

Dr hab. inż. Tomasz Sobota
Katedra Procesów Ciepłych, Ochrony Powietrza
i Utylizacji Odpadów
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
Al. Jana Pawła II 37/A610
31-864 Kraków

Recenzja

osiągnięć naukowych, projektowych i technologicznych oraz ocena istotnej aktywności naukowej
Pana dr. inż. Zbigniewa Skibki w związku z postępowaniem o nadanie mu stopnia doktora
habilitowanego

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Recenzja została opracowana na podstawie uchwały Rady Naukowej Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego – Państwowego Instytutu Badawczego w Falentach nr 971/2023 z dnia 28.06.2023 r. o powołaniu na Recenzenta i Członka Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Zbigniewowi Skibce i zawiadomieniu skierowanym przez Zastępcę Dyrektora ds. Nauki Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego – Państwowego Instytutu Badawczego w Falentach Prof. dr. hab. inż. Wiesława Dembka (pismo nr DON-RN.24/2023 z dn. 10.07.2023 r.) o powołaniu do składu ww. komisji w roli recenzenta. Wraz z wymienionym pismem została przesłana dokumentacja postępowania habilitacyjnego dr. inż. Zbigniewa Skibki. Wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka został złożony w dniu 16 marca 2023 r. Recenzja została wykonana w oparciu o art. 219 ust. 1, pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 poz. 478 z późn. zm.).

Do zlecenia załączona została następująca dokumentacja, którą wykorzystano do wykonania ww. recenzji:

- wniosek dr. inż. Zbigniewa Skibki do Rady Doskonałości Naukowej z dnia 16.03.2023 r. o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka;
- autoreferat z elementami życiorysu, wskazaniem i opisem osiągnięcia naukowego w postaci monografii naukowej Współpraca biogazowni rolniczych z systemem elektroenergetycznym. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy - Państwowy Instytut Badawczy, Falenty – Warszawa, 2022
- informacje o pozostałych osiągnięciach naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych Habilitanta w jęz. polskim;
- odpis dyplomu potwierdzającego uzyskanie stopnia naukowego doktora nauk technicznych;

- wersja elektroniczna monografii naukowej Skibko Zbigniew, *Współpraca biogazowni rolniczych z systemem elektroenergetycznym*. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy - Państwowy Instytut Badawczy, Falenty – Warszawa, 2022, str. 214. ISBN 978-83-65426-69-7

2. Dane biograficzne Habilitanta

Autor wniosku, Pan dr inż. Zbigniew Skibko ukończył studia wyższe na Wydziale Elektrycznym Politechniki Białostockiej w 2001 r. uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej *elektrotechnika* został mu nadany uchwałą Rady wydziału elektrycznego Politechniki Białostockiej z dnia 29 maja 2008 r. na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *Obciążalność przewodów ułożonych wielowarstwowo*.

Pan dr inż. Zbigniew Skibko od 2001 r. jest zatrudniony na Wydziale Elektrycznym Politechniki Białostockiej na podstawie umowy o pracę. Od 2021 r. jest zatrudniony na podstawie umowy zlecenia w Międzynarodowej Akademii Nauk Stosowanych w Łomży (wcześniej Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży). Ponadto Habilitant ukończył w 2019 r. studia podyplomowe w zakresie *MBA-Master of Business Administration* organizowane przez Uczelnię Jańskiego w Łomży, a w 2022 r. studia podyplomowe w zakresie CSR Management prowadzone przez Wyższą Szkołę Kadr Menedżerskich z siedzibą w Koninie.

3. Ocena osiągnięcia naukowego dr. inż. Zbigniewa Skibki

Osiągnięcie naukowe będące podstawą do ubiegania się przez dr. inż. Zbigniewa Skibkę o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka jest monografia naukowa pt. *Współpraca biogazowni rolniczych systemem elektroenergetycznym* wydana przez Instytut Technologiczno-Przyrodniczy –Państwowy Instytut Badawczy w Falentach w 2022, ISBN 978-83-65426-69-7. Recenzentami monografii habilitacyjnej byli:

- prof. Jerzy Chojnacki,
- dr hab. inż. Adam Koniuszy, prof. ZUT Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energi, Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energi, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny.

