Prof. dr hab. inż. Bronisław TOMCZUK
Politechnika Opolska
Katedra Elektrotechniki i Mechatroniki
ul. Prószkowska 76, 45-758 Opole
tel.: (77) 4498029, fax.: (77) 4498016
e-mail: b.tomczuk@po.edu..pl

Opole 04. 03. 2024

WYDZIAŁ AUTOMATYKI, ROBOTYKI I I ELEKTROTECHNIKI
POLITECHNIKA POZNAŃSKA
08 -03- 2024
WPŁYNĘŁO

PRZEWODNICZĄCY RADY DYSCYPLINY
Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika
i Technologie Kosmiczne
prof. dr hab. inż. Wojciech Szeląg

RECENZJA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO ORAZ ISTOTNEJ DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ DR INŻ. MARIUSZA BARAŃSKIEGO

z Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej,
Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej,
w sprawie **nadania stopnia doktora habilitowanego** w dyscyplinie
Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne (AEEiTK)

Podstawa prawna oraz załączniki do opracowania recenzji:

Pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny „Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne" (AEEiTK), prof. dr hab. inż. Wojciecha Szeląga, otrzymałem 21 grudnia 2023 roku. Poinformowano mnie, że Rada Naukowa Dyscypliny AEEiTK, w dniu 15 listopada 2023 powołała komisję habilitacyjną w postępowaniu w sprawie nadania stopnia dr hab. Mariuszowi Barańskiemu.

Pismem Rady Doskonałości Naukowej (RDN), z dn. 14.10.2023, poinformowano Rektora Politechniki Poznańskiej o wyznaczeniu przewodniczącego i trzech recenzentów, w tym prof. B. Tomczuka, do składu komisji habilitacyjnej.

Podstawą opracowania recenzji były następujące materiały:

- Wniosek przewodni
- Dane Wnioskodawcy
- Kopia dyplomu doktora n.t.
- Autoreferat
- Analiza cytowań osiągnięć naukowych
- Oświadczenia współautorów ocenianych publikacji
- Kopie ośmiu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe

1. SYLWETKA WNIOSKODAWCY

Dr inż. Mariusz Barański (zwany dalej również Kandydatem, lub Habilitantem) urodzony , ukończył w 2002 roku studia wyższe na Wydziale Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej, gdzie w 2010 roku otrzymał dyplom doktora nauk technicznych. Po ukończeniu studiów został zatrudniony na w/w Wydziale, gdzie jest adiunktem. Promotorem Jego doktoratu pt. *„Polowo-obwodowa analiza nieustalonych stanów elektromagnetycznych i cieplnych w silniku indukcyjnym"* był prof. dr hab. inż. Wojciech Szeląg. Należy dodać, że

zainteresowania Kandydata obejmują trudne zagadnienia pól sprzężonych w maszynach elektrycznych. Oprócz świadczenia pracy w zakresie naukowo-dydaktycznym, od ponad dwunastu lat współredaguje kwartalniki znanego czasopisma „Archives of Electrical Engineering" o zasięgu międzynarodowym.

Dorobek Habilitanta– zestawienie naukometryczne

Dr inż. Mariusz Barański przedstawił czytelne **zestawienie** dotyczące jego **osiągnięcia naukowego**, będące podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, które stanowi cykl 8-miu publikacji powiązanych tematycznie pod wspólną nazwą *„Analiza nieustalonych zjawisk sprzężonych w maszynach elektrycznych ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk elektromagnetycznych i termicznych"*.

Oddział Informacji Naukowej Politechniki Poznańskiej podsumował **18 publikacji** Wnioskodawcy, **wykonanych po doktoracie** i **cytowanych w bazie Web of Science** 97 razy (bez autocytowań), **Indeksem Hirscha równym 7**. Warto dodać, że przed uzyskaniem doktoratu Habilitant opublikował 17 prac. Jego publikacje w periodykach cytowanych w Journal Citation Reports (JCR) obejmują 12 pozycji, co daje współczynnik **IF=23,5**. Większość z nich (11) wykonano po doktoracie. Liczba cytowań Jego prac, wg Web of Science, wynosi 135, a bez autocytowań **104**, co skutkuje **indeksem Hirscha H=8**.

