

Dr hab. inż. Stefan Brock, prof. PP
Politechnika Poznańska
Instytut Automatyki, Robotyki i Inżynierii Informatycznej
ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Poznań, 25 marca 2019

**Ocena osiągnięcia habilitacyjnego
oraz osiągnięć i aktywności naukowej dr inż. Piotra Bogusza
w związku z postępowaniem habilitacyjnym**

wykonana zgodnie z wytycznymi Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów i rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz na podstawie decyzji Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów dotyczącej powołania komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia przewodu postępowania habilitacyjnego dr inż. Piotra Bogusza z dnia 11 stycznia 2019 roku oraz pisma Dziekana Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej prof. dr hab. inż. Kazimierza Buczka z dnia 5 lutego 2019 roku.

1. Charakterystyka rozwoju zawodowego Kandydata

Dr inż. Piotr Bogusz jest absolwentem Wydziału Elektrycznego Politechniki Rzeszowskiej. Studia na kierunku Elektrotechnika ukończył w 1993 roku przedstawiając pracę magisterską pod tytułem „Wibroakustyka silników indukcyjnych trójfazowych”. Bezpośrednio po ukończeniu studiów rozpoczął pracę w Politechnice Rzeszowskiej na stanowisku asystenta i następnie wykładowcy. W roku 2003 przedstawił dysertację doktorską na temat „Silnik reluktancyjny przełączalny sterowany z procesora sygnałowego”. Promotorem pracy doktorskiej był prof. dr hab. inż. Marian P. Kaźmierkowski, a procedura doktoryzowania prowadzona była przez Instytut Elektrotechniki w Warszawie. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych Piotr Bogusz kontynuuje pracę w Politechnice Rzeszowskiej na stanowisku adiunkta.

Słabą stroną przedstawionej charakterystyki zawodowej Kandydata jest brak staży poza macierzystą uczelnią, krajowych lub zagranicznych.

2. Charakterystyka działalności naukowej Kandydata po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych

Działalność naukowo-badawcza dr. inż. Piotra Bogusza, po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych, jest w części kontynuacją pojętej w doktoracie tematyki i dotyczy sterowania maszyn reluktancyjnych przełączalnych, zwłaszcza w zastosowaniach do napędów pojazdów oraz sprzętu gospodarstwa domowego AGD. Także w zakresie maszyn reluktancyjnych przełączalnych mieszczą się prace dotyczące napędów bezzałogowych statków powietrznych oraz zagadnień stanów awaryjnych maszyn reluktancyjnych przełączalnych. Kandydat prowadzi także prace dotyczące innych typów napędów, na przykład napędów bezszczotkowych DC o podwyższonej niezawodności.

W obszarze swoich zainteresowań naukowych Kandydat brał udział jako wykonawca i główny wykonawca w szeregu projektów badawczych:

- Demonstrator zaawansowanych technologii lotniczych - wyposażenie pokładowe, realizowany w latach 2007-2011
- Hybrydowy zespół napędowy do bezpilotowego aparatu latającego, realizowany w latach 2009-2012,
- Wysokoobrotowe silniki reluktancyjne przełączalne przeznaczone do napędu sprzętu AGD, realizowany w latach 2011-2014,
- Napędy małej mocy do zasilania bezałogowych środków latających z wykorzystaniem ogniw paliwowych, realizowany w latach 2010-2014
- Technologie hybrydowego zespołu napędowego lekkich lub bezałogowych statków powietrznych, realizowany w latach 2014-2017.

Na szczególne podkreślenie zasługuje kierowanie i realizacja w latach 2010-2013 projektu badawczego Elektryczny układ napędowy małych obiektów mobilnych.

