

dr hab. inż. Andrzej Tomczewski
Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki
Politechnika Poznańska

Recenzja osiągnięcia naukowego, aktywności naukowej oraz dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Mariusza Kłosa

1. Podstawa prawna recenzji

Recenzja została wykonana w oparciu o decyzję Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Politechniki Warszawskiej, która powołała w dniu 24.05.2022 r. komisję habilitacyjną w postępowaniu, w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika wszczętym na wniosek Pana dra inż. Mariusza Kłosa (pismo z dnia 31.05.2022 r.). Recenzja opracowana została zgodnie z zapisami art. 219 ust.1 pkt. 2 ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2021.478 t. j. z dnia 2021.03.16) oraz wytycznymi zawartymi w przesłanej umowie – § 3, ust. od 1 do 4.

2. Podstawowe dane o kandydacie i informacja o przebiegu pracy zawodowej

Habilitant ukończył studia wyższe na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej uzyskując w roku 2002 r. tytuł zawodowy magistra inżyniera elektrotechniki (specjalność elektroenergetyka). Stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie elektrotechnika uzyskał uchwałą Rady Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej w dnia 24.01.2007 r. na podstawie obrony rozprawy pt. „*Aspekty techniczne i ekonomiczne magazynowania energii elektrycznej na przykładzie elektrowni wiatrowej*”.

Habilitant zatrudniony jest na Politechnice Warszawskiej od 2002 r., początkowo jako asystent, w latach 2007-2018 na stanowisku adiunkta, w latach 2018-2020 na stanowisku starszego wykładowcy, a od lipca 2020 r. na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego. Dodatkowo w latach 2014-2020 był zatrudniony w Instytucie Łączności Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie.

3. Ocena wskazanego przez kandydata osiągnięcia naukowego

Dr inż. Mariusz Kłós w złożonym w dniu 11.01.2022 wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego wskazał jako osiągnięcie naukowe cykl 12 powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt. „*Efektywna integracja jednostek wytwórczych różnych technologii generacji rozproszonej oraz zasobników energii z systemami elektroenergetycznymi*”. Tematykę wskazanego przez habilitanta cyklu uważam za aktualną i istotną m.in. z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz utrzymania odpowiednich warunków pracy sieci elektroenergetycznej i jakości energii elektrycznej.

Przyłączanie do systemu elektroenergetycznego coraz większej liczby niestabilnych jednostek wytwórczych, szczególnie w formie źródeł odnawialnych typu wiatrowego i fotowoltaicznego pracujących w formie tzw. generacji rozproszonej, jest z jednej strony

niezbędne do wypełnienia zapisów umów międzynarodowych dotyczących udziału OZE w produkcji energii elektrycznej, z drugiej strony prowadzi do powstania problemów obejmujących m.in. stochastyczne zmiany mocy generowanej w punkcie przyłączenia, wahania napięcia w punktach węzłowych sieci oraz pogorszenie jakości energii elektrycznej. Integracja wymienionych układów generacyjnych z innymi źródłami (w tym odnawialnymi) o stabilnej lub sterowalnej mocy wyjściowej (biogazownie, ogniwa paliwowe, systemy z generatorami diesla) powoduje łagodzenie wskazanych problemów, utrzymując jednocześnie dywersyfikację dostaw energii elektrycznej. Minimalizowanie skutków wzrostu liczby źródeł niestabilnych umożliwiają także systemy magazynowania energii. Ich integracja z wcześniej opisanymi źródłami realizowana jest najczęściej poprzez zastosowanie do konkretnych zadań, odpowiednio dobranej strategii pracy magazynów np. peak shaving, voltage support czy power smoothing. Należy zatem poszukiwać efektywnych metod integracji rozproszonych układów generacyjnych i magazynów energii w ramach systemu elektroenergetycznego, a także takich warunków ich współpracy, które pozwalają dostosować lokalnie charakterystykę generacji do charakterystyki obciążenia oraz utrzymywać parametry pracy sieci i jakości energii na zadowalającym poziomie. Podjęta przez dra inż. Mariusza Kłosa tematyka posiada duży potencjał naukowy, **a realizowane w jej ramach badania mieszczą się w obszarze zadeklarowanej we wniosku dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika.**

