

Kraków, 18 grudnia 2019 r.

**Protokół**  
**z posiedzenia Komisji Habilitacyjnej z dnia 18 grudnia 2019 r.**  
**poświęconego podjęciu uchwały zawierającej opinię w sprawie nadania lub odmowy**  
**nadania przez Radę Naukową Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej**  
**Politechniki Krakowskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych**  
**w dyscyplinie Elektrotechnika doktorowi inżynierowi Maciejowi Sułowiczowi**

Dnia 18 grudnia 2019 roku Komisja Habilitacyjna powołana przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów w dniu 6 września 2019 r. w składzie:

1. Prof. dr hab. inż. Marian Pasko	przewodniczący
2. Dr hab. inż. Witold Mazgaj	sekretarz
3. Prof. dr hab. inż. Czesław Kowalski	recenzent
4. Dr hab. inż. Wojciech Pietrowski	recenzent
5. Dr hab. inż. Adam Solbut	recenzent
6. Prof. dr hab. inż. Sławomir Szymaniec	członek komisji
7. Dr hab. inż. Paweł Zydrón	członek komisji

odbyła zamknięte posiedzenie poświęcone podjęciu uchwały zawierającej opinię w sprawie nadania lub odmowy nadania przez Radę Naukową Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Maciejowi Sułowiczowi. W posiedzeniu nie uczestniczył prof. dr hab. inż. Sławomir Szymaniec.

Przewodniczący Komisji Habilitacyjnej prof. dr hab. inż. Marian Pasko otworzył posiedzenie witając Recenzentów, Sekretarza i Członków Komisji. Następnie zaproponował następujący porządek obrad Komisji:

1. Procedury wstępne, w tym aktualna podstawa prawna dla prowadzonego postępowania habilitacyjnego, potwierdzenie bezstronności Członków Komisji wobec Habilitanta, przedstawienie dotychczasowych prac Komisji.
2. Wystąpienia Recenzentów.
3. Przedstawienie opinii przez pozostałych Członków Komisji.
4. Dyskusja i jej podsumowanie.
5. Sformułowanie projektu uchwały z opinią i uzasadnieniem.
6. Podjęcie uchwały.
7. Zakończenie posiedzenia Komisji.

Przewodniczący Komisji zapytał, czy ktoś z obecnych chciałby wnieść uwagi do porządku obrad. Wobec braku uwag porządek obrad przyjęto bez zmian.

**Ad. 1. Procedury wstępne, w tym aktualna podstawa prawna dla prowadzonego postępowania habilitacyjnego, potwierdzenie bezstronności Członków Komisji wobec Habilitanta, przedstawienie dotychczasowych prac Komisji.**

Przewodniczący Komisji prof. Marian Pasko poinformował, że posiedzenie Komisji dotyczy postępowania wszczętego po dniu wejścia w życie Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* i toczy się na podstawie art. 179 ust. 2 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. *Przepisy wprowadzające Ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z dnia 30 sierpnia 2018 r., poz. 1669, z późn. zm.), zgodnie z którym postępowanie prowadzone jest na zasadach dotychczasowych, z tym że stopień doktora habilitowanego nadaje się w dziedzinach i dyscyplinach określonych w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. i nadawanie tego stopnia zostało powierzone Radzie Naukowej Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej.

Przewodniczący poinformował, że Kandydat wnioskował o nadanie stopnia doktora w dyscyplinie *Elektrotechnika* (wg Rozporządzenia MNiSW z 8 sierpnia 2011 r.), która zgodnie z nową klasyfikacją mieści się w dyscyplinie *Automatyka, elektronika i elektrotechnika* (wg Rozporządzenia MNiSW z 25 września 2018 r.). Habilitant nie zgłosił wniosku o głosowanie tajne; głosowanie przy podejmowaniu uchwały zawierającej opinię o osiągnięciach Habilitanta nastąpi w trybie jawnym.

Przewodniczący Komisji stwierdził prawomocność posiedzenia. Przewodniczący zwrócił się z pytaniem do Członków Komisji, czy istnieją okoliczności wskazujące na możliwość wystąpienia wątpliwości odnośnie ich bezstronności w prowadzonym postępowaniu. Wszyscy członkowie Komisji potwierdzili swoją bezstronność w stosunku do osoby Habilitanta.

Przewodniczący przypomniał, że nie wpłynął żaden wniosek od Członków Komisji w celu przeprowadzenie rozmowy z Habilitantem w czasie obrad Komisji. Przewodniczący przypomniał, że zwrócił się o przygotowanie krótkich opinii ze strony Członków niebędących Recenzentami. Wszystkie opinie zostały dostarczone, przed posiedzeniem Komisji i zostaną załączone do niniejszego protokołu.

Przewodniczący Komisji stwierdził, że dokumentacja dotycząca postępowania habilitacyjnego jest przygotowana zgodnie z obowiązującymi przepisami i od strony formalnej nie budzi żadnych zastrzeżeń. Członkowie Komisji, w odpowiedzi na pytanie Przewodniczącego, potwierdzili, że zapoznali się z pełną dokumentacją dotyczącą postępowania habilitacyjnego dr. inż. Macieja Sułowicza, zawierającą w szczególności autoreferat, prezentujący między innymi osiągnięcie naukowe zatytułowane "Opracowanie i weryfikacja skutecznych metod i algorytmów diagnostycznych dla oceny stanu technicznego maszyn prądu przemiennego", wykaz publikacji naukowych, informacje na temat osiągnięć dydaktycznych i sprawowanej opieki naukowej, współpracy z instytucjami i towarzystwami naukowymi, odbytych stażach, działalności popularyzującej naukę, jak również z wszystkimi recenzjami. Członkowie Komisji nie zgłosili żadnych uwag odnośnie braków w dokumentacji dorobku.

Następnie Przewodniczący Komisji przedstawił harmonogram dotychczasowego przebiegu postępowania zgodnie z tabelą:

## Harmonogram przebiegu postępowania habilitacyjnego dr. inż. Macieja Sułowicza

Lp.	Czynności w postępowaniu habilitacyjnym	Terminy w postępowaniu habilitacyjnym
1.	Wniosek Habilitanta skierowany do Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów o wszczęcie postępowania habilitacyjnego	30. 04. 2019 r.
2.	Centralna Komisja ds. Stopni i Tytułów zwróciła się do Rady Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej o podjęcie uchwały w sprawie zgody na przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego oraz w sprawie proponowania trzech członków Komisji Habilitacyjnej	31. 05. 2019 r. Wpłynęło na WIEiK PK 12. 06. 2019 r.
3.	Podjęcie przez Radę Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej uchwały w sprawie wyrażenia zgody na przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego oraz w sprawie proponowania recenzenta, sekretarza oraz członka komisji habilitacyjnej w przedmiotowym postępowaniu	19. 06. 2019 r.
4.	Pismo Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów w sprawie powołania komisji i przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr. inż. M. Sułowicza przez Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej	06. 09. 2019 r. Wpłynęło na WIEiK PK 25. 09. 2019 r.
5.	Wysłanie przez Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej Przewodniczącemu, Recenzentom i Członkom Komisji Habilitacyjnej dokumentacji Habilitanta	02. 10. 2019 r.
6.	Opracowanie recenzji w postępowaniu habilitacyjnym	do 22. 11. 2019 r.
7.	Wysłanie wszystkich recenzji Przewodniczącemu, Recenzentom i Członkom Komisji Habilitacyjnej	Między 22. 11. 2019 r. a 28. 11. 2019 r.
8.	Posiedzenie Komisji Habilitacyjnej w sprawie podjęcia uchwały zawierającej opinię w sprawie nadania lub odmowy nadania Habilitantowi stopnia doktora habilitowanego	Między 04. 12. 2019 r. a 18. 12. 2019 r.
9.	Uchwała Rady Naukowej Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej o nadaniu lub odmowie nadania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych	Między 19. 12. 2019 r. a 15. 01. 2020 r.

