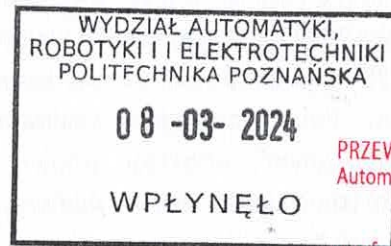


Opole, dn. 04.03.2024

Dr hab. inż. Andrzej Waindok, prof. Uczelni  
Katedra Elektrotechniki i Mechatroniki  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki  
Politechnika Opolska  
ul. Prószkowska 76, 45-758 Opole  
tel. (77) 449 8027, kom. [REDACTED]  
E-mail: [a.waindok@po.edu.pl](mailto:a.waindok@po.edu.pl)



PRZEWODNICZĄCY RADY DISCYPLINY  
Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika  
i Technologie Kosmiczne  
prof. dr hab. inż. Wojciech Szelaąg

## RECENZJA

osiągnięcia naukowego w postaci cyklu publikacji pt. „Analiza nieustalonych zjawisk sprzężonych w maszynach elektrycznych ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk elektromagnetycznych i termicznych”

**dr inż. Mariusza Barańskiego**

oraz całokształtu dorobku Habilitanta,  
adiunkta w Politechnice Poznańskiej na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki, ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w Dyscyplinie Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne

### 1. Podstawy formalne opracowania recenzji i otrzymane dokumenty

Recenzja została opracowana na prośbę Przewodniczącego Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne (AEEiTK) prof. dr hab. inż. Wojciecha Szelaąga z dnia 18.12.2023 (umowę zawarto w dniu 16.01.2024 roku). Zgodnie z decyzją Rady Doskonałości Naukowej z dnia 14.10.2023 (pismo nr DRKN.Z2.400.142.2023) zostałem powołany do pełnienia funkcji recenzenta komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Mariuszowi Barańskiemu.

W dniu 21 grudnia 2023 roku otrzymałem materiały związane z postępowaniem habilitacyjnym, które zawierają:

- dane wnioskodawcy,
- autoreferat (omawiający m.in. cel naukowy osiągnięcia, uzyskane wyniki wraz z ewentualnymi możliwościami ich wykorzystania, aktywność naukową realizowaną w innych jednostkach, udział w projektach, osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne oraz popularyzujące naukę),
- wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny AEEiTK,
- odpis dyplomu uzyskania stopnia doktora nauk technicznych,
- oświadczenie wnioskodawcy oraz współautorów wskazujące na wkład w powstanie publikacji,
- podsumowanie danych naukowych – *Analiza dorobku naukowego*,
- cykl 8 publikacji powiązanych tematycznie, będących osiągnięciem naukowym,
- certyfikaty i wyróżnienia za najlepsze artykuły.

Wymienione materiały zostały dostarczone zarówno w formie papierowej, jak i elektronicznej.

## 2. Podstawowe informacje o Habilitancie

Dr inż. Mariusz Barański jest absolwentem Wydziału Elektrycznego Politechniki Poznańskiej, który ukończył w roku 2002 uzyskując stopień magistra inżyniera.

W dniu 25 maja 2010 roku obronił rozprawę doktorską na Wydziale Elektrycznym Politechniki Poznańskiej pt.: „Polowo-obwodowa analiza nieustalonych stanów elektromagnetycznych i ciepłych w silniku indukcyjnym”, uzyskując stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie *Elektrotechnika* (specjalność: *Metody numeryczne w mechatronice*). Promotorem rozprawy był Prof. dr hab. inż. Wojciech Szelaąg.

Habilitant związał swoje życie zawodowe głównie z Politechniką Poznańską. W okresie 01.10.2002 - 30.09.2013 pracował jako asystent w Instytucie Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Poznańskiej. Od 01.10.2013 jest adiunktem w w/w instytucie.

## 3. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe, stanowiące wkład w rozwój dyscypliny naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Habilitant wskazał cykl 8 publikacji powiązanych tematycznie pod wspólną nazwą „Analiza nieustalonych zjawisk sprzężonych w maszynach elektrycznych ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk elektromagnetycznych i termicznych”. Wskazane przez Habilitanta publikacje wymieniono poniżej:

- [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. 1120-1113.
- [3] Barański M., Idziak P., Łyskawiński W., Szelaąg W., *Analysis of power parameters of the squirrel cage motor and LSPMS motor with U-shaped magnets*, Przegląd Elektrotechniczny, 2015, R. 91, nr 4, pp. 135-138.
- [4] Barański M., Szelaąg 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, Poland, IEEE, 2017.
- [5] Barański M., Szelaąg 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 International Journal for Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering - 2022, vol. 41, no. 5, pp. 1491-1504.
- [6] Barański M., Szelaąg 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., Szelaąg 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.

Spośród wymienionych publikacji pozycje [1, 3 i 4] cechują się zerowym IF (*Impact Factor*). Pozycja [2] ma IF równy 0,590 (*COMPEL*), pozycja [5] 0,700 (*COMPEL*), pozycja [6] 3,004 (*Energies*), pozycja [7] 4,877 (*IEEE Trans. On Energy Conversion*), natomiast pozycja [8] ma IF równy 1,300. Pozycje [1, 2 i 8] są publikacjami samodzielnymi Habilitanta. Szczególnie wartościowa, biorąc pod uwagę renomę pisma, jest pozycja [7] w czasopiśmie *IEEE Transactions on Energy Conversion*.

### 3.1. Aktualność podjętej tematyki

Tematyka osiągnięcia naukowego obejmuje opracowanie metod numerycznych analizy stanów nieustalonych w maszynach elektrycznych z uwzględnieniem zjawisk elektromagnetycznych i termicznych. Celem było opracowanie możliwie dokładnych metod analizy polowo-obwodowej stanów nieustalonych zjawisk sprzężonych w oparciu o metodę elementów skończonych (MES), charakteryzujących się względnie krótkim czasem obliczeń. Te dwa sprzeczne wymagania (duża dokładność i krótki czas obliczeń) są trudne do pogodzenia i wymagają wielu kompromisów.