Sumarycznie cytowany dorobek naukowy Habilitanta obejmuje **17 publikacji przed uzyskaniem stopnia doktora** oraz **45 publikacji po jego uzyskaniu**. Znakomita większość z nich była wykonana w ostatnich ośmiu latach.

Wnioskodawca był również współautorem ok. **50 publikacji nieindeksowanych,** w tym **7 monografii** naukowych. Ponadto, brał czynny udział w **konferencjach** zagranicznych, gdzie przedstawił **12 prac**.

Zestawienie naukometryczne **wg kryteriów MEiN**

Liczba punktów wg MEiN, uzyskana przez dr inż. Mariusza Barańskiego w latach 2003-23, obejmuje 62 publikacje naukowe Wnioskodawcy i **wynosi 1318**. Dotyczą one także 7-miu rozdziałów w monografiach współautorskich. Znakomitą **większość punktów (1250)** osiągnięto **po uzyskaniu stopnia doktora**, co świadczy o intensyfikacji prac badawczych.

Biorąc pod uwagę wskaźniki naukometryczne, osiągnięcia dr inż. Mariusza Barańskiego po doktoracie są wystarczające, aby wnioskować o stopień doktora habilitowanego. Jednakże, pewien niedosyt budzi brak patentów i wdrożeń, tym bardziej, że Habilitant brał udział w pracach, które dotyczyły oryginalnych osiągnięć konstrukcyjnych.

2. OPINIA O WNIOSKOWANYM OSIĄGNIĘCIU NAUKOWYM

„Analiza nieustalonych zjawisk sprzężonych w maszynach elektrycznych ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk elektromagnetycznych i termicznych".

W skład osiągnięcia naukowego, o w/w tytule, będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Mariuszowi Barańskiemu, wchodzi 8 powiązanych tematycznie artykułów:

[1] Barański M., *FE analysis of current displacement phenomena in a squirrel cage motor working at cryogenic temperature*, Archives of Electrical Engineering, 2014, vol. 63, no. 2, pp. 139-147.

[2] Barański M., *FE analysis of coupled electromagnetic-thermal phenomena in the squirrel cage motor working at high ambient temperature*, COMPEL - The International Journal for Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering, 2019, vol. 38, no. 4, pp. 1120-113.

[3] Barański M., Idziak P., Łyskawiński W., Szeląg W., *Analysis of power parameters of the squirrel cage motor and LSPMS motor with U-shaped magnets*, Przegląd Elektrotechniczny, 2015, R. 91, nr 4,

[4] Barański M., Szeląg W., Jędryczka C., *Influence of temperature on partial demagnetization of the permanent magnets during starting process of Line Start Permanent Magnet Synchronous Motor*, Proceedings of International Symposium on Electrical Machines (SME) 2017 - Nałęczów, 2017.

[5] Barański M., Szeląg W., Łyskawiński W., *Modelling and experimental verification of temperature effects on back electromotive force waveforms in a line start permanent magnet synchronous motor*, COMPEL - The Int. Journal for Comput. and Math. in Elec. and Electronic. Eng. - 2022, vol. 41, no. 5.

[6] Barański M., Szeląg W., Łyskawiński W., *Analysis of the Partial Demagnetization Process of Magnets in a Line Start Permanent Magnet Synchronous Motor*, Energies, 2020, vol. 13, no. 21, pp. 5562-1-5562-20.

[7] Barański M., Szeląg W., Łyskawiński W., *Experimental and Simulation Studies of Partial Demagnetization Process of Permanent Magnets in Electric Motors*, IEEE Transactions on Energy Conversion - 2021, vol. 36, no. 4, pp. 3137-3145.