Pozytywnie oceniam aktywność Habilitanta w zakresie realizacji i kierowania projektami. Habilitant brał udział w projektach zarządzanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz w ramach Programu INNOLOT przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Kierował samodzielnie projektem finansowanym przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Całkowity dorobek publikacyjny dr. inż. Piotra Bogusza, po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych obejmuje 85 pozycji, w tym 7 artykułów w czasopiśmie z listy JCR, 20 artykułów w innych czasopiśmie i publikacje w materiałach konferencyjnych. Publikacje z listy JCE obejmują Biuletyn PAN - Nauki Techniczne (1 pozycja, IF=1,36), IET Electric Power Applications (1 pozycja, IF=2,21), International Journal of Electrochemical Science (1 pozycja, IF=1,96), Open Physics (1 pozycja, IF=0,76) oraz Przegląd Elektrotechniczny (3 pozycje, IF=0,24). Pozostałe publikacje w czasopiśmie ukazały się w Przeglądzie Elektrotechnicznym (10 pozycji), Archiwum Elektrotechniki (2 pozycje) oraz wydawnictwach uczelnianych i popularyzatorskich. Kandydat wykazał także udział w 17 konferencjach „o zasięgu międzynarodowym” oraz 41 konferencjach krajowych.

Zestawienie liczbowe dorobku publikacyjnego dr. inż. Piotra Bogusza w analizowanym okresie (16 lat) wskazuje na niezłą aktywność publikacyjną. Jednak dokładniejsza analiza jakościowa przedstawionego dorobku nasuwa kilka wątpliwości:

- Bezdyskusyjnie wartościowe są publikacje w Biuletynie PAN - Nauki Techniczne i IET Electric Power Applications. Pierwsza z nich jest jedno-autorską pracą Kandydata, tematyka drugiej leży w nurcie badań Kandydata, a jego procentowy udział był istotny. W zakresie tematyki publikacyjnej czasopisma Open Physics nie mieści się elektrotechnika, stąd też jego udział w komunikacji naukowej w tym zakresie badań jest niewielki. Artykuł w uznanym czasopiśmie International Journal of Electrochemical Science powstał przy niewielkim procentowym wkładzie Kandydata (15%) i tylko marginalnie mieści się w jego tematyce badawczej. Konsekwencją takiego rozkładu publikacji jest bardzo niski indeks Hirscha dla publikacji JCR $H=2$.

- Wśród pozostałych czasopism dominuje Przegląd Elektrotechniczny (łącznie 13 publikacji). To uznane czasopismo w krajowym środowisku naukowym dyscypliny Elektrotechnika. Ponieważ jednak Kandydat publikuje tam głównie po polsku, to oddziaływanie międzynarodowe jest bardzo ograniczone. Z uwagi na nikły udział w dyskursie naukowym publikacje w miesięczniku „Napędy i Sterowanie” należy traktować popularyzatorsko.
- Zwraca uwagę bardzo niska aktywność Kandydata na forum konferencji międzynarodowych. Konferencje takie w zakresie nauk technicznych są okazją do konfrontacji własnych prac z innymi ośrodkami. W dokumentacji wykazano 17 publikacji konferencyjnych o zasięgu międzynarodowym, jednak wśród nich 4 to materiały Sympozjum Maszyn Elektrycznych i 4 to materiały sympozjum Wybrane Zagadnienia Elektrotechniki i Elektroniki. Są to uznane krajowe konferencje z uczestnikami z zagranicy, jednak ich udział w międzynarodowej dyskusji naukowej jest niewielki. Do ważnych konferencji międzynarodowych w których brał udział Kandydat zaliczyć można tylko: IEEE ISIE (Gdańsk, 2011, 2 publikacje), IEEE IS on Diagnostics for Electrical Machines, Power Electronics and Drives (Kraków, 2007, 1 publikacja) i regionalną konferencję Electrical Drives and Power Electronics, (Słowacja, 2015, 3 publikacje).
- Wśród konferencji krajowych, oprócz już wymienionych Sympozjum Maszyn Elektrycznych i Wybranych Zagadnień Elektrotechniki i Elektroniki, Kandydat regularnie uczestniczy w konferencjach naukowo-technicznych organizowanych przez KOMEL – Instytut Napędów i Maszyn Elektrycznych (38 publikacji). Zwraca uwagę natomiast brak udziału Kandydata w naukowej krajowej konferencji z zakresu sterowania w napędzie elektrycznym i energoelektronice SENE, organizowanej przez Politechnikę Łódzką. Kandydat uczestniczył w tym wydarzeniu tylko w 2005 roku. W mojej opinii jest to wiodąca konferencja krajowa, forum wymiany doświadczeń specjalistów z zakresu sterowania napędami elektrycznymi.
- Brak w przedstawionym wykazie dorobku zgłoszeń patentowych. W mojej opinii prowadzone przez Kandydata prace badawcze mają potencjał patentowy i powinna być podjęta próba ochrony własności intelektualnej.

