin Kowol wykonał 9 recenzji prac naukowych, publikowanych głównie w czasopismach międzynarodowych takich jak: *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, *Applied Sciences*, *Energies*, *Archives of Electrical Engineering*. Uczestniczył w 3. projektach finansowanych w drodze konkursu, w programach operacyjnych (5) i zespołach badawczych projektów zewnętrznych (2) oraz pracach naukowo-badawczych własnych i statutowych (19). Prowadzi ożywioną współpracę naukową z Zakładem Elektrodynamiki i Systemów Elektromaszynowych Politechniki Rzeszowskiej, z Parkiem Naukowo-Technologicznym w Opolu, gdzie odbył staże naukowe oraz z zespołem prof. Ernesta Mendreli z Department of Electrical & Computer Engineering w Louisiana State University. W ramach współpracy z przemysłem i kontaktów z sektorem gospodarczym można odnotować współdziałania z firmami: National Instruments Poland Sp. z o.o, CADM Automotive Sp. z o.o oraz Instytutem Napędów i Maszyn Elektrycznych KOMEL.

Kandydat jest też współautorem z 35% udziałem, uzyskanego patentu dotyczącego przełączalnego silnika reluktancyjnego, a także autorem dwóch ekspertyz/opracowań zleconych przez firmę VIVENDE oraz Parku Naukowo-Technologicznego w Opolu.

#### 4.3 Dane naukometryczne

Sumaryczne dane naukometryczne dotyczące dorobku publikacyjnego Kandydata są następujące:

- Sumaryczny *Impact Factor* artykułów autorstwa i współautorstwa wnioskodawcy po doktoracie wynosi 14,864
- Sumaryczna liczba cytowań: – w bazie Web of Science (WoS): 36, natomiast autocytowań 8; - w bazie Scopus: 65, autocytowań 14; - wg Google Scholar 240
- *Indeks Hirscha* w bazie WoS: 3; w bazie Scopus: 4; wg Google Scholar: 7
- Liczba punktów MEiN obliczona proporcjonalnie do wkładu własnego autorów – po doktoracie: 461,92; przed doktoratem: 13,2; łącznie: 475,12.

**Wynika z tego, że dorobek publikacyjny Kandydata jest wartościowy, a Jego działania naukowe są znane.**



## 5. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Dr inż. Marcin Kowol jest nauczycielem akademickim od 2003 roku, zatrudnionym kolejno na stanowisku asystenta i adiunkta, tak więc Jego działalność zawodowa związana jest z dydaktyką. W ramach obowiązków nauczycielskich prowadzi wykłady, zajęcia laboratoryjne, prace przejściowe i seminaria dyplomowe dla studentów studiów I i II stopnia na kierunkach: Elektrotechnika, Automatyka i Robotyka, Informatyka, Elektronika przemysłowa oraz Mechatronika dla 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, Teoria pola, Przetworniki elektromagnetyczne.

Pełni od 2019 r. funkcję Przewodniczącego Rady Dydaktycznej dla kierunku Elektrotechnika, a wcześniej od 2011 r. był członkiem Wydziałowej Komisji ds. Programów Kształcenia i od 2012 r. Koordynatorem grupy roboczej opracowującej nowe siatki studiów dla tego kierunku studiów. Jest współautorem podręcznika akademickiego pt. „Zadania z teorii pola elektromagnetycznego” wydanego w 2012 r. oraz Opiekunem akademii LabView na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Opolskiej.

Wśród osiągnięć dydaktycznych Habilitanta można dodatkowo wymienić:

- prowadzenie opieki nad studenckim Kołem Naukowym OMNIKROM w latach 2010 - 2015;
- pełnienie funkcji promotora pomocniczego w obronionej i wyróżnionej w 2020 r. pracy doktorskiej nt. *”Analiza wpływu parametrów konstrukcyjnych i materiałowych na pracę pasywną przekładni magnetycznej z wykorzystaniem numerycznych metod modelowania pola magnetycznego i drgań”*;
- promotorstwo w 32. (inżynierskich (19) i magisterskich (13)) pracach dyplomowych oraz recenzowanie 5. prac dyplomowych w latach 2010-2021;
- uczestnictwo w organizacji indywidualnego toku studiów (ITS) oraz przygotowaniu instrukcji dydaktycznych do laboratorium;
- ukończenie kursu pedagogicznego dla nauczycieli akademickich, kursu instruktorskiego dla kierowników wycieczek szkolnych oraz szkolenia

w zakresie „Poprawy komunikacji wykładowców ze studentami niepełnosprawnymi”;

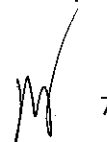
- udział w szkoleniu dla nauczycieli akademickich z Jednolitego Systemu Antyplagiatowego, a także z zakresu obsługi stanowisk dydaktycznych w Laboratorium Elektroniki Samochodowej oraz urządzeń diagnostycznych pojazdów samochodowych jak również ukończenie kursu „Wykorzystanie zestawów dydaktycznych w procesie nauczania”.