[8] Barański M., *Comparative analysis of the power parameters of a line-start permanent magnet synchronous motor using professional FEM packages and in-house software*, Archives of Electrical Engineering, 2023, vol. 72, no. 3, pp. 585 –596.

Dwie pierwsze, samodzielne prace wnioskodawcy obejmują ważne zjawiska dotyczące nagrzewania maszyn indukcyjnych, w powiązaniu w analizą ich pola elektromagnetycznego. Wpływ temperatury na pracę i sprawność silników indukcyjnych nie zawsze jest należycie uwzględniany w procesie projektowania tych obiektów. Wiąże się to nie tylko z doświadczeniem projektantów w tym zakresie, lecz także z uwzględnianiem norm, które nie dopuszczają do nadmiernego nagrzewania się silników. Jednakże, dążenie do optymalizacji konstrukcji i spełnienia coraz to większych wymagań w zakresie różnych obciążeń maszyn elektrycznych, zmusza projektantów do analizy rozkładu temperatury w celu określenia tzw. hot-spotów w obrębie stojana i wirnika.

W pierwszej pracy [1] Habilitant opisał w/w zjawiska w silniku klatkowym dużej mocy (ok. 1MW) do napędu pomp gazu ziemnego, który z uwagi na skroplenie tego gazu pracuje w mocno obniżonych temperaturach. W celu wyznaczenia rozkładu prądów wirowych w prętach wirnika, Autor zmodyfikował opracowany w ramach doktoratu model matematyczny do analizy zjawisk magnetyczno-temperaturowych. W celu obliczenia oddawanego ciepła do otoczenia Habilitant wykorzystał zastępczy współczynnik konwekcji i pominął promieniowanie. Pewnym usprawiedliwieniem braku wyników pomiarów jest trudność utrzymania stabilnej wysokiej temperatury pracy silnika w trakcie badań doświadczalnych.

W artykule [2], Habilitant analizuje pracę silnika klatkowego, lecz pracującego w wysokiej temperaturze, np. w halach o temperaturze otoczenia podwyższonej wskutek pożaru bliskich pomieszczeń. Pole elektromagnetyczne Wnioskodawca opisał z wykorzystaniem potencjału wektorowego. Po uwzględnieniu pola temperaturowego otrzymał układ 3-ch równań do których dołączył równanie ruchu wirnika. W wyniku ich dyskretyzacji otrzymał układ równań rozwiązywanych w tych samych krokach czasowych dla obydwu pól. Po osiągnięciu ustalonego stanu cieplnego, krok czasowy był zwiększany, co przyspiesza obliczenia. W wyniku uproszczenia modelu obliczeniowego i zastosowania relaksacji blokowej, autor uzyskał znaczne zmniejszenie czasu obliczeń.

W pozostałych publikacjach, wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, Habilitant był współautorem, który wykonał przeważającą część pracy merytorycznej. Dlatego też Jego wkład w w/w prace badania stanowił (jak określił) ponad połowę całości. Prace te dotyczyły opracowania metod analizy pracy magnetoelektrycznych silników synchronicznych przystosowanych do rozruchu bezpośredniego, które nazwał (z j. ang. Line Start Permanent Magnet Synchronous Motor - LSPMSM).

Habilitant, na podstawie doświadczeń dotyczących analizy rozruchu silników klatkowych, stwierdził, że modele obwodowe służące do analizy pracy w stanie ustalonym nie nadają się do analizy rozruchu i innych stanów przejściowych. Należy dodać, że już w pierwszych latach bieżącego stulecia prof. Bronisław Tomczuk z doktorantem, opublikował prace, w których zaproponował nowe podejście do obliczeń stanów nieustalonych silnika reluktancyjnego o ruchu liniowym i nazwał to metodą polowo-obwodową, którą z powodzeniem później stosował do łożysk magnetycznych i transformatorów. Pierwsze międzynarodowe publikacje prof. Tomczuka, o tej tematyce, ukazały się w roku 2003, w czasopiśmie IEEE Transactions on Magnetics.