Z przedstawionego harmonogramu wynika, że postępowanie w ramach którego działa Komisja Habilitacyjna zostało wszczęte po dniu wejścia w życie Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce jest prowadzone przez organ habilitujący – Radę Naukową Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej i toczy się na podstawie art. 179 ust. 2 i ust. 3 pkt 2b Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z dnia 30 sierpnia 2018 r., poz. 1669, z późn. zm.), zgodnie z którym postępowanie przebiega na zasadach dotychczasowych. Stąd przywołany przepis będzie stanowić jedną z podstaw prawnych uchwały Komisji Habilitacyjnej.

Przewodniczący Komisji wyjaśnił, że z uwagi na to, że uchwała w sprawie nadania lub odmowy nadania stopnia doktora habilitowanego następuje po dniu 30 kwietnia 2019 r., stopień ten będzie nadany w dziedzinie i dyscyplinie określonych w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. Uchwała Komisji Habilitacyjnej musi zatem dotyczyć dziedziny i dyscypliny wnioskowanej (dotychczasowej, określonej w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z roku 2011), którą jest Elektrotechnika ze wskazaniem odpowiedniej dziedziny i dyscypliny, określonej na podstawie nowej klasyfikacji (wg Rozporządzenia MNiSW z 2018 roku), którą jest Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika.

## **Ad. 2. Wystąpienia Recenzentów**

Przewodniczący Komisji otworzył dyskusję na temat oceny dorobku naukowego Habilitanta w zakresie dyscypliny wnioskowanej Elektrotechnika z odniesieniem do odpowiedniej dyscypliny według nowej klasyfikacji Automatyka, elektronika i elektrotechnika. Udzielając Recenzentom głosu zaznaczył, że recenzje muszą zawierać jednoznaczne stwierdzenia, czy osiągnięcia kandydata wnoszą istotny wkład w rozwój wnioskowanej dyscypliny naukowej, co jest wymogiem ustawowym. Poprosił też, aby Recenzenci odnieśli się do relacji osiągnięć Habilitanta w odniesieniu do odpowiedniej dyscypliny, określonej w nowych przepisach.

Jako pierwszy swoją recenzję przedstawił prof. dr hab. inż. Czesław Kowalski.

Prof. Czesław Kowalski powiedział, że Habilitant przedstawił do oceny osiągnięcie naukowe zatytułowane: „*Opracowanie i weryfikacja skutecznych metod i algorytmów diagnostycznych dla oceny stanu technicznego maszyn prądu przemiennego*”, a podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie elektrotechnika jest cykl 18 publikacji powiązanych tematycznie. Wśród przedstawionych prac jest 12 artykułów w czasopismach, w tym 5 indeksowanych w bazie *Web of Science* oraz 7 artykułów w czasopismach z listy B MNiSW, a pozostałe 4 prace to referaty konferencyjne indeksowane w WoS, 1 referat indeksowany w Scopus oraz 1 rozdział w monografii. Sumaryczny współczynnik IF przedstawionych do oceny prac to 5,654 (uwzględniając udział procentowy Habilitanta: 3,14). Suma punktów MNiSW prac będących osiągnięciem naukowym to 241 (uwzględniając udział procentowy Habilitanta: 133,9). Prof. Czesław Kowalski zaznaczył, że wszystkie pozycje literaturowe w przedstawionym osiągnięciu są opracowaniami współautorskimi, jednakże na podstawie szczegółowych oświadczeń współautorów i podanych procentowo udziałów można stwierdzić, że wkład merytoryczny Habilitanta jest w każdym przypadku dominujący. Z analizy ilościowej i procentowej przedstawionego cyklu publikacji wynika, że udział Habilitanta w większości prac waha się w przedziale 30% -80% i wynosi średnio 55,56%, co według Recenzenta jest wysokim wskaźnikiem. Prof. Czesław Kowalski stwierdził, że wśród osiągnięć naukowych Habilitanta można wyróżnić trzy grupy zagadnień: opracowanie i wdrożenie nowych metod i algorytmów w systemach diagnostycznych silników synchronicznych oraz indukcyjnych o różnych cechach

konstrukcyjnych, opracowanie i weryfikacja transformacji czasowo-częstotliwościowych, filtrów falkowych i wielomianów ortogonalnych do wykrywania we wczesnej fazie uszkodzeń silników indukcyjnych małej mocy i generatorów synchronicznych dużej mocy oraz opracowanie elementów i układów wspomagających diagnostykę maszyn elektrycznych. Prof. Czesław Kowalski zaznaczył, że tematyka badań przedstawiona w cyklu publikacji obejmuje zagadnienia wczesnego wykrywania uszkodzeń obwodów stojana i wirnika silników indukcyjnych i synchronicznych przy wykorzystaniu zaawansowanych metod cyfrowego przetwarzania sygnałów diagnostycznych oraz sztucznych sieci neuronowych. Zawiera ona wybrane oryginalne osiągnięcia naukowe, które są kontynuacją i istotnym rozszerzeniem badań realizowanych przez Habilitanta w rozprawie doktorskiej oraz w projektach badawczych i pracach dla przemysłu. Jednocześnie Prof. Czesław Kowalski oświadczył, że wykonując recenzję przyjął zasadę, że wobec faktu, że prace zgłoszone do osiągnięcia naukowego zostały opublikowane w liczących się czasopismach bądź w recenzowanych materiałach znanych konferencji i były wielokrotnie recenzowane, to ich merytoryczna poprawność nie budzi wątpliwości.

Prof. Czesław Kowalski podkreślił, że w zakresie nowych metod i algorytmów Habilitant, działając jako kierownik i wykonawca w dwóch zespołach badawczych, realizował badania dotyczące opracowywania skutecznych metod diagnozowania silników indukcyjnych o różnych cechach konstrukcyjnych. Zaproponowana przez Habilitanta metoda diagnozowania dobrze sprawdza się w przypadku wykrywania asymetrii stojana w maszynach dużej mocy, w których występują tego typu konstrukcje. W innych pracach badawczych Habilitant zaproponował metodykę badań oraz algorytmy przetwarzania, w których jako sygnał diagnostyczny wykorzystał strumień unipolarny rejestrowany podczas rozruchu silnika oraz krótko-czasową transformatę Fouriera, natomiast w innych pracach wykorzystał transformatę wyższego rzędu - bispektrum do analizy strumienia unipolarnego, prądu fazowego, drgań mechanicznych oraz ciśnienia akustycznego. Habilitant wykazał przydatność analiz widmowych wyższych rzędów do rozróżniania uszkodzeń i jest autorem koncepcji jednoczesnego zastosowania transformaty bispektrum do analizy prądu i strumienia poosiowego w diagnostyce uszkodzeń klatki i ekscentryczności. Habilitant przedstawił również wyniki badań opartych o model połowy FEM, związanych z określeniem wskaźników przydatnych do oceny stanu technicznego maszyn synchronicznych i zaproponował użyteczne wskaźniki do oceny uszkodzenia na podstawie analizy prądu wzbudzenia, prądu w gałęziach równoległych, prądów fazowych, prądów cyrkulacyjnych oraz napięcia wałowego.

