

Zielona Góra, 12 września 2023 r.

Prof. dr hab. inż. Robert Smoleński
Instytut Automatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Uniwersytet Zielonogórski

Recenzja

osiągnięcia naukowego pt.

*Modele i optymalna integracja mobilnych i stacjonarnych zasobników energii
z siecią elektroenergetyczną*

oraz aktywności naukowej

dra inż. Przemysława Komarnickiego

1. Podstawa prawna

Recenzja została przygotowana na wniosek Rady Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Wrocławskiej związany z Uchwałą nr 668/30/RDND02/2021-2024 z dnia 10 lipca 2023 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne wszczętym na wniosek Pana dr. inż. Przemysława Komarnickiego, zwanego dalej Wnioskodawcą.

2. Przesłanki warunkujące nadanie stopnia doktora habilitowanego

Zgodnie z art. 219 Prawa o szkolnictwie wyższym i nauce z 20 lipca 2018 r., stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która spełnia trzy następujące warunki:

- posiada stopień doktora,
- posiada w dorobku osiągnięcia naukowe lub artystyczne stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny,
- wykazuje się istotną aktywnością naukową lub artystyczną.

Dr inż. Przemysław Komarnicki otrzymał stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie elektrotechniki nadany uchwałą Rady Wydziału Elektrotechniki i Technik Informatycznych Uniwersytetu Otto-von-Guericke, Magdeburg, Niemcy z dnia 17 grudnia 2007 r. na podstawie przedstawionej rozprawy doktorskiej „Zastosowanie pomiarów synchronicznych w celu usprawnienia pracy sieci dystrybucyjnych” (promotor: dr hab. inż. Zbigniew Antoni Styczynski, prof. OvGU Magdeburg).

Załączone przez Wnioskodawcę dokumenty dotyczące nadania stopnia doktora potwierdzają, że pierwszy warunek wymagany do nadania stopnia doktora habilitowanego został spełniony.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Zgodnie z regulacjami ustawowymi, przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe powinno stanowić znaczący wkład w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika. O znaczeniu i wpływie wyników pracy naukowej prezentowanej w czasopismach świadczyć może renoma danego czasopisma określona parametrycznie jego współczynnikiem wpływu. Istotne, a według wielu opinii nawet istotniejsze, znaczenie ma liczba cytowań publikacji, która jest odzwierciedleniem wpływu publikacji na środowisko naukowe w reprezentowanej dyscyplinie.

Ocena bibliometryczna publikacji

Oceniany cykl powiązanych tematycznie publikacji obejmuje 3 współautorskie monografie naukowe oraz 4 artykuły naukowe. Niestety podane przez Wnioskodawcę dane bibliometryczne są niejasne. Zastosowane przez Wnioskodawcę pojęcie „Artykuł indeksowany w bazach: Web of Science (...)” jest z formalnego punktu widzenia prawdziwe. Jednak należy podkreślić, że nie jest ono tożsame z publikacjami w czasopismach z listy JCR (powszechnie nazywane „publikacjami z listy Web of Science (WoS)”). Zgodnie z informacjami przedstawionymi w bazie WoS czasopismo Archives of Electrical Engineering, w roku ukazania się publikacji [A4] (2016 r.) oraz [A7] (2018 r.), nie posiadało współczynnika IF i nie było na liście JCR. W mojej opinii przy ocenie dorobku jako prestiżowe osiągnięcie traktuje się publikację w czasopiśmie z listy JCR. Fakt publikacji w czasopiśmie z listy JCR jak i odnośny współczynnik wpływu IF dotyczy jednak daty ukazania się publikacji a nie arbitralnie wybranej przez autora. Podobnie należy ocenić publikację [A5] (2020 r.) w Przeglądzie Elektrotechnicznym. Czasopismo International Journal of Energy Production and Management w momencie sporządzania recenzji nie znajdowało się na liście JCR.

Reasumując w mojej ocenie, Wnioskodawca nie posiada w ocenianym dorobku ani jednej publikacji z listy JCR, co nie jest dyskwalifikujące, jednak znacznie obniża prestiż przedstawionych do recenzji publikacji w czasopismach.

Dla publikacji tych można podać jednak parametry z akceptowanych w środowisku naukowym baz danych. Według przedstawionej dokumentacji publikacja [A4] z 2016 r. w bazie WoS była cytowana 27 razy, w bazie SCOPUS 32 razy, publikacja [A5] z 2020 r. 3 cytowania WoS i 3 cytowania SCOPUS, publikacja [A7] z 2018 r. 4 cytowania WoS i 6 cytowania SCOPUS oraz publikacja [A6] z 2016 r. 6 cytowań SCOPUS.

