

Opinia
dotycząca osiągnięć i aktywności naukowej
dr. inż. Marcina Kowola
ubiegającego się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie
Automatyka Elektronika i Elektrotechnika

1. Podstawy formalne recenzji

Opinia została przygotowana na zamówienie Politechniki Opolskiej, reprezentowanej przez prof. dr. hab. inż. Dariusza Zmarzęgo w związku z powołaniem mnie przez Senat ww. Uczelni na recenzenta komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Marcinowi Kowolowi.

Podstawą opracowania recenzji były materiały przekazane przez Habilitanta, a mianowicie:

- autoreferat przygotowany zgodnie z wymogami stosownych ustaw i rozporządzeń, zawierający opis dorobku i osiągnięć naukowych oraz technicznych Kandydata uzyskanych po otrzymaniu stopnia doktora, a także omówienie osiągnięć badawczych świadczących o Jego aktywności naukowej,

- wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, w tym informacje o współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym,

- monografia pt. „Przetwarzanie energii mechanicznej we współczesnej przekładni magnetycznej”, którą należy rozpatrywać jako osiągnięcie naukowe wymagane zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2a Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce,

- kopie „punktowanych” publikacji naukowych, uznanych przez Habilitanta za najważniejsze,

- oświadczenia współautorów potwierdzające indywidualny wkład dr. M. Kowola w powstanie publikacji uznanych przez Habilitanta za najważniejsze,

- dokumenty uzupełniające, w skład których wchodzi głównie dyplomy i świadectwa wskazujące na ukończenie kursów poszerzających wiedzę naukową i techniczną, np. wiedzę o oprogramowaniu profesjonalnym.

2. Ogólne informacje o Habilitancie

Dr inż. Marcin Kowol urodził się 13.06.1978 r. W roku 2003 ukończył studia magisterskie na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Opolskiej. W tym samym roku podjął w tej Uczelni pracę na stanowisku asystenta. W roku 2008 uzyskał na

macierzystym Wydziale stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Elektrotechnika na podstawie rozprawy pt. „*Analiza pracy przełączalnego silnika reluktancyjnego z wirnikiem zewnętrznym do napędów lekkich pojazdów*”. Promotorem w przewodzie doktorskim był prof. dr hab. inż. Marian Łukaniszyn, a recenzentami: prof. dr hab. inż. Krzysztof Latawiec z Politechniki Opolskiej i dr hab. inż. Zbigniew Goryca z Politechniki Radomskiej. Od 2009 r. Habilitant jest zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Opolskiej. Obecnie pracuje w Katedrze Automatykacji Napędów i Robotyki.

W działalności naukowo-technicznej Habilitanta można wyodrębnić cztery podstawowe obszary tematyczne.

- a) Projektowanie i optymalizacja nowoczesnych przetworników elektromagnetycznych.
- b) Modelowanie pól elektromagnetycznych przy użyciu techniki cyfrowej.
- c) Analiza i projektowanie maszyn elektrycznych o nietypowej strukturze, np. maszyn reluktancyjnych o strumieniu poprzecznym.
- d) Poszukiwanie nowatorskich układów i metod obliczeń przekładni magnetycznych.

Uważam, że najwartościowszymi osiągnięciami najnowszych badań Habilitanta są wyniki prac dotyczących ostatniego obszaru tematycznego. Należy dodać, że w badaniach nad przekładniami magnetycznymi dr M. Kowol wykorzystał osiągnięcia związane z problematyką pozostałych trzech obszarów tematycznych.

