

Prof. dr hab. inż. Piotr Kacejko
Wydział Elektrotechniki i Informatyki
Politechnika Lubelska

Recenzja

cyklu powiązanych tematycznie publikacji **dr inż. Przemysława Komarnickiego**

pod tytułem

„Modele i optymalna integracja mobilnych i stacjonarnych zasobników energii z siecią elektroenergetyczną”

oraz

ocena całokształtu osiągnięć naukowo – badawczych, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

Niniejsza recenzja została opracowana na Zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Wrocławskiej z dnia 18.07.2023 r., w związku z decyzją o powołaniu komisji habilitacyjnej w postępowaniu dotyczącym wniosku Pana doktora inż. Przemysława Komarnickiego.

1. Informacje ogólne dotyczące Habilitanta

Doktor inżynier Przemysław Komarnicki, ukończył w 2004 roku Politechnikę Wrocławską, Wydział Elektryczny oraz Uniwersytet Otto-von-Guericke w Magdeburgu w ramach programu kształcenia określanego jako „podwójny dyplom”. Kierunek studiów w obydwu uniwersytetach to elektrotechnika, a specjalność sieci i systemy elektroenergetyczne. Przebieg Jego pracy zawodowej jest związany w najistotniejszej części z niemieckimi ośrodkami badawczymi i dydaktycznymi (Instytut Fraunhofera, Uniwersytet Otto-von-Guericke). W 2007 roku Habilitant obronił pracę doktorską pod tytułem „Zastosowanie pomiarów synchronicznych w celu usprawnienia pracy sieci dystrybucyjnych” na Uniwersytecie OvG w Magdeburgu, której promotorem był prof. Zbigniew Styczyński. Był to efekt współpracy młodego polskiego naukowca z profesorem wywodzącym się Politechniki Wrocławskiej, który w Magdeburgu stworzył „polską” szkołę elektroenergetyki. Po obronie doktoratu (od 2008 r.) doktor Komarnicki pełnił szereg funkcji kierowniczych we wskazanych wyżej oraz innych naukowo-dydaktycznych instytucjach niemieckich, przy czym od 2018 r. został mianowany dożywotnio (jako urzędnik służby cywilnej) na stanowisko profesora

w Hochschule Magdeburg Stendal. Jednocześnie od października 2021 w niepełnym wymiarze etatowym został zatrudniony na Wydziale Elektrycznym Politechniki Wrocławskiej na stanowisku profesora.

2. Ocena całokształtu dorobku naukowo – badawczego

Tytuł osiągnięcia jednoznacznie wskazuje na skupienie się Habilitanta na problematyce elektromobilności, magazynów energii i ich integracji z siecią elektroenergetyczną. W tytule osiągnięcia dr inż. Przemysław Komarnicki precyzyjnie wskazuje jakie problemy z tego obszaru były przedmiotem Jego zainteresowań zakończonych wymiernymi sukcesami.

Dorobek Habilitanta oceniam w wysoko. Głównym obszarem jego badań było opracowanie modeli matematycznych i koncepcji architektury komunikacyjno-informacyjnej umożliwiającej niezawodną i efektywną integrację mobilnych i stacjonarnych zasobników energii z dynamicznie eksploatowanymi sieciami elektroenergetycznymi, z dużym udziałem zainstalowanych odnawialnych źródeł energii. Opracowane metody analityczne uwzględniają zarówno warunki techniczne, regulacyjne i ekonomiczne, jak i opracowane w tym celu algorytmy służące do optymalnego wymiarowania systemu oraz efektywnej i niezawodnej pracy magazynów energii w systemie elektroenergetycznym.

Należy zauważyć, że aktywność naukowa dra inż. Komarnickiego była realizowana w środowisku oczekującym na wymierne wyniki badań, albowiem przedsiębiorstwa niemieckie (w odróżnieniu od polskich) dysponują środkami na wdrożenie tych wyników przypisując im zasadniczą wagę biznesową.

Prace autora wniosku w zakresie tematu przedstawionego do oceny jako dorobek habilitacyjny scharakteryzować można jako naukowe o wyraźnie zaznaczonym charakterze wdrożeniowym. Większość prowadzonych przez Habilitanta badań wymagała opracowania szeregu autorskich koncepcji, metod oraz algorytmów, które w istotnej części były ewaluowane za pomocą programów symulacyjnych, testów laboratoryjnych oraz praktycznych pilotażowych instalacji do analizy planowania oraz eksploatacji stacjonarnych i mobilnych magazynów energii przy uwzględnieniu aspektów technicznych oraz ekonomicznych.