Cytowania w bazach wskazują, że oddziaływanie publikacji [A4] jest istotne, natomiast publikacji [A5], [A6] i [A7], pomimo relatywnie niedawnych dat publikacji, należy uznać za przeciętne lub niewielkie.

W przypadku współautorskich monografii, monografia [A1] z 2017 r. ma 39 cytowań w bazie SCOPUS, co można uznać za bardzo dobry wynik, natomiast monografia [A2] z 2018 r. ma 13 cytowań w bazie SCOPUS, co jest w mojej ocenie również dobrym wynikiem.

Dorobek publikacyjny Wnioskodawcy przedstawiony do oceny obejmuje 3 współautorskie monografie naukowe oraz 1 autorski i 3 współautorskie artykuły naukowe w czasopismach. Żadne z czasopism w roku publikacji prac Wnioskodawcy nie znajdowało się na liście JCR. Zgodnie z Web of Science, w momencie sporządzania recenzji łączna liczba cytowań prac habilitanta wynosiła 261 (204 bez autocytowań), a indeks Hirscha był równy 8.

Z punktu widzenia parametrycznej oceny bibliometrycznej przedstawionego do oceny cyklu publikacyjnego, całkowity wynik należy uznać za przeciętny, na granicy akceptowalności, dzięki liczbie cytowań.

Ocena merytoryczna osiągnięcia naukowego

Tematyka osiągnięcia naukowego ukierunkowana jest na opracowanie modeli i wielokryterialną optymalizację obejmującą zagadnienia techniczne, regulacyjne i ekonomiczne związane z integracją mobilnych i stacjonarnych zasobników energii z siecią elektroenergetyczną.

W ocenie recenzenta tematyka cyklu publikacyjnego niewątpliwie lokuje się w obszarze wiedzy związanej z dyscypliną automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Należy zauważyć, że Wnioskodawca stosunkowo wcześniej podjął się badań zagadnień, które obecnie nadal są istotne zarówno w kontekście naukowym jak i aplikacyjnym.

- *Monografia współautorska [A1]:* Wnioskodawca jako swój wkład w rozwój dyscypliny wskazuje opracowanie trójwarstwowego modelu matematycznego zasobników energii ze szczególnym uwzględnieniem warstwy fizycznej z warstwą programistyczną obejmującą w szczególności BMS oraz z siecią elektroenergetyczną. Jako osiągnięcia szczegółowe wskazano wielowariantowe analizy symulacyjne z wykorzystaniem metody optymalnego wymiarowania i doboru zasobników energii elektrycznej. Zaproponowano obszary implementacyjne magazynów energii w układach sieci izolowanych oraz metodykę optymalizacji opartą na iteracyjnej analizie krzywych obciążeń w węzłach sieci, jak również metodykę wyznaczania wartości funkcji kosztów bazującej na wielokryterialnym wyborze optimum dla ekonomicznej, środowiskowej i technicznej funkcji celu.
- *Monografia współautorska [A2]:* monografia w języku niemieckim.
- *Monografia współautorska [A3]:* monografia w języku niemieckim.
- *Autorska publikacja w czasopiśmie [A4]:* w artykule przedstawiono ogólne scenariusze operacyjne dla systemów magazynowania energii w sieci elektroenergetycznej. W pracy zamieszczono zdjęcie magazynu energii elektrycznej o mocy 1 MW i pojemności 0,5 MWh, jednak nie przedstawiono przebiegów wielkości fizycznych będących wynikiem badań eksperymentalnych.

- *Współautorska publikacja w czasopiśmie [A5]:* w pracy przedstawiono wyniki technicznej i ekonomicznej analizy zagadnień związanych z integracją pojazdów elektrycznych w tzw. inteligentne systemy energetyczne z odnawialnymi źródłami energii. Przedstawiono wymagania techniczne i protokoły komunikacyjne stosowane w systemach ładowania pojazdów elektrycznych.
- *Współautorska publikacja w czasopiśmie [A6]:* w artykule przedstawiono koncepcje Systemów Zarządzania Energią (EMSs), które mają za zadanie sterowanie odbiornikami energii elektrycznej oraz systemami magazynowania energii w systemach o znacznym udziale odnawialnych źródeł energii o niestącej dostawie energii pierwotnej.
- *Współautorska publikacja w czasopiśmie [A7]:* w artykule zaprezentowano możliwości związane z wykorzystaniem w elektroenergetyce pomiarów fazorowych i synchronofazorowych do oceny stanu w sieci dystrybucyjnej. Zaproponowano podejście matematyczne, bazujące na znanych modelach.