Modele polowo-obwodowe nie są nowością samą w sobie i są stosowane od lat do symulacji zjawisk zmiennych w czasie. Wykorzystywane są w tym celu sekwencyjne modele polowo-obwodowe (na przemian wykonywane są obliczenia polowe oraz obwodowe), modele bazujące na interpolacji wcześniej obliczonych wielkości polowych zapisanych w odpowiednich tabelach oraz równoległe modele polowo-obwodowe, w których równania polowe i obwodowe są rozwiązywane w tym samym kroku czasowym. W przypadku rozwiązania pierwszego i drugiego, które są stosunkowo proste do implementacji, utrudnione lub niemożliwe jest uwzględnienie np. strat od prądów wirowych w rdzeniu, czy też efektów związanych ze zjawiskiem naskórkowości. Trzecie rozwiązanie, wykorzystane przez Habilitanta, umożliwia uwzględnienie wszystkich istotnych zjawisk fizycznych. Jego wadą jest jednak stosunkowo długi czas obliczeń, wynikający z konieczności rozwiązania bardziej złożonego układu równań.

Wnioskodawca podjął się wykonania sprzężonych modeli polowo-obwodowych pozwalających na analizę zjawisk elektromagnetycznych i termicznych w stanach nieustalonych dla silników indukcyjnych 3-fazowych klatkowych oraz silników synchronicznych z magnesami trwałymi do rozruchu bezpośredniego (z j. ang. Line Start Permanent Magnet Synchronous Motor – LSPMSM). W założeniu miały powstać modele numeryczne pozwalające na symulację wymienionych zjawisk z uwzględnieniem wpływu temperatury na przewodność materiału uzwojeń, przenikalność magnetyczną rdzenia, indukcyjność remanentu magnesów trwałych oraz przewodność cieplną materiałów. Tego typu analiza jest szczególnie istotna w przypadku LSPMSM, w których może dochodzić do lokalnego rozmagnesowania magnesów trwałych. Biorąc pod uwagę rosnące zainteresowanie silnikami z magnesami trwałymi (np. w elektromobilności) podjęte badania należy uznać za jak najbardziej aktualne i potrzebne. Jednocześnie należy podkreślić duży stopień trudności w realizacji modeli polowo-obwodowych uwzględniających tak szeroki zakres zjawisk fizycznych.

### 3.2. Ocena merytoryczna

Habilitant, jako osiągnięcie naukowe wskazał cykl 8 publikacji, których ocenę zamieściłem poniżej. Tematyka publikacji jest spójna i dotyczy analizy nieustalonych zjawisk sprzężonych w maszynach elektrycznych z uwzględnieniem zjawisk elektromagnetycznych i termicznych.

[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.

W artykule przedstawiono analizę wpływu temperatury na przebieg zjawisk elektromagnetycznych i cieplnych w wysokonapięciowym silniku indukcyjnym klatkowym, pracującym w ciekłym azocie, z wykorzystaniem opracowanego przez Autora modelu polowo-obwodowego. Analizowany silnik o mocy 785 kW jest specjalną konstrukcją dedykowaną do pracy w temperaturze kriogenicznej jako napęd pompy ciekłego gazu ziemnego. Zaproponowana metoda polowo-obwodowa, oparta o 2-wymiarową metodę elementów skończonych, umożliwia równoległe rozwiązywanie równań pola elektromagnetycznego i równań pola cieplnego. Pozwala to na bezpośrednie uwzględnienie w kolejnych chwilach czasowych wpływu temperatury na parametry elektryczne (przewodność elektryczna), magnetyczne (przenikalność magnetyczna) i termiczne (przewodność cieplna) użytych materiałów i wpływu strat mocy na rozkład temperatury. W szczególności przeanalizowano wpływ temperatury na rozkład gęstości prądów uzwojenia klatkowego w stanie ustalonym oraz rozkład temperatury wzdłuż wysokości pręta klatki podczas rozruchu w temperaturze pokojowej i kriogenicznej. W celu udokładnienia obliczeń poprzez uwzględnienie ukosowania żłobków, silnik podzielono na sekcje wzdłuż długości osi, uzyskując polowy model quasi 3-wymiarowy. Dzięki temu opracowane oprogramowanie pozwala na stosunkowo szybkie obliczenia z dużą dokładnością. Model umożliwia uwzględnienie prądów wirowych w prętach od wyższych harmonicznnych, co jest niezwykle istotne podczas obliczania strat mocy. Pewnym mankamentem publikacji jest brak weryfikacji pomiarowej opracowanego modelu.

[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.

W artykule zawarto opis modelu polowo-obwodowego silnika indukcyjnego pracującego w wysokiej temperaturze otoczenia (sięgającej 400°C). W takim przypadku konieczne jest uwzględnienie wpływu temperatury na własności elektryczne, cieplne i magnetyczne materiałów wykorzystanych do budowy silnika. W przedstawionym artykule uwzględniono wpływ temperatury na wartość przewodności elektrycznej uzwojeń, przewodności cieplnej materiałów oraz przenikalności magnetycznej ferromagnetyków. W celu zamodelowania wymiany ciepła z otoczeniem wykorzystano zastępczy współczynnik konwekcji i pominięto promieniowanie. Wymianę ciepła wewnątrz maszyny zamodelowano z wykorzystaniem przewodności cieplnej oraz, w przypadku szczeliny powietrznej, dodatkowo współczynnika konwekcji. Wartości przewodności cieplnej materiałów przyjęto z tabel, natomiast wartość współczynnika konwekcji wyznaczono eksperymentalnie, dobierając go tak, aby krzywa nagrzewania obliczona i zmierzona były do siebie możliwie zbliżone. Choć przyjęte założenia są jak najbardziej poprawne, to przydałby się pewien komentarz związany z pominięciem oddawania ciepła przez promieniowanie, które we wyższych temperaturach odgrywa istotną rolę.