Prof. Czesław Kowalski scharakteryzował drugi kierunek badań, który związany jest zastosowaniem transformacji czasowo-częstotliwościowych, filtrów falkowych i wielomianów ortogonalnych do detekcji uszkodzeń w możliwie wczesnej fazie ich powstawania. Przy dominującej i inspirującej roli Habilitanta powstało 7 publikacji włączonych do osiągnięcia, które dotyczą wykrywania uszkodzeń w silnikach indukcyjnych małej mocy oraz generatorów synchronicznych dużej mocy. Habilitant wykorzystał transformację falkową sygnału prądu fazowego podczas rozruchu i pracy ze zmiennym obciążeniem. Dekompozycja sygnału prądu umożliwiła dokonanie wyboru cech charakterystycznych dla uszkodzenia i wykorzystanie ich do uczenia sieci neuronowej, która określała typ i poziom uszkodzenia klatki wirnika. Habilitant zaproponował również zastosowanie transformacji Gabora, STFT, Wignera-Ville'a oraz DWT do wykrywania ekscentryczności statycznej i dynamicznej silników indukcyjnych klatkowych.

Prof. Czesław Kowalski stwierdził, że Habilitant prowadząc badania w drugiej grupie doprowadził do opracowania skutecznych metod diagnostyki dla silników indukcyjnych podczas rozruchu oraz pracy przy zmiennym obciążeniu, z wykorzystaniem transformacji czasowo-

częstotliwościowych, opracowania metody wczesnej detekcji wystąpienia zwarć w uzwojeniach stojana silników indukcyjnych, opartej o wykorzystanie filtrów falkowych i wielomianów ortogonalnych Legendre'a oraz opracowania metody diagnozowania poziomu emisji wyładowań niepełnych w wysokonapięciowych generatorach synchronicznych dużej mocy w oparciu o sygnał z cewek Rogowskiego i przy wykorzystaniu filtrów falkowych wielomianów ortogonalnych.

Następnie prof. Czesław Kowalski scharakteryzował osiągnięcia naukowe Habilitanta związane z opracowaniem elementów i układów wspomagających diagnostykę maszyn elektrycznych. Habilitant przedstawił rozwiązanie stanowiska badawczego, umożliwiające pomiar prądów w prętach prototypowego wirnika silnika indukcyjnego i fizyczne modelowanie różnych przypadków uszkodzeń wirników klatkowych. Stanowisko to umożliwiała rejestrację przebiegów prądów w prętach dla różnych przypadków uszkodzenia klatki. Prof. Czesław Kowalski wspominał również o propozycji Habilitanta dotyczącej metody monitorowania stanu łożysk tocznych w oparciu o sygnały akustyczne rejestrowane przez standardowy telefon komórkowy a także o zastosowaniach opracowanych metod i procedur diagnostycznych do badania silników indukcyjnych klatkowych napędów wagonów tramwajowych. Prof. Czesław Kowalski stwierdził, że większość prac koncepcyjnych, pomiarowych, program badań, metody analizy oraz zaproponowane wskaźniki diagnostyczne są dziełem Habilitanta.

Prof. Czesław Kowalski stwierdził, że Habilitant prowadząc badania związane z opracowaniem elementów i układów wspomagających diagnostykę maszyn elektrycznych ma znaczący współdziałal w opracowaniu metody pomiaru prądu w prętach klatki prototypowego wirnika silnika indukcyjnego oraz w weryfikacji numerycznej, uczestniczył w weryfikacji i ocenie przydatności w diagnostyce łożysk tocznych pomiarów i analiz sygnałów akustycznych, wykonanych przy użyciu smartfonów, oraz uczestniczył w opracowaniu metody diagnozowania silników w układach napędowych wagonów tramwajowych oraz wskaźników do oceny stanu klatki i układu izolacyjnego dla napędów z silnikami indukcyjnymi zasilanymi z falowników, a także w opracowaniu układu przetwornika z rdzeniem ferromagnetycznym do pomiaru napięcia odkształconego.

Prof. Czesław Kowalski stwierdził, że analiza zawartości osiągnięcia naukowego Habilitanta i Jego osobistego wkładu do poszczególnych publikacji, umożliwia sformułowanie kilka uwag o charakterze ogólnym. Habilitant ma bardzo dobre rozeznanie problematyki prowadzonych badań i doskonale orientuje się w zagadnieniach związanych z maszynami elektrycznymi małej i dużej mocy oraz nowoczesnymi metodami i technikami wykrywania ich uszkodzeń. Badania prowadzone przez Habilitanta są znacząco ukierunkowane na zagadnienia praktyczne, aplikacyjne, a ponadto są powiązane z prowadzonymi projektami badawczymi i przemysłowymi, w których Habilitant uczestniczył bądź uczestniczy, a większość opisanych metod i algorytmów diagnostycznych została przez Habilitanta zweryfikowana w warunkach przemysłowych. Według prof. Czesława Kowalskiego niektóre publikacje mogły być z powodzeniem opublikowane w bardziej znaczących czasopismach, w tym z listy JCR, ale ten mankament dorobku publikacyjnego Habilitanta do pewnego stopnia kompensuje 5 pozycji indeksowanych w bazie WoS oraz osiągnięcia naukowe niewchodzące do opiniowanego cyklu. Podkreślił jednak, że cechą charakterystyczną prac Habilitanta jest zespołowość realizowanych badań, przy procentowo dużym Jego udziale w każdym opracowaniu. Brak samodzielnych publikacji i osiągnięć stanowi pewien mankament w dorobku publikacyjnym, ale zdaniem Recenzenta, współczesna nauka i technika wymaga przede wszystkim umiejętności pracy zespołowej, a na

podstawie oświadczeń współautorów i podanych procentowo udziałów Habilitant pełnił rolę wiodącą jako kierownik i inicjator badań oraz główny wykonawca.

Prof. Czesław Kowalski podkreślił, że przedstawiony cykl 18 publikacji jest zgodny tematycznie z wnioskowanym przez dr. inż. Macieja Sułowicza osiągnięciem naukowym „*Opracowanie i weryfikacja skutecznych metod i algorytmów diagnostycznych dla oceny stanu technicznego maszyn prądu przemiennego*”, przy czym każda z wymienionych we wniosku publikacji wnosi pewne nowe elementy i zawiera treści dokumentujące realizację sformułowanych przez Habilitanta celów naukowych. Zdaniem prof. Czesława Kowalskiego problematyka badawcza realizowana przez Habilitanta jest zgodna z aktualnymi trendami w krajowych i światowych kierunkach badań w zakresie diagnostyki maszyn elektrycznych.

**Na podstawie analizy i oceny przedstawionego cyklu publikacji oraz innych osiągnięć dr. inż. Macieja Sułowicza prof. Czesław Kowalski stwierdził, że dorobek naukowo-badawczy oraz wynikający z niego wkład w rozwój dyscypliny Elektrotechnika są wystarczające do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w świetle wymagań Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r., w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.**

Następnie Przewodniczący Komisji poprosił dr. hab. inż. Wojciecha Pietrowskiego o przedstawienie swojej recenzji.