W pracach zespołowych [3] do [8], Wnioskodawca zwraca uwagę, że modele obwodowe w większości przypadków pomijają nasycenie magnetyczne i prądy wirowe i zastosował

koncepcję metody polowo-obwodowej. Wykazał przewagę tej metody w odniesieniu do analizy pracy silników LSPMSM. W okresie dotyczącym badań opisanych w w/w publikacjach, komercyjne programy nie pozwalały na uwzględnianie w obliczeniach elektromagnetycznych wpływu temperatury na właściwości materiałów. W szczególności nie pozwalały na odwzorowanie wpływu prądu stojana i temperatury na częściowe odmagnesowanie magnesów trwałych. Dlatego też Wnioskodawca podjął z powodzeniem próbę obliczeń polowo-obwodowych wyżej wspomnianych silników, opracowując metodę analizy sprzężonych zjawisk elektromagnetycznych i termicznych. Wykorzystał metodę elementów skończonych (MES) i metodę kroków czasowych. Opracował szybkie procedury rozwiązywania równań MES w układach o symetrii płaszczyznowej, w celu wykorzystania komputerów osobistych, do obliczeń w środowisku Delphi, co pozwoliło analizować nieustalone sprzężone zjawiska elektromagnetyczno-termiczne.

Osiągnięciem pracy [3] było wykazanie skuteczności oprogramowania Wnioskodawcy w zakresie wspomaganego komputerowo projektowania silnika indukcyjnego klatkowego LSPMSM. Ponadto, Habilitant opracował odmianę konstrukcyjną silnika indukcyjnego z klatką rozruchową i z wirnikiem z magnesami trwałymi, co umożliwia bezpośredni rozruch silnika synchronicznego pod obciążeniem. Weryfikacją obliczeń były pomiary.

Dalsze rozwinięcie metody polowo-obwodowej Habilitanta przedstawiono w pracy [4], będącej najlepszym referatem, wygłoszonym na konferencji SME, w 2017 roku. Habilitant badał wpływ przetężeń prądu rozruchowego na rozmagnesowywanie magnesów trwałych silnika LSPMSM i opracował oryginalną metodę przetestowaną na maszynie z magnesami neodymowymi N38SH. Opracował także program do wizualizacji rozkładu indukcji w obszarze tych magnesów.

Kontynuacją wyżej opisanej pracy jest artykuł [5], dotyczący analizy wpływu temperatury na siłę elektromotoryczną indukowaną w uzwojeniach silnika przez magnesy trwałe. Z uwagi pominięcie tego zjawiska, symulacja komputerowa może prowadzić do błędnych wyników obliczeń. Dlatego też, Habilitant opracował algorytm do wyznaczania współczynnika tej siły w funkcji zmiany temperatury. Pomiary potwierdziły fakt, że wzrost temperatury powoduje osłabienie podstawowej harmonicznej tej siły i osłabienie pola generowanego przez magnesy.

Prace zespołowe [6] i [7] są wynikiem dalszych badań dotyczących dynamiki silnika z uwzględnieniem temperatury i rozmagnesowania magnesów trwałych. Habilitant zmodyfikował swój model do symulacji pracy silnika poprzez uwzględnienie zmian histogramów indukcji w podobszarach magnesów. Umożliwiło to badanie wpływu dużych (do 140 °C) zmian temperatury na wartość siły elektromotorycznej indukowanej w

uzwojeniach. Wyniki obliczeń zweryfikowano pomiarowo na specjalnie zbudowanym stanowisku, którego opis zamieszczono w publikacji. Z wykorzystaniem opracowanego algorytmu, przeprowadzono symulację rozkładu temperatury w zakresie do 200 °C, co nie jest możliwe pomiarowo.