Model wykorzystany przez Autora jest modelem polowo-obwodowym, w którym uwzględniono sprzężenie zjawisk termicznych i elektromagnetycznych. W przypadku modelu polowego elektromagnetycznego wykorzystano równania dla potencjału wektorowego. Rozwiązywany układ równań składa się z 3 równań macierzowych opisujących zjawiska polowe elektromagnetyczne i termiczne oraz uwzględniających parametry obwodowe. Czwarte równanie dotyczy części mechanicznej związanej z ruchem obrotowym wirnika. Wszystkie równania rozwiązywane są jednocześnie. Ciekawym rozwiązaniem jest autorska metoda kaskadowa zaimplementowana do obliczeń pól sprzężonych elektromagnetycznych i cieplnych. W metodzie tej przyjmuje się podczas rozruchu silnika równe kroki czasowe dla pola elektromagnetycznego i termicznego. Ponieważ zjawiska cieplne charakteryzują się większymi stałymi czasowymi, to po osiągnięciu stanu ustalonego następuje zwiększenie kroku czasowego dla pola cieplnego. Jest to podejście jak najbardziej uzasadnione. Autor podaje, że w wyniku zastosowania metody kaskadowej czas obliczeń skrócił się 3,5 krotnie.

Ważną częścią artykułu jest weryfikacja pomiarowa zaproponowanego modelu numerycznego. Dotyczyła ona wprawdzie tylko krzywej nagrzewania uzwojenia stojana, jednakże pozwala zyskać większe zaufanie do modelu. Wartościową częścią pracy jest przedstawienie wyników obliczeń rozkładu temperatury wzdłuż przekroju prętów wirnika oraz uzwojeń stojana dla kilku różnych wartości temperatury otoczenia (od 20°C do 400°C). Przy okazji Habilitant wykazał, że pominięcie wpływu zmian temperatury na właściwości materiałów może prowadzić do zafałszowania wartości obliczonej temperatury w maszynie w stanie ustalonym termicznie.

Opisywany artykuł został zaprezentowany przez Habilitanta podczas konferencji EPNC w Arras (Francja) w 2018r. i otrzymał nagrodę „Best paper”, co świadczy zarówno o jakości samego artykułu, jak i o ważności podejmowanej w nim tematyki.

[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, pp. 135-138.

W artykule zawarto obliczenia parametrów energetycznych silnika indukcyjnego (IM) oraz silnika synchronicznego magnetoelektrycznego przystosowanego do rozruchu bezpośredniego (LSPMSM) z wykorzystaniem opracowanego przez Habilitanta modelu polowo-obwodowego. W celu porównania obydwu konstrukcji założono identyczną geometrię stojana zarówno dla IM, jak i LSPMSM. Analizie poddano stosunkowo małe silniki 3-fazowy o mocy znamionowej 3 kW dla konstrukcji IM. W przypadku konstrukcji LSPMSM w modelu numerycznym uwzględniono dodatkowo wektor magnetyzacji dla magnesów trwałych. Wykonano obliczenia charakterystyk sprawności, współczynnika mocy i pobieranego prądu elektrycznego w funkcji momentu obciążenia. Wszystkie obliczenia zostały zweryfikowane pomiarowo, co stanowi wartościowy aspekt pracy. Wyniki wykonanych pomiarów są zgodne z wynikami obliczeń i potwierdzają, że współczynnik mocy i sprawność silnika z magnesami trwałymi są większe od uzyskiwanych dla silnika indukcyjnego, natomiast pobierany prąd elektryczny ma mniejszą wartość. W artykule Habilitant pisze, że w celu zaprojektowania wirnika dla silnika LSPMSM dokonano szeregu obliczeń celem zbadania wpływu różnych zmiennych projektowych na jego parametry (kształt magnesów trwałych i klatki, rozmieszczenie magnesów, główne wymiary podzespołów silnika). Niestety, zarówno w opisywanym artykule, jak i w pozostałych, zabrakło bardziej szczegółowych informacji na temat procesu projektowania tego silnika.



[4] Barański M., Szelaż W., Jędrzycka 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, Poland: IEEE, 2017.*

Artykuł stanowi kontynuację badań związanych z wykorzystaniem modeli polowo-obwodowych do projektowania maszyn LSPMSM. Jest to pierwszy artykuł współautorski Habilitanta podejmujący problem demagnetyzacji magnesów trwałych. Na proces ten generalnie wpływają dwa czynniki: temperatura magnesów oraz wartość pola rozmagnesowującego. Autor wniosku podjął się uwzględnienia obydwu czynników. W szczególności przeanalizowano wpływ prądów płynących podczas rozruchu na stan magnetyzacji, gdzie maksymalna wartość prądu w uzwojeniach stojana może być nawet kilkunastokrotnie większa od amplitudy prądu w stanie ustalonym przy obciążeniu znamionowym. Jak słusznie zauważa Autor, wywołane przetężeniami udarowe przepływy twornika w niepoprawnie zaprojektowanej maszynie mogą doprowadzić do częściowego rozmagnesowania magnesów. Jednocześnie, wzrost ich temperatury zwiększa prawdopodobieństwo rozmagnesowania. Wykorzystując opracowany przez siebie model polowo-obwodowy uwzględniający zjawiska elektromagnetyczne i termiczne oraz wpływ temperatury na parametry materiałowe, w tym magnetyzację magnesów trwałych, Habilitant wykonał szereg obliczeń rozkładu temperatury oraz wpływu temperatury magnesów trwałych na generowaną siłę elektromotoryczną oraz wartość prądu wzbudzenia. W artykule przedstawiono także sposób obliczania wartości indukcji rozmagnesowującej. Co istotne, Autor wniosku samodzielnie opracował oryginalną metodę symulacji tego nieodwracalnego procesu. Metoda ta została wykorzystana do badania wpływu temperatury magnesów na proces częściowego ich rozmagnesowania podczas bezpośredniego rozruchu silnika LSPMSM. Wpływ temperatury na właściwości magnetyczne magnesów trwałych uwzględniono poprzez wprowadzenie do oprogramowania zbioru charakterystyk magnesowania dla różnych temperatur. Na podstawie uzyskanych wyników Autor stwierdza, że podczas przepływu udarowego prądu twornika wraz ze wzrostem temperatury maleje amplituda indukowanej siły elektromotorycznej, a więc i strumień główny w maszynie. Wprawdzie wartość tego spadku nie jest duża (co wynika z wąskiego zakresu zmian temperatury), ale widoczna w wynikach obliczeń. Pewnym mankamentem pracy jest brak weryfikacji pomiarowej modelu oraz brak podania stopnia demagnetyzacji (jest to tematem kolejnych artykułów).