Podsumowując oceniam pozytywnie krajowy dorobek publikacyjny Kandydata. Pan dr inż. Piotr Bogusz jest rozpoznawalny w krajowym środowisku naukowym, zwłaszcza wśród osób zajmujących się konstrukcją i eksploatacją maszyn elektrycznych. Natomiast z dużymi zastrzeżeniami oceniam międzynarodową aktywność Kandydata.

Kandydat jest współautorem 3 ekspertyz, wykonanych na zamówienie jednostek gospodarczych i samorządowych. W tym zakresie aktywność Kandydata jest zadawalająca.

Kandydat wykazał wykonanie 15 recenzji dla czasopism i konferencji. Tak niska liczba jest konsekwencją słabej rozpoznawalności Kandydata za granicą.

Kandydat jest promotorem pomocniczym w otwartym przewodzie doktorskim mgr inż. Adama Powrózka na temat „Praca generatorowa maszyny reluktancyjnej przełączalnej”. Wspólne publikacje z doktorantem świadczą o poprawnej współpracy. Ten aspekt działalności naukowej oceniam pozytywnie.

W okresie po doktoracie Kandydat został 6-krotnie nagrodzony Nagrodą JM Rektora Politechniki Rzeszowskiej za działalność naukową (nagrody zbiorowe, w tym jedna nagroda I stopnia).

Całość działalności naukowej i aktywności naukowej Kandydata oceniam pozytywnie.

3. Ocena dorobku dydaktycznego

W załączonej do wniosku dokumentacji Habilitant wymienił przedmioty, w ramach których prowadzi zajęcia na Politechnice Rzeszowskiej. Są to automatyka napędu elektrycznego, elektrotechnika i elektronika, elektrotechnika i elektronika samochodowa, elektrotechnika z napędami elektrycznymi, inżynieria elektryczna w transporcie, mikronapędy w systemach komputerowych oraz napęd elektryczny. Do zajęć z zakresu automatyka napędu elektrycznego oraz elektrotechniki i elektroniki samochodowej Habilitant przygotował materiały dydaktyczne, przygotował także ćwiczenia laboratoryjne. W przypadku dwóch przedmiotów: elektrotechnika z napędami elektrycznymi (prowadzonej na specjalności Automatyka i Robotyka) oraz inżynieria elektryczna w transporcie (prowadzonej na specjalności Elektrotechnika) Kandydat opracował programy nauczania. Kandydat pełnił także rolę opiekuna prac dyplomowych.

Przedstawiona dokumentacja działalności dydaktycznej jest bardzo zwięzła. Kandydat nie określił, jakie formy zajęć prowadzi, ponieważ jednak dla dwóch przedmiotów opracował program nauczania należy domniemywać, że prowadzi zajęcia wykładowe i jest osobą odpowiedzialną za dany przedmiot. Kandydat nie określił, w jaki sposób opracowane materiały dydaktyczne są udostępniane studentom. Niedosyt budzi także brak informacji na temat poziomów i liczby prowadzonych prac dyplomowych. Nie ma też informacji o ewentualnych wyróżnieniach prowadzonych prac dyplomowych. Podsumowując, na podstawie przedstawionej dokumentacji działalność dydaktyczną Habilitanta należy określić jako dostateczną.

4. Ocena działalności organizacyjnej

Kandydat działa organizacyjnie na rzecz macierzystego Wydziału. W latach 2010 do 2018 był wiceprzewodniczącym Wydziałowej Komisji Stypendialnej, a od 2016 roku jest członkiem Wydziałowej Komisji do Spraw Jakości Kształcenia. W latach 2012-2016 był członkiem Rady Wydziału. Kandydat ma także osiągnięcia w ramach pozyskiwania środków publicznych na rzecz rozwoju uczelni. W ramach programu „Rozbudowa infrastruktury naukowo-badawczej Politechniki Rzeszowskiej”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013, Priorytet I. Nowoczesna Gospodarka, Działanie 1.3 Wspieranie innowacji Kandydat pozyskał środki na organizację Laboratorium Napędów Elektrycznych i Hybrydowych w Katedrze Elektrodynamiki i Układów Elektromaszynowych. Habilitant

przyczynił się także do uruchomienia laboratorium badawczego Zakładu Elektrodynamiki i Systemów Elektromaszynowych w 2015 roku. Habilitant jest członkiem Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej (PTETiS)

Działalność organizacyjną Kandydata należy określić jako zadawalającą. Kandydat jest rozpoznawany na macierzystym Wydziale, pracuje w zakresie jednostek ogólnowyziałowych. Istotny jest także udział Kandydata w zakresie rozbudowy bazy laboratoryjnej.