Do oceny przedstawiono 12 artykułów opublikowanych w latach 2009-2020 w czasopismach z listy JCR, listy MNIŚW/MEiN oraz w materiałach konferencyjnych. Dwunastoletni okres powstawania artykułów cyklu powoduje, że wiele elementów aktualnych w momencie publikacji, szczególnie w zakresie generacyjnych systemów hybrydowych, ogniw paliwowych oraz integracji, różnych technologii odnawialnych i magazynowania energii, z systemem elektroenergetycznym jest dobrze rozpoznana, a prowadzone w tym zakresie badania naukowe charakteryzuje obecnie znacznie wyższy poziom merytoryczny. W przedstawionym do oceny cyklu zamieszczono: 2 artykuły opublikowane w czasopiśmie *Renewable Energy*, 1 w *Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences*, 1 w *Journal of Fuel Cell Science and Technology*, 1 w *Energies*, 3 w *Przeglądzie Elektrotechnicznym* oraz 4 w materiałach konferencyjnych (w tym zamieszczonych na platformie IEEE Xplore). Sumaryczny impact factor (IF) prac zamieszczonych w cyklu, w roku wydania prac wynosi **12,202**, natomiast liczba punktów MNIŚW/MEiN dla artykułów w czasopismach i publikacji w materiałach konferencyjnych, według roku wydania, wynosi **354**.

Charakterystyka publikacji cyklu, uwagi i komentarze:

- [1] Mariusz Kłós, Józef Paska, Piotr Biczal, Technical and Economic Aspects of Electricity Storage Systems Cooperating with Renewable Energy Sources, 10th International Conference on Electrical Power Quality and Utilisation (EPQU 2009), Lodz, POLAND, SEP 2009.
- [3] Mariusz Kłós, Józef Paska, Ogniwa paliwowe przyszłością wytwarzania energii elektrycznej i ciepła?, *Przegląd Elektrotechniczny*, 2010, (86), s. 93-99. (9 pkt. MNIŚW)
- [4] Mariusz Kłós, Józef Paska, Łukasz Michalski, Baterijny i pneumatyczny zasobnik energii elektrycznej – opis koncepcji, *Przegląd Elektrotechniczny*, 2012, Nr 88, s. 57-61. (IF=0,242; 15 pkt. MNIŚW)
- [10] Mariusz Kłós, Desire Rasolomampionona, Karol Pawlak, Enrico de Tuglie, Alessia Cagnano, Challenges related to possibilities to cover the current and future Power needs thanks to smart solutions, IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering and 2019 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe, enova, 2019 (EEEIC / I&CPS Europe).

Artykuły mają w znaczącej części charakter przeglądowy i dotyczą technologii magazynowania energii oraz potencjalnych obszarów ich wykorzystania w elektroenergetyce [1], ogniw paliwowych oraz ich właściwości w zakresie generacji energii elektrycznej i ciepłej [3], koncepcji wykorzystania zasobników sprężonego powietrza (CAES) i bateryjnych o dużych pojemnościach (50 MWh) w elektroenergetyce [4] oraz elektroenergetycznych sieci inteligentnych [10]. Przedstawionych działań przeglądowych nie można zaliczyć do badań naukowych wnoszących znaczny wkład w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika. Pozostałe elementy zamieszczone we wskazanych artykułach tj. koncepcja struktury farmy wiatrowej z magazynem elektrochemicznym, schemat układu z ogniwami paliwowymi i procesorem metanolowym oraz układy energoelektroniczne wykorzystane w koncepcji zastosowania magazynów CAES i bateryjnych są bardzo ogólne, pozbawione typowych cech naukowych i z perspektywy wniosku habilitacyjnego także nie można uznać ich jako elementy wnoszące znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej.