Opisywany artykuł został zaprezentowany przez Habilitanta podczas Sympozjum Maszyn Elektrycznych w Nałęczowie w roku 2017 i otrzymał nagrodę „Best paper”, potwierdzającą zarówno wysoką jakość artykułu, jak i ważność podjętej w nim tematyki.

[5] Barański M., Szelaż 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 International Journal for Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering - 2022, vol. 41, no. 5, pp. 1491-1504.*

W publikacji opisano badania ściśle związane z głównym nurtem prac autora poświęconych polowym metodom rozwiązywania zagadnień sprzężonych w maszynach elektrycznych. Są one kontynuacją badań omawianych w artykule [4], jednakże w tym przypadku obejmują one wpływ szerszego zakresu zmian temperatury na wartość siły elektromotorycznej indukowanej w uzwojeniach przez strumień magnesów trwałych oraz weryfikację pomiarową modelu. Istotną część pracy stanowi opis dedykowanego stanowiska laboratoryjnego, którego zabrakło we wcześniejszych artykułach.



Pomiary oraz obliczenia przeprowadzono dla zakresu zmian temperatury ustalonej od 26°C do 140°C. Na tak szeroki zakres zmian temperatury pozwalały zastosowane magnesy trwałe N38SH.

Porównanie modeli numerycznych z pomiarami wykazało różnice poniżej 3,8%, co jest wartością bardzo dobrą. Praktycznie można wykonać model uznać za cyfrowego bliźniaka dla maszyny LSPMSM. W celu określenia miary wpływu temperatury na wartość indukowanego napięcia Habilitant zaproponował współczynnik  $k_e$ , który określa wartość napięcia indukowanego w uzwojeniu stojana w czasie jednego obrotu wirnika. Współczynnik ten jest często stosowany w klasycznych modelach obwodowych maszyn z magnesami trwałymi, szczególnie podczas projektowania i analizy układów napędowych. Jak wykazano w artykule, pominięcie wpływu zmiany temperatury magnesów na wartość współczynnika  $k_e$  może prowadzić do błędnych wyników obliczeń. Autor wniosku opracował algorytm wyznaczania współczynnika  $k_e$  i zaimplementował go do autorskiego systemu obliczeniowego. Wzrost temperatury uzwojenia stojana prowadzi do zmniejszenia wartości współczynnika  $k_e$ , co wynika z osłabienia pola magnetycznego generowanego przez magnesy prowadzącego do zmniejszenia wartości indukowanego napięcia oraz momentu elektromagnetycznego rozpatrywanego silnika. Bardzo ciekawe są obliczenia przeprowadzone dla temperatur sięgających 200°C. Pomiary w takich temperaturach doprowadziłyby do trwałego uszkodzenia silnika, natomiast opracowany model numeryczny pozwolił na określenie spadku wartości siły elektromotorycznej w wymienionej temperaturze na poziomie 27% w porównaniu z temperaturą 26°C.

[6] Barański M., Szelaż 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.

Artykuł ten jest kontynuacją tematyki podjętej w publikacji [5]. Wprowadzenie do artykułu jest tożsame z [5]. Istotną nowością jest natomiast podjęcie się analizy wpływu temperatury na przebiegi dynamiczne silnika LSPMSM oraz określenie stopnia rozmagnesowania magnesów trwałych dla różnych warunków rozruchu i temperatury pracy maszyny. Do przeprowadzenia obliczeń został wykonany model przedstawiony w poprzednich artykułach i wzbogacony o istotną i wartościową funkcję określenia stopnia demagnetyzacji. Weryfikację pomiarową modelu przeprowadzono w bardzo szerokim zakresie zmian temperatury (od 26°C do 100°C) oraz obciążenia (od 0 do 19,5 Nm). Weryfikacja dotyczyła przebiegów prądu fazowego oraz prędkości wirnika podczas rozruchu. Otrzymane wyniki wskazują na bardzo dobre odwzorowanie rzeczywistego obiektu przez autorski model połowo-obwodowy. Rozkład temperatury w przekroju silnika wykazuje dużą jednorodność w obrębie magnesów, co wynika głównie z ich dobrej przewodności termicznej. Ciekawym badaniem jest porównanie modelu uwzględniającego i nieuwzględniającego wpływ temperatury na przebieg prądu wzbudzenia i momentu elektromagnetycznego podczas rozruchu silnika. Rezultatem tego badania jest wykazanie konieczności uwzględniania w obliczeniach zmian parametrów materiałowych. Bardzo wartościowa i oryginalna jest analiza stopnia rozmagnesowania magnesów trwałych dla różnych warunków rozruchu (różne wartości momentu obciążenia) oraz różnych wartości temperatury magnesów. W zakresie temperatur od 26°C do 120°C efekt rozmagnesowania jest niewielki (poniżej 0,2%). Natomiast dla temperatury 140°C następuje skokowy spadek magnetyzacji, skutkujący spadkiem EMF o 8,6%.

Opisywany artykuł został wyróżniony przez czasopismo *Energies* i promuje okładkę vol. 13, issue 21 tego czasopisma.



[7] Barański M., Szelaż 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.