5. Ocena osiągnięcia stanowiącego podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego

Podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego jest osiągnięcie naukowe w postaci opublikowanego dzieła: Bogusz P., „Sterowanie maszyn reluktancyjnych przełączalnych w napędach pojazdów elektrycznych – monografia”. Praca została opublikowana we wrześniu 2018 roku przez Oficynę wydawniczą Politechniki Rzeszowskiej.

5.1 Charakterystyka formalna pracy

Opublikowana książka w formacie B5 liczy 190 stron, składa się z 9 rozdziałów oraz wykazu literatury. Recenzentami wydawniczymi monografii są: dr hab. inż. Ryszard Beniak oraz prof. dr hab. inż. Stanisław Piróg. Książka została wydana w łącznym nakładzie 100 egzemplarzy. Należy podkreślić bardzo staranną redakcję i warstwę ilustracyjną książki.

5.2 Struktura pracy

W rozdziale 1 Autor wprowadza czytelnika w zagadnienie napędów elektrycznych pojazdów oraz definiuje cel pracy, którym jest przedstawienie opracowanych przez Autora algorytmów sterowania maszyną reluktancyjną przełączalną w zakresie zarówno pracy silnikowej jak i generatorowej.

W obszernym rozdziale 2 (22 strony) zostały przedstawione systemy napędowe pojazdów elektrycznych i hybrydowych. Przedstawione zostały struktury napędów oraz zasilania, zwłaszcza elektrochemicznych źródeł zasilania. Rozdział ten stanowi dobrze opracowany materiał przeglądowy o walorach dydaktycznych.

W rozdziale 3 (18 stron) autor prezentuje przegląd rozwiązań konstrukcyjnych maszyn reluktancyjnych przełączalnych (SRM) oraz układów zasilania stosowanych w pojazdach elektrycznych.

Rozdział 4 rozpoczyna część naukową pracy. W rozdziale tym (22 strony) autor omawia modele matematyczne i symulacyjne napędu SRM. Autor sygnalizuje tylko koncepcję modeli polowych i polowo-obwodowych, a następnie przystępuje do omówienia modeli obwodowych. Wychodząc z opisu momentu elektromagnetycznego na podstawie zmian koenergii pola magnetycznego w szczelinie, Autor wyprowadza model matematyczny SRM. W modelu tym występuje nieliniowa zależność momentu od prądu i położenia kąтового. Do budowy modeli symulacyjnych (w środowisku Matlab/Simulink) Autor wykorzystuje stabilizowane charakterystyki, które mogą być uzyskane na drodze analizy

polowej lub eksperymentalnie. Autor pomija przy tym efekt histerezy magnetycznej w rdzeniu. Dla zamodelowania przekształtnika Autor proponuje model o przełączanej rezy-stancji. Taki model pomija straty łączeniowe i wymaga użycia bardzo krótkiego czasu ob-liczeń. Alternatywnie Autor proponuje wykorzystanie elementów składowych biblioteki sytemu Matlab: SimPowerSystem. Uzyskane uproszczone modele przydatne są do badań symulacyjnych algorytmów sterowania.