Monografia liczy łącznie 214 stron, a jej treść podzielona jest na osiem rozdziałów głównych wraz ze spisem oznaczeń, bibliografią oraz aneksem zawierającym wyniki badań symulacyjnych dla analizowanych przez Habilitanta wariantów pracy linii energetycznej bez (1) i z przyłączoną w różnych węzłach elektrownią biogazową (3). Podstawowym celem pracy było ustalenie w jaki sposób miejsce przyłączenia elektrowni na biogaz do sieci energetycznej średniego napięcia wpływa na parametry charakteryzujące sieć SN, a w szczególności na straty mocy i energii.

We Wstępie (rozdział 1) zdefiniowano czym jest biogazownia rolnicza oraz biogaz rolniczy wraz z procesem jego otrzymywania i podstawowymi składnikami. Wymienione zostały zalety biogazowni rolniczych oraz bariery, które ograniczają ich dynamiczny rozwój. Wskazano, że brak wytycznych odnośnie doboru rozwiązań, procesu budowy, jak i eksploatacji elektrowni biogazowych, może powodować znaczną dowolność w stosowanych technologiach, skutkiem czego może być wprowadzanie zakłóceń do linii elektroenergetycznych.

Rozdział 2 stanowi analizę dotychczasowego stanu wiedzy, na który składa się przegląd literatury związanej z biogazowniami rolniczymi (wybór lokalizacji; etapy produkcji biogazu; praca elektrowni na biogaz; stosowanie układów kogeneracyjnych w celu zmniejszenia strat do otoczenia), sieciami elektroenergetycznymi (rodzaje sieci; elementy łączące linie średniego napięcia i niskiego napięcia;

przyczyny występowania spadków napięć i ich wpływ na pracę urządzeń zasilanych energią elektryczną oraz nadmierne nagrzewanie się przewodów wywołane zwiększonymi stratami mocy i związany z tym wzrost zwisów przewodów; straty mocy i energii) jakością energii elektrycznej i współpracą elektrowni na biogaz z sieciami elektroenergetycznymi. W efekcie przeprowadzonego krytycznego przeglądu literatury Habilitant sformułował problem badawczy, na który podjęto próbę odpowiedzi w dalszej części monografii. Dr inż. Zbigniew Skibko postanowił zbadać możliwość poprawy bilansu energetycznego sieci elektroenergetycznej poprzez przyłączenie do niej elektrowni na biogaz oraz jaki to będzie miało wpływ na jakość energii w sieci średniego napięcia.

W rozdziale trzecim przedstawiono zakres prac planowanych do wykonania, a mających dać odpowiedź na zdefiniowany w poprzednim rozdziale problem badawczy. W tym celu Autor wykona symulacje komputerowe współpracy elektroenergetycznej sieci średniego napięcia-z elektrownią na biogaz, które pozwolą na opracowanie zależności pomiędzy miejscem przyłączenia biogazowni a parametrami sieci. Analizy mają dać odpowiedź na wpływ miejsca przyłączenia biogazowni na straty mocy i energii występujące w sieci SN, ograniczenie emisji CO₂ do atmosfery, wpływ współczynnika mocy generowanej w elektrowni na biogaz na napięcie w punkcie przyłączenia oraz na straty mocy i energii występujące w sieci elektroenergetycznej. Natomiast podczas badań terenowych (na obiekcie rzeczywistym) współpraca elektrowni na biogaz z siecią elektroenergetyczną zostanie przeanalizowana w oparciu o parametry charakteryzujące jakość energii takie jak: napięcie w sieci oraz jego stabilność, zmiany częstotliwości napięcia, asymetrię napięcia, odkształcenie napięcia zasilającego w wyniku generowania prądu odkształconego od przebiegu sinusoidalnego i występowanie zjawiska migotania światła.