Podobnie jak w pozycji [6], w artykule przedstawiono wyniki pomiarów i symulacji częściowego rozmagnesowania magnesów w maszynach LSPMSM. Wybrany do analizy silnik jest identyczny jak w artykule [6]. Autor zaprezentował rozbudowany i udokładniony polowy model zjawisk cieplnych. W szczególności ulepszono metodę modelowania procesu częściowego odmagnesowania magnesów z uwzględnieniem wpływu temperatury opisaną w [4]. Modyfikacja, w głównej mierze pozwala na zapis historii zmian gęstości strumienia magnetycznego w wybranych elementarnych podobszarach magnesu, co pozwala na tworzenie zapisu historii stanów pracy magnesów trwałych. Zmodyfikowany model wykorzystano do analizy wpływu częściowego rozmagnesowania magnesów i zmian temperatury podzespołów maszyny na pracę silnika. Model został zweryfikowany pomiarowo dla krzywej nagrzewania uzwojenia stojana, indukowanej siły elektromotorycznej, prądu wzbudzenia i prędkości obrotowej wirnika. Otrzymana bardzo dobra zgodność między pomiarami i obliczeniami potwierdziła poprawność wykonanego modelu polowo-obwodowego. W zakresie wpływu temperatury na wartości EMF różnice pomiędzy pomiarami i obliczeniami nie przekroczyły 3,8%, natomiast w przypadku wartości prądu wzbudzenia praktycznie się pokryły. Istotną częścią artykułu było przeprowadzenie analizy częściowego rozmagnesowania magnesów trwałych dla różnych momentów obciążenia oraz różnych wartości temperatury silnika. Wykazano, że dla zakresu zmian temperatury do 135°C rozmagnesowanie wpływa na EMF na poziomie poniżej 0,21%. W przypadku temperatury magnesów równej 145°C obserwuje się wręcz skokowy wzrost rozmagnesowania, wpływający na obniżenie wartości EMF o 12,7%. Zaprezentowane wyniki badań pokazują, że rozbudowany i udoskonalony polowo-obwodowy model nieustalonych zjawisk sprzężonych i opracowany system obliczeniowy są przydatne do analizy wpływu podwyższonej temperatury na proces częściowego rozmagnesowania magnesów w stanach nieustalonych silnika.

W tym miejscu należy zauważyć, że artykuł w kilku miejscach (wstęp oraz opis modelu matematycznego) pokrywa się z artykułem [6], chociaż zaprezentowane wyniki różnią się między sobą.

[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.

W ostatnim z artykułów Habilitant przedstawił porównanie wyników obliczeń otrzymanych za pomocą autorskiego oprogramowania oraz z wykorzystaniem dwóch pakietów oprogramowania komercyjnego: ANSYS Maxwell i COMSOL Multiphysics. Jest to cenne porównanie, gdyż pakiety komercyjne, chociaż oferują możliwość analizy zjawisk sprzężonych (np. pola elektromagnetycznego i pola termicznego), to realizują to poprzez naprzemienne wywoływanie odpowiednich modułów (w kolejnych krokach na przemian elektromagnetycznego i termicznego). W przypadku zaprezentowanego oprogramowania autorskiego równania polowe elektromagnetyczne i termiczne są rozwiązywane w jednym kroku obliczeniowym. W związku z tym autor porównał koszty obliczeniowe oraz dokładność obliczeń dla analizy pola elektromagnetycznego powiązanego z ruchem wirnika. Obliczenia wykonano dla silnika LSPMSM i obejmowały one wyznaczenie zależności mocy wejściowej, prądu wzbudzenia oraz współczynnika mocy w funkcji napięcia zasilania, zmienianego w szerokim zakresie (od 250 V do 525 V).

Otrzymane wyniki obliczeń dla wszystkich analizowanych modeli są zbliżone do pomiarów. Największą zaletą opracowanego oprogramowania autorskiego jest znacznie krótszy czas obliczeń – 4-



krotnie w porównaniu z oprogramowaniem COMSOL oraz 2-krotnie w porównaniu z oprogramowaniem ANSYS. Zaletą autorskiego oprogramowania jest również możliwość jego szybkiej modyfikacji i dodania autorskich procedur pozwalających na obliczanie nietypowych rozkładów i nietypowych parametrów, których nie da się wyznaczyć w profesjonalnych pakietach FEM, np. rozkładów pola podczas rozruchu silnika i historii zmian gęstości strumienia magnetycznego w wybranym elementarnym podobszarze magnesu. Artykuł jest ciekawy i stanowi pewnego rodzaju podsumowanie wcześniejszych prac Autora wniosku.

### 3.3. Podsumowanie

W ramach prowadzonych badań Habilitant opracował autorski program polowo-obwodowy przeznaczony do analizy stanów nieustalonych pól sprzężonych (elektromagnetycznego i termicznego). Program ten wykorzystano do symulacji 4 rodzajów maszyn elektrycznych: silnika indukcyjnego pracującego w temperaturach kriogenicznych [1], silnika indukcyjnego pracującego w wysokiej (do 400°C) temperaturze otoczenia [2], silnika indukcyjnego klatkowego [3] oraz silnika synchronicznego przystosowanego do rozruchu bezpośredniego (LSPMSM) [3-8]. Publikacje [3] i [8] zawierają analizę parametrów energetycznych maszyny. Publikacje [4-7] zawierają analizę wpływu temperatury na parametry silnika oraz analizę rozmagnesowania magnesów trwałych podczas rozruchu w zależności od obciążenia oraz temperatury uzwojeń stojana.

Szczególnie istotna i wartościowa jest przedstawiona w artykułach [6-7] problematyka wyznaczania częściowego rozmagnesowania magnesów trwałych w silnikach elektrycznych. Jest ona jak najbardziej aktualna i analizowana w wielu publikacjach. Część z nich dotyczy badań eksperymentalnych nad zachowaniem się magnesów poddanych działaniu zewnętrznym pól rozmagnesowujących. W innych przedstawione są badania symulacyjne oraz proponowane są modele zjawisk o różnym stopniu złożoności. Większość modeli korzysta z uproszczonego opisu zjawiska odmagnesowania i nie uwzględnia wpływu temperatury na charakterystykę odmagnesowania. W wielu badaniach analizuje się proces częściowego rozmagnesowania dla zadanej temperatury magnesów, a przyrosty temperatury podzespołów maszyny wyznacza się na podstawie uproszczonego cieplnego schematu zastępczego. Praktycznie nie ma prac obejmujących kompleksową polową lub polowo-obwodową analizę zjawisk sprzężonych elektromagnetyczno-termicznych w aspekcie trwałego częściowego odmagnesowania magnesów. Opracowany przez dr inż. Mariusza Barańskiego model dla maszyn LSPMSM można nazwać kompleksowym, gdyż umożliwia on analizę stanu dynamicznego maszyny z uwzględnieniem zarówno procesu częściowego rozmagnesowania magnesów jak i wpływu temperatury na właściwości magnetyczne, elektryczne i cieplne materiałów. Biorąc pod uwagę potwierdzoną eksperymentalnie wysoką dokładność zaproponowanego modelu numerycznego, można go traktować jako cyfrowy bliźniak dla silników IM oraz LSPMSM, co jest szczególnie istotne podczas projektowania wymienionych maszyn.