Rozdział 5 (28 stron) omawia zasady sterowania SRM, w trakcie pracy silnikowej i generatorowej. Obejmuje on zakres prędkości poniżej prędkości bazowej, powyżej oraz zakres prędkości bardzo dużych, dla której skończona stromość narastania prądu limituje wytwarzany moment. W zakresie regulacji prądu Autor ogranicza się do struktury najprost-szego regulatora typu delta (nazywając go cyfrowym regulatorem histeregowym) oraz re-gulatora quazi-ciągłego PID współpracującego z pewnym modulatorem PWM. Szkoda, że Autor nie wziął pod uwagę innych struktur, takich jak z jednej strony regulatory histere-zowe realizowane w układach hybrydowych analogowo-cyfrowych czy z drugiej strony regulatory predykcyjne. Następnie Autor prezentuje sterowanie minimalizujące tętnienia momentu, bazujące na strukturze DTC, odwołując się przy tym do wyników własnej roz-prawy doktorskiej. Kluczowy dla poprawnej pracy SRM jest dobór kątów załączenia i wy-łączenia prądu w poszczególnych pasmach. Autor sygnalizuje ten temat podając strukturę sterowania z regulatorem kąta załączenia. Temat ten nie jest jednak rozwinięty w mono-grafii. Rozdział 5 kończy się przedstawieniem autorskiej metody bezczujnikowej detekcji położenia nieruchomego wirnika poprzez pomiar indukcyjności, zaproponowanej przez Autora w 2008 roku. W monografii nie podano jednak wyników dokładności określania położenia wirnika.

Kluczowy dla monografii jest rozdział 6 (15 stron) w którym przedstawione są ory-ginalne algorytmy sterowania SRM. Pierwsza z metod, nazwana przez Autora *Motor De-pendent Current Control* (MDCC) polega wprowadzeniu wzajemnego uzależnienia dla sy-gnałów logicznych sterujących kluczami tranzystorowymi poszczególnych pasm. W efek-cie następuje ograniczenie stromości narastania prądu, a przez to eliminacja krótkookreso-wego zwiększania prądu pobieranego ze źródła. Takie sterowanie poprawia właściwości napędu, zwłaszcza zasilanego z ogniwo elektrochemicznych. Przedstawiona metoda nadaje się przede wszystkim dla układów z modulatorem delta i ogranicza zakres prędkości bazo-wej silnika. Drugą z zaproponowanych metod jest *Dependent Torque Motor Control* (DTMC), w której dla zmniejszenia tętnień momentu zaproponowano trójstanowy regula-tor momentu, przy jednoczesnej modyfikacji sygnałów sterujących tranzystorów. Metoda ta jest analogiczna do koncepcji wykorzystania wektorów zerowych w trójfazowym prze-kształtniku tranzystorowym. Autor omawia zaproponowane metody sterowania zarówno w warunkach pracy silnikowej jak i generatorowej.

Obszerny rozdział 7 (30 stron) prezentuje wybrane wyniki badań symulacyjnych. Przyjęty został omówiony w rozdziale 4 model symulacyjny i dyskretny regulator prądu/momentu pracujący z okresem próbkowania 0,03 ms. Nie zostało jednak wyraźnie opisane, jakie opóźnienia występują w układzie, zwłaszcza w bloku określania prędkości obrotowej. Ciekawym podejściem jest wykorzystanie sygnału zadanego prędkości

odzwierciedlającego rzeczywiste warunki pracy napędu pojazdu elektrycznego, takie podejście utrudnia jednak prostą ocenę właściwości dynamicznych układu regulacji.

Interesujący rozdział 8 (23 strony) prezentuje wyniki badań eksperymentalnych. Badania wykonano na dwóch stanowiskach laboratoryjnych, zbudowanych w ramach kierowanego przez Autora grantu badawczego. Pierwsze stanowisko zawiera zestaw maszynowy złożony z maszyny SRM i silnika szczotkowego DC, natomiast drugie stanowisko zbudowane zostało na platformie pojazdu samochodowego marki Melex. Szczegółowe badania wykazują poprawność działania zaproponowanych algorytmów.

Zawarte zestawienie literatury odwołuje się do 129 pozycji, w tym 13 własnych prac Autora.

5.3 Uwagi dyskusyjne

W toku lektury monografii nasunęło mi się kilka uwag o charakterze krytycznym i dyskusyjnym, które mogą stanowić przyczynek do przyszłej dyskusji naukowej z Autorem.