W rozdziale czwartym omówiono metodykę badań symulacyjnych i na obiekcie rzeczywistym. Do badań symulacyjnych została linia elektroenergetyczna średniego napięcia znajdująca się na terenie wiejskim. Dr. inż. Zbigniew Skibko szczegółowo omówił konstrukcję linii przesyłowej, układ zasilania ze źródła wysokiego napięcia oraz elektrowni na biogaz rolniczy. Obliczenia parametrów opisujących analizowaną sieć Autor wykonał dla czterech wariantów:

1. układ sieci elektroenergetycznej SN bez przyłączonej elektrowni na biogaz;
2. układ sieci elektroenergetycznej SN z elektrownią biogazową przyłączoną do węzła nr 02 (ok. 3 km od stacji transformatorowej WN/SN), przy pełnej generacji w zakresie $\cos\varphi$ od 0,8 indukcyjny do 0,8 pojemnościowy, dla czterech rodzajów obciążeń sieci;
3. układ sieci elektroenergetycznej SN z elektrownią biogazową przyłączoną do węzła nr 14 (ok. 18,7 km od stacji transformatorowej WN/SN), przy pełnej generacji w zakresie $\cos\varphi$ od 0,8 indukcyjny do 0,8 pojemnościowy, dla czterech rodzajów obciążeń sieci;
4. układ sieci elektroenergetycznej SN z elektrownią biogazową przyłączoną do węzła nr 27 (ok. 32,2 km od stacji transformatorowej WN/SN), przy pełnej generacji w zakresie $\cos\varphi$ od 0,8 indukcyjny do 0,8 pojemnościowy, dla czterech rodzajów obciążeń sieci.

Obliczenia symulacyjne zostały wykonane w programie NEPLAN 5.42.

Badania terenowe wykonano dla trzech elektrowni na biogaz rolniczy o podobnych mocach zainstalowanych. Elektrownie zlokalizowane były w bezpośrednim sąsiedztwie stacji transformatorowej WN/SN, w połowie długości sieci energetycznej SN i odległości 2/3 długości sieci od stacji transformatorowej. Pomiary parametrów pracy charakteryzujących jakość energii elektrycznej wytwarzanej przez każdą z elektrowni na biogaz rolniczy wykonane zostały za pomocą analizatora jakości zasilania SONEL PQM-701. Wyniki pomiarów zostały poddane analizie statystycznej.

Rozdział piąty stanowi analizę wyników badań symulacyjnych. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń autor stwierdza, że:

- miejsce przyłączenia elektrowni na biogaz do sieci elektroenergetycznej SN nie zawsze wpływa na podwyższenie napięcia w sieci. Jest to w znacznym stopniu uzależnione od wartości współczynnika mocy, z jakim pracuje źródło, jak również jakiego charakteru jest moc przesyłana linią elektroenergetyczną.
- największe zmiany napięcia występują w układzie, w którym obciążenie charakteryzuje się współczynnikiem mocy równym 0,93 lub 1.
- największa wartość napięcia w węzłach występuje, gdy elektrownia na biogaz wytwarza moc o charakterze pojemnościowym (ujemna wartość współczynnika mocy), bez względu na współczynnik mocy obciążenia linii. Napięcie to zmniejsza się wraz ze wzrostem ilości mocy biernej indukcyjnej.
- wyznaczone przebiegi obciążeń i strat mocy wskazują, że obciążenie procentowe linii zmniejsza się po załączeniu elektrowni na biogaz, niezależnie od miejsca jej przyłączenia oraz charakter mocy przez nią generowanej.
- optymalnym rozwiązaniem jest dostosowywanie wartości i charakteru mocy biernej wytwarzanej przez elektrownię na biogaz, do $\cos\varphi$ obciążenia występującego w linii elektroenergetycznej, do której przyłączone jest źródło.
- w liniach elektroenergetycznych SN pracujących przez pewne okresy czasu przy bardzo małych obciążeniach (elektrownia na biogaz nie pracuje) należy przewidzieć kompensację mocy biernej pojemnościowej.
- przyłączenie elektrowni biogazowej do sieci średniego napięcia w większości sytuacji powoduje obniżenie kosztów wynikających z występujących tam strat energii.