- [2] Mariusz Kłos, Józef Paska, Piotr Biczel, Hybrid power systems – An effective way of utilising primary energy sources, *Renewable Energy*, Volume: 34, Issue: 11, Pages: 2414-2421, NOV 2009. (IF = 2,226, MNISW = 20 pkt.)

Zamieszczony w pracy model układu hybrydowego typu solarno-wiatrowego z magazynem elektrochemicznym opisany jest bardzo ogólnie. W tym fragmencie artykułu nie przedstawiono wyników badań, a jedynie dość oczywiste obserwacje przebiegów generacji sekcji słonecznej i wiatrowej. W opisie brakuje wielu szczegółowych informacji w tym dotyczących układu generacyjnego (np. typ i moc turbiny wiatrowej, typ i moc modułów PV), a także parametrów magazynu elektrochemicznego, które decydują o możliwościach układu w zakresie warunków granicznych ładowania i rozładowania oraz o właściwościach dynamicznych układu. Dla wskazanego fragmentu referatu, na podstawie analizy zamieszczonego w dokumentacji wniosku wkładu merytorycznego habilitanta, nie można odszukać Jego elementów autorskich o charakterze naukowym. Najciekawszą częścią artykułu jest model układu generatora słonecznego współpracującego z niskotemperaturowym ogniwnem paliwowym. Ten fragment zawierający także wyniki badań eksperymentalnych (czasu reakcji ogniwa paliwowego Nexa™ na skokowy wzrost obciążenia, przebiegi prądów płynących w układzie hybrydowym z ogniwnem paliwowym, a także przebiegi prądów w układzie w czasie wschodu i zachodu Słońca) jest kopią istotnego fragmentu artykułu *Hybrid photovoltaic-fuel cell power plant* opublikowanego w 2005 roku przez J. Paska i P. Biczel w materiałach konferencji 2005 IEEE Russia Power Tech, St. Petersburg, 27-30 June 2005 (DOI: 10.1109/PTC.2005.4524654) co oznacza, że udziału we wskazanych badaniach habilitantowi zaliczyć nie można, bowiem na podstawie art. 219, ust. 2 ustawy, osiągnięcie naukowe musi zostać scharakteryzowane przez indywidualny Jego wkład.

- [8] Mariusz Kłos, Piotr Biczel, Łukasz Sosnowski, Krzysztof Zagrajek, *Problematyka przyłączenia do sieci dystrybucyjnej stacji ładowania autobusów elektrycznych*, *Przegląd Elektrotechniczny* 2019, Nr 95, s. 177-181. (70 pkt. MEiN)
- [11] Krzysztof Zagrajek, Józef Paska, Mariusz Kłos, Karol Pawlak, Piotr Marchel, Magdalena Bartecka, Łukasz Michalski, Paweł Terlikowski, *Impact of Electric Bus Charging on Distribution Substation and Local Grid in Warsaw*, *Energies*, 2020, 13(5), 1210. (IF=3,004; 140 pkt. MEiN)

Prace dotyczą zagadnień jakości energii elektrycznej w lokalizacji przyłączenia i pracy ładowarek autobusów elektrycznych. Zagadnienie jest aktualne i istotne w perspektywie rozwoju elektromobilności, szczególnie obejmującego komunikację miejską w dużych aglomeracjach. Wiąże się to z potencjalnymi problemami utrzymania prawidłowych wartości

parametrów energii elektrycznej (np. THD, wskaźniki uciążliwości migotania światła) po przyłączeniu odbiorników nieliniowych dużej mocy do nieprzystosowanej sieci dystrybucyjnej, szczególnie nN. Tematyka prac leży jednak poza wskazanym tematem osiągnięcia naukowego. Habilitant nie wykazał integracji elektrochemicznych magazynów energii autobusów elektrycznych z systemem elektroenergetycznym np. poprzez wykorzystanie ich do lokalnego bilansowania mocy, w strategii voltage support lub jako rozproszonego magazynu energii. Magazyny autobusów w trakcie ładowania traktowane są jako typowe odbiorniki, co zresztą wskazali w publikacji [8] autorzy. W przedstawionych do oceny dokumentach nie wykazano w jaki sposób wymienione artykuły są powiązane z tematyką cyklu.