Zarówno jak opublikowany w *COMPEL'u* artykuł [5], praca [6] została opublikowana w renomowanym czasopiśmie *Energies*. Dotyczy ona również dynamiki silnika LSPMSM w którym do poprzednio opracowanych algorytmów dołączono funkcje demagnetyzacji magnesów. Weryfikację pomiarową obliczeń przeprowadzono w zakresie obciążeń momentem do ok. 20 Nm. Mierzono prąd fazowy oraz prędkości wirnika. Wykazano, że w zakresie do około 100 °C, efekt rozmagnesowanie magnesów nie wpływa na charakterystyki silnika. Jednakże, po przekroczeniu 140 °C, uwidacznia się 10%-towy spadek siły elektromotorycznej indukowanej przez magnesy.

Zarówno w artykule [6] jak i [7], Habilitant przedstawił zmodyfikowany model magnesu, gdzie wpływ temperatury rozpatrywany jest w każdym jego elemencie skończonym, dla którego może obowiązywać inna charakterystyka magnetyzacji uwzględniająca inny punkt pracy, wynikający z przebiegu magnesowania i histerezy magnesu.

W samodzielnej pracy [8] Wnioskodawca przedstawił wyniki swych ostatnich prac. Ewaluacja i skuteczność Jego metod polegała na obliczeniu wybranych parametrów silnika synchronicznego z magnesami trwałymi o rozruchu własnym. W tym celu wykorzystał również pakiety ANSYS i COMSOL, które nie mają możliwości i szybkości działania takich jak oprogramowanie Habilitanta. Porównał on czasy obliczeń i ich wyniki do wyników pomiarów. Dla każdego wariantu i systemu obliczeń użyto siatki o zbliżonej liczbie elementów skończonych. Czas obliczeń z wykorzystaniem autorskiego algorytmu był niemal 4 razy krótszy w porównaniu z pakietem COMSOL. Czas ten był ok. 2-krotnie krótszy w porównaniu z obliczeniami wykonanymi z wykorzystaniem pakietu ANSYS, przy zbliżonej dokładności obliczeń.

<u>Konkluzja opinii o osiągnięciu naukowym Wnioskodawcy.</u>

Habilitant, dzięki przyjęciu dwuwymiarowości pola magnetycznego i zastosowaniu metody kaskadowej do rozwiązywania układu równań wynikających z dyskretyzacji równań różniczkowych, uzyskał dobre narzędzie do projektowania z uwzględnieniem wpływu temperatury na elementy silnika, a w szczególności na jego magnesy trwałe.

Dr Barański umiejętnie połączył analizę pola elektromagnetycznego i temperaturowego do symulacji charakterystyk silników elektrycznych. Należy dodać, że w dobie wygórowanych wymagań parametrycznych urządzeń elektrycznych tak zwane hot-spoty, czyli miejsca

przegrzewania się urządzeń mają pierwszorzędne znaczenie, a znajomość tych obszarów pozwala na, zbliżone do optymalnego, projektowanie maszyn elektrycznych. Należy dodać, że programy komercyjne ANSYS lub COMSOL, chociaż umożliwiają trójwymiarową analizę temperatury silników elektrycznych z wykorzystaniem pakietów CFD, są ukierunkowane na mechanikę płynów. Jednakże, ze względu na utrudnioną wizualizację pola magnetycznego i długi czas obliczeń nie nadają się do szybkiego projektowania maszyn elektrycznych.

Większość prac Habilitanta wchodzących w skład osiągnięcia naukowego dotyczyła analizy wpływu temperatury otoczenia na silniki indukcyjne z wirnikiem dodatkowo wyposażonym w magnesy trwałe. Były to maszyny pracujące w wysokich temperaturach oraz maszyny, które można nazwać kriogenicznymi. Reasumując, należy stwierdzić, że zarówno symulacje komputerowe jak i weryfikacja pomiarowa pewnych wariantów obliczeniowych w układach laboratoryjnych zaprojektowanych i wykonanych przez dr inż. Mariusza Barańskiego stanowi istotny wkład naukowy Wnioskodawcy do dyscypliny AEEiTK.