Dr hab. inż. Wojciech Pietrowski przypomniał, że dr inż. Maciej Sułowicz jako główne osiągnięcie naukowe wskazał we wniosku zbiór powiązanych tematycznie publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „*Opracowanie i weryfikacja skutecznych metod i algorytmów diagnostycznych dla oceny stanu technicznego maszyn prądu przemiennego*”, a zbiór ten zawiera 18 artykułów naukowych opublikowanych w latach 2010-2019. Publikacje te są efektem wieloletniej działalności naukowej Habilitanta z zakresu diagnostyki maszyn prądu przemiennego. Ze względu na specyfikę diagnostyki, badania naukowe mają charakter interdyscyplinarny, obejmujące pomiar i rejestrację sygnałów, analizę sygnałów oraz wnioskowanie. W swojej działalności Habilitant prowadził badania naukowe w trzech głównych kierunkach, które dotyczyły opracowania nowych algorytmów w systemach diagnostycznych silników synchronicznych oraz silników indukcyjnych o różnych cechach konstrukcyjnych, opracowania algorytmów wykrywania pierwszych symptomów uszkodzenia z zastosowaniem transformacji w dziedzinie czas-częstotliwość oraz opracowania nowych elementów i układów pomiarowych na potrzeby diagnostyki.

Dr hab. inż. Wojciech Pietrowski podkreślił, że w ramach prowadzonych badań opracowany został system diagnostyczny, w którym do wnioskowania o uszkodzeniu zastosowano sieci neuronowo-rozmyte. Badania prowadzone przez Habilitanta dotyczyły również wpływu uszkodzenia uzwojenia stojana, klatki wirnika oraz ekscentryczności położenia wirnika na harmoniczne prądu fazowego uzwojenia stojana. Na podstawie wyników badań opracowano zbiór tych harmonicznych prądu stojana, które mogą stanowić podstawę do oceny stanu uszkodzenia silnika. Habilitant analizował także możliwość wykorzystania przebiegu prądu fazowego stojana w diagnostyce uszkodzeń wirnika dwuklatkowego silnika indukcyjnego. Przedmiotem badań Habilitanta było zastosowanie strumienia osiowego w diagnostyce silnika indukcyjnego, a wyniki analizy harmonicznej zarejestrowanego przebiegu strumienia osiowego posłużyły do opracowania zbioru charakterystycznych częstotliwości powiązanych z uszkodzeniem. W kolejnych badaniach Habilitant zastosował nowoczesne metody polowe do badania wpływu uszkodzeń na pracę silnika synchronicznego. Na podstawie wyników analizy widmowej opracowano zestawienie oceny przydatności sygnału diagnostycznego od oceny

uszkodzenia silnika. W drugim nurcie badań Habilitanta znajdują się zastosowania transformacji czasowo-częstotliwościowych do wykrywania początkowych symptomów uszkodzenia silników elektrycznych. Habilitant zastosował w swoich badaniach transformatę falkową do analizy prądu stojana silnika klatkowego. W kolejnych badaniach Habilitant zastosował transformatę falkową do detekcji międzyzwojowych zwarć w uzwojeniu stojana silnika indukcyjnego. Na podstawie analizy otrzymanych wyników wskazał relację między rodzajem uszkodzenia a wartością energii w drzewie dekompozycji. W dalszej części badań Habilitant zastosował transformatę falką do analizy sygnałów diagnostycznych w diagnostyce generatora synchronicznego dużej mocy. Dr hab. inż. Wojciech Pietrowski scharakteryzował trzeci obszar badań Habilitanta, w którym znalazły się Jego własne koncepcje elementów i układów wspomagających diagnostykę maszyn elektrycznych. W obszarze zainteresowań Habilitanta znalazła się również analiza sygnałów akustycznych. W ramach badań opracował skuteczną metodę analizę zarejestrowanego sygnału. Opracowany system został wykorzystany do diagnostyki łożysk w silniku indukcyjnym. Badania Habilitanta dotyczyły także opracowania przetwornika do pomiaru napięcia odkształconego.

W dalszej części swojej recenzji dr hab. inż. Wojciech Pietrowski przedstawił krytyczne uwagi do osiągnięcia naukowego Habilitanta. Stwierdził, że w pracach największy nacisk został położony na pomiar i rejestrację sygnałów diagnostycznych, ich analizie widmowej i falkowej oraz wnioskowaniu na podstawie wyników analizy, natomiast niewiele miejsca poświęcono analizie zjawisk elektromagnetycznych zachodzących w uszkodzonych maszynach. Zwrócił uwagę, że do analizy zarejestrowanych niestacjonarnych przebiegów Habilitant stosuje transformatę falkową, a w pracach niewiele miejsca poświęcono uzasadnieniu wyboru rodzaju falki. Również mało uwagi Habilitant poświęcił formułowaniu zbioru uczącego sieć neuronową. Przedstawione uwagi krytyczne nie umniejszają wartości osiągnięcia naukowego i nie mają wpływu na jego pozytywną ocenę.

Za osiągnięcia wnoszące istotny wkład w rozwój nauki dr hab. inż. Wojciech Pietrowski uznał: opracowanie skutecznych algorytmów wnioskowania w systemach diagnostycznych z zastosowaniem sieci neuronowo-rozmytych, opracowanie skutecznych metod pomiarowych uszkodzonych silników prądu przemiennego uwzględniających ich konstrukcję, analizę i zastosowanie przebiegów prądów stojana, strumienia osiowego, drgań i hałasu do diagnostyki silników indukcyjnych, analizę i zastosowanie przebiegów prądu wzbudzenia, prądu w gałęziach równoległych, prądów fazowych, prądów cyrkulacyjnych i napięcia wałowego do diagnostyki silników synchronicznych, opracowanie skutecznych algorytmów analizy widmowej i falkowej zarejestrowanych sygnałów do diagnostyki silników indukcyjnych w stanach nieustalonych oraz wykrywania międzyzwojowych zwarć uzwojenia stojana, opracowanie metod diagnostyki układu elektroizolacyjnego generatorów synchronicznych na podstawie wyników analizy falkowej przebiegów wyładowań niepełnych oraz opracowanie metody detekcji asymetrii w obwodzie klatki wirnika silnika indukcyjnego na podstawie pomiaru przebiegu prądu w klatce wirnika.

Dr hab. inż. Wojciech Pietrowski przedstawił wskaźniki bibliometryczne Habilitanta a następnie stwierdził, że w prowadzonej działalności naukowej Habilitanta znalazły się również badania naukowe niezwiązane bezpośrednio z diagnostyką maszyn elektrycznych. Habilitant brał udział w opracowaniu systemu do odzyskiwania energii z sieci ciepłowniczej miasta Krakowa. Dr hab. inż. Wojciech Pietrowski wspominał również o pracach Habilitanta związanych z pojazdami szynowymi, które dotyczyły nie tylko diagnostyki układów napędowych w tramwajach, ale również bezpieczeństwa transportu kolejowego. Wiedzę z



zakresu sieci neuronowych Habilitant wykorzystał również w opracowaniu systemu prognozowania temperatury w wybranych punktach pierścieniowej sieci wody chłodzącej. Opracowany system został wykorzystany w kilkunastu różnych instalacjach produkcyjnych w PKN Orlen w Płocku.

Dr hab. inż. Wojciech Pietrowski oceniając dorobek dydaktyczny i popularyzatorski Habilitanta oraz Jego badania w zakresie współpracy międzynarodowej stwierdził, że na podkreślenie zasługuje m.in. udział Habilitanta jako eksperta w ocenie 5 wniosków w Narodowym Centrum Badań i Rozwoju, kierowanie dziewięcioma projektami prac badawczo-rozwojowych realizowanych dla Centrów Badawczych ABB, udział w 2 projektach badawczo-rozwojowych, udział w 9 projektach w ramach działalności statutowej, udział w 1 projekcie międzynarodowym NAWA, udział w konsorcjum międzynarodowym „Energy-Smartops”, udział w konsorcjum EMMAT w ramach projektu: *E-mobilność oraz zrównoważone materiały i technologie*, udział w 25 konferencjach, członkostwo w komitetach organizacyjnych 3 konferencji. Na zakończenie swojej wypowiedzi dr hab. inż. Wojciech Pietrowski oświadczył, że na podstawie dokonanej oceny przedłożonego osiągnięcia naukowego, całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Habilitant w zakresie przedłożonego osiągnięcia naukowego w postaci cyklu 18 publikacji zatytułowanych *„Opracowanie i weryfikacja skutecznych metod i algorytmów diagnostycznych dla oceny stanu technicznego maszyn prądu przemiennego”*, wniósł istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Elektrotechnika, wykazał się bardzo dobrą aktywnością naukową potwierdzoną publikacjami w czasopiśmie i referatami na konferencjach naukowych.