- [5] Mariusz Kłos, Magdalena Błędzinska, Lukasz Rosłaniec, *ZCS Converter for Photovoltaic String Integration with DC Microgrid*, Conference, IEEE 5th International Symposium on Power Electronics for Distributed Generation Systems (PEDG), Galway, IRELAND, JUN 2014. (15 pkt. MNiSW)

W ramach artykułu przedstawiono koncepcję zastosowania tranzystora mocy IGBT (w miejsce tranzystora MOSFET) w przekształtniku DC/DC typu ZCS współpracującym z modułami fotowoltaicznymi. Poza badaniami symulacyjnymi (porównawczymi), zbudowano układ fizyczny i przeprowadzono badania eksperymentalne. Chociaż zastosowanie elementu kluczującego innym jego typem nie stanowi istotnej modyfikacji znanego rodzaju układu, to zaproponowana konstrukcja ma zalety w zakresie współpracy modułów fotowoltaicznych z mikrosiecią DC. Należą do nich utrzymanie stałej wartości napięcia na wyjściu przy szerokich zmianach napięcia wejściowego i obciążenia oraz duża sprawność układu w szerokim zakresie zmian obciążenia. Jest to jeden z trzech artykułów cyklu z lepiej doprecyzowanym, niż w pozostałych przypadkach, opisem wkładu merytorycznego habilitanta jego w powstanie.

- [6] Mariusz Kłos, Jarosław Milewski, Piotr Biczal, *Triple-Layer Control System for Molten Carbonate Fuel Cell-Gas Turbine Hybrid System*, JOURNAL OF FUEL CELL SCIENCE AND TECHNOLOGY, Volume: 12, Issue: 4, 2015. (IF=0,711; 20 pkt. MNiSW)

Tematyka artykułu związana jest z integracją hybrydowego układu generacyjnego energii elektrycznej i cieplnej z siecią elektroenergetyczną. Badania naukowe dotyczą algorytmu sterowania układu turbina gazowa - wysokotemperaturowe ogniwo paliwowe (MCFC-GT) wykorzystującego trzy parametry jego pracy: strumień paliwa w układzie, prędkość obrotową turbiny gazowej i prąd ogniwa paliwowego. Zachowanie stabilności pracy układu hybrydowego MCFC-GT z zastosowaniem nowego algorytmu testowano na modelu wykorzystującym część symulacyjną, realizującą funkcje ogniwa paliwowego oraz model fizyczny sprzężonych mechanicznie silnika i generatora synchronicznego, których działanie, wspomagane programowo, realizuje funkcjonalność turbiny gazowej. Jest to ciekawa koncepcja, która zastosowana została do modelowania części aerodynamicznej i mechanicznej turbiny wiatrowej w artykule [7] cyklu. Uważam, że opracowany z udziałem habilitanta algorytm sterowania bazujący na trzech warstwach (kontrola, adaptacja, regulacja) poprawia stabilność pracy układu, pozwala na utrzymanie wysokiej jego sprawności w szerokim zakresie zmian obciążenia i jest wartościowym materiałem o charakterze naukowym.