Habilitant udziela się w działalności popularyzowania nauki i aktywnościach organizacyjnych poprzez m.in.:

- członkostwo w Radzie Dziekańskiej Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Opolskiej, od roku 2019;
- współtworzenie oraz kierowanie Laboratorium Maszyn Elektrycznych od 2012 r. oraz Komputerowego Laboratorium Badawczego od 2017 r.;
- współtworzenie Laboratorium Badawczego Przetworników Elektromechanicznych od 2015 r. oraz Laboratorium Elektrotechniki i Elektroniki Samochodowej również od 2015 r.;
- udział w Komitecie organizacyjnym XLI Międzynarodowego Sympozjum Maszyn Elektrycznych SME'2005;
- uczestnictwo w VII Giełdzie Innowacji 2009 oraz konferencji-Akademia E-Learningu 2021;
- udział w V Opolskim Festiwalu Nauki (2007), XXVII Opolskich Dniach Elektryki (2017) i licznych projektach organizowanych przez Politechnikę Opolską promujących laboratoria: Maszyn Elektrycznych oraz Elektrotechniki i Elektroniki Samochodowej;
- członkostwo w Komitecie Organizacyjnym XLI Sympozjum Maszyn Elektrycznych w Opolu-Jarostówku 2005 r.;
- członkostwo od 2010 r. w Polskim Towarzystwie Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej PTETIS oraz w Instytucie Inżynierów Elektryków i Elektroników IEEE.

## 6. Odznaczenia, nagrody i wyróżnienia

Habilitant był w latach 2009-2019 3-krotnie wyróżniany przez Rektora Politechniki Opolskiej: w kategoriach osiągnięć naukowych dla młodych pracowników nauki (2009), osiągnięć organizacyjnych za zaangażowanie w tworzeniu nowych

 7

programów kształcenia na kierunku elektrotechnika (2012) oraz nagrodą jakościową za osiągnięcia naukowe (2019).

Otrzymał też dyplom za wyróżnioną swoją pracę magisterską w 2004 roku oraz za publikacje przedstawione podczas VII (2005) i IX (2007) International PhD Workshop-u w Wiśle, a także nagrodę główną VII Giełdy Innowacji w kategorii Innowacja Edukacyjna (2009) za rozwiązanie pt. *"Optymalizacja pulsacji momentu elektromagnetycznego w silniku ze strumieniem poprzecznym za pomocą algorytmu ewolucyjnego"*.

#### Podsumowanie

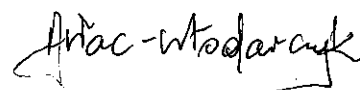
Słabszą stroną aktywności Habilitanta jest brak osiągnięć w zakresie członkostwa w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism, w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań oraz brak wdrożonych autorskich technologii. Niedostatkami jest też fakt, że nie odbył On żadnego stażu naukowego za granicą, a jedynie dwa krajowe – trzymiesięczny w Parku Naukowo-Technologicznym w Opolu oraz trzytygodniowy w Politechnice Rzeszowskiej. Tutaj pewnym usprawiedliwieniem może być fakt, iż zaplanowany na 2020 rok kilkutygodniowy staż w Uniwersytecie Technicznym w Ostrawie został odwołany z uwagi na panującą do tej pory sytuację pandemiczną.

Pomimo wskazanych wyżej, pewnych mankamentów, generalnie należy potwierdzić zdecydowaną przewagę pozytywów w obszarze ocenianego dorobku Kandydata.

Stwierdzam, że Habilitant dobrze opanował warsztat naukowy. Umiejętnie i właściwie posługuje się metodami badawczymi, co świadczy o Jego wiedzy oraz doświadczeniu badawczym. Przedstawione osiągnięcia naukowe mają charakter nowatorski, a tym samym stanowią wkład do rozwoju dyscypliny.

## 7. Konkluzja

Na podstawie powyższego uważam, że dr inż. Marcin Kowol po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych znacznie poszerzył swój dorobek naukowy w zakresie elektrotechniki. Jego osiągnięcia naukowe stanowiące podstawę do wszczęcia i przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego poparte informacjami o pozostałej działalności naukowej, osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki, spełniają wymagania stawiane przez Ustawę z dnia 20 lipca 2018 roku *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.



Andrzej Wac-Włodarczyk