**Dr hab. inż. Wojciech Pietrowski stwierdził, że dorobek naukowy i dorobek dydaktyczny dr. inż. Macieja Sułowicza spełniają wymagania dotyczące osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego i złożył wniosek o nadanie dr. inż. Maciejowi Sułowiczowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie Elektrotechnika.**

Następnie recenzję przedstawił **dr hab. inż. Adam Solbut**, który przypomniał, że dr inż. Maciej Sułowicz jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego przedstawił cykl publikacji powiązanych tematycznie pt. *„Opracowanie i weryfikacja skutecznych metod i algorytmów diagnostycznych dla oceny stanu technicznego maszyn prądu przemiennego”*, a na wskazany cykl składa się 18 publikacji. Publikacje te ukazały się w latach 2010 – 2019, zatem spełniony jest warunek przedstawienia wyników prac, które ukazały się po uzyskaniu przez dr inż. Macieja Sułowicza stopnia doktora nauk technicznych (po roku 2008). Przedstawione przez Habilitanta wyniki badań dotyczą zagadnień aktualnych, ważnych pod względem poznawczym i praktycznym. Wskazane publikacje można podzielić na trzy grupy: - nowe algorytmy w systemach diagnostycznych silników synchronicznych oraz silników indukcyjnych o różnych cechach konstrukcyjnych, - transformacje czasowo-częstotliwościowe, filtry falkowe i wielomiany ortogonalne w zastosowaniu do detekcji uszkodzeń we wczesnej fazie ich powstawania, na przykładzie silników indukcyjnych małej mocy i generatorów synchronicznych dużej mocy, - elementy i układy wspomagające diagnostykę maszyn elektrycznych.

Pierwszy kierunek badań dotyczy opracowania nowych algorytmów w systemach diagnostycznych silników synchronicznych oraz silników indukcyjnych o różnych cechach konstrukcyjnych. W ramach tych prac prowadzone były badania związane z opracowaniem systemu diagnostycznego dla silników indukcyjnych, algorytmów diagnostycznych dla silników indukcyjnych z gałęziami równoległymi oraz dla silników dwuklatkowych. Habilitant pracował

również nad zastosowaniem sygnału strumienia poosiowego do bezinwazyjnej diagnostyki silników indukcyjnych. Bazując na koncepcji Habilitanta oraz pod jego inspiracją przedstawiona została tematyka efektywności zastosowania bispectrum, jako reprezentatywnej metody analiz widmowej wyższych rzędów do rozróżniania uszkodzeń na podstawie sygnałów prądu stojana, napięcia proporcjonalnego do strumienia unipolarnego, sygnału drganiowego oraz ciśnienia akustycznego. Habilitant prowadził prace badawcze również z pracownikami dwóch Centrów Badawczych ABB ze Szwecji i Indii. Z inspiracji Habilitanta i na podstawie jego koncepcji, rozpoznano i opisano możliwość zastosowania prądu wzbudzenia jako sygnału pozwalającego diagnozować stan techniczny silnika synchronicznego. Prace w tych dwóch zespołach badawczych były ukierunkowane na opracowanie skutecznych i użytecznych metod oceny stanu maszyn prądu przemiennego pracujących jako silnik w ustalonym stanie pracy.

Druga grupa publikacji Habilitanta związana jest z transformacjami czasowo-częstotliwościowymi, filtrami falkowymi i wielomianami ortogonalnymi w zastosowaniu do detekcji uszkodzeń we wczesnej fazie ich powstawania na przykładzie silników indukcyjnych. Na podstawie Jego koncepcji i pod Jego kierownictwem opracowano skuteczne metody diagnostyki dla silników indukcyjnych podczas rozruchu oraz pracy przy zmiennym obciążeniu. Do opracowania skutecznych algorytmów diagnostycznych wykorzystano filtry falkowe i wielomiany ortogonalne w zastosowaniu do wczesnej detekcji uszkodzeń stojana dla niskonapięciowych silników indukcyjnych oraz wysokonapięciowych generatorów synchronicznych dużej mocy. Trzecia grupa publikacji Habilitanta związana jest z badaniami dotyczącymi elementów i układów wspomagających diagnostykę maszyn elektrycznych. Habilitant jest także współautorem metody badania napędów wagonów tramwajowych, która została zweryfikowana dla kilkunastu silników o mocy powyżej 100 kW podczas jazd testowych w różnych porach roku. Na podstawie tych badań zaproponowano wskaźniki, które można wykorzystać do oceny stanu klatki oraz układu izolacyjnego silników pracujących w układach napędowych wagonów tramwajowych zasilanych z falowników napięcia.

W czwartej grupie badawczej w ramach współpracy pomiędzy Politechniką Krakowską i Politechniką Świętokrzyską opracowano koncepcję i zrealizowano praktycznie układ wykonany z przetworników z rdzeniem ferromagnetycznym do pomiaru napięcia odkształconego. Układ ten może mieć szczególnie zastosowanie w diagnostyce odkształconych napięć zasilania maszyn elektrycznych a opracowana metoda pozwala na pomiary zarówno napięć stałych jak i przemiennych silnie odkształconych, jak i o dużych stromościach.

Dr hab. inż. Adam Solbut podkreślił, że większość przedstawionych przez Habilitanta artykułów przenika się tematycznie i dotyczy więcej niż jednego głównego kierunku badań, stąd też kompleksowe ich zestawienie składa się na jedno całościowo spójne osiągnięcie naukowe, a wszystkie opracowane i zweryfikowane metody diagnostyczne z powodzeniem mogą być stosowane w specjalistycznych systemach diagnostycznych i procedurach badań maszyn np. podczas remontu, uruchomienia maszyny do pracy czy normalnej eksploatacji maszyn w układzie napędowym. Zbiór opracowanych metod, algorytmów i narzędzi wspomagających diagnostykę stanowi spójną całość dla obiektywnej oceny stanu maszyn prądu przemiennego. W szczególności do osiągnięć Habilitanta należy zaliczyć opracowanie nowych algorytmów w systemach diagnostycznych silników synchronicznych oraz silników indukcyjnych o różnych cechach konstrukcyjnych, w szczególności, opracowanie systemu diagnostycznego z układem wnioskowania opartym na sieciach neuronowo-rozmytych i zweryfikowanie działania tego systemu na dużych silnikach pracujących w jednej z polskich elektrowni, opracowanie metody wczesnego wykrywania uszkodzeń silników indukcyjnych z gałęziami równoległymi w stojanie,