Osiągnięcia Wnioskodawcy można podzielić na osiągnięcia w **metodologii** analizy sprzężonych pól elektromagnetycznych i termicznych wraz z wykonaniem dedykowanego oprogramowania oraz osiągnięcia w zakresie **praktycznym** dotyczące badań nowoczesnych silników z magnesami trwałymi.

Do osiągnięć **metodologicznych** można zaliczyć modyfikację metody elementów skończonych do jednej warstwy elementów krawędziowych i opracowanie wielu wariantów modelu polowo-obwodowego do symulacji sprzężonych pól termicznych i elektromagnetycznych.

Osiągnięciem w zakresie metodologii jest również symulacja częściowego rozmagnesowywania magnesów trwałych, z wykorzystaniem algorytmów Habilitanta, umożliwiających uwzględnianie różnych charakterystyk odmagnesowania w różnych elementach siatki dyskretyzacyjnej, w celu udokładnienia ich wpływu na sprzężone zjawiska elektromagnetyczne i termiczne.

Metodę obliczeń Wnioskodawca wzbogacił również poprzez zastosowanie metody kaskadowej, w której równania polowo-obwodowe są rozwiązywane w jednym kroku obliczeniowym. Dzięki dostosowaniu długości kroku czasowego do dynamiki zjawisk, skrócił On czas rozwiązywania układu równań różnicowych powstałych z dyskretyzacji równań polowo-obwodowych. Szkoda, że Wnioskodawca nie przedstawia w swoich publikacjach szczegółów autorskiego algorytmu kodowanego w środowisku Delphi.

Do osiągnięć **praktycznych** Wnioskodawcy można zaliczyć zbudowanie stanowisk laboratoryjnych do doświadczalnej weryfikacji wyników symulacji komputerowych pracy

silników w warunkach odmiennych od zwykle zakładanych temperatur otoczenia.

Cennym **doświadczeniem praktycznym** było porównanie systemu komputerowego Wnioskodawcy z systemami komercyjnymi, w zakresie wyznaczania charakterystyk pracy silników typu LSPMSM. Sugeruję, aby Wnioskodawca w przyszłości podał wnioski dotyczące wpływu, zmiennych projektowych takich jak kształt i rozmieszczenie magnesów oraz kształt klatki i wymiary jej prętów, na charakterystyki silników indukcyjnych z magnesami w wirniku.

Osiągnięcia praktyczne Wnioskodawcy dotyczą również **projektowania nowoczesnych konstrukcji** silników indukcyjnych (z magnesami trwałymi w wirniku), pracujących w niecodziennych i ekstremalnych zmianach temperatury. Wyniki pomiarów, zgodne z wynikami obliczeń w zakresie techniki projektowania, potwierdzają, że współczynnik mocy i sprawności silników z magnesami trwałymi, do rozruchu bezpośredniego, są znacznie większe od uzyskiwanych dla podobnych silników bez tych magnesów.

Reasumując, należy stwierdzić, że osiągnięcie naukowe dr inż. Mariusza Barańskiego w zakresie analizy nieustalonych zjawisk sprzężonych w maszynach elektrycznych stanowi istotny wkład naukowy do dyscypliny AEEiTK.

3. OPINIA O ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ WYJĄWSZY WNIOSKOWANE OSIĄGNIĘCIE

Dane naukometryczne publikacji pozostających poza osiągnięciem

Dorobek publikacyjny prac Wnioskodawcy niewchodzących w skład opiniowanego osiągnięcia naukowego jest znaczący i obejmuje **17 prac** przed doktoratem oraz **37 artykułów** po jego uzyskaniu. Chociaż Wnioskodawca był współautorem **7 monografii** naukowych, to żadna z nich nie była przez Niego redagowana.