- [7] Mariusz Kłos, Piotr Biczal, Łukasz Rosłaniec, Amirhossein Sajadi, Kenneth Loparo, *An emulator for fixed pitch wind turbine studies*, RENEWABLE ENERGY, Volume: 87 Pages: 391-402, Part: 1 Published: MAR 2016 (IF=4,357; 35 pkt. MNiSW)

Koncepcja emulatora turbin wiatrowych wykorzystującego sprzężenie mechaniczne silnika indukcyjnego i generatora synchronicznego z magnesami trwałymi oraz układy

energoelektroniczne i sterowania do odtworzenia rzeczywistych warunków pracy turbin o różnych typach generatorów jest z naukowego punktu widzenia rozwiązaniem ciekawym. Dzięki zastosowaniu przekształtnikowego układu zasilania silnika, modyfikowanej z zastosowaniem zmian rezystancji charakterystyki mechanicznej, odwzorowano części aerodynamiczną i mechaniczną turbiny, m. in. kąt ustawienia łopat oraz moment na wale generatora w funkcji prędkości wiatru. Parametry układu sterowania modelu ustalono na drodze symulacyjnej w środowisku MATLAB. Habilitant nie podał w odpowiednich dokumentach szczegółowych informacji o badaniach własnych, wskazał jednak udział w „opracowaniu programu badań symulacyjnych, w projektowaniu i budowie stanowiska laboratoryjnego emulatora turbiny wiatrowej oraz w opracowaniu programu badań z wykorzystaniem stanowiska laboratoryjnego”. Można zatem uznać, że uzyskane w tym artykule osiągnięcia związane z opracowaniem i badaniami symulatora pracy turbiny wiatrowej częściowo przypisane są dr. inż. Mariuszowi Kłosowi.

[9] Alessia Cagnano, Enrico de Tuglie, Desire Rasolomampionona, Mariusz Kłos, Salvatore Favuzza, Fabio Massaro, Gaetano Zizzo, Transitions from grid-connected to island operation of Smart Microgrids, IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering and 2019 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe, Genova, 2019 (EEEIC / I&CPS Europe).

Praca dotyczy nowego typu regulatora pozwalającego na łagodne przełączanie mikrosieci nasyconej różnego typu źródłami (w tym turbiną gazową, instalacją PV i wiatrową) oraz magazynami energii do pracy wyspowej oraz przeprowadzenie badań jego działania na modelu sieci. Monitorowanie mocy czynnych i biernych poszczególnych elementów mikrosieci oraz inwertera łączącego mikrosieć z siecią dystrybucyjną, wykorzystano do wyznaczenia wymaganego punktu pracy sieci, celem ograniczenia, w momencie przełączenia, przepływu energii między mikrosiecią, a siecią dystrybucyjną. Stan taki uzyskiwany jest poprzez odpowiednią korektę stanów pracy sterowalnych źródeł energii umieszczonych w mikrosieci.

Na podstawie zamieszczonego w dokumentach opisu wkładu merytorycznego habilitanta przy opracowywaniu tego artykułu obejmującego „udział w weryfikacji programów badań mikrosieci, udział w weryfikacji materiału merytorycznego przedstawionego w artykule, udział w opracowaniu założeń, struktury i ostatecznej formy artykułu” wnioskuję, że habilitant nie jest autorem opracowanego regulatora właściwych badań naukowych przedstawionych w publikacji.

[12] Magdalena Bartecka, Paweł Terlikowski, Mariusz Kłos, Łukasz Michalski, Sizing of prosumer hybrid renewable energy systems in Poland, Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences, vol. 68, No. 4, 2020, pp. 721-731 (IF=1,662; 100 pkt. MEiN)

W ramach tej pracy przedstawiono dwa algorytmy doboru parametrów źródeł hybrydowego systemu generacyjnego typu słoneczno-wiatrowego, a uzyskane wyniki porównano z wyznaczonymi w programie HomerPro. Pomimo pozytywnej opinii o ww. programie, niemiarodajna w zakresie badań naukowych jest weryfikacja własnych algorytmów z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego, bez wyraźnego wskazania na jego wcześniejszą weryfikację pomiarową w analizowanym obszarze. Tematyka artykułu odpowiada tytułowi cyklu publikacji, ale wskazane przez habilitanta osiągnięcie w postaci „weryfikacji algorytmów usprawniających proces projektowania systemów hybrydowych” nie może być, w mojej opinii, traktowane w postępowaniu habilitacyjnym jako istotne osiągnięcie naukowe, bowiem habilitant nie jest autorem wskazanych algorytmów.