opracowanie metody diagnostycznej umożliwiającej rozróżnianie uszkodzenia danej klatki w silniku indukcyjnym dwuklatkowym, opracowanie i zweryfikowanie metod diagnostycznych umożliwiających wykrywanie uszkodzeń silników indukcyjnych w oparciu o strumień poosiowy, porównanie i ocena wyników analiz bispektralnych dla nieanalizowanych do tej pory równocześnie rejestrowanych sygnałów prądu stojana, napięcia proporcjonalnego do strumienia poosiowego, sygnału drganiowego oraz ciśnienia akustycznego, dla różnie uszkodzonych silników indukcyjnych, porównanie i ocena zastosowania prądu wzbudzenia, prądu w gałęziach równoległych, prądów fazowych, prądów cyrkulacyjnych i napięcia wałowego jako użytecznego sygnału do wypracowania wskaźnika oceny stanu technicznego silników synchronicznych, opracowanie metod diagnostycznych z wykorzystaniem transformacji czasowo-częstotliwościowych, filtrów falkowych i wielomianów ortogonalnych w zastosowaniu do detekcji uszkodzeń we wczesnej fazie ich powstawania, opracowanie skutecznych metod diagnostyki dla silników indukcyjnych podczas rozruchu oraz pracy przy zmiennym obciążeniu, z wykorzystaniem transformacji czasowo-częstotliwościowych, opracowanie metody wczesnej detekcji wystąpienia zwarć w uzwojeniach stojana silników indukcyjnych, opartej o wykorzystanie filtrów falkowych i wielomianów ortogonalnych Legendre'a, opracowanie metody diagnozowania poziomu emisji wyładowań niepełnych w wysokonapięciowych generatorach synchronicznych dużej mocy w oparciu o sygnał z cewek Rogowskiego i przy wykorzystaniu filtrów falkowych i wielomianów ortogonalnych, opracowanie elementów i układów wspomagających diagnostykę maszyn elektrycznych, w szczególności opracowanie metody pomiaru prądu w prętach klatki prototypowego wirnika silnika indukcyjnego i wykonanie analiz, mających na celu zobrazowanie rozplywu prądów w prętach klatki wirnika przy wystąpieniu asymetrii klatki, weryfikacja i ocena przydatności pomiarów wykonanych przy użyciu smartfonów i zabudowanych w nich czujników do diagnostyki stanu maszyn elektrycznych, opracowanie metody diagnozowania silników w układach napędowych wagonów tramwajowych podczas normalnej jazdy tych pojazdów i zaproponowanie wskaźników do oceny stanu klatki i układu izolacyjnego silnika dla napędów z silnikami indukcyjnymi zasilanymi z falowników, opracowanie układu z tanimi przetwornikami z rdzeniem ferromagnetycznym do pomiaru napięcia odkształconego, dedykowanego m.in. do pomiaru napięć na wyjściu falownika napięcia zasilającego silnik indukcyjny.

Dr hab. inż. Adam Solbut zaznaczył, że poza publikacjami wchodzącymi w skład osiągnięć naukowych związanych z tematyką wniosku habilitacyjnego dr inż. Maciej Sułowicz wykazuje również aktywność naukową w zakresie innych zagadnień m.in.: zastosowaniem strumienia unipolarnego do wyznaczania momentu elektromagnetycznego i prędkości obrotowej oraz użyciem tego sygnału w zabezpieczeniach silników elektrycznych od skutków zwarć, odzyskiem nadwyżek energii z sieci ciepłowniczej, skutecznością działania wyłączników w instalacjach z rezerwowymi źródłami zasilania, niskoczęstotliwościowymi metodami próbkowania sygnałów, projektowaniem niezawodności systemów krytycznych dla pojazdów szynowych, projektowaniem układów sterowania do stanowiska na potrzeby testów zderzeniowych, optymalizacji zużycia energii przez sprężarki w procesie produkcyjnym, prognozowaniem temperatury wody chłodzącej dla instalacji petrochemicznych. Dr hab. inż. Adam Solbut stwierdził, że pozytywnie ocenia wartości współczynników bibliometrycznych charakteryzujących dorobek Habilitanta. W ujęciu liczbowym, przy uwzględnieniu specyfiki nauk technicznych i dyscypliny Elektrotechnika, ich wartości uznaje za satysfakcjonujące.

**Dr hab. inż. Adam Solbut stwierdził w podsumowaniu, że cykl 18 publikacji pt. Opracowanie i weryfikacja skutecznych metod i algorytmów diagnostycznych dla oceny**

stanu technicznego maszyn prądu przemiennego stanowi istotne osiągnięcie naukowe wnoszące znaczny wkład w rozwój wybranych zagadnień z zakresu dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika. Na podstawie przeprowadzonej analizy dodatkowego dorobku naukowego oraz osiągnięć z zakresu pracy dydaktycznej i współpracy międzynarodowej stwierdził, że w objętym oceną okresie od 2010 r. do 2019 r. Habilitant wykazał się zadowalającą aktywnością naukową oraz dydaktyczną. Tym samym spełnione są wymagania określone w art. 16 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z dnia 27 września 2017 r., poz. 1789, z późn. zm.) oraz wypełnia w stopniu zadowalającym kryteria oceny określone w Rozporządzeniu Ministra Nauki Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz.U. nr 196, poz. 1165). Dr hab. inż. Adam Sołbut zgłosił wniosek o dopuszczenie dr inż. Macieja Sułowicza do dalszych czynności w postępowaniu habilitacyjnym.

### **Ad. 3. Przedstawienie opinii przez pozostałych Członków Komisji.**

Kolejną opinię na temat wniosku dotyczącego postępowania habilitacyjnego przedstawił dr hab. inż. Paweł Zydrzeń.

Dr hab. inż. Paweł Zydrzeń przypomniał, że jako osiągnięcie naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia naukowego doktora Habilitant przedstawił cykl powiązanych tematycznie publikacji zatytułowany „Opracowanie i weryfikacja skutecznych metod i algorytmów diagnostycznych dla oceny stanu technicznego maszyn prądu przemiennego” a cykl ten składa się z 18 publikacji, w tym 5 publikacji posiadających IF w bazie JCR (sumaryczny IF = 5.654), 4 publikacje konferencyjne indeksowane w bazie WoS. Ogólna liczba publikacji Habilitanta indeksowanych w bazie WoS na dzień sporządzenia opinii wynosiła 30, liczba ich cytowań 113 (bez autocytowań 97), sumaryczny współczynnik wpływu IF = 10,891, a współczynnik Hirscha autora w tej bazie wynosi 6. W zgłoszonym cyklu publikacyjnym udział Habilitanta w przygotowaniu poszczególnych publikacji zawiera się pomiędzy 40% a 80 % (średnio ponad 55%). Wszystkie publikacje Habilitanta ukazały się w latach 2010 – 2019 w czasopiśmie o różnym prestiżu i współczynniku wpływu oraz na konferencjach krajowych i międzynarodowych, a także w jednej monografii wydanej przez Wydawnictwo PK, przy czym większość publikacji ukazała się po roku 2015. Wszystkie publikacje umieszczone w cyklu publikacyjnym mają związek z pracami prowadzonymi przez Habilitanta w obszarze badań dotyczącym diagnozowania stanu technicznego maszyn elektrycznych prądu przemiennego. Prace te były realizowane w zespołach badawczych, w tym międzynarodowych, w bardzo ścisłej współpracy z przemysłowymi ośrodkami badawczymi oraz miały wyraźny aplikacyjny charakter, co ma niewątpliwie dużą wartość w dziedzinie nauk technicznych. Pewną słabością zgłoszonego cyklu publikacyjnego jest to, że wyniki prac prowadzonych przez Habilitanta były stosunkowo rzadko publikowane w wysoko ocenianych czasopiśmie naukowych, a związku z tym sumaryczny wskaźnik IF dla całego cyklu nie przekracza 5,7. Jednakże większość z prac opisanych w publikacjach cyklu posiada wyraźny aspekt praktyczny, a ich wartość została zweryfikowana eksperymentalnie, także w warunkach przemysłowych przy szerokiej współpracy z międzynarodowymi przemysłowymi ośrodkami badawczymi.