W rozdziale szóstym zostały zaprezentowane o przeanalizowane wyniki badań prowadzonych na obiektach rzeczywistych. Można je podsumować cytując za Habilitantem, że

„[...] elektrownie biogazowe są bardzo stabilnymi – z punktu widzenia zmienności mocy wytwarzanej – źródłami energii elektrycznej. Moc przez nie wytwarzana jest z reguły na stałym poziomie, przy współczynniku mocy $\cos\varphi = 0,99$ o charakterze indukcyjnym. Warto zauważyć, że napięcie w sieci SN jest utrzymywane w każdej z badanych biogazowni na bardzo wysokim poziomie.[...]

Praca biogazowni rolniczych pozytywnie wpływa na wartości parametrów opisujących jakość energii elektrycznej.”

W rozdziale 7 podsumowano wyniki badań biogazowni rolniczych i elektrowni wykorzystujących wytworzony gaz. Autor konkluduje „występuje ścisła korelacja pomiędzy pracą biogazowni rolniczych a wartościami napięć i strat mocy oraz energii występującymi w sieci. W celu ich optymalizacji można więc zastosować jeden układ automatyki, regulujący moc wytwarzaną w elektrowni biogazowej, w zależności od wartości napięcia występującego w sieci, z tym że generacja powinna odbywać się ze współczynnikiem mocy $\cos\varphi$ o charakterze pojemnościowym, w przedziale od 0,9 do 1.” Ponadto możliwość ograniczenia emisji CO₂ z biogazowni rolniczych dr inż. Zbigniew Skibko upatruje w ograniczeniu wartości energii przepływającej przez sieć elektroenergetyczną oraz separację dwutlenku węgla znajdującego się w biogazie rolniczym do wykorzystania w innych procesach.

Rozdział ósmy zawiera odpowiedzi na postawione cele badawcze. Na podstawie przeprowadzonych prac symulacyjnych oraz badań na obiektach rzeczywistych Autor nie tylko stwierdza, że biogazownia rolnicza, generująca energię elektryczną z biogazu, może wpływać na poprawę bilansu energetycznego współpracującej z nią sieci elektroenergetycznej, ale również podaje sposoby w jaki można cel ten osiągnąć. Wykonane przez dr. inż. Zbigniewa Skibkę badania

obiektów rzeczywistych wykazały, że współpraca elektrowni na biogaz rolniczy poprawia wskaźniki pisujące jakość energii elektrycznej przesyłanej w liniach energetycznych SN, a elektrownia na biogaz jest stabilnym źródłem energii bez wpływu na występowanie wahań napięcia spowodowanych zmiennością wytwarzanej mocy. Dodatkowo praca elektrowni wpływa na zmniejszenie wartości całkowitego współczynnika odkształcenia napięcia. Występujący spadek wartości współczynnika odkształcenia prądu wraz ze wzrostem prądu (mocy) wytwarzanego, biogazownie powinny pracować z mocą jak najbliższą wartością mocy znamionowej.

Na podstawie analizy osiągnięcia naukowego dr. inż. Zbigniewa Skibki stwierdzam, że spełnia wymagania ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Stanowi ono również istotne osiągnięcie naukowe o dużym znaczeniu aplikacyjnym i jest potwierdzeniem znaczącego wkładu w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej dr. inż. Zbigniewa Skibki

Działalność naukowa Habilitanta w okresie przed uzyskaniem stopnia doktora jak i po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje zagadnienia dotyczące badań i analiz współpracy farm wiatrowych i biogazowni rolniczych z systemem elektroenergetycznym, oddziaływaniem odnawialnych źródeł energii na gospodarstwa rolne oraz sieci elektroenergetyczne, opracowania modeli matematycznych pozwalających na symulowanie oddziaływania elektrowni niekonwencjonalnych na parametry napięcia w sieci elektroenergetycznej czy diagnostyki wybranych parametrów energii elektrycznej produkowanej w elektrowniach wiatrowych.

Dorobek publikacyjny Habilitanta przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych obejmują 12. publikacji autorskie lub współautorskie, w tym 1 rozdział w monografii i 10 prac opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych Habilitant znacząco zwiększył swój dorobek naukowy o artykuły opublikowane w czasopismach indeksowanych w bazie WoS (4), listy B wykazu czasopism MNiSW (72), 2 monografii i 9 rozdziałów w monografiach. Innym efektem działań są opracowania wykonywane na zamówienie otoczenia społeczno-gospodarczego (16). W swojej działalności naukowej po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych koncentruje się na tematyce prac związanych ze współpracą układów energetycznych wykorzystujących odnawialne źródła energii z siecią elektroenergetyczną.