Zgodnie z przedstawioną powyżej charakterystyką cyklu artykułów, cztery jego pozycje [1,3,4,10] mają głównie charakter przeglądowy. Włączenie tego typu artykułów do cyklu monotematycznego w postępowaniu habilitacyjnym uważam za błąd, który wskazuje na brak umiejętności habilitanta w zakresie rzetelnej oceny wartości naukowej prac. Publikacje [8,11] nie są powiązane z przyjętym tematem cyklu; nie zawierają bowiem żadnego elementu, który integruje źródła rozproszone lub magazyny energii z siecią elektroenergetyczną. Publikacja [2], ze względu na pierwotne autorstwo koncepcji układu z ogniwem paliwowym oraz wyników pomiarów w osobach J. Paska, P. Biczela, nie może być wliczona do osiągnięć dra inż. Mariusza Kłosa. W odniesieniu do publikacji [9,12], na podstawie opisanego w dokumentacji wniosku udziału merytorycznego habilitanta, potwierdzonego przez współautorów prac, nie można wskazać elementów naukowych będących Jego znacznym wkładem w rozwój wnioskowanej dyscypliny. Należy podkreślić, że wykazane przez habilitanta prace weryfikacyjne dotyczące programów badań, materiału merytorycznego i zastosowanych algorytmów, nie mogą być traktowane jako znaczne osiągnięcia naukowe w postępowaniu habilitacyjnym. Zrealizowane przez habilitanta badania zawarte w publikacjach [5,6,7] zostały, w porównaniu z pozostałymi artykułami cyklu, wyraźniej uwypuklone. We wskazanych pracach dr inż. Mariusz Kłós wykazał swoje osiągnięcia naukowe, jednak nie dokonał ich porównania (w autoreferacie) z wynikami uzyskanymi w innych ośrodkach celem wykazania istotności. Łącznie wymienione prace [5,6,7] nie posiadają jednak na tyle istotnej wartości naukowej, aby na ich podstawie wnioskować o przyznanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Dla większości artykułów cyklu, Autor wniosku tak sformułował własny wkład merytoryczny, a współautorzy stan ten potwierdzili, że recenzent nie ma podstaw przypisać habilitantowi istotnych badań i uzyskanych w ich trakcie wyników. Sposób opracowania autoreferatu wzmacnia powyższą opinię, gdyż nie przedstawiono w nim uzyskanych osiągnięć naukowych w sposób jednoznacznie dowodzący, że są to wyniki badań własnych stanowiące znaczny wkład habilitanta w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika, a co więcej nie wykazano w nim powiązania tematycznego zamieszczonych w cyklu artykułów. Wielokrotnie wskazywana przez habilitanta weryfikacja (materiału, algorytmów, wyników badań) nie oznacza autorstwa wymienionych elementów i nie może być traktowana jako własne osiągnięcie naukowe.