3. Ocena monografii habilitacyjnej stanowiącej osiągnięcie naukowe, o którym mówi art. 219 ust. 1, pkt 2a obowiązującej ustawy „Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce”

3.1. Ważność i aktualność tematyki

Habilitant posiada w dorobku artykuły o wysokim poziomie naukowym, ale uznał, że osiągnięcie naukowe, o którym mówi obowiązująca ustawa o szkolnictwie wyższym i nauce, najlepiej dokumentuje autorska monografia „**Przetwarzanie energii mechanicznej we współczesnej przekładni magnetycznej**”, wydana w 2021 r. przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Opolskiej. Monografia liczy 156 stron, a jej recenzentami byli znani specjaliści zajmujący się analizą i projektowaniem przetworników elektromechanicznych i układów napędowych: dr hab. inż. Mariusz Korkosz i dr hab. inż. Cezary Jędrzycka. Na pierwszych stronach monografii nie zauważyłem nazwiska redaktora technicznego. W związku z tym sądzę, że monografia nie została poddana redakcji technicznej. Pomimo tego odnotowałem bardzo niewiele drobnych uchybień, na które zwróciliby uwagę redaktorzy techniczni.

W ostatnich latach w ślad za rozwojem układów energoelektronicznych i materiałów magnetycznie twardych, a także w związku z postępem w technologii formowania obwodów magnetycznych, wzrosło zainteresowanie badaniami nad poszukiwaniem nowych struktur i nowych rozwiązań konstrukcyjnych przetworników elektromechanicznych. Przyczyną zainteresowania badaniami nad przetwornikami elektromagnetycznymi, a w szczególności ich obwodami magnetycznymi był też dynamiczny rozwój komputerowych metod analizy

i projektowania układów z polem elektromagnetycznym. Habilitant wywodzi się z ośrodka, w którym od lat z sukcesem prowadzone są badania nad wykorzystywaniem nowoczesnych, polowych metod obliczania obwodów magnetycznych oraz prace nad poszukiwaniem nowych, oryginalnych przetworników elektromagnetycznych o parametrach przewyższających parametry przetworników już istniejących. W nurcie tych badań znajdują się badania opisane w monografii Habilitanta, który zajął się przekładniami magnetycznymi. Wprawdzie rozwiązania pierwszych przykładni magnetycznych zostały przedstawione już około 120 lat temu, to ciągle trwają prace nad ich udoskonaleniem i dostosowaniem do nowych układów pracujących w specyficznych warunkach. Poszukiwane są rozwiązania o większej sprawności, bezpieczniejsze, o lepszych parametrach funkcjonalnych. W te poszukiwania włączył się Habilitant. Wykorzystał przy tym możliwości, jakie stwarzają nowoczesne algorytmy obliczeniowe i przy okazji zbadał skuteczność tych algorytmów.

W związku z tym, można powiedzieć, że główny nurt badań prezentowanych w opiniowanej monografii zmierzał nie tylko do znalezienia optymalnego rozwiązania przekładni magnetycznej, ale także do oceny skuteczności algorytmów wykorzystywanych do obliczeń obwodów magnetycznych o złożonej strukturze i niejednorodnych właściwościach materiałowych. Efekty prowadzonych badań są dobrze udokumentowane. Habilitant zbudował prototyp zaprojektowanej w ramach badań przekładni.

Powyższe wyjaśnienia świadczą o istotnym znaczeniu i aktualności tematyki prezentowanej w monografii dr. M. Kowola. Rozwijanie tej tematyki jest uzasadnione, głównie ze względów aplikacyjnych.

3.2. Ogólna charakterystyka i ocena wartości monografii

Uważam, że kompozycja monografii jest logiczna i bardzo przejrzysta. Monografia została podzielona na siedem ponumerowanych rozdziałów, poprzedzonych przedmową. Po ostatnim rozdziale znajduje się obszerny spis literatury, zawierający 179 pozycji, wśród których 9 jest współautorstwa dr. M. Kowola. Na końcu są streszczenia w języku polskim i angielskim.

Dr Marcin Kowol bardzo dobrze opisał treść monografii w autoreferacie. W opisie przedstawił najważniejsze osiągnięcia zawarte w poszczególnych rozdziałach, a na końcu najistotniejsze rezultaty wszystkich opisanych badań. Moja ocena osiągnięć prezentowanych w rozprawie w znacznym stopniu pokrywa się z oceną jej Autora.

