

Wrocław 12 lutego 2021 r.

Prof. dr hab. inż. Eugeniusz Rosołowski
Katedra Energoelektryki
Wydział Elektryczny
Politechnika Wrocławska

BIURO DZIEKANA
Wydział Elektryczny

RECENZJA

Wpł. dn. 22.02.2021
RWE-5/149/2021

wniosku w sprawie nadania dr inż. Mirosławowi Kornatce
stopnia naukowego doktora habilitowanego

Podstawa wykonania opinii: zlecenie Kierownika dyscypliny naukowej Automatyka, Elektronika i Elektronika Wydziału Elektrycznego Politechniki Częstochowskiej dr hab. inż. Krzysztofa Chwastka, prof. uczelni, z dnia 30 listopada 2020 roku.

1. Dane podstawowe

Kandydat urodził się w Sieradzu, natomiast podstawowe stopnie kariery akademickiej zdobywał na Politechnice Częstochowskiej, gdzie jako wykładowca na Wydziale Elektrycznym przygotował rozprawę doktorską na temat: „Prognozowanie trwałości zestyków styczników elektromagnetycznych z bieżącej produkcji” pod kierunkiem prof. Zbigniewa Wróblewskiego z Politechniki Wrocławskiej. Pracę tę obronił przed Radą Naukową Instytutu Energoelektryki Politechniki Wrocławskiej w 2000 roku, uzyskując stopień doktora nauk technicznych. Rada Naukowa oceniła pracę jako wyróżniającą. Recenzentami przedstawionej pracy doktorskiej byli: prof. dr hab. inż. Zdzisław Teresiak oraz dr hab. inż. Brunon Lejdy. Od tego czasu Kandydat pracuje na stanowisku adiunkta, początkowo w Instytucie Elektroenergetyki, a obecnie w Katedrze Elektroenergetyki na Wydziale Elektrycznym Politechniki Częstochowskiej. Prowadzi tu stałą działalność w zakresie badań naukowych i dydaktyki.

2. Ocena osiągnięcia naukowego i aktywności naukowej Kandydata

W złożonym wniosku Habilitant definiuje tytuł osiągnięcia naukowego, jako: ‘Analiza niezawodności krajowych sieci dystrybucyjnych metodami nieparametrycznymi’, co jest związane z tytułem jego monografii naukowej wydanej przez Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2019, ISBN 978-83-7193-701-9. Recenzentami monografii byli: dr hab. inż. Jerzy Marzecki, prof. Politechniki Warszawskiej oraz prof. hab. inż. Jan. C. Stępień z Politechniki Świętokrzyskiej. Tekst monografii jest zawarty na 155 stronach, włączając bibliografię i dwa krótkie załączniki.

Problematyka analizy niezawodności działania sieci elektroenergetycznych stała się w ostatnich latach przedmiotem dużego zainteresowania ze strony instytucji odpowiedzialnych za sterowanie systemami elektroenergetycznymi, ich projektowanie oraz prowadzenie związanych z tym badań naukowych. Jest to związane z ciągle rosnącą rolą, jaką odgrywają te systemy w funkcjonowaniu współczesnego społeczeństwa. Sieci dystrybucyjne stanowią największą część systemów elektroenergetycznych – pod względem liczby objętym nimi urządzeń elektroenergetycznych – co uzasadnia szczególną ich odpowiedzialność za sprawne i niezawodne dostarczanie energii elektrycznej do odbiorców. Dodatkowo, ten właśnie obszar pracy systemów elektroenergetycznych podlega w ostatnich latach największym zmianom. Tutaj bowiem ulokowane są nowe rozwiązania i pomysły związane się z takimi hasłami, jak: sieci inteligentne (Smart Grid - SG), Odnawialne Źródła Energii (OZE), Generacja Rozproszona (GR), magazyny energii (Energy Storage Systems – ESS) i inne. W związku z rozwojem nowoczesnych technologii produkcji, użytkownicy energii elektrycznej są w rosnącym stopniu zainteresowani jakością dostarczanej energii elektrycznej, której zbiorczym,

podstawowym wskaźnikiem jest niezawodność zasilania. Tytuł proponowanego przez Kandydata osiągnięcia naukowego jest zatem w świetle przedstawionych zjawisk odnoszących się do potrzeb użytkowników energii elektrycznej w pełni uzasadniony.