Habilitant był współautorem lub autorem **ok. 50 publikacji** nieindeksowanych niewchodzących w skład bibliografii osiągnięcia naukowego. Ponadto, brał czynny udział w konferencjach zagranicznych, gdzie przedstawił 12 prac. Liczba publikacji w czasopismach z JCR (Journal Citation Reports) wynosi 12, co daje współczynnik IF=23,5. Znakomita większość z nich była wykonana w ostatnich 8miu latach.

Biorąc pod uwagę dość długi (13 lat) okres badań Habilitanta po uzyskaniu doktoratu, liczba tych publikacji nie jest bardzo duża. Jednakże należy uwzględnić że w tym okresie był współredaktorem i sekretarzem znanego czasopisma naukowego Archives of Electrical Engineering. Jego działalność opiniodawcza w zakresie oceny i klasyfikacji przesyłanych

artykułów wiąże się z dużą znajomością elektrotechniki i niewątpliwie przyczyniła się do rozwoju naukowego Wnioskodawcy. Dlatego też należy stwierdzić, że Jego aktywność naukowa była w tym okresie znacząca.

Projekty badawczo-naukowe i współpraca z podmiotami gospodarczymi

Wnioskodawca uczestniczył w trzech projektach NCBiR oraz finansowanych z samorządowych programów operacyjnych.

W latach 2021-23 współrealizował projekt NCBiR p.t „Prace B+R w zakresie napędu przeciwpożarowej bramy o nowej konstrukcji", co zaowocowało systemem do napędu bram z silnikami posiadającymi z magnesami trwałe pracujące w wysokiej temperaturze otoczenia.

W latach 2010-13 Wnioskodawca brał udział w projekcie współfinansowanym przez Unię Europejską p.t. „Nowa generacja energooszczędnych napędów elektrycznych do pomp i wentylatorów dla górnictwa". Efektem współudziału Wnioskodawcy w tym programie pod nazwą *Innowacyjna Gospodarka* było 6 publikacji współautorskich.

W latach 2005-07 Habilitant uczestniczył w projekcie unijnym NG2 SHIP I/F, mającym m.in. na celu zaprojektowanie i zbudowanie trójfazowego silnika klatkowego dużej mocy przeznaczonego do pracy przy transporcie ciekłego gazu LNG. Model obliczeniowy tego typu silnika w celu symulacji analizy sprzężonych pól elektromagnetycznych i termicznych stanowił Jego wkład do projektu. W czasie wykonywania tego grantu, Habilitant odbył staż w zakładach silników elektrycznych Mikroma S.A. W efekcie tego stażu powstała publikacja zamieszczona w COMPELu (2007) i w Archives of Electrical Engineering oraz na konferencji Int. Symposium on Power Electronics, Electrical Drives (Włochy, 2006).

Habilitant kierował dwoma projektami (2018) z 16 projektów naukowo-badawczych realizowanych w latach 2012-2018 dla firm amerykańskich: Otis Elevator Company, Carrier Corporation i UTC Climate, Controls & Security. Prace głównie dotyczyły obliczeń projektowych i wykonania prototypu przetworników elektromechanicznych z magnesami trwałymi.

W latach 2019-22 Wnioskodawca współrealizował grant interdyscyplinarny Rektora Politechniki Poznańskiej pt. „Opracowanie kompleksowej technologii utylizacji zmieszanych odpadów polimerowych pochodzących z branży motoryzacyjnej na terenie Poznania i okolic", gdzie opracował procedury wykonania badań eksperymentalnych i analizował proces tryboładowania mieszaniny różnych tworzyw sztucznych i skuteczność separacji elektrostatycznej, Prace obejmowały projektowanie i wykonanie separatora (demonstratora) elektrostatycznego.