1. Rozdziały 2 i 3 nie mają bezpośredniego związku z głównym celem pracy. Doceniając walor dydaktyczny tych rozdziałów uważam, że mogły by zostać skrócone bez uszczerbku dla głównej części pracy.
2. W modelach matematycznych i symulacyjnych Autor przyjmuje prosty model momentu tarcia o charakterze wiskotycznym, zależny liniowo od prędkości. Taki model może istotnie ułatwić symulację poprzez zwiększenie tłumienia mechanicznego, jednak w układach rzeczywistych tarcie jest bardziej złożone.
3. Autor posługuje się pojęciem „niewspółosiowe położenie wirnika”, nie definiując go jednak. Z tekstu wynika że jest to punkt odniesienia dla kąтового położenia wirnika, lecz brak dokładniejszego określenia utrudnia czytanie pracy.
4. Rozdział 4 nie zawiera ewaluacji uzyskanych modeli symulacyjnych, obejmujących na przykład weryfikację laboratoryjną oraz ocenę efektywności obliczeń. Nie ma także porównania do modeli symulacyjnych opracowanych przez innych autorów.
5. Rozważania Autora na temat struktur regulacji PID prądu i roli układu AWU są bardzo nieprecyzyjne.
6. Podobne efekty jak zaproponowana metoda MDCC ma odpowiednie kształtowanie prądów zadanych w poszczególnych pasmach. Warto by porównać obie metody.
7. Dobór kąta załączenia jest bardzo istotny dla poprawnej pracy SRM. Autor na schematach zamieszcza blok opisany jako „Regulator kąta”, nie przedstawia jednak jego struktury ani zasady działania. Nie ma także zaznaczonej klasycznej struktury regulacji z wartością zadaną i rzeczywistą.
8. Czy w trakcie symulacji w ramach oceny metody DTMC model służący do wyznaczenia momentu obrotowego na potrzeby sterowania był taki sam jak model wewnętrzny w maszynie SRM? Czy można wyznaczyć odporność metody DTMC na niedokładną identyfikację danych SRM?

5.4 Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione powyżej uwagi krytyczne i dyskusyjne nie zmieniają mojej pozytywnej oceny monografii. Autor zebrał w niej dorobek licznych prac z zakresu układów sterowania napędu z SRM. W monografii wyraźnie dominuje charakter symulacyjny i eksperymentalny nad rozważaniami teoretycznymi. Bardzo mocną stroną monografii jest wieloaspektowa weryfikacja laboratoryjna przedstawionych algorytmów sterowania. Jednocześnie autor wykazał także zalety opracowanych metod, polegające na zmniejszeniu skutecznego prądu pobieranego z baterii akumulatorów przy jednoczesnym zmniejszeniu tętnień wytwarzanego momentu. Do istotnych wyników zaprezentowanych w pracy zaliczam:

- opracowanie nowej metody sterowania przekształtnikiem energoelektronicznym zasilającym SRM, które poprawiają warunki pracy układu zasilania i zmniejszają tętnienia momentu
- integrację zaproponowanych metod z podstawowymi metodami sterowania SRM, zwłaszcza w zakresie dużych prędkości
- wykonanie pełnego cyklu badawczego napędu SRM, złożonego z wieloaspektowych badań symulacyjnych, badań eksperymentalnych na stanowisku laboratoryjnym i badań eksperymentalnych w modelowym pojeździe elektrycznym.

Stwierdzam zatem, że przedstawiona monografia spełnia warunki w rozumieniu Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. z późniejszymi zmianami, art. 16 ust. 2 pkt. 1 i stanowi znaczny wkład Kandydata w rozwój dyscypliny naukowej Elektrotechnika.

6. Ocena publikacji niewchodzących w skład głównego osiągnięcia naukowego

Kandydat załączył w dokumentacji postępowania kopie 10 publikacji, reprezentatywnych dla innych nurtów prac naukowych niż główne osiągnięcie. Ponieważ wszystkie prace przed opublikowaniem przeszły proces recenzji, tutaj ograniczę się do krótkiej charakterystyki i oceny.

Prace [1-4] dotyczą hybrydowych napędów małych statków powietrznych. Praca [1], w której Habilitant ocenił swój udział na 70% obejmuje badania eksperymentalne różnych typów ogniw elektrochemicznych, oceniając ich charakterystyki rozładowania. W ramach pracy zestawione zostało stanowisko laboratoryjne i wykonano szereg eksperymentów. W pracy [2] udział Kandydata wynosił 30% i polegał na opracowaniu układu sterowania oraz pracach eksperymentalnych. Praca [4], wykonana przez Kandydata w 65% opisuje koncepcję układu sterowania dla hybrydowego napędu drona. Wykonany został czujnikowy układ sterowania BLDC. Przeprowadzone zostały badania w układzie wymuszania prądu maszyny BLDC. W ocenie pomijam pracę [3] z uwagi na niewielki udział (15%) Kandydata.