Do osiągnięć Habilitanta mających charakter istotnego wkładu w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne zaliczam:

- Opracowanie polowo-obwodowego modelu silnika indukcyjnego klatkowego i systemu obliczeniowego do analizy nieustalonych sprzężonych zjawisk elektromagnetycznych i termicznych oraz wykazanie (numeryczne i pomiarowe) konieczności uwzględniania nieustalonych zjawisk termicznych w obliczeniach projektowych silników indukcyjnych klatkowych pracujących w skrajnych temperaturach otoczenia.

- Zaproponowanie i opracowanie metody kaskadowej do modelowania zjawisk sprzężonych, polegającej na doborze kroku czasowego w zależności od dynamiki analizowanych zjawisk fizycznych.
- Opracowanie metody polowo-obwodowej do analizy ustalonych i nieustalonych stanów pracy silnika synchronicznego z magnesami trwałymi przystosowanego do rozruchu bezpośredniego.
- Zaprojektowanie i wykonanie stanowisk laboratoryjnych do weryfikacji wyników obliczeń w różnych warunkach termicznych.
- Opracowanie autorskiej metody modelowania nieodwracalnego procesu częściowego rozmagnesowania magnesów trwałych w silniku LSPMSM.
- Przeprowadzenie weryfikacji pomiarowej opracowanych metod polowo-obwodowych.
- Porównanie efektywności obliczeniowej opracowanej metody polowo-obwodowej z komercyjnymi pakietami oprogramowania (Maxwell ANSYS i COMSOL Multiphysics) w przypadku modelowania rozruchu LSPMSM.

Pewnym mankamentem osiągnięcia naukowego jest to, że w żadnym z artykułów nie przedstawiono bardziej szczegółowo algorytmu obliczeń. Habilitant nie wyjaśnił również, dlaczego korzystał ze środowiska Borland Delphi, a nie na przykład ze środowiska Microsoft Visual Studio oraz, bardziej popularnych, języków C# albo C++. W przypadku artykułów [4]-[8] analizie poddano ten sam obiekt, jednakże zakres przedstawionych badań jest różny.

Biorąc pod uwagę powyższe **stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe** w postaci cyklu 8 powiązanych ze sobą tematycznie publikacji naukowych, pomimo wymienionych przez mnie uwag, **wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne**. Habilitant wykazał się zarówno szeroką wiedzą teoretyczną, jak i praktyczną. Przedstawione wyniki badań oraz opracowane modele numeryczne stanowią istotny wkład w projektowanie i optymalizację silników indukcyjnych (IM) oraz synchronicznych z magnesami trwałymi do rozruchu bezpośredniego (LSPMSM).

#### 4. Ocena istotnej działalności naukowej Habilitanta

##### 4.1. Publikacje naukowe w czasopismach indeksowanych w bazie Web of Science, Scopus i Google Scholar

Dorobek naukowy Habilitanta obejmuje 17 publikacji przed uzyskaniem stopnia doktora oraz 45 publikacji po jego uzyskaniu. Liczba publikacji w czasopismach z JCR (Journal Citation Reports) wynosi 12.

Analiza dorobku naukowego z wykorzystaniem oceny parametrycznej (w dniu zgłoszenia wniosku – wg. bazy wiedzy Politechniki Poznańskiej) przedstawia się następująco:

- Sumaryczny **Impact factor** (IF) według listy JCR jest równy **23,514**.
- **Sumaryczna liczba punktów wszystkich publikacji** po uzyskaniu stopnia doktora na podstawie punktacji MEiN zgodnie z rokiem wydania wynosi **1250**.
- **Liczba cytowań** publikacji wynosi według **Web of Science** wynosi **135** z autocytowaniami i **104** bez autocytowań (w bazie jest indeksowanych 18 publikacji Habilitanta).



- **Liczba cytowań** publikacji wynosi według **Scopus** wynosi **181** z autocytowaniami i **130** bez autocytowań (w bazie są indeksowane 22 publikacje Habilitanta).
- **Liczba cytowań** publikacji wynosi według **Google Scholar** wynosi **289** z autocytowaniami i **222** bez autocytowań (w bazie jest indeksowanych 48 publikacji Habilitanta).
- **Indeks Hirscha** według bazy **Web of Science** wynosi **8**.
- **Indeks Hirscha** według bazy **Scopus** wynosi **9**.
- **Indeks Hirscha** według bazy **Google Scholar** wynosi **11**.

Należy podkreślić, że 11 prac w bazie JCR zostało opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora, co świadczy o istotnym wzroście aktywności Habilitanta w aspekcie działalności naukowo-badawczej. Większość publikacji (dziewięć) z JCR przypada na ostatnie 7 lat działalności naukowo-badawczej. Wartość indeksu Hirscha jest moim zdaniem więcej niż wystarczająca, podobnie jak liczba punktów wszystkich publikacji oraz liczba cytowań. Wszystkie przedstawione wskaźniki świadczą o dużym zaangażowaniu Habilitanta w proces publikowania wyników prowadzonych badań, jak również świadczą o aktualności i ważności podjętej tematyki badawczej.