Analiza bibliometryczna wypada dla Habilitanta korzystnie. Sumaryczny Impact Factor (IF) wszystkich publikacji wynosi 45,964. Sumaryczna liczba punktów MEiN publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 530, a wszystkich publikacji 2630 (liczona według punktacji z roku publikacji). Liczba cytowań tych publikacji według Web of

Science wynosi 234 (bez autocytowań 202), a indeks Hirscha 7. Natomiast według bazy Scopus liczba cytowań wynosi 744 (bez autocytowań 594), a indeks Hirscha 14.

Całkowity dorobek naukowy Habilitanta po uzyskaniu doktora nauk technicznych obejmuje 130 artykułów. W czasopismach z listy Journal Citation Report zostało opublikowanych 12 artykułów, a 118 opublikowano w czasopismach specjalistycznych (w monografiach i materiałach renomowanych konferencji naukowych międzynarodowych i krajowych) nieposiadających współczynnika IF.

Do publikacji zgłoszonych jako główne osiągnięcie naukowe dr Komarnicki dołączył listę 8 publikacji, które określił jako „wspomagające”. Pomimo niskiej oceny punktowej, są wśród nich wartościowe pozycje, a w szczególności:

[B5] *Stötzer, M.; Komarnicki, P.; Styczynski, Z. A.; Belmans, R.; Driesen, J.; Hansen, A. B.; Lopes, J. P.; Hatziagyiou, N. Challenges and barriers of integrating e-cars into a grid with a high penetration of renewable generation, in 44th CIGRE Session Papers, Paris, France, August 2012.*, w której zespół znanych specjalistów zidentyfikował problemy aktualne i właściwie przewidywane już ponad 10 lat temu. Udział w tym zespole można uznać za wyróżnienie dla Habilitanta.

W autoreferacie podano także 13 innych publikacji zespołowych niezwiązanych bezpośrednio z tematyką zgłoszonego osiągnięcia, ale poruszających istotne problemy współczesnej elektroenergetyki i szerzej, energetyki. Na uwagę zasługuje publikacja w czasopiśmie *Renewable Energy* (IF=8,001).

Największe wrażenie i ugruntowanie wysokiej oceny dorobku Habilitanta wywołuje lista projektów badawczych realizowanych z Jego udziałem.

Załączona lista liczy 25 pozycji (projekty już zrealizowane) plus 2 realizowane obecnie. Wynika z nich potwierdzenie spójności tematycznej oraz użytecznego charakteru prac badawczo - wdrożeniowych prowadzonych przez Habilitanta, których potrzeba wynika z polityki przedsiębiorstw energetycznych, władz lokalnych i producentów układów ładowania (niestety polityka ta dotyczy Niemiec, w Polsce jest spotykana w bardzo ograniczonym zakresie). Charakterystyczny przykład to projekt:

E-Mobility4GridService – rozwój i testowanie obecnych i przyszłych koncepcji i usług typu "vehicle for grid" w lokalnych sieciach energetycznych, projekt badawczo-rozwojowy w ramach wygranego konkursu Ministerstwa Nauki, Energii, Ochrony Klimatu i Środowiska Landu Saksonii-Anhalt, realizowany w latach 2018-2021. Charakter udziału autora wniosku w

projekcie: koordynator, współpracownik (opracowanie algorytmów sterowania, opracowanie programu sterującego dla świadczenia usług sieciowych przez pojazdy elektryczne). Co do słuszności tej idei (energy flow - vehicle – to – grid) nie udało się przekonać niestety polskich operatorów sieci oraz innych władz (to zdanie nie ma właściwie związku z oceną dorobku Habilitanta, tylko zawiera konstatacje recenzenta).

Podobne, bardzo pozytywne wrażenie robi lista grantów badawczych przyznawanych w wyniku konkursów krajowych i międzynarodowych, w których dr inż. Komarnicki pełnił funkcje koordynatora. Habilitant podaje liczbę 50, przy łącznej wartości 25 milionów euro.