Obszar podejmowanych przez Wnioskodawcę zagadnień podlegał dynamicznym zmianom inicjowanym zarówno postępem technologicznym jak i uwarunkowaniami społeczno-prawnymi. W ocenie recenzenta Wnioskodawca, wraz z zespołem badawczym trafnie wskazują na konieczność wielokryterialnej analizy wielu aspektów warunkujących rozwój układów magazynowania energii oraz opracowanie modeli prawno-ekonomicznych ukierunkowujących rozwój systemów elektroenergetycznych o znacznym udziale źródeł o niestącej dostawie energii w celu ich bilansowania.

W szczególności Wnioskodawca wskazał na autorskie rozwiązania mające wkład w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, wśród których można wymienić:

- opracowanie statycznych i dynamicznych modeli stacjonarnych i mobilnych magazynów energii do świadczenia usług systemowych, które zaprezentowano w pracach [A1],[A2],[A4];
- opracowanie metody planowania i projektowania infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych obejmujących: interfejsy komunikacyjno-informacyjne elementów systemu (pojazd elektryczny – stacja ładowania – sieć elektroenergetyczna – użytkownik końcowy), oraz centralnego monitoringu, sterowania i zabezpieczeń oraz metod projektowania i rozmieszczenia infrastruktury ładowania [A2],[A3],[A5];
- opracowanie metody oceny techniczno-ekonomicznej zastosowania magazynów energii w sieci elektroenergetycznej [A4],[A6] jako elementu sprzężenia sektorowego [A3] z wykorzystaniem opracowanej metody opierającej się na dynamicznej estymacji stanu sieci elektrycznej ze znacznym udziałem odnawialnych źródeł energii [A7].

Pomimo ogólnej pozytywnej oceny recenzowanego cyklu publikacji, podczas jego lektury powstały następujące uwagi:

Monografia współautorska [A1]: Hybrid power systems – An effective way of utilising primary energy sources

- **Uwaga [A1] A:** Monografia w mojej ocenie ma więcej cech podręcznika niż monografii naukowej. Zrozumiałe są dla mnie biznesowe wymagania wydawnicze

(szeroki krąg odbiorców, sprzedaż wersji elektronicznej w rozdziałach, itp.), natomiast w mojej ocenie zaburzone są proporcje. O ile pytania sprawdzające na koniec rozdziału nie są problemem o tyle w przypadku prezentacji autorskich wyników badań wypadałoby przedstawić wnioski i dyskusję zalet i wad proponowanych rozwiązań w stosunku do aktualnego stanu wiedzy.

- **Uwaga [A1] B:** Przegląd literatury jest w mojej ocenie niewystarczający. W zasadzie brak jest przeglądu publikacji naukowych. Odnosi się wrażenie jakby tymi, jakże nośnymi zagadnieniami zajmował się jedynie zespół w skład którego wchodził Wnioskodawca oraz gremia normalizacyjne, CIGRE i kilka ośrodków, głównie niemieckich. Dla potwierdzenia tego stwierdzenia, w rozdziale 1 Future Power Systems tylko 4 z 27 cytowanych w literaturze pozycji to publikacje w czasopiśmie i na konferencjach naukowych oraz odpowiednio rozdział 2 Electric Energy Storage System 10 z 31 to publikacje naukowe, rozdział 3 International Development Trends in Power Systems 0 z 10, rozdział 4 Need for Storage. Practical Examples 0 z 3, rozdział 5 Storage Technologies and Systems 2 z 9, rozdział 6 Mobile Energy Storage Systems. Vehicle-for-Grid Options 0 z 29, rozdział 7 Economics of Electric Energy Storage Systems 2 z 5, rozdział 8 Reliability in Smart Grids with Energy Storage Systems 1 z 8. W mojej ocenie zarówno liczba cytowanych prac jak i wybór literatury nie jest właściwy dla monografii o charakterze naukowym. Sytuację w tym zakresie ratuje fakt relatywnie dużej liczby cytowań monografii w bazach naukowych.