Ocena niezawodności pracy takich złożonych systemów technicznych, jakimi są dystrybucyjne sieci elektroenergetyczne jest zagadnieniem bardzo skomplikowanym ze względu na niejednoznaczność zakresu wymaganych wskaźników oraz trudność w pozyskiwaniu niezbędnych danych. W literaturze krajowej można znaleźć tylko bardzo nieliczne publikacje prezentujące uogólnione podejście do tego problemu. Wskaźniki oceny niezawodności funkcjonowania omawianych systemów bazują na teorii prawdopodobieństwa i analizie statystycznej. W odniesieniu do badania niezawodności pracy sieci dystrybucyjnych proponowana metodologia jest daleka od utworzenia przyjętego standardowego postępowania. To w pełni uzasadnia także wysiłki Habilitanta w kierunku utworzenia teoretycznej platformy umożliwiającej zdefiniowanie użytecznych wskaźników opisujących niezawodność funkcjonowania badanego systemu oraz tworzenia praktycznych modeli służących do analizy projekcji ich niezawodności.

Aspekt praktyczny omawianego osiągnięcia naukowego wynika z powszechnego zapotrzebowania na wyniki analizy niezawodności działania krajowych sieci dystrybucyjnych, które pozwalają ocenić aktualny stan różnych wskaźników łączących się z niezawodnością pracy całego systemu i wybranych jego elementów, a także dają wskazówki co do kierunku niezbędnych działań w tym zakresie. Wnioskowana przez Kandydata monografia w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego jest zatem ważną teoretycznie pracą naukową, która jest także uzasadniona względami praktycznymi.

Przedstawiona monografia habilitacyjna jest podsumowaniem wieloletniej pracy naukowej Autora, której częściowe wyniki były prezentowane w formie publikacji w czasopismach naukowych oraz na konferencjach, które łącznie złożyły się na 65 prac, w tym 38 jednoautorskich. 17 prac zostało opublikowanych w znanych recenzowanych czasopismach, a wiele z pozostałych było prezentowanych na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Poza tym, Autor przygotował wiele dokumentacji w postaci raportów i sprawozdań z realizowanych grantów i prac zamawianych. W bazie Web of Science odnotowano 19 publikacji, które są łącznie cytowane 51 razy z czego 35 bez autocytowań. Aktywność publikacyjna wyrażona indeksem Hirscha jest określona wielkością 5. Sumaryczny Impact Factor na bazie listy JCR wynosi 3,796. Powyższe wskaźniki określone w bazie Scopus są odpowiednio większe. Należy to uznać za całkiem dobry wynik, zwłaszcza, że dotyczy to stosunkowo krótkiego okresu czasu. W tej ocenie należy także zauważyć, że większość omawianych prac powstała w rezultacie samodzielnie wykonywanych badań i ich dokumentacji.

Kandydat uczestniczył także w realizacji różnych działań badawczych w ramach zespołu naukowego, z czego na uwagę zasługuje udział w charakterze głównego wykonawcy w projekcie badawczym NCN (NN206700) oraz w projekcie badawczo-rozwojowym NCBiR, a także w wykonaniu kilku opracowań na zamówienie. Opracowywał także recenzje publikacji krajowych i międzynarodowych. Wart podkreślenia jest także 3-miesięczny staż w znanym ośrodku naukowym związanym z Technical University of Košice.

3. Wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika

Główne zagadnienie naukowe dotyczące działalności zawodowej Habilitanta jest związane z opracowaniem metod badania niezawodności elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych oraz ich praktycznej weryfikacji na przykładzie dużej części krajowego systemu sieci rozdzielczych. Analiza niezawodności funkcjonowania tych systemów jest obecnie szczególnie ważna, gdyż prowadzone są w tych systemach różnego działania zmierniki zmierzające do podniesienia ich ogólnej efektywności, obniżenia kosztów eksploatacji, w tym narzuconych przez wymagania ekologiczne, a także dostosowania charakteru ich sterowania w związku z wyzwaniem narzucanymi przez odbiorców energii elektrycznej.

Badania te doprowadziły, w szczególności, do osiągnięcia następujących rezultatów, które należy uznać za istotne dla rozwoju dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.