W rozdziale pierwszym godnym odnotowania jest obszerny przegląd prac dotyczących badań nad przekładniami magnetycznymi i przedstawiony na podstawie tego przeglądu opis najistotniejszych i najciekawszych rozwiązań konstrukcyjnych. Ciekawa jest też część poświęcona maszynom elektrycznych ze zintegrowaną przekładnią magnetyczną.

W drugim rozdziale monografii zatytułowanym „Równania pola elektromagnetycznego” dr M. Kowol przedstawił równania pola magnetycznego i omówił wykorzystywaną przez Niego metodę opisu pola w układzie trójwymiarowym.

Należy docenić wysiłki Autora w opracowanie trójwymiarowych modeli polowych na podstawie oprogramowania komercyjnego. Trzeba jednak zauważyć, że przedstawiony przez Autora opis trójwymiarowego pola magnetycznego, który, jak wynika z treści rozdziału, jest wykorzystywany w stosowanym w oprogramowaniu komercyjnym należy już do opisów

klasycznych i jest powszechnie wypierany przez opisy wykorzystujące sformułowania $A-T_0$ lub $\Omega-T_0$, gdzie A i Ω są potencjałami magnetycznymi wektorowym i skalarnym, a T_0 jest wektorowym potencjałem elektrycznym lub wektorem namagnesowania w układach o zdeterminowanym kierunku wektora gęstości prądu w uzwojeniach i kierunku wektora namagnesowania w magnesach. W związku z powyższym nie mogę zgodzić się ze stwierdzeniem w podsumowaniu rozdziału drugiego, z którego wynika, że „najczęściej” zagadnienia trójwymiarowe rozwiązuje się „za pomocą kombinacji dwóch potencjałów skalarnych”. Ja tego typu metodę stosowałem ponad 30 lat temu i z uwagi na kłopoty związane z odwzorowaniem źródeł pola przestałem ją wykorzystywać już w ostatnich latach poprzedniego wieku. W metodzie, o której pisze Autor trudno jest zapewnić warunek mówiący o tym, że suma iniekcji źródłowych jest równa zeru, co wynika z równania mówiącego o zerowej wartości dywergencji gęstości prądu, w tym gęstości prądu magnetyzacji w obszarach z magnesami trwałymi. Jeśli warunek ten nie jest dokładnie spełniony, to mamy do czynienia z przypadkiem odpowiadającym wielowęzłowej i wielooczkowej siatce konduktancyjnej, w której suma prądów źródłowych wpływających do węzłów siatki nie jest równa sumie prądów źródłowych wypływających i nie zrównoważone prądy muszą występować w węzłach brzegowych, choć w rzeczywistości przez węzły brzegowe prądy nie powinny wypływać.

W rozdziale drugim interesujący jest podrozdział poświęcony modelowaniu kierunkowej anizotropii magnetycznej. Szkoda tylko, że Autor nie uogólnił podanych propozycji opisu anizotropii na układy trójwymiarowe.

W autoreferacie opis trzeciego rozdziału dr M. Kowol zaczął od zdania „W rozdziale trzecim monografii przedstawiłem pierwszy w Polsce testowy prototyp MG o strumieniu promieniowym (...), który zaprojektowałem i zbudowałem w ramach badań prowadzonych w Politechnice Opolskiej.” Zaprojektowanie i zbudowanie prototypu jest niewątpliwie osiągnięciem, choć to osiągnięcie wynika z osiągnięcia istotniejszego, którym było opracowanie metod projektowania i optymalizacji przekładni magnetycznych o strumieniu promieniowym. Działania związane z opracowaniem metod projektowania polegały między innymi na opracowaniu dyskretnych, polowych modeli obwodów magnetycznych przekładni, tj. modeli utworzonych w wyniku podziału obszaru z polem magnetycznym na elementy skończone.