Monografia współautorska [A2]: Elektromobilität und Sektorenkopplung - Infrastruktur- und Systemkomponenten. 2. Auflage

- **Uwaga [A2] A:** Monografia w języku niemieckim, bez tłumaczenia.

Monografia współautorska [A3]: Sector Coupling - Energy-Sustainable Economy of the Future: Fundamentals, Model and Planning Example of a General Energy System (GES)

- **Uwaga [A3] A:** W przesłanych do recenzji materiałach monografia w języku niemieckim, bez tłumaczenia.

Autorska publikacja w czasopiśmie [A4] Energy storage systems: power grid and energy market use cases, Archives of Electrical Engineering

- **Uwaga [A4] A:** W streszczeniu pracy Wnioskodawca zadeklarował, że przedstawione zostaną m.in. „nowe przypadki użycia i scenariusze operacyjne dla systemów magazynowania energii w inteligentnych sieciach, które zostały przetestowane w praktyce, a następnie są ocenione pod względem technicznym i ekonomicznym”. Niestety artykuł ma charakter głównie przeglądowy bazujący na wynikach innych badaczy, w pracy zaprezentowano jedynie bardzo ogólne idee. Pomimo powołania się na obiekty eksperymentalne w postaci farmy fotowoltaicznej o mocy 145 MWp oraz magazynu bateryjnego o mocy 1 MW i pojemności 0,5 MWh nie zamieszczono żadnych autorskich przebiegów wielkości fizycznych z obiektów eksperymentalnych. Brak jest spodziewanych analiz kosztów inwestycyjnych i operacyjnych, które miałyby spowodować znaczącą poprawę

parametrów jakości dostawy energii elektrycznej. Artykuł kończy rysunek, którego opis rozpoczyna się od „Working principle of”, podobnie ogólnikowy charakter mają wnioski.

Współautorska publikacja w czasopiśmie [A5] Electromobility - integration of electric vehicles with the power grid infrastructure. Przegląd Elektrotechniczny

- **Uwaga [A5] A:** W pracy przedstawiono interesujące w kontekście aplikacyjnym informacje dotyczące aktualnego stanu rozwoju elektromobilności. Mankamentem pracy jest wysoki poziom ogólności. Wartość naukowa pracy jest zdecydowanie niższa od wartości aplikacyjnej. Podobnie jak w przypadku monografii nietypowy jest wybór literatury. Zestaw cytowanych prac sugerowałby, że na całym świecie zagadnieniami elektromobilności zajmuje się głównie zespół wnioskodawcy. Chciałbym wskazać, że już niemal dekadę wcześniej w kraju powstawały publikacje ściśle związane z recenzowaną tematyką wydawane w pierwszej dziesiątce WoS np. G. Benysek, M. Jarnut, “Electric vehicle charging infrastructure in Poland”, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16, 320–328 (2012).

Współautorska publikacja w czasopiśmie [A6] An innovative energy management system for the integration of volatile energy into industrial processes, International Journal of Energy Production and Management

- **Uwaga [A6] A:** Ogólny opis systemu zarządzania energią. Brak wyników badań działania systemu. Bardzo ogólnikowe wnioski.

Współautorska publikacja w czasopiśmie [A7] Improving state estimation in smart distribution grid using synchrophasor technology: A comparison study, Archives of Electrical Engineering

- **Uwaga [A7] A:** W artykule przedstawiono ciekawe wyniki badań bazujących na wynikach badań eksperymentalnych. Wartościowe byłoby przedstawienie w prezentowanym studium przypadku bezpośredniego porównania zalet i wad pomiarów z użyciem techniki synchrofazorowej w stosunku do klasycznych metod pomiarowych dla konkretnego układu pomiarowego.

Powyższe uwagi mają głównie charakter ogólny. W ocenie recenzenta przedstawione do oceny publikacje stanowiące osiągnięcie naukowe spełniają wymagania dotyczące istotnego wkładu w rozwój dyscypliny na granicy akceptowalności, głównie dzięki relatywnie dużej liczbie cytowań.