Ocenie w zakresie wskazanego osiągnięcia naukowego (cykl artykułów) podlega tylko jego zawartość, a nie powiązane z nim elementy dodatkowe np. prace wdrożeniowe. W autoreferacie, w przypadku prac [1,2,3,5,8], habilitant wiąże materiał publikacji ze swoimi działaniami wdrożeniowymi. Przedstawione tam wyniki nie mogą być jednak uwzględniane w ocenie osiągnięcia naukowego, bowiem nie znajdują się w treściach artykułów ocenianego cyklu. Należy jednak podkreślić, że ich zawartość zostanie uwzględniona w części recenzji dotyczącej oceny pozostałej aktywności naukowej habilitanta.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, że wskazane do oceny osiągnięcie naukowe dra inż. Mariusza Kłosa w postaci cyklu artykułów naukowych pt. „Efektywna integracja jednostek wytwórczych różnych technologii generacji rozproszonej oraz zasobników energii z systemami elektroenergetycznymi” nie stanowi, zgodnie z wymogami ustawy, znacznego wkładu habilitanta w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej habilitanta i pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Poza zagadnieniami poruszonymi w cyklu 12 artykułów naukowych, habilitant prowadził także inne badania, tematycznie związane z odnawialnymi źródłami energii i metodami magazynowania energii, przyłączaniem turbin wiatrowych do sieci elektroenergetycznej, układami energoelektronicznymi stosowanymi w systemach z OZE, a także wpływem rozwoju elektromobilności na polski system elektroenergetyczny. Według danych z wniosku, dr inż. Mariusz Kłós po uzyskaniu stopnia doktora, oprócz artykułów cyklu monotematycznego, jest współautorem i autorem 7 rozdziałów w monografiach (głównie w języku polskim), a także 22 artykułów w zeszytach naukowych, materiałach konferencyjnych oraz czasopismach bez IF np. Przegląd Elektrotechniczny, Acta Energetica, Wiadomości Elektrotechniczne, Elektroenergetyka, Rynek Energii oraz Przegląd Energetyczny.

Ustalone na platformach WoS, Scopus i Google Scholar (na dzień ukończenia recenzji) wskaźniki bibliometryczne habilitanta zamieszczono w tabeli 1. Indeks Hirscha wyznaczony na podstawie danych z serwisu Web of Science wynosi 5, natomiast sumaryczny impact factor (IF), ustalony wg danych WoS na dzień publikacji artykułów, dla wszystkich publikacji habilitanta wynosi 12,202. Analiza cytowań wykazała, że zdecydowana ich większość to cytowania obce, jednak w przypadku platformy WoS aż 127 ze 165 cytowań dotyczy tylko dwóch artykułów opublikowanych w czasopiśmie *Renewable Energy*.

Tabela 1: Zestawienie wskaźników publikacyjnych habilitanta na dzień zakończenia recenzji

Platforma	Indeks Hirscha	Liczba artykułów	Liczba cytowań
WoS	5	17	165
Scopus	7	26	247
Google Scholar	10	68	514

Wykazane w dokumentacji wniosku indeksy Hirscha są w przypadku platformy Scopus i Google Scholar niższe od ustalonych w dniu ukończenia recenzji, co oznacza wzrost liczby cytowań od stycznia 2022 roku. Chociaż dla platformy WoS indeks h pozostał bez zmian, to liczba cytowań także wzrosła od dnia złożenia wniosku.

Habilitant w latach 2014-2020 pracował w Instytucie Łączności Państwowego Instytutu Badawczego, czyli w „...instytucji badawczo-rozwojowej w dziedzinie telekomunikacji i technik informacyjnych, którego zadaniem jest prowadzenie prac zakresie rozwoju sieci telekomunikacyjnej państwa, normalizacji i standaryzacji systemów oraz urządzeń telekomunikacyjnych...”. W ramach tej współpracy realizował głównie prace o tematyce elektrochemicznych magazynów energii oraz systemów hybrydowych z odnawialnymi źródłami energii. Pozwala to stwierdzić, że spełniony został warunek ustawy wykazywania się aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej.

Habilitant wykazuje sporą aktywność w zakresie wystąpień konferencyjnych (17), chociaż szkoda, że jest ona skupiona głównie na konferencjach polskich. W zakresie staży odbył 5. miesięczny staż w Research Laboratory of Electronics MIT (Boston, USA) oraz dwa krótkie staże na Politechnice w Bari (Włochy). W zakresie recenzowanych prac

w czasopiśmie (2) oraz uczestnictwa w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji (1) habilitant wykazuje się znacznie niższą aktywnością.