W tym miejscu pragnę dodać uwagę szczegółową. Omawiając obliczenia wykorzystujące metodę elementów skończonych Autor stosuje zwrot „model numeryczny”. Ma z pewnością na myśli model utworzony w wyniku podziału obszaru na elementy skończone i ewentualnego podziału czasu na kroki czasowe. Taki model, posługując się zapisami światowymi, można nazwać modelem dyskretnym, albo modelem w przestrzeni elementów skończonych lub jeszcze dokładniej – w odniesieniu do ujęcia stosowanego przez Autora – modelem w przestrzeni węzłowych elementów skończonych. W związku z tym zachęcam Autora do unikania nazwy model numeryczny, który zwykle jest reprezentowany poprzez zapis układu lub obszaru w postaci cyfrowej, np. w geologii jest zapisem wysokości punktów powierzchni ziemi i tworzy numeryczny model geologiczny terenu. W przypadku modelu, o którym pisze autor proponuję słowo „numeryczny” zastąpić słowem „dyskretny”. Pojęciem „model dyskretny” przy omawianiu dyskretnych reprezentantów funkcji ciągłych posługują się między innymi matematycy.

Najważniejszym osiągnięciem naukowym, o którym pisze Habilitant w rozdziale trzecim jest opracowanie trójwymiarowego modelu dyskretnego rozpatrywanych przekładni magnetycznych i wykorzystanie utworzonego modelu do analizy rozplywu strumienia i obciążeń obwodu magnetycznego tych przekładni. Opracowanie modelu dwuwymiarowego przekładni w środowisku Matlab, budowa prototypu i stanowiska pomiarowego oraz pomiarowa weryfikacja opracowanych modeli są natomiast cennymi osiągnięciami inżynierskimi.

W rozdziale trzecim ciekawe jest porównanie wyników obliczeń wykonanych dla modelu dwuwymiarowego z wynikami obliczeń, które uzyskano po zastosowaniu modelu trójwymiarowego. W ujęciu trójwymiarowym rozpatrywane były dwa układy różniące się między innymi wysokością w kierunku osi z przekładni. W analizie porównawczej uwzględnione zostały też wyniki pomiarów. Szkoda, że Habilitant szerzej nie wyjaśnił przyczyn różnicy pomiędzy wynikami dla modelu dwuwymiarowego i modelu trójwymiarowego. Może przy formowaniu dwuwymiarowego modelu układu o większej wysokości należało się posługiwać odpowiednio określoną wysokością zastępczą.

W rozdziale czwartym dr M. Kowol przedstawia wyniki swoich działań inżynierskich, które mają wspomagać proces projektowania przekładni magnetycznych. Na podstawie wyników obliczeń dla dwuwymiarowego modelu polowego analizuje wpływ liczby par biegunów i liczby trzpieni oraz niektórych wymiarów obwodu magnetycznego, a także charakteru namagnesowania magnesów trwałych na wybrane parametry całkowite, głównie parametry funkcjonalne, charakteryzujące przekładnie magnetyczne. W rozdziale czwartym trudno jest się doszukać istotnych osiągnięć naukowych, pomimo tego uważam, że z uwagi na kompozycję całości i inżynierski oraz wdrożeniowy charakter prac w naukach technicznych słusznie został włączony do monografii.

Z punktu widzenia osiągnięcia naukowego bardzo wartościowy jest piąty rozdział monografii. O treści tego rozdziału Habilitant pisze między innymi: „W rozdziale piątym monografii opisałem unikatowy proces optymalizacyjny parametrów obwodu magnetycznego przekładni magnetycznej (...). Zaproponowane podejście wykorzystuje klasyczny algorytm genetyczny, wsparty biblioteką obliczeń równoległych oraz bazą danych. Taka organizacja procesu optymalizacyjnego, pozwoliła na kilkukrotne przyspieszenie obliczeń (...)”. Dalej dr M. Kowol dodaje „W procesie optymalizacji zaproponowałem dwie funkcje celu, w których uwzględniłem maksymalną wartość momentu magnetycznego, współczynnik tętnień momentu oraz współczynnik związany z momentem zaczepowym.”. Cytuję te wyjaśnienia Habilitanta, żeby pokazać, że opisana w rozprawie optymalizacja ma, z uwagi na wybrane funkcje celu, charakter odmienny od stosowanych zwykle przy projektowaniu przetworników elektromechanicznych. W typowych obliczeniach optymalizacyjnych funkcją celu jest masa lub koszt urządzenia, czy też zużywana energia, a moment, czy moc mechaniczna są zadanymi parametrami funkcjonalnymi, które można traktować jako ograniczenia. Jednakże w przypadku rozwiązań prototypowych, a do takich należy zaliczyć rozpatrywaną przekładnię mechaniczną, w pełni uzasadnione jest podejście Autora, który pragnął sprawdzić, jakie są optymalne parametry funkcjonalne rozpatrywanego układu.