#### 4.2. Monografie i publikacje naukowe w czasopismach innych niż znajdujące się w bazie JCR – po doktoracie

W trakcie swojej pracy naukowej Habilitant opublikował szereg artykułów naukowych oraz rozdziałów w monografiach spoza listy JCR. Zgodnie z danymi bibliograficznymi:

- Autorstwo lub współautorstwo rozdziału w monografii naukowej – 7.
- Publikacje w czasopismach naukowych nieposiadających współczynnika Impact Factor – 50.
- Publikacje w materiałach konferencyjnych – 12 (wszystkie zagraniczne).

Liczba publikacji spoza JCR świadczy o dużej aktywności publikacyjnej Habilitanta. Szkoda jedynie, że Autor wniosku nie ma do wykazania patentów ani wzorów użytkowych, co, biorąc pod uwagę jego doświadczenie praktyczne, nie powinno być dużym problemem do realizacji.

#### 4.3. Udział w projektach oraz współpraca z otoczeniem gospodarczym

Habilitant brał udział w 3 projektach, współfinansowanych zarówno ze środków operacyjnych, jak i NCBiR:

- Szósty projekt ramowy finansowany przez Unię Europejską - acronym NG2 SHIP I/F, number TST3-CT-2003-506154. Celem projektu była poprawa efektywności transportu ciekłego naturalnego gazu (LNG), z krajów eksportujących do krajów odbierających. Głównym zadaniem zespołu, w którym uczestniczył Autor wniosku, było zaprojektowanie i zbudowanie 4-biegunowego, trójfazowego silnika indukcyjnego klatkowego dużej mocy przeznaczonego do pracy w LNG. W ramach projektu Autor wniosku opracował dwuwymiarowy model połowo-obwodowy do obliczeń tego typu silników i wdrożył system obliczeniowy do analizy zjawisk sprzężonych elektromagnetycznych i termicznych silnika indukcyjnego klatkowego.
- Projekt zatytułowany „Nowa generacja energooszczędnych napędów elektrycznych do pomp i wentylatorów dla górnictwa” realizowany w ramach Programu Operacyjnego

Innowacyjna Gospodarka w latach 2010-2013. Projekt był współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz budżetu państwa.

- Projekt pt. „Prace B+R nad innowacyjną w skali świata przeciwpożarową bramą harmonijkową o nowej konstrukcji, wykonaną z unikalnych materiałów zapewniającą zwiększoną odporność ogniową wraz z nową technologią jej wytwarzania” (Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, POIR.01.01.01-00-1029/21). Projekt realizowany w okresie 2021-2023. Badania, w których uczestniczył autor wniosku koncentrowały się na opracowaniu konstrukcji zamykania bramy harmonijkowej z wykorzystaniem magnesów trwałych neodymowych i ferrytowych przy pracy w wysokiej temperaturze otoczenia. W rezultacie przy istotnym udziale autora, powstał projekt konstrukcji bramy oraz obszerne opracowanie opisujące zaprojektowany układ.

Autor wniosku aktywnie uczestniczył w 16 projektach naukowo-badawczych zrealizowanych w latach 2012-2018 we współpracy z *Otis Elevator Company* (USA), *Carrier Corporation* (USA) i *UTC Climate, Controls & Security* (USA). W dwóch z tych projektów pełnił funkcję kierownika. Badania były poświęcone poszukiwaniu wiarygodnych dwu- lub trójwymiarowych modeli przetworników elektromechanicznych z magnesami trwałymi oraz programów obliczeniowych do rozwiązywania równań tych modeli. Większość prac dotyczyła obliczeń projektowych i kończyła się wykonaniem prototypu rozpatrywanego przetwornika oraz analizą porównawczą wyników obliczeń z wynikami pomiarów.

W latach 2019-2022 Habilitant brał udział w realizacji grantu interdyscyplinarnego JM Rektora Politechniki Poznańskiej pt. „Opracowanie kompleksowej technologii utylizacji zmieszanych odpadów polimerowych pochodzących z branży motoryzacyjnej na terenie Poznania i okolic”. Prace obejmowały projektowanie i wykonanie separatora (demonstratora) elektrostatycznego. Jednym z zadań był dobór parametrów procesu separacji tworzyw sztucznych oraz opracowanie systemu wizyjnego do oceny efektywności separacji. Autor wniosku zajmował się m.in. opracowaniem procedur wykonywania badań eksperymentalnych i analizą wpływu wybranych parametrów procesu tryboładowania mieszaniny różnych tworzyw sztucznych na akumulowany ładunek elektryczny oraz na skuteczność separacji elektrostatycznej, a także analizą rozkładu pola elektrycznego oraz sił pochodzenia elektrostatycznego działających na wsad separatora.

Habilitant współpracował lub współpracuje z następującymi podmiotami gospodarczymi:

- Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Tele- i Radiotechniczny w Warszawie. Współpraca, której kierownikiem był Habilitant, dotyczyła badań naukowych nad przetwornikami elektromagnetycznymi o proszkowych obwodach magnetycznych. W efekcie opracowano i zbudowano stanowisko do badania modeli silników o elementach magnetowodu wykonanych z proszków magnetycznych.
- W roku 2019 rozpoczął współpracę z firmą *Purity Schweissttechnik und Montage GmbH* z Niemiec reprezentowaną przez *Vladimira Karpova*. Współpraca została przerwana w wyniku wybuchu pandemii Covid-19.
- *ZEM-SWARZĘDZ*, producent silników elektrycznych. W ramach współpracy opracowano nową konstrukcję 6-biegunowego silnika synchronicznego z magnesami trwałymi (LSPMSM). Autor uczestniczył w przygotowaniu systemu do projektowania tego silnika oraz wdrożył oprogramowanie do polowo-obwodowej analizy zjawisk elektromagnetycznych. Przy tworzeniu oprogramowania wykorzystał środowisko profesjonalne Maxwell ANSYS.



Efektom prac było wykonanie dwóch konstrukcji 6-biegunowego silnika synchronicznego z magnesami trwałymi.

- Zakłady Mikroma S.A.

#### 4.4. Działalność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

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.