4.1 Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)

Dr inż. Zbigniew Skibko jest autorem lub współautorem łącznie 4 publikacji znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (*Energies, Sustainability, Science of the Total Environment*), w przygotowaniu których wykazał wiodącą rolę. Łączna wartość *IF* dla publikacji, których autorem lub współautorem jest dr inż. Zbigniew Skibko wynosi 20,146.

4.2 Autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego

Na podstawie opatentowanego wynalazku *Sposób i układ do pomiaru wartości zespolonej impedancji pętli zwarciowej* (Pat.233169) opracowany został prototyp takiego urządzenia.

4.3 Udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe

Habilitant jest współautorem wynalazku, na który udzielona została ochrona patentowa

Hołdyński Grzegorz, Skibko Zbigniew, *Sposób i układ do pomiaru wartości zespolonej impedancji pętli zwarciowej*. Numer zgłoszenia (w pierwszym kraju zgłoszenia powyżej): P.421876, Numer patentu/prawa: Pat.233169, Data zgłoszenia (w pierwszym kraju zgłoszenia powyżej): 12-06-2017, Data udzielenia prawa: 24-05-2019, Data wygaśnięcia: 12-06-2021.

4.4 Wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach

Nie wykazano osiągnięcia w tej kategorii.

4.5 Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie Scopus

Dr inż. Zbigniew Skibko jest autorem 1 monografii (Skibko Z.: Współpraca biogazowni rolniczych z systemem elektroenergetycznym. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy - Państwowy Instytut Badawczy, Falenty – Warszawa, 2022, str. 214. ISBN 978-83-65426-69-7), współautorem 1 monografii (Romaniuk W., Chigarev Y. V, Borusiewicz A., Skibko Z.: Metodologia teorii działania maszyn rolniczych i badań technologii chowu zwierząt. Monografia, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Falenty – Warszawa, 2021, str. 136. ISBN 978-83-65426-55-0) rozdziałów w 9 monografiach, 59 publikacji w czasopismach innych niż znajdujące się w bazie Scopus. W przygotowaniu prac współautorskich dr inż. Zbigniew Skibko odgrywał wiodącą rolę.

4.6 Autorstwo lub współautorstwo odpowiednio dla danego obszaru: opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych

Dr inż. Zbigniew Skibko jest współautorem dokumentacji dla 4 prac badawczych finansowanych ze środków Politechniki Białostockiej w ramach badań własnych i działalności statutowej.

Habilitant jest również autorem bądź współautorem blisko 500 niepublikowanych opracowań stanowiących ekspertyzy oraz sprawozdania i raporty z prac przeprowadzonych dla sektora gospodarczego wykonanych po uzyskaniu stopnia doktora. W głównej mierze dotyczyły one możliwości przyłączenia elektrowni fotowoltaicznych, wiatrowych, elektrowni biogazowych i bloków kogeneracyjnych, elektrowni wodnych i hybrydowych oraz magazynów energii i zakładów przemysłowych do elektroenergetycznej sieci średniego napięcia. Inna tematyka prac realizowanych dla otoczenia gospodarczego to analiza asymetrii napięć w sieci SN na stacjach 110/15 kV, analiza jakości energii elektrycznej oraz gospodarki mocą bierną w układzie zasilającym czy jakości energii elektrycznej zasilającej rezonanse magnetyczne w szpitalach i zakładach opieki zdrowotnej.

Dr inż. Zbigniew Skibko aktywnie współpracuje z otoczeniem społecznym, czego efektem jest 16 projektów koncepcyjnych powstałych na zlecenie urzędów miasta oraz urzędów gmin dotyczących instalacji fotowoltaicznych zaopatrujących obiekty użyteczności publicznej w energię elektryczną czy wymiany źródeł światła dla szkoły podstawowej.

4.7 Sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania

Sumaryczny Impact Factor (IF) publikacji naukowych indeksowanych w bazie JCR, których autorem lub współautorem jest dr inż. Zbigniew Skibko zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 20,146 (wszystkie po doktoracie).