Sądzę, że w trakcie badań poświęconych optymalizacji projektowanego układu Habilitant zwrócił uwagę na konieczność gruntowniejszej od przedstawianej w literaturze analizie źródeł

strat mocy w przekładni oraz na potrzebę poszukiwania metod ich ograniczenia. Tym zagadnieniom oraz dyskusji nad strukturą modulatora przekładni poświęcił rozdział szósty. W rozdziale tym Habilitant przedstawił interesujące wyniki badań, których celem była ocena wpływu struktury modulatora oraz zastosowanych materiałów na sprawność przekładni.

W ostatnim rozdziale Habilitant podsumował wyniki badań, Wskazał na uznane przez Niego za najistotniejsze osiągnięcia prac opisanych w monografii. Wyodrębnił osiągnięcia w zakresie „wartościowych aspektów” i „oryginalności opracowania”. Ja zaproponowałem inny podział osiągnięć Habilitanta. Podział ten zostanie przedstawiony poniżej w podsumowaniu.

3.3 Podsumowanie oceny monografii

Ocena podsumowująca monografię i osiągnięć badań w niej prezentowanych wynika z przedstawionej wyżej oceny poszczególnych rozdziałów. Do oceny badań przedstawionych w rozdziale trzecim dodałem też kilka uwag szczegółowych. Inne uwagi szczegółowe prześlę Autorowi osobiście.

Pozytywnie oceniam wybór i aktualność tematyki badawczej będącej przedmiotem monografii.

W opiniowanej monografii znajdują się fragmenty o charakterze podręcznikowym, ale przeważają opisy badań własnych Autora. Połączenie opisu badań z wyjaśnieniami i opisami o charakterze podręcznikowym pozwala na szersze spojrzenie na tematykę dotyczącą przekładni magnetycznych i na głębszą ocenę zasadności kierunku badań podjętych przez Habilitanta.

Uważam, że w monografii można wyodrębnić dwie grupy osiągnięć: (a) osiągnięcia o charakterze naukowym i (b) osiągnięcia inżynierskie o charakterze technicznym, które można też zaliczyć do osiągnięć wdrożeniowych.

Do najważniejszych osiągnięć naukowych zaliczam opracowanie algorytmów projektowania i optymalizacji przekładni magnetycznej na podstawie polowego modelu zjawisk elektromagnetycznych oraz analizę wpływu wybranych danych charakteryzujących obwody: magnetyczny i elektryczny przekładni na jej parametry funkcjonalne, głównie na moment elektromagnetyczny.

Najistotniejszymi osiągnięciami technicznymi, które stwarzają możliwości wdrożenia produkcji nowoczesnych przekładni jest opracowanie konstrukcji i zbudowanie prototypu przekładni magnetycznej oraz opracowanie i wykonanie stanowiska do pomiarów jej parametrów funkcjonalnych. Wymienione osiągnięcia techniczne pozwoliły na porównanie wyników obliczeń z wynikami pomiarów i w związku z tym stworzyły możliwość uwiarygodnienia osiągnięć naukowych.

Osiągnięcia badań opisanych w rozprawie habilitacyjnej zostały rozpropagowane przez Autora w renomowanych czasopismach i wykorzystane w badaniach dotyczących innych przetworników, o czym świadczy dołączony do autoreferatu zbiór dziesięciu wartościowych współautorskich artykułów, w tym są artykuły opublikowane między innymi w „IEEE Transactions on Magnetics”, „IEEE Transactions on Energy Conversion”, w „Energy” i „Archives of Electrical Engineering”. Zadeklarowany przez Habilitanta i potwierdzony przez współautorów udział w dołączonych artykułach wynosi blisko 40%.