**Dr hab. Paweł Zydrzeń stwierdził, że przedstawiony do oceny wniosek habilitacyjny dr. inż. Macieja Sułowicza wraz z załączoną dokumentacją ocenia jako przygotowany poprawnie, w sposób zgodny ze stawianymi w takich sprawach wymaganiami. Biorąc pod**

uwagę zawartość publikacji zgłoszonych jako osiągnięcie naukowe, jak również obecną liczbę ich cytowań wg baz WoS i Scopus można uznać, że stanowią one istotny wkład w rozwój dyscypliny elektrotechnika, wyraźnie zauważalny przez międzynarodowe środowisko naukowe. Dr hab. inż. Paweł Zydrón wyraził pozytywną opinię na temat wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego złożonego do Centralnej Komisji przez dr. inż. Macieja Sułowicza.

W dalszej kolejności Przewodniczący Komisji Prof. Marian Pasko udzielił głosu dr. hab. inż. Witoldowi Mazgajowi w celu przedstawienia opinii o dorobku naukowym i dydaktycznym dr. inż. Macieja Sułowicza w związku z postępowaniem habilitacyjnym.

Dr hab. inż. Witold Mazgaj zaznaczył, że 5 publikacji cyklu publikacji określonego jako osiągnięcie naukowe zostało zamieszczonych w czasopismach z listy A MNiSzW, siedem publikacji zostało zamieszczonych w czasopismach z listy B MNiSzW, jeden rozdział w monografii oraz 5 artykułów zamieszczonych w materiałach konferencyjnych indeksowanych w bazach WoS lub Scopus. Wszystkie publikacje są artykułami współautorskimi ze średnim procentowym udziałem Habilitanta wynoszącym 55.56% potwierdzonym przez współautorów, a sumaryczny Impact Factor to 5.654. Aktualnie publikacje stanowiące osiągnięcie naukowe są cytowane 33 razy w bazie WoS. Dr hab. inż. Witold Mazgaj podkreślił, że oprócz osiemnastu publikacji Habilitant wymienił dodatkowo dziesięć artykułów obejmujących osiem innych obszarów aktywności naukowej, a trzy z tych artykułów zostały opublikowane w wysoko punktowanych czasopismach z listy A MNiSzW. Działalność naukowa Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych stanowi rozwinięcie zagadnień prezentowanych w rozprawie doktorskiej i ukierunkowanie ich na aspekty praktyczne oraz weryfikację nowych metod i narzędzi do diagnostyki w warunkach laboratoryjnych jak też dla dużych maszyn elektrycznych prądu przemiennego pracujących w różnych branżach przemysłu.

Dr hab. inż. Witold Mazgaj stwierdził, że do najważniejszych osiągnięć Habilitanta należy zaliczyć opracowanie skutecznych algorytmów do diagnostyki maszyn prądu przemiennego oraz zastosowanie nowych narzędzi powszechnego użytku typu smartphone do bezkontaktowej diagnostyki stanu łożysk tocznych w maszynach elektrycznych. Dr hab. inż. Witold Mazgaj stwierdził, że na podkreślenie zasługuje index Hirscha wynoszący 6 według baza WoS i Scopus oraz 115 cytowań (99 bez autocytowań) wg bazy WoS na dzień dzisiejszy a w dniu złożenia wniosku 99 cytowań (83 bez autocytowań). Nie można pominąć kierowania przez Habilitanta dziewięcioma projektami prac badawczo-rozwojowych realizowanych dla Centrów Badawczych ABB i uczestnictwa w dwóch projektach badawczo-rozwojowych oraz trzech bonach na innowację jak też w dwóch konsorcjach międzynarodowych. Znaczący jest również udział Habilitanta w 65 pracach praktycznych wykonywanych głównie dla przedsiębiorstw z sektora energetyki.

**Dr hab. inż. Witold Mazgaj stwierdził, że dorobek naukowy Habilitanta jest oryginalny i wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny Elektrotechnika, a Jego osiągnięcia naukowe, które nie są wliczone do głównego „osiągnięcia naukowego”, świadczą o Jego szerokim rozeznaniu problematyki związanej z monitoringiem i diagnostyką maszyn elektrycznych. Dr hab. inż. Witold Mazgaj stwierdził, że w pełni popiera wniosek Habilitanta o nadanie stopnia doktora habilitowanego.**

Następnie głos zabrał Przewodniczący Komisji prof. dr hab. inż. Marian Pasko.

Prof. Marian Pasko przypomniał, że Habilitant jako swoje główne osiągnięcie naukowe będące podstawą ubiegania się o stopień doktora habilitowanego przedstawił cykl powiązanych tematycznie 18 współautorskich prac naukowych ujętych pod wspólnym tytułem „Opracowanie i weryfikacja skutecznych metod i algorytmów diagnostycznych dla oceny stanu technicznego maszyn prądu przemiennego”, a wszystkie prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego zostały opublikowane w latach 2010-2019. Pięć prac spośród zgłoszonych jako główne osiągnięcie naukowe zostało odnotowanych w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym w bazie JCR o łącznym współczynniku wpływu  $IF = 5,654$ . Również 5 prac zostało opublikowanych w materiałach konferencyjnych będących w bazie WoS. Pozostałe prace zostały opublikowane w czasopiśmie spoza listy JCR zarówno krajowych, jak i zagranicznych. Prace wchodzące w główne osiągnięcie naukowe były cytowane 27 razy. Łączna punktacja MNiSW tych prac, to 241 punktów, które jednak powinny być rozdzielone proporcjonalnie do udziału na wszystkich współautorów. Tematyka prac i badań naukowych Habilitanta koncentrowała się i koncentruje na diagnostyce maszyn elektrycznych, w tym szczególnie metod bezinwazyjnych. Prowadzone prace zespołowe z wiodącym udziałem Habilitanta dotyczyły m.in. opracowania nowych algorytmów w systemach diagnostycznych silników synchronicznych oraz silników indukcyjnych o różnych cechach konstrukcyjnych, zastosowania transformacji czasowo-częstotliwościowych, filtrów falkowych i wielomianów ortogonalnych do detekcji uszkodzeń we wczesnej fazie powstawania, elementów i układów wspomagających diagnostykę maszyn elektrycznych. Z każdych wymienionych obszarów zadań, zespół udziałem Habilitanta odnosił sukcesy w postaci dobrych artykułów, a przede wszystkim w pozyskiwaniu projektów badawczych finansowanych przez KBN, MNiSW, NCBR, Centra Badawcze m.in. ABB w Krakowie, ABB Corporate Research Sweden, czy też przez przemysł.

Prof. Marian Pasko oświadczył, że bardzo pozytywnie ocenia aktywność naukową, dydaktyczną, organizacyjną Habilitanta, gdyż oprócz 18 publikacji współautorskich stanowiących główne osiągnięcie naukowe o  $IF=5,654$  i całkowitej punktacji MNiSW=241, Habilitant jest m.in. współautorem 4 prac w bazie JCR o łącznym  $IF=5.237$  tych prac, a pozostałe artykuły w liczbie 80 były publikowane w czasopiśmie z tzw. listy B MNiSW, w materiałach konferencji międzynarodowych lub krajowych, o łącznej punktacji MNiSW=610. Publikacje wchodzące w skład głównego osiągnięcia naukowego Habilitanta oraz pozostałe publikacje przełożyły się w znaczący sposób na wskaźniki bibliometryczne, które łącznie wynoszą  $IF=10,891$ , punktacja MNiSW = 851, a wskaźniki te mają bezpośredni wpływ na rozpoznawalność Habilitanta w środowisku naukowym również poprzez indeks Hirscha, który w bazie Web of Science wynosi 6 oraz liczbę cytowani, bez autocytowań 83. Prof. Marian Pasko również pozytywnie ocenia działalność dydaktyczną i organizacyjną, co przełożyło się na szereg nagród m.in. JM Rektora Politechniki Krakowskiej, jak również innych wyróżnień w tym Medal Komisji Edukacji Narodowej.