4.8 Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS)

Według stanu na dzień złożenia dokumentacji, tj. 16 marca 2023 r. liczba cytowań publikacji, których autorem lub współautorem jest dr inż. Zbigniew Skibko, indeksowanych w bazie Scopus wynosiła 31, natomiast w bazie Google Scholar to 79.

4.9 Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science (WoS)

Według stanu na dzień złożenia dokumentacji, tj. 16 marca 2023 r. Index Hirscha (*h*-index) Habilitanta według bazy Scopus wynosił 4,00, natomiast wg bazy Google Scholar - 5.

4.10 Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi finansowanymi w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych lub udział w takich projektach

Habilitant uczestniczy, jako główny wykonawca, w realizacji projektu Osi priorytetowej I: Wzmocnienie potencjału i konkurencyjności gospodarki regionu; Działanie 1.2 Wspieranie transferu wiedzy, innowacji, technologii i komercjalizacji wyników B+R oraz rozwój działalności B+R w przedsiębiorstwach; Poddziałanie 1.2.1 Wspieranie transferu wiedzy, innowacji, technologii i komercjalizacji wyników B+R oraz rozwój działalności B+R w przedsiębiorstwach, na temat: „Zakup wyposażenia badawczego przez firmę JMZ w celu opracowania nowego rozwiązania i wdrożenia do bieżącej oferty”. Projekt finansowany w ramach naboru nr: RPPD.01.02.01-IZ.00-20-001/21.

4.11 Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność odpowiednio naukową albo artystyczną

Dr inż. Zbigniew Skibko został w 2018 r. odznaczony brązowym medalem za długoletnią służbę wydanym postanowieniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej, natomiast w 2019 r. medalem Komisji Edukacji Narodowej za szczególne zasługi dla oświaty i wychowania.

4.12 Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych

Dr inż. Zbigniew Skibko po uzyskaniu stopnia doktora wygłosił 1 referat na konferencji międzynarodowej i 4 referaty na konferencjach krajowych.

Istotną aktywność naukową dr. inż. Zbigniewa Skibki po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych oceniam dobrze.

5. Ocena aktywności naukowej albo artystycznej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury w szczególności zagranicznej.

W ocenianym okresie dr inż. Zbigniew Skibko odbył 3 staże naukowe:

- 1.07.2020-30.09.2020 - staż naukowy w Wyższej Szkole Agrobiznesu w Łomży, pod opieką dr. hab. inż. Andrzeja Borusiewicza

- 24.12.2020-06.01.2021 - staż naukowy w Białoruskiej Państwowej Akademii Rolniczej w Gorkach
- 01.03.2022-11.09.2022 - staż naukowy w Wyższej Szkole Agrobiznesu w Łomży, pod opieką dr. hab. inż. Andrzeja Borusiewicza
- współpraca z Instytutem Technologiczno-Przyrodniczym, Państwowym Instytutem Badawczym w Falentach
- współpraca badawcza z dr. hab. inż. Markiem Suproniukiem, kierownikiem Zakładu Obwodów i Sygnałów Elektrycznych Instytutu Systemów Elektronicznych na Wydziale Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej (powstały 3 publikacje), czego efektem były nasze trzy wspólne publikacje
- Słowacki Uniwersytet Rolniczy w Nitrze (prowadzenie wykładów).

W efekcie współpracy w wymienionych wyżej instytucjach powstało 13 publikacji naukowych.

6. Ocena dorobku organizacyjnego, dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Jako nauczyciel akademicki, dr inż. Zbigniew Skibko pracuje na Wydziale Elektrycznym Politechniki Białostockiej od 2001 r. Prowadzi zajęcia dydaktyczne na studiach pierwszego i drugiego stopnia stacjonarnych i niestacjonarnych z przedmiotów Podstawy elektroenergetyki, Budowa oraz eksploatacja instalacji i urządzeń elektrycznych, Metody wytwarzania energii elektrycznej i Seminarium dyplomowe, dla których opracował programy nauczania. Jest autorem lub współautorem 3 skryptów wydanych nakładem Oficyny Wydawniczej Politechniki Białostockiej (Hołdyński G., Skibko Z. *Laboratorium sieci elektroenergetycznych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2010; Skibko Z. *Budowa i eksploatacja instalacji i urządzeń elektrycznych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019; Skibko Z. *Low-voltage electrical installations*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019;) oraz 21 instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych. Koordynował modernizację 4 stanowisk laboratoryjnych wykorzystywanych do zajęć z przedmiotów *Budowa oraz eksploatacja instalacji i urządzeń elektrycznych, Podstawy elektroenergetyki*.