Dr inż. M. Kowol ma dużą wiedzę o polowych metodach analizy obwodów magnetycznych przetworników elektromechanicznych oraz dobre rozeznanie w nowoczesnych algorytmach i programach obliczeniowych do rozwiązywania równań opisujących te metody. Opanował współczesne metody obliczeń projektowych i optymalizacyjnych układów z polem elektromagnetycznym. Dzięki temu przeprowadził obszerne badania poświęcone poszukiwaniom nowych struktur oraz metodom analizy i syntezy, w tym też optymalizacji, przekładni magnetycznych. Habilitant wykazał się dużymi umiejętnościami inżynierskimi oraz wysokimi kwalifikacjami w tworzeniu stanowisk do badań eksperymentalnych przetworników elektromagnetycznych, co znalazło swoje odbicie w pracach nad budową prototypu przekładni i stanowiska do pomiarów jej parametrów.

Uważam, że osiągnięcia naukowe przedstawione w monografii habilitacyjnej pt. „Przetwarzanie energii mechanicznej we współczesnej przekładni magnetycznej” i opisane w 10 dołączonych do monografii wartościowych artykułach spełniają wymogi obowiązującej ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce” i wnoszą znaczny wkład w rozwój dyscypliny „Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika”, a w szczególności w rozwój teorii przetworników elektromechanicznych.

4. Wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny i jego aktywność naukowa, o której mówi art. 219 ust. 1, pkt 3 obowiązującej ustawy „Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce”

Dr Marcin Kowol wywodzi się z zespołu o ugruntowanej, wysokiej pozycji w środowisku naukowym zajmującym się maszynami i napędami elektrycznymi, a także metodami analizy pola elektromagnetycznego niskiej częstotliwości w układach o złożonej strukturze i niejednorodnych oraz nieliniowych właściwościach materiałowych. W związku z tym Jego rozpoznawalność w środowiskach związanych z elektrotechniką oraz aktywność naukowa są pochodnymi kontaktów i dużej aktywności zespołu. Prawie wszystkie Jego publikacje i opracowania naukowe są współautorskie.

Dorobek publikacyjny dr. M. Kowola jest znaczący. Na dorobek publikacyjny po doktoracie składa się ponad 50 artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie, 3 rozdziały w monografiach, 47 prezentacji na konferencjach, w tym na renomowanych konferencjach międzynarodowych, np. na konferencji COMPUMAG i EPNC. Po uwzględnieniu prac przed doktoratem dorobek publikacyjny prezentujący osiągnięcia Kandydata obejmuje 116 pozycji. Do tego należy dodać prace projektowe i opracowania związane z realizacją badań na rzecz gospodarki narodowej.

Habilitant uczestniczył w pracach badawczych zespołów realizujących 5 projektów finansowanych na drodze konkursów. Był samodzielny wykonawcą projektu pt. „Analiza strat w pasywnych przekładniach magnetycznych”, projekt NCN, Miniatura 1, 2017 r. Działalność naukową i wdrożeniową dr M. Kowol prowadził też w ramach zespołowych prac projektowych i naukowo-badawczych prac własnych, które były podsumowywane opracowaniami niepublikowanymi. Wyniki tych prac oraz osiągnięcia prezentowane

w publikacjach stanowią znaczną część wkładu zespołu, w którym pracuje, w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika.

W ostatnich dwóch latach dr M. Kowol odbył dwa staże: (a) trzytygodniowy staż w Politechnice Rzeszowskiej, podczas którego prowadzone były wspólnie z Politechniką Opolską badania napędów do systemów pokładowych samolotów i pojazdów elektrycznych i (b) dwumiesięczny staż w Parku Naukowo-Technologicznym w Opolu, poświęcony budowie wolnoobrotowych paneli wiatrowych. Dr M. Kowol miał ustalony wyjazd na staż zagraniczny w ramach współpracy z Uniwersytetem Technicznym w Ostrawie (VSB). Niestety z uwagi na pandemię wyjazd został odwołany.