- Wykazanie, na podstawie analizy obszernych danych literaturowych, popartych następnie własnymi badaniami, że do analizy niezawodności złożonych systemów technicznych, jakimi są dystrybucyjne sieci elektroenergetyczne, właściwy aparat matematyczny może być utworzony na bazie nieparametrycznych metod statystycznych. Zaletą takiego podejścia jest pozbycie się ograniczeń związanych z narzuconą postacią funkcji rozkładu prawdopodobieństwa rozważanych w badaniu zmiennych losowych. W rezultacie, proponowane przez Kandydata nowoczesne metody statystyczne są bardziej elastyczne w porównaniu do klasycznego podejścia parametrycznego. Przeprowadzone obszerne badania statystyczne tymi właśnie metodami danych, odnoszących się do funkcjonowania sieci dystrybucyjnych, w pełni potwierdziły zalety takiego podejścia.
- Opracowanie i wszechstronna weryfikacja bazy danych statystycznych odnoszących się do opisu niezawodności elektroenergetycznych krajowych sieci dystrybucyjnych, która spełnia wymagania związane z możliwością ich zastosowania do estymacji wskaźników opisujących charakterystyki niezawodnościowe badanych systemów.
- Opracowanie oryginalnej metody analizy danych niezawodnościowych z wykorzystaniem estymatorów jądrowych, która została pozytywnie zweryfikowana na wielu zbiorach danych statystycznych odnoszących się do krajowych sieci dystrybucyjnych.
- Opracowanie oryginalnej nieparametrycznej metody analizy niezawodności złożonych systemów z uwzględnieniem wagi dostępnych danych statystycznych. Pozwala to na zróżnicowanie poziomu zaufania w odniesieniu do danych, zwłaszcza w przypadku dużego rozrzutu wartości ich parametrów.
- Opracowanie metody zwężonej i przejrzystej prezentacji rezultatów analizy niezawodności, która uwzględnia bieżące i historyczne dane. Przy formułowaniu zasad tworzenia takich prezentacji uwzględniono przyzwyczajenia i potrzeby użytkowników takich ocen.
- Opracowanie oryginalnej metodyki wyznaczania wskaźników estymacji wskaźników SAIDI, SAIFI oraz MAIFI na podstawie zdarzeń gromadzonych w licznikach AMI, które są powszechnie obecnie stosowane w zaawansowanej infrastrukturze pomiarowej.

Należy podkreślić, że monografia Kandydata jest wartościową publikacją także z punktu widzenia zebrania i jednolitego przedstawienia szerokiej problematyki związanej z analizą niezawodności krajowych elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych.

Działalność badawcza Kandydata wnosi istotny wkład naukowy w problematykę analizy niezawodności złożonych systemów technicznych, a w szczególności krajowych elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych. Kandydat wykazał się dużą wiedzą z zakresu badań niezawodności działania złożonego systemu, jakim jest elektroenergetyczna sieć rozdzielcza oraz oceny wpływu wybranych usprawnień na niezawodność całego systemu. Tym samym posiadał zdolność samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

4. Wniosek końcowy

Podsumowując dorobek naukowy Habilitanta stwierdzam, że:

- spełnia on kryteria w zakresie aktywności naukowej, co jest potwierdzone przez wykazane powyżej wskaźniki naukometryczne określone na podstawie publikacji w ważnych międzynarodowych i krajowych czasopismach naukowych;
- przedstawił monografię naukową, która dokumentuje uzyskanie osiągnięcia naukowego stanowiącego duży wkład w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika (szczegółowy wykaz tych zagadnień jest zamieszczony w p. 3. Opinii);

- posiada znaczne doświadczenia w zakresie oceny niezawodności elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych, co wyraża się w postaci formułowania teoretycznej bazy przetwarzania statystycznych danych wejściowych oraz algorytmu obliczeniowego w celu uzyskania pożądanych wskaźników charakteryzujących całościowe lub zdefiniowane cząstkowe estymaty niezawodności takich systemów;
- posiada znaczne doświadczenia w zakresie międzynarodowej współpracy naukowej;
- posiada znaczne doświadczenia w zakresie dydaktyki i popularyzacji wiedzy w zakresie elektrotechniki.

Stwierdzam, że Habilitant jest dojrzałym pracownikiem naukowym o znacznym dorobku badawczym, publikacyjnym i dydaktycznym w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika. Z pełnym przekonaniem stwierdzam, że Kandydat w zupełności spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego zgodnie z odnośną Ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki wraz z kryteriami zawartymi w Rozporządzeniach Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Wobec tego wnioskuję o nadanie dr inż. Mirosławowi Kornatce stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika.