4. Ocena aktywności naukowej i organizacyjnej habilitanta

Wymagania dla kandydatów do stopnia naukowego doktora habilitowanego wymieniają jako znaczący element aktywność w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej. Wnioskodawca przedstawił informacje dotyczące zatrudnienia na uczelniach oraz w instytucjach naukowych:

- od 01.05.2004 do 31.05.2008 – pracownik naukowy w Instytucie Fraunhofera IFF (Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation IFF, Magdeburg, Niemcy).
- od 01.06.2008 do 31.01.2018 – kierownik projektów oraz lider zespołu w Departamencie Procesów i Urządzeń Technicznych w Instytucie Fraunhofera IFF, Magdeburg, Niemcy.
- od 01.04.2008 do 31.01.2018 – wykładowca na Uniwersytecie Otto-von-Guericke, Magdeburg, Niemcy, prowadzenie wykładów dla kursów Elektromobilność, SmartGrid oraz Odnawialne źródła energii.
- od 01.04.2012 do 31.12.2016 – zastępca dyrektora w Centrum Kompetencji dla Sieci Energetycznych i Systemów Energii Odnawialnej w Instytucie Fraunhofera IFF oraz Uniwersytecie Otto-von-Guericke, Magdeburg, Niemcy.
- od 01.07.2012 do 31.12.2016 – zastępca dyrektora Departamentu Procesów i Urządzeń Technicznych w Instytucie Fraunhofera IFF w Magdeburgu, Niemcy.
- od 01.01.2017 – dyrektor Departamentu Systemy i Infrastruktury Energetyczne w Instytucie Fraunhofera IFF, Magdeburg, Niemcy.
- od 01.04.2018 do 31.12.2022 – prezes zarządu w Zentrum für Regenerative Energien Sachsen Anhalt, ZERE e.V. (Centrum Energii Odnawialnych Saksonii-Anhalt, ZERE e.V. Magdeburg, Niemcy).
- od 01.03.2018 – profesor inżynierii urządzeń i systemów elektroenergetycznych na Wydziale Inżynierii i Wzornictwa Przemysłowego, Hochschule Magdeburg Stendal (University of Applied Science), Magdeburg, Niemcy, powołanie na stanowisko profesora w imieniu Landu Sachsen-Anhalt w ramach dożywotniego mianowania na urzędnika służby cywilnej.
- od 01.10.2021 – profesor uczelni na Wydziale Elektrycznym, Politechnika Wrocławska, w niepełnym wymiarze czasu pracy.

W ocenie recenzenta Wnioskodawca spełnia wymagania ustawowe w odnośnym zakresie. Istotną aktywność potwierdza fakt, że Wnioskodawca był zatrudniony w wyżej wymienionych instytucjach. Efekty aktywności w partnerskich instytucjach naukowych, w tym zagranicznych, znajdują odzwierciedlenie w przedstawionym do oceny dorobku publikacyjnym. Dodatkowo należy zaznaczyć, że podczas zatrudnienia Wnioskodawca prowadził szeroką gamę zajęć dydaktycznych, również w języku niemieckim i angielskim.

Wnioskodawca jest również promotorem w przewodzie doktorskim oraz opiekunem naukowym w 7 przewodach doktorskich. Działalność organizacyjna wskazuje na ponadprzeciętną aktywność Wnioskodawcy na rzecz środowiska naukowego oraz promocji badań naukowych w istotnym dla gospodarki oraz społeczeństwa obszarze.

Osiągnięcia dotyczące aktywności naukowej i organizacyjnej przedstawione przez Wnioskodawcę należy uznać za wystarczające.

5. Wnioski końcowe

W wyniku całościowej oceny osiągnięć i aktywności naukowej, które przedstawił dr Przemysław Komarnicki we wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego z dnia 07.04.2023 r. należy stwierdzić, że

Wnioskodawca jest aktywnym i kreatywnym pracownikiem naukowym Politechniki Wrocławskiej, wykazującym się istotną aktywnością w więcej niż jednej jednostce naukowej. Jego osiągnięcia naukowe po uzyskaniu stopnia naukowego doktora należy uznać za przeciętne. Publikowanie w prestiżowych czasopismach jest traktowane jako element potwierdzający wysoki poziom badań. Na korzyść Wnioskodawcy przemawia relatywnie wysoka liczba cytowań publikacji stanowiących recenzowane osiągnięcie naukowe. W przypadku kandydata do stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych, wskaźniki bibliometryczne należy uznać za wystarczające. Oznacza to, że wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, który złożył dr Przemysław Komarnicki spełnia wymagania określone w odnośnych przepisach, tzn. należy go uznać za uzasadniony. Podsumowując, wniosek końcowy oraz konkluzja przeprowadzonej recenzji są jednoznacznie pozytywne.



Zielona Góra, 12.09.2023