3. Ocena zgłoszonego osiągnięcia naukowego

Cykl publikacji, który Habilitant traktuje jako podstawę do wszczęcia postępowania (**3 monografie, 4 artykuły – dorobek z lat 2016 -2022**) jest spójny tematycznie. Jedna pozycja jest samodzielną publikacją Habilitanta. Wyszczególnione tytuły zgłoszonych publikacji są następujące:

1. Komarnicki, P.; Lombardi, P.; Styczyński, Z. Electric energy storage systems: Flexibility options for smart grids (2017) *Electric Energy Storage Systems: Flexibility Options for Smart Grids*, pp. 1-211.,.
2. Komarnicki, P.; Haubrock, J.; Styczyński, Z. Elektromobilität und Sektorenkopplung - Infrastruktur- und Systemkomponenten. 2. Auflage, Hardcover ISBN 978-3-662-62035-9, Springer Verlag, 2018 wydanie I i 2020 wydanie II.
3. Komarnicki, P.; Kranhold, M.; Styczynski, Z. Sector Coupling - Energy-Sustainable Economy of the Future: Fundamentals, Model and Planning Example of a General Energy System (GES). ISBN: 978-3-658-38110-3, Springer Verlag, 2022.
4. Komarnicki, P. Energy storage systems: power grid and energy market use cases, *Archives of Electrical Engineering*, vol. 65(3), pp. 495-511, 2016.
5. Komarnicki, P.; Wenge, C.; Pietracho, R. Electromobility - integration of electric vehicles with the power grid infrastructure. *Przegląd Elektrotechniczny*, 96(5), pp. 1-13, 2020.
6. Pelzer, A.; Lombardi, P.; Arendarski, B.; Komarnicki, P. An innovative energy management system for the integration of volatile energy into industrial processes (2016) *International Journal of Energy Production and Management*, 1 (4), pp. 339-348...
7. Richter, M.; Komarnicki, P.; Hauer, I. Improving state estimation in smart distribution grid using synchrophasor technology: A comparison study (2018) *Archives of Electrical Engineering*, 67 (3), pp. 469-483.

Do najważniejszych osiągnięć badawczych Habilitanta zawartych w publikacjach zgłoszonych jako osiągnięcie habilitacyjne należy zaliczyć opracowanie modeli magazynów energii

(stacjonarnych i mobilnych) dla różnorodnych zadań planowania i wsparcia w czasie eksploatacji sieci elektroenergetycznej (modele statyczne i dynamiczne) (pozycje 1,2,4).

W omawianych publikacjach wskazano też metody planowania i projektowania łańcucha systemu elektromobilności począwszy od interfejsów komunikacyjno-informacyjnych poszczególnych elementów (pojazd elektryczny – stacja ładowania – sieć elektroenergetyczna – użytkownik końcowy) jak i całego systemu oraz centralnej dyspozytorni monitoringu, sterowania i zabezpieczenia, jak też metod projektowania i rozmieszczenia infrastruktury ładowania (pozycje 2,5), a w szczególności: opracowanie algorytmu optymalnego ładowania i rozładowania akumulatorów samochodowych w kontekście zastosowanych technologii. Inne osiągnięcie to opracowanie metody oceny techniczno-ekonomicznej zastosowania magazynów energii w sieci elektroenergetycznej (pozycje 4,6) jako elementu sprzężenia sektorowego (pozycja 3) z wykorzystaniem opracowanej metody opierającej się na dynamicznej estymacji stanu sieci elektrycznej z dużym udziałem OZE (pozycja 7). Szczególne znaczenie dla zarządzania siecią z dużą ilością OZE ma właśnie skuteczna estymacja stanu sieci, do której Habilitant stosuje synchronofazory i technologię PMU. Reasumując, omawiane publikacje „trafiają w punkt” potrzeb współczesnej elektroenergetyki, wyprzedzając poglądy i działania podejmowane w polskiej elektroenergetyce.

4. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego, współpracy i międzynarodowej oraz współpracy z przemysłem

Habilitant prowadzi zajęcia dydaktyczne na uczelni w Magdeburgu (Hochschule Magdeburg Stendal), a ostatnio także na Politechnice Wrocławskiej (w języku angielskim). Są to zarówno zajęcia wykładowe jak też ćwiczenia, seminaria i laboratoria. Ich tematyka obejmuje głównie Jego obszar badawczy – źródła odnawialne, sieci inteligentne, elektromobilność, magazynowanie energii. Tym samym osiągnięte jest modelowe powiązanie nauki z dydaktyką.