**Na zakończenie swojej opinii prof. Marian Pasko oświadczył, że Habilitant spełnia zakres wymagań stawianych kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego i wnosi o przystąpienie do dalszego postępowania zmierzającego do nadania dr. inż. Maciejowi Sułowiczowi stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Elektrotechnika.**

Wobec nieobecności prof. dr. hab. inż. Sławomira Szymańca Przewodniczący Komisji zaproponował, aby odczytać końcową sentencję opinii prof. Sławomira Szymańca. Członkowie Komisji przyjęli propozycję Przewodniczącego Komisji, oświadczając, że zapoznali się

wcześniej z opinią prof. Sławomira Szymańca. Kończącą sentencję opinii prof. Sławomira Szymańca odczytał sekretarz Komisji Witold Mazgaj:

„Po zapoznaniu się z całością dostarczonej dokumentacji do postępowania habilitacyjnego Pana dr inż. Macieja Sułowicza - wniosek i 12 załączników w tym Autoreferat, wykazy opublikowanych prac naukowych, twórczych, prac zawodowych, informacje o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy z instytucjami naukowymi, omówienie działalności popularyzującej naukę, współpracę zagraniczną, analiza dorobku naukowego wykonana przez Oddział Informacji Naukowej Politechniki Krakowskiej – wykaz cytowań z podaniem liczby cytowań i indeksu Hirscha - wydruk z bazy Web of Science, pozytywnie oceniam dorobek naukowy, dydaktyczny, organizacyjny Habilitanta.

Uważam że w skali globalnej dorobek Habilitanta jest wystarczający. **Popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Maciejowi Sułowiczowi.**”

#### **Ad. 4. Dyskusja i jej podsumowanie.**

Podsumowując dyskusję Przewodniczący Komisji stwierdził, że opinie, odnoszące się do dorobku naukowo-badawczego i aktywności naukowej Habilitanta w zakresie dyscypliny, której dotyczy postępowanie, przedstawione w trzech recenzjach oraz wypowiedziach członków komisji i sekretarza są pozytywne. Dorobek Habilitanta cechuje się spójnością tematyki, wysokim poziomem naukowym, innowacyjnym charakterem i stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny Elektrotechnika, w szczególności w rozwój wiedzy z zakresu diagnostyki maszyn prądu przemiennego. Upoważnia to do stwierdzenia, że osiągnięcia naukowe Habilitanta czynią zadość obowiązującemu rozporządzeniu ministra o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Spełniają one też kryteria ujęte w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Przewodniczący Komisji stwierdził też, że Habilitant w sposób zdecydowany powiększył swój dorobek naukowy w okresie po uzyskaniu stopnia doktora. Jego publikacje charakteryzują się wysokimi wskaźnikami bibliometrycznymi i znajdują uznanie w środowisku naukowym z obszaru Elektrotechniki. Godne wysokiej oceny jest także zaangażowanie Habilitanta w działalność dydaktyczną i organizacyjną na Wydziale Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej. Wykazuje On także aktywność w zakresie działalności popularyzującej naukę.

Po dokonaniu podsumowania dotychczasowych obrad Komisji Przewodniczący przedstawił wniosek o przeprowadzenie głosowania nad podjęciem uchwały w sprawie nadania lub odmowy nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Maciejowi Sułowiczowi. Wyjaśnił, że jeśli głosowanie wykaże brak poparcia dla przedstawionego wniosku, będzie to znaczyło automatycznie, że Komisja wyraża opinię negatywną odnośnie nadania Kandydatowi stopnia doktora habilitowanego, a uchwała będzie miała treść zawierającą opinię w sprawie odmowy nadania stopnia doktora habilitowanego. Następnie poinformował, że we wniosku wszczynającym postępowanie Habilitant nie wniósł prośby o głosowanie w trybie tajnym. Mając to na uwadze, Przewodniczący poprosił Członków Komisji o oddanie głosów w trybie jawnym przez podniesienie ręki i pisemne potwierdzenie swojej decyzji na przygotowanym formularzu protokołu z przebiegu głosowania.

#### **Ad. 5. Sformułowanie projektu uchwały z opinią i uzasadnieniem.**

Komisja Habilitacyjna dyskutowała nad projektem uchwały zawierającej opinię w sprawie nadania lub odmowy nadania przez Radę Naukową Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Elektrotechnika dr. inż. Maciejowi Sułowiczowi. Treść proponowanej uchwały stanowi Załącznik nr 1 do niniejszego protokołu

#### **Ad. 6. Podjęcie uchwały.**

Protokół z przebiegu głosowania w trybie jawnym przeprowadzonego przez Komisję Habilitacyjną w dniu 18 grudnia 2019 r. nad podjęciem uchwały zawierającej opinię w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Maciejowi Sułowiczowi stanowi załącznik numer 2 do Protokół z posiedzenia Komisji Habilitacyjnej.

Przewodniczący Komisji Habilitacyjnej prof. Marian Pasko stwierdził, że w wyniku przeprowadzonego głosowania Komisja Habilitacyjna przyjęła zaproponowaną uchwałę wyrażającą pozytywną opinię w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Maciejowi Sułowiczowi. Treść uchwały i protokół z przebiegu głosowania podano w załącznikach nr 1 i nr 2 do niniejszego protokołu.

#### **Ad. 7. Zakończenie posiedzenia Komisji.**

Zawarte w niniejszym protokole uchwały wraz z uzasadnieniem oraz pełna dokumentacja postępowania habilitacyjnego, w tym recenzje osiągnięć naukowych, zostaną przedłożone Radzie Naukowej Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej, która na tej podstawie podejmie uchwałę o nadaniu lub uchwałę o odmowie nadania stopnia doktora habilitowanego doktorowi inż. Maciejowi Sułowiczowi.

Na tym posiedzenie Komisji zakończono.

Podpisy członków Komisji Habilitacyjnej:

1. Prof. dr hab. inż. Marian Pasko - przewodniczący

.....  

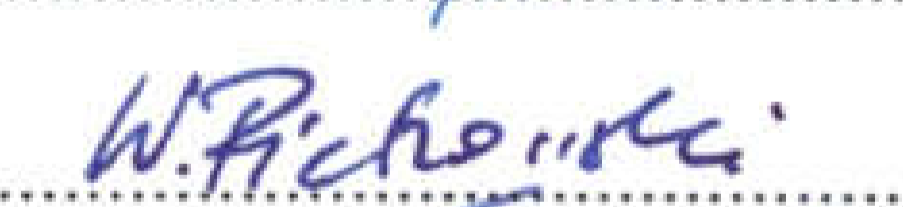

2. Dr hab. inż. Witold Mazgaj - sekretarz

.....  


3. Prof. dr hab. inż. Czesław Kowalski - recenzent

.....  


4. Dr hab. inż. Wojciech Pietrowski - recenzent

.....  


5. Dr hab. inż. Adam Sołbut - recenzent

.....  


6. Prof. dr hab. inż. Sławomir Szymaniec - członek komisji

.....  


7. Dr hab. inż. Paweł Zydrón - członek komisji

.....  