Dr inż. Zbigniew Skibko był promotorem 60 prac magisterskich i 98 prac inżynierskich oraz wykonał recenzje 26 prac magisterskich i 59 inżynierskich. Habilitant organizował praktyki studenckie, pełnił funkcję opiekuna praktyk studenckich (2003-2005) i opiekuna studentów studiów niestacjonarnych (2003 r. - 2021 r.). Współorganizował 12 wycieczek dydaktycznych dla studentów Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej kierunków Elektrotechnika oraz Energetyka do obiektów i zakładów pracy branży elektrycznej.

Istotnym elementem w działalności dr. inż. Zbigniewa Skibki jest praca na rzecz środowiska akademickiego Politechniki Białostockiej jako: członek Komisji Wydziału Elektrycznego ds. Badania Opinii Pracodawców Dotyczących Programów Studiów oraz Osiągniętych Efektów Ucznienia się w Politechnice Białostockiej (od 2020 r.), członek Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia w Politechnice Białostockiej (od 2020 r.), członek Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia w Politechnice Białostockiej (od 2020 r.), przewodniczący Komisji ds. opracowania programów kształcenia na studiach drugiego stopnia na kierunku Elektrotechnika w Politechnice Białostockiej (2019 r.), członek Komisji ds. udoskonalenia programów kształcenia na kierunkach studiów dla cyklu kształcenia rozpoczętego w roku akademickim 2012/2013 w Politechnice Białostockiej, członek Komisji ds. przygotowywania raportów samooceny w związku z ubieganiem się o uzyskanie

akredytacji międzynarodowych na Wydziale Elektrycznym Politechniki Białostockiej (2017 r.), członek Komisji ds. przygotowywania raportów samooceny w związku z oceną programową Polskiej Komisji Akredytacyjnej na Wydziale Elektrycznym Politechniki Białostockiej (2018 r.), członek Komisji ds. opracowania planów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia w Politechnice Białostockiej (2011 r.), członek Komisji ds. koordynacji i realizacji projektu „INNO-EKO-TECH” Innowacyjne centrum dydaktyczno-badawcze alternatywnych źródeł energii, budownictwa energooszczędnego i ochrony środowiska PB w zakresie dotyczącym Wydziału Elektrycznego (2011 r.), członek Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej (2009 r., 2017 r.), członek Komisji Egzaminacyjnej egzaminów wstępnych na PB (2005 r.).

6.1 Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych

Nie wykazano osiągnięcia w tej kategorii

6.2 Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji

Habilitant w latach 2018 – 2023 brał udział w pracach komitetów organizacyjnych 2 międzynarodowych konferencji (XXVIII Międzynarodowa Konferencja Naukowa *Problemy Zrównoważonego Rolnictwa, Ochrona Obszarów Wiejskich, Zasobów Wodnych i Środowiska*, 21-22 września 2022 r. ; Międzynarodowa Konferencja Naukowa *Rolnictwo XXI wieku – wyzwania, perspektywy, kierunki rozwoju*, Ziółowy Zakątek 22-25 maja 2023 r.) oraz komitetu organizacyjnego I, II, IV i V edycji Konferencji Naukowo-Technicznej *Technologie Efektywności Energetycznej* TEFEN (2018 r., 2019 r., 2021 r. i 2022 r.).