Na uwagę zasługuje sprawowanie przez Habilitanta funkcji opiekuna kilkudziesięciu prac inżynierskich i magisterskich, stażystów z zagranicy, organizatora wyjazdów stażowych oraz spotkań z przedstawicielami niemieckich operatorów sieci.

Należy podkreślić, że dr inż. Komarnicki współpracował z Politechniką Poznańską w ramach programu europejskiego kierunku zamawianego „Energetyka z przyszłością” (projekt NCBiR POKL 04.01.02-00-088/12 w 2012-2015 roku), gdzie pełnił rolę opiekuna studentów odbywających staż w Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation IFF w Niemczech.

Gościł on również naukowców z Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki w ramach programu Erasmus + Staff Mobility for Training.

Habilitant bierze udział w promowaniu doktorów jako opiekun naukowy lub promotor pomocniczy w ośmiu przewodach doktorskich – znacząca ich liczba dotyczy osób pochodzących z Polski.

Bogata jest lista aktywności dra Komarnickiego w niemieckich organizacjach i towarzystwach naukowych. Jako przykład można wymienić członkostwo w Radzie Naukowej Agencji Energetycznej Landu Saksonia -Anhalt. Podobnie znaczący i zasługujący na uwagę jest Jego udział w międzynarodowych organizacjach i towarzystwach naukowych – CIGRE, IEEE PES, IEC, Konwent Wydziału Elektrycznego Politechniki Wrocławskiej.

Współpraca Habilitanta z polskimi uczelniami (w ramach grantów i projektów) obejmuje oprócz Politechniki Wrocławskiej, także Politechnikę Warszawską, Politechnikę Poznańską, AGH, Politechnikę Śląską. Inne uczelnie partnerskie są zlokalizowane w szeregu krajów Europy, a także w USA, Izraelu, Argentynie.

Do wspomnianej już wcześniej listy realizowanych projektów badawczo wdrożeniowych należy dodać współpracę z polskimi spółkami operatorskimi włącznie z PSE S.A. Generalnie biorąc Habilitant kontynuuje zapoczątkowany i rozwijany przez profesora Zbigniewa Styczyńskiego bardzo życzliwy i otwarty stosunek do polskiej nauki i polskiego sektora energetycznego, co wcale nie jest regułą, w odniesieniu do osób, które odniosły sukces w ośrodkach zagranicznych.

5. Podsumowanie, spełnienie wymogów ustawowych

Ocena spełnienia przez doktora inżyniera Przemysława Komarnickiego wymagań stawianych przed kandydatami do otrzymania stopnia doktora habilitowanego (Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z 20 lipca 2018 r., Art. 219) wypada pozytywnie.

Formalnie biorąc, należy wspomnieć o treści art.219 ustawy, który mówi o możliwości nadania stopnia doktora habilitowanego kandydatowi, który „*posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny*”. Ten dorobek dra Komarnickiego jest bez wątplenia widoczny. Obejmuje on istotną część dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Spełnienie wymagań ustawowych obejmuje zarówno posiadanie cyklu powiązanych tematycznie publikacji naukowych ujętych w wykazie sporządzonym zgodnie z art. 267 wspomnianej ustawy (a w

sensie merytorycznym na bardzo wysokim poziomie), ale także zrealizowane osiągnięcia wdrożeniowe związane z zarządzaniem siecią elektroenergetyczną o dużym nasyceniu źródłami OZE oraz infrastrukturą służącą elektromobilności.

Ustawa wymaga także od kandydata do stopnia doktora habilitowanego prowadzenia działalności badawczej poza jednostką macierzystą. To wymaganie dr inż. Przemysław Komarnicki spełnia, także w układzie Niemcy – Polska (wobec wieloletniego związku z uczelnią niemiecką, kontakty z uczelniami i jednostkami polskimi mogą być traktowane jako współpraca zewnętrzna).

Ważąc wskazane wyżej cechy ocenianego dorobku naukowego, dydaktycznego i popularyzatorskiego, stwierdzam, że moim zdaniem dorobek w pełni **spełnia wymagania Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o nauce i szkolnictwie wyższym...**, z wprowadzonymi zmianami i jako recenzent w/w dorobku **popieram przedmiot wniosku.**



Signed by /
Podpisano przez:

Piotr Antoni
Kacejko

Date / Data:
2023-10-13 10:14

Piotr Kacejko