#### 4.5. Pozostałe informacje

Autor wniosku recenzował artykuły zgłoszone do następujących czasopism: Compel, Energies, Applied Sciences, IEEE Transaction on Magnetics, IEEE Transaction on Industrial Electronics, Przegląd Elektrotechniczny, Acta Physica Polonica A. Przygotowywał też recenzje prac zgłoszonych do renomowanych konferencji, np. Compumag, ISEF, ICEM.

Habilitant nie był promotorem pomocniczym w żadnym przewodzie doktorskim.

#### 4.6. Podsumowanie

**W mojej ocenie, przedstawiony dorobek publikacyjny i aplikacyjny Habilitanta świadczy o Jego istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, w tym zagranicznej, oraz we współpracy z otoczeniem gospodarczym.**

### 5. Ocena osiągnięć dydaktycznych

Dr inż. Mariusz Barański pracuje w szkolnictwie wyższym od roku 2002, najpierw jako asystent (do roku 2013), a następnie jako adiunkt na Wydziale Elektrycznym Politechniki Poznańskiej (obecnie Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki).

W trakcie swojej pracy dydaktycznej prowadził zajęcia w formie wykładów, ćwiczeń i projektów z 14 przedmiotów na 9 kierunkach o szerokim zakresie tematycznym, obejmującym: maszyny i napęd elektryczny, elektromechaniczne systemy napędowe, informatykę, projektowanie obiektowe, programowalne sterowniki logiczne i systemy SCADA, dyskretne modele urządzeń elektromagnetycznych, automatykę i robotykę przemysłową, elektromechaniczne przetwarzanie energii. Dwa przedmioty były prowadzone w języku angielskim. Tak duży zakres realizowanych zagadnień świadczy o szerokiej wiedzy i woli do samokształcenia się, jak również o dużym zaangażowaniu dydaktycznym.

Habilitant był promotorem 30 prac inżynierskich lub magisterskich, a także aktywnie angażował się w budowę nowych oraz modernizację istniejących stanowisk laboratoryjnych z zakresu maszyn elektrycznych, czy układów automatyki przemysłowej.

Dr inż. Mariusz Barański odbył szkolenia w firmie B&R (grupa ABB), zajmującej się automatyką przemysłową, w trakcie których podniósł kompetencje naukowo-techniczne ze zakresu współczesnych rozwiązań w dziedzinie sterowania, techniki napędowej czy wizualizacji. W roku 2021 Wnioskodawca ukończył szkolenie podstawowe EPLAN Electric P8 Professional, organizowane przez Autoryzowanego Dystrybutora EPLAN S&S w Polsce firmę AB-Micro sp. z o.o. Posiada certyfikaty świadczące o uczestniczeniu w wymienionych szkoleniach.

**Moim zdaniem, dorobek dydaktyczny dr inż. Mariusza Barańskiego jest właściwy dla kandydatów ubiegających się o stopień doktora habilitowanego.**

## 6. Ocena dorobku organizacyjnego i popularyzatorskiego

Dr inż. Mariusz Barański jest zaangażowany w działalność organizacyjną Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej, a także w działalność popularyzatorską.

Praca organizacyjna i popularyzatorska dr inż. Mariusza Barańskiego została doceniona przyznaniem szeregu nagród:

- 13 nagród JM Rektora Politechniki Poznańskiej za działalność popularyzacyjną naukę i organizacyjną (lata 2011-2023).
- Medal im. inż. Karola Franciszka Pollaka w uznaniu zasług w działalności naukowej w dziedzinie maszyn elektrycznych oraz w podziękowaniu za wieloletnią współpracę z SEP (rok 2022, decyzja Zarządu Głównego SEP).

Dr inż. Mariusz Barański otrzymał także 3 nagrody za najlepszy artykuł wygłaszany podczas następujących konferencji:

- Sympozjum Maszyn Elektrycznych w roku 2013 (sesja plakatowa).
- Sympozjum Maszyn Elektrycznych w roku 2017 (sesja oralna).
- Konferencji EPNC w roku 2019 w Arras (sesja oralna, artykuł samodzielny).

W 2014 roku wnioskodawca pełnił rolę redaktora technicznego ekspertyzy pt. „Mapa rozwoju dyscypliny Elektrotechnika”, opracowanej przez Komitet Elektrotechniki PAN. Od 2002 roku autor wniosku jest członkiem zespołu badawczego w ramach badań statutowych Zakładu Mechatroniki i Maszyn Elektrycznych Politechniki Poznańskiej. W latach 2012 i 2013 kierował badaniami własnymi DS-MK, finansowanymi ze środków Politechniki Poznańskiej.

Habilitant był lub jest członkiem:

- Rady Wydziału Elektrycznego macierzystej Uczelni (od 2017 do 2020 roku).
- Rady Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki macierzystej Uczelni od 2020 roku.
- Sekcji Maszyn Elektrycznych i Transformatorów KEL PAN od 2021 (jako członek stowarzyszony).
- Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej od 2006 roku.
- Komisji Nauk Elektrycznych PAN oddział Poznań od 2019 roku.

Od roku 2010 Wnioskodawca jest redaktorem naukowym kwartalnika PAN Archives of Electrical Engineering (AEE). W czasie jego działalności redakcyjnej AEE stało się rozpoznawalnym czasopismem międzynarodowym o IF=1,3 (100 pt. MEIN).

**Biorąc pod uwagę powyższe, wysoko oceniam zarówno działalność organizatorską, jak i popularyzatorską Habilitanta.**



## 7. Wniosek końcowy

W moim przekonaniu **przedłożone osiągnięcie naukowe** dr. inż. Mariusza Barańskiego w postaci cyklu 8 publikacji **wnosi znaczny wkład w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne** i wraz z całokształtem dorobku naukowego spełnia wymogi o których mowa w art. 219 ust. 1 ustawy z 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742). Biorąc pod uwagę powyższe **popieram wniosek o nadanie Panu dr inż. Mariuszowi Barańskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne**, określonej w rozporządzeniu Ministra Edukacji i Nauki z 11 października 2022 roku (Dz. U. poz. 2202).

Waindok

.....  
Dr hab. inż. Andrzej Waindok