Dr inż. Mariusz Kłos uczestniczył/uczestniczy w trzech projektach finansowanych w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, przy czym na szczególną uwagę zasługuje projekt POWERSKIN PLUS "Highly advanced modular integration of insulation, energising and storage systems for non-residential buildings", który uzyskał dofinansowanie w ramach konkursu H2020. W projekcie tym habilitant jest kierownikiem jednego z zadań, jakie realizowane są na Politechnice Warszawskiej.

Habilitant jest aktywny w obszarze współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz prac wdrożeniowych. Świadczą o tym: 26 ekspertyz i opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców, 2 wdrożenia, 1 patent udzielony i 1 w fazie zgłoszenia, a także wieloletnia współpraca z kilkoma podmiotami.

Podsumowując pozostałą aktywność naukową oraz wdrożeniową dra inż. Mariusza Kłosa, pomimo małej liczby publikacji w renomowanych czasopiśmie, niewielkiej aktywności habilitanta jako recenzenta publikacji oraz małej liczby wystąpień na konferencjach międzynarodowych, działania habilitanta oceniam pozytywnie.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Oprócz prowadzonych zajęć na studiach pierwszego i drugiego stopnia (w tym w języku angielskim), opieką nad dyplomantami (jedna nagrodzona praca dyplomowa), udziałem w przygotowaniu programów i materiałów kształcenia na drugim stopniu studiów z zakresu gospodarki energią, habilitant jest (aktualnie) promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim. Dodatkowo do dorobku dydaktycznego zaliczam opracowanie dydaktycznych stanowisk laboratoryjnych wykazanych w dorobku organizacyjnym. Na tej podstawie dorobek dydaktyczny oceniam pozytywnie.

Nie wszystkie elementy wykazane w autoreferacie w ramach działalności organizacyjnej można, w mojej opinii, do niej zaliczyć. Chodzi tutaj o wskazane powyżej działania związane z opracowaniem dydaktycznych stanowisk laboratoryjnych. Uwzględniając powyższe, działalność organizacyjna habilitanta nie jest bogata i opiera się głównie na pracach w zespołach eksperckich i podobnych gremiach, organizacji i nadzorze praktyk studenckich oraz pracach na rzecz rozwoju szkolnictwa krajów afrykańskich. Od kandydata do stopnia doktora habilitowanego oczekuje się szerszej działalności organizacyjnej szczególnie w ramach uczelni np. katedry/instytutu, wydziału. Reasumując dorobek organizacyjny oceniam pozytywnie.

Popularyzacja nauki i szkolnictwa wyższego jest jednym z działań jakie poza podstawowymi obowiązkami powinni wypełniać pracownicy dydaktyczni i badawczo-dydaktyczni uczelni wyższych. W tym obszarze habilitant zamieścił w autoreferacie informację o kilku ciekawych, szczególnie pod kątem zasięgu oddziaływania, pozycjach. Pomimo dość niewielkiej liczby wykazanych osiągnięć oraz krótkiego czasu ich realizacji w latach 2016-2019, obszar dorobku popularyzatorskiego oceniam pozytywnie.

Uwzględniając wszystkie elementy wchodzące w skład działalności dydaktycznej, organizatorskiej i popularyzatorskiej obszar ten oceniam pozytywnie.

6. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę ocenę osiągnięcia naukowego w postaci cyklu 12 artykułów naukowych pt. „Efektywna integracja jednostek wytwórczych różnych technologii generacji rozproszonej oraz zasobników energii z systemami elektroenergetycznymi”, a także pozostałą aktywność naukową, dydaktyczną oraz organizatorską i popularyzatorską **stwierdzam, że dr inż. Mariusz Kłós nie spełnia warunków stawianych kandydatom do stopnia doktora habilitowanego** zawartych w art. 219 ust.1 pkt. 2 ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2021.478 t. j. z dnia 16.03.2021 r.). Ocena końcowa wynika z negatywnej opinii na temat wskazanego we wniosku osiągnięcia naukowego w postaci cyklu publikacji naukowych, w którym habilitant nie wykazał znacznego wkładu własnego w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Andrzej Tomaszewski