Praca [5] obejmuje zagadnienia związane z detekcją stanów awaryjnych maszyny reluktancyjnej, a udział Kandydata wynosi 40%. W badaniach symulacyjnych wykorzystano analizę częstotliwościową sygnałów wytwarzanego momentu i prądu w obwodzie

DC, natomiast w układzie laboratoryjnym wzięto pod uwagę widmo prądu pasma i prądu w obwodzie DC. Badania zostały przeprowadzone dla stałej prędkości obrotowej, do której odnoszą się poszczególne harmoniczne analizowanych sygnałów. Na podstawie serii eksperymentów zidentyfikowano zależności rozkładu harmonicznych od awarii przekształtnika, co doprowadziła autorów do sformułowania reguł wnioskowania.

Prace [6,7] obejmują zagadnienia maszyn o zdwojonym zasilaniu, co zwiększa niezawodność napędu. W pracy [6], w której udział Kandydata wynosi 30%, opisano model matematyczny, model symulacyjny i badania eksperymentalne dwukanałowego silnika BLDC. Kandydat opracował model symulacyjny i wykonał na nim cykl badań. Praca [7] dotyczy silnika reluktancyjnego o dwukanałowym zasilaniu, a udział Kandydata, także wynoszący 30%, polegał na opracowaniu sterownika dwukanałowego silnika SRM. Sterownik umożliwił badanie różnych konfiguracji pracy SRM.

Prace [8-10] obejmują zagadnienia związane z aplikacją napędów SRM w urządzeniach AGD. W pracy [8], w której Kandydat ma zasadniczy 80% udział przedstawiono model dwupasmowej, wysokoobrotowej maszyny SRM, oraz omówiono zagadnienie rozruchu i pracy z dużą prędkością obrotową. Biorąc pod uwagę przewidywaną aplikację na rynku produktów masowych dużą uwagę Kandydat przywiązał do implementacji układu sterowania w prostym mikrokontrolerze, co ograniczyło dopuszczalną złożoność algorytmu sterowania. Wysoka prędkość obrotowa wymagała zmian (nie regulacji!) kątów załączenia i wyłączenia prądu, co z kolei wymusiło konieczność estymacji położenia wirnika. Praca [9] prezentuje badania eksperymentalne napędu wysokoobrotowego, o udział Kandydata (wynoszący 35%) polegał na opracowaniu i wykonaniu układu sterowania i przeprowadzeniu prac laboratoryjnych. Praca [10], z udziałem Kandydata równym 25% dotyczy wariantowej analizy możliwości zastosowania SRM w sprzęcie AGD. W artykule przedstawiono warianty projektowe SRM, dla których Kandydat opracował model symulacyjny, przeprowadził badania symulacyjne i eksperymentalne.

Podsumowując przedstawione publikacje reprezentują wysoki poziom prac aplikacyjnych. Udział Kandydata wskazuje na jego duże doświadczenie w zakresie modelowania i symulacji, opracowania i konstrukcji układów sterowania, oraz prowadzenia kompleksowych badań laboratoryjnych. Ważną cechą jest umiejętność prowadzenia badań w zespołach badawczych. Konkludując pozytywnie oceniam wkład Kandydata w realizacji przedstawionych badań.

1. Bogusz P., Korkosz M., Prokop J., Wygonik P., Badania laboratoryjne ogniw elektrycznych przeznaczonych do zastosowania w napędzie hybrydowym bezzałogowego aparatu latającego, Zeszyty Problematyczne – Maszyny Elektryczne Nr 2/2012 (95), str. 111-115
2. Bogusz P., Korkosz M., Prokop J., Wygonik P., Badania laboratoryjne napędu hybrydowego bezzałogowego aparatu latającego, Prace Naukowe Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych Politechniki Wrocławskiej, nr 66, 2012, str. 209-214
3. Dudek M., Tomczyk P., Wygonik P., Korkosz M., Bogusz P., Lis B., Hybrid fuel cell - battery system as a main power unit for small unmanned aerial vehicles (UAV), International Journal of Electrochemical Science, vol. 8, 2013, pp. 8442-8463
4. Bogusz P., Korkosz M., Grodzki P., Wygonik P., Control of Hybrid Drive for Unmanned Aerial Vehicle, International Symposium on Electrical Machines (SME), 2018, pp. 1-5

5. Bogusz P., Korkosz M., Prokop J.: Current harmonics analysis as a method of electrical faults diagnostic in switched reluctance motors, IEEE International Symposium on Diagnostics for Electric Machines, Power Electronics and Drives, SDEMPED- Cracow, POLAND, 2007, pp. 426-431
6. Korkosz M., Bogusz P., Prokop J., Modelling and experimental research of fault-tolerant dual-channel brushless DC motor, IET Electric Power Applications, vol. 12, Issue: 6, 2018, pp.: 787 – 796
7. Bogusz P., Korkosz M., Prokop J., Analiza wpływu sprzężeń międzypasmowych na właściwości dwukanałowego silnika reluktancyjnego przełączalnego, Przegląd Elektrotechniczny, nr 8/2012, str. 309-316
8. Bogusz P., Korkosz M., Prokop J., Wysokoobrotowy napęd z dwupasmowym silnikiem reluktancyjnym przełączalnym, Przegląd Elektrotechniczny, nr 10/2015, str. 252-256
9. Bogusz P., Korkosz M., Prokop J., Badania laboratoryjne dwupasmowego silnika reluktancyjnego przełączalnego przeznaczonego do napędu wysokoobrotowego, Maszyny Elektryczne - Zeszyty Problemowe Nr 1/2015, str. 137-142
10. Bogusz P., Korkosz M., Prokop J., Studium zastosowania silnika reluktancyjnego przełączalnego w układzie napędowym robota kuchennego, Przegląd Elektrotechniczny, nr 10/2009, str. 1-8

7. Analiza kryteriów oceny osiągnięć Kandydata

Warunki wg Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego (Dz. U. Nr 196, poz. 1165)	Spełnienie kryterium (liczba osiągnięć)
autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)	7
sumaryczny <i>impact factor</i> publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR)	6,76
liczbę cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS)	26
indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science (WoS);	2
autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w innych czasopiśmie	20
udział i wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych	58
autorstwo lub współautorstwo monografii	2
autorstwo lub współautorstwo ekspertyz	3
udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe	Nie
wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach	Nie
kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach;	1
międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową	6
udział w konsorcjach i sieciach badawczych;	Nie
udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism;	Nie
członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych	1

recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych.	16
osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki	Tak
nagrody i wyróżnienia za działalność dydaktyczną	Nie
opieka naukowa nad studentami	Tak
opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego,	1
staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich;	Nie
udział w zespołach eksperckich i konkursowych;	Nie

Podsumowując prezentowaną wyżej opinię dotyczącą dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Piotra Bogusza oraz z uwagi na zamieszczone zestawienie spełniające w większości kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego stwierdzam, że autorski wkład Kandydata w rozwój dyscypliny Elektrotechnika w obszarze badań sterowanie maszyn reluktancyjnych przelączalnych jest istotny.

7. Wniosek końcowy

Na podstawie dokonanej oceny przedstawionej monografii oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Kandydata stwierdzam, że monografia dr inż. Piotra Bogusza wnosi wkład naukowy do wiedzy w dyscyplinie Elektrotechnika i wraz z całością dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego spełnia w stopniu wystarczającym wymagania stawiane do uzyskania stopnia doktora habilitowanego określone zgodnie z:

- Ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki ((Dz. U. z 2016 r. poz. 882 ze zm.) - art. 16, 18a, 21)
- Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora,
- Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego,
- informacjami Centralnej Komisji.

W oparciu o analizę dotychczasowych osiągnięć Kandydata uważam, że po uzyskaniu stopnia naukowego doktora habilitowanego dr inż. Piotr Bogusz nie zmniejszy swojej aktywności zawodowej i jako już znany specjalista z zakresu sterowania maszyn elektrycznych wniesie dalszy wkład w rozwój nauki w reprezentowanej przez siebie dziedzinie a w przyszłości powiększy swój dorobek w stopniu umożliwiającym uzyskanie dalszych awansów naukowych.

Stefan Brach str. 11