Przy ocenie pozycji Habilitanta w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym należy uwzględnić, że był proszony o przygotowanie recenzji artykułów do renomowanych czasopism, np. do „IEEE Transactions on Industrial Informatics”, „Applied Sciences, Energies”, „Archives of Electrical Engineering”.

O międzynarodowej pozycji naukowej dr. M. Kowola może świadczyć liczba prac przygotowanych przez zagranicznych naukowców, w których są cytowane artykuły autorstwa Habilitanta. W bazie Web of Science Core Collection (WoS), w której znalazłem 17 prac Habilitanta, jest informacja o 45 artykułach cytujących Jego współautorskie artykuły, w tym aż 30 to cytowania w artykułach przygotowanych przez autorów zagranicznych. Należy dodać, że autorzy zagraniczni najczęściej (19 razy) cytują artykuł opublikowany w 2014 r. w „IEEE Transactions on Magnetics” (Jagiela M., Garbiec T., Kowol M.: „Design of High-Speed Hybrid Hysteresis Motor Rotor Using Finite Element Model and Decision Proces”) o 20% udziale Habilitanta w jego przygotowanie. Wartość indeksu Hirscha dla dorobku Habilitanta, obliczana na podstawie cytowań podanych w wymienionej bazie WoS wynosi 3 i jest poniżej średniej dla dorobku osób starających się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dawnej dyscyplinie elektrotechnika.

Należy odnotować aktywny udział dr. M. Kowola w programach operacyjnych, których zadaniem było przebudowa struktury i modernizacja budynków oraz laboratoriów Politechniki Opolskiej, co świadczy o Jego zaangażowaniu w działalność zawiązaną z doskonaleniem infrastruktury środowiska akademickiego. Do działalności na rzecz tego środowiska należy też ciągła dbałość o aktualizację treści i programów kształcenia oraz pozyskiwanie informacji o najnowszych układach laboratoryjnych i systemach komputerowych wspomagających nowoczesne metody obliczeń projektowych i badań eksperymentalnych. Przejawem tej dbałości jest udział Habilitanta w licznych studiach, dokumentowany dyplomami i certyfikatami.

W mojej ocenie, omówiony powyżej dorobek naukowy, w tym dorobek publikacyjny i projektowy oraz cała działalność badawcza dr. Marcina Kowola świadczą o Jego istotnej aktywności naukowej, o której mówi art. 219 ust. 1. pkt 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce.

5. Podsumowanie

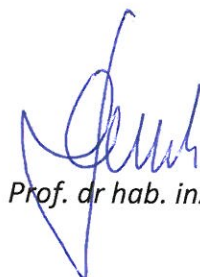
Uważam, że przedstawione przez dr. Marcina Kowola **osiągnięcia naukowe** spełniają

wymogi, o których mówi art. 219 ust. 1, pkt 2a obowiązującej ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce, to znaczy, że przedstawiona monografia pt. „Przetwarzanie energii mechanicznej we współczesnej przekładni magnetycznej” i 10 artykułów dołączonych do monografii wnoszą znaczny wkład Autora w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektrotechnika i Elektrotechnika, w szczególności w specjalności napęd i maszyny elektryczne oraz elektromechaniczne przetwarzanie energii.

Dorobek naukowy i publikacyjny dr. M. Kowola i zainteresowanie Jego publikacjami, a także udział w projektach badawczych oraz współpraca ze środowiskiem akademickim i gospodarczym wskazują na aktywność naukową Habilitanta.

W związku z powyższym, mogę stwierdzić, że osiągnięcia naukowe oraz aktywność naukowa dr. inż. Marcina Kowola spełniają wymogi art. 219 ust. 1, obowiązującej ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce.

Przedstawiona opinia upoważnia mnie do poparcia wniosku o nadanie dr. inż. Marcinowi Kowolowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika.



Prof. dr hab. inż. Andrzej Demenko