W roku 2011, Wnioskodawca współpracował z Instytutem Tele- i Radiotechnicznym w Warszawie. Kierował badaniami nad przetwornikami elektromagnetycznymi o proszkowych obwodach magnetycznych. W efekcie opracowano i zbudowano stanowisko do badania modeli silników o elementach magnetowodu wykonanych z proszków magnetycznych.

Staże krajowe i zagraniczne i współpraca z podmiotami gospodarczymi

Habilitant odbył jeden staż przemysłowy i jeden staż naukowy. Staż przemysłowy trwał miesiąc i odbył się w 2006 roku w zakładach Mikroma S.A. Staż naukowy odbył się w ramach stypendium naukowego Socrates/Erasmus w KU Leuven (Belgia) w okresie 01.03.2002-31.05.2002 (3 miesiące). Opiekunem naukowym był Profesor Kay Hameyer, a prace, jakie autor wniosku realizował w ramach stypendium, dotyczyły modelowania zjawisk elektromagnetycznych w silniku indukcyjnym klatkowym, zasilanym napięciem odkształconym.

Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzatorskie

Habilitant był promotorem ponad trzydziestu prac dyplomowych na dwóch kierunkach studiów, a wiele prac recenzował. Zwiększał swe kompetencje w dydaktyce i badaniach poprzez udział w różnych szkoleniach. Recenzował wiele artykułów do renomowanych czasopism takich jak COMPEL, Energies, IEEE Trans. on Mag., IEEE Trans. on Industrial Electronics, Przegląd Elektrotechniczny. Recenzował też artykuły zgłaszane na renomowane konferencje takie jak: ISEF, Compumag, ICEM.

Za działalność dydaktyczną i organizacyjną oraz popularyzacji nauki, między innymi za pracę w renomowanym kwartalniku PAN- Archives of Electrical Engineering (AEE), Wnioskodawca od roku 2011 otrzymuje nagrody rektora Politechniki Poznańskiej, Jego zaangażowanie w pracach redakcyjnych tego czasopisma przyczyniło się do zwiększenia współczynnika IF do 1,3, co m. in. zaowocowało przyznaniem 100 punktów MNiSW za publikacje w tym czasopiśmie.

Od roku 2017, Wnioskodawca jest członkiem Rady Wydziału Elektrycznego Politechniki Poznańskiej. Od 2006 roku jest członkiem Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej.

4. KONKLUZJA OCENY OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO I DOROBKU DR INŻ. MARIUSZA BARAŃSKIEGO

Stwierdzam, że **dorobek naukowy dr inż. Mariusza Barańskiego,** zwłaszcza w zakresie opiniowanego osiągnięcia naukowego p.t. *„Analiza nieustalonych zjawisk sprzężonych w*

***maszynach elektrycznych ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk elektromagnetycznych i termicznych"*, jest znaczący**. W/w dorobek ma zarówno aspekt poznawczy jak też utylitarny.

W zakresie poznawczym obejmuje analizę i symulację sprzężonych zjawisk elektromagnetyczno-termicznych w odniesieniu do charakterystyk silników indukcyjnych z magnesami trwałymi. W zakresie utylitarnym wnosi wkład do projektowania maszyn elektrycznych pracujących w szczególnych temperaturach.

Wykorzystanie praktyczne modeli obliczeniowych i w/w symulacji komputerowych doprowadziło Habilitanta do oryginalnych osiągnięć konstrukcyjnych w zakresie wykorzystania magnesów trwałych w przetwornikach elektromechanicznych.

Osiągnięcie naukowe i dorobek naukowy dr inż. Mariusza Barańskiego wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny „Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne" (AEEiTK) i spełnia wymogi określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023r, poz. 742)

Popieram wniosek dotyczący nadania dr inż. Mariuszowi Barańskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w w/w dyscyplinie AEEiTK, określonej przez MEiN w rozporządzeniu z 11.10.2022.

Prof. dr hab. inż. Bronisław Tomczuk