6.3 Otrzymane nagrody i wyróżnienia

Działalność organizacyjna i dydaktyczna dr. inż. Zbigniewa Skibki była wielokrotnie nagradzana:

- nagrodą zespołową III stopnia JM Rektora Politechniki Białostockiej za wyróżniającą się działalność dydaktyczną i organizacyjną za rok 2020/2021;
- nagrodą zespołową III stopnia JM Rektora Politechniki Białostockiej za wyróżniającą się działalność dydaktyczną i organizacyjną za rok 2018/2019;
- nagrodą zespołową III stopnia JM Rektora Politechniki Białostockiej za wyróżniającą się działalność dydaktyczną i organizacyjną za rok 2017/2018;
- Nagrodą zespołową III stopnia JM Rektora Politechniki Białostockiej za wyróżniającą się działalność dydaktyczną i organizacyjną za rok 2016/2017;
- nagrodą zespołową III stopnia JM Rektora Politechniki Białostockiej wyróżniającą się działalność naukową, organizacyjną i dydaktyczną (2012 r.);
- nagrodą zespołową III stopnia JM Rektora Politechniki Białostockiej wyróżniającą się działalność naukową, organizacyjną i dydaktyczną (2010 r.);
- laureat nagrody VERBA DOCENT 2017 przyznawanej przez Elektro.info;
- laureat konkursu „Belfer roku 2012/2013” na Wydziale Elektrycznym Politechniki Białostockiej.

6.4 Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

Nie wykazano osiągnięcia w tej kategorii

6.5 Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami

Nie wykazano osiągnięcia w tej kategorii

6.6 Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

Nie wykazano osiągnięcia w tej kategorii

6.7 Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

Habilitant jest członkiem Białostockiego Oddziału Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP), stowarzyszenia naukowo-technicznego *Związek Elektro-Wykonawców* (ZEW) z siedzibą w Białymstoku, w którym w latach 2011 - 2022 pełnił funkcję wiceprezesa, a od 2023 r. członka Zarządu ZEW.

6.8 Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki

Dr inż. Zbigniew Skibko popularyzuje wiedzę z zakresu dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka podczas wykładów i szkoleń organizowanych na zaproszenie instytucji z otoczenia społeczno-gospodarczego: dla szkół średnich i ośrodków gminnych, szkoleń otwartych w ramach działalności w Związku Elektro-Wykonawców (53), seminariów technicznych ELSEP, przygotowanie programu i współprowadzenie 5 kursów dla kadry inżynieryjno-technicznej przedsiębiorstw działających na terenie województwa podlaskiego z zakresu projektowania oraz eksploatacji sieci i instalacji elektroenergetycznych (finansowane ze środków Unii Europejskiej), współprowadzenie 6 kursów dla kadry inżynieryjno-technicznej przedsiębiorstw działających na terenie województwa podlaskiego z zakresu projektowania oraz eksploatacji sieci i instalacji elektroenergetycznych (finansowane ze środków Unii Europejskiej), udział w działaniach promocyjnych Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej jak: dni otwarte czy Festiwal Nauki, prowadzenie wykładów otwartych z zakresu Odnawialnych Źródeł Energii, w ramach Uniwersytetu III Wieku oraz na zaproszenie Wójtów Gmin Wiejskich.

Na podkreślenie zasługuje współpraca z Zespołem Szkół Mechanicznych w Łapach, efektem której było uruchomienie od 2016 r. kształcenia w klasie o profilu elektrycznym.

6.9 Opieka naukowa nad studentami i lekarzami w toku specjalizacji

Habilitant sprawowała opiekę promotorską nad studentami przygotowującymi prace dyplomowe inżynierskie i magisterskie zarówno na studiach stacjonarnych jak i niestacjonarnych.

6.10 Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego, z podaniem tytułów rozpraw doktorskich

W *Autoreferacie* dr inż. Zbigniew Skibko podaje, że został powołany przez Radę Naukową Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego – PIB w Falentach na promotora pomocniczego w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora Pani mgr inż. Magdalenie Tymińskiej w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

6.11 Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

- 1.07.2020-30.09.2020 - staż naukowy w Wyższej Szkole Agrobiznesu w Łomży, pod opieką dr. hab. inż. Andrzeja Borusiewicza

- 24.12.2020-06.01.2021 - staż naukowy w Białoruskiej Państwowej Akademii Rolniczej w Gorkach
- 01.03.2022-11.09.2022 - staż naukowy w Wyższej Szkole Agrobiznesu w Łomży, pod opieką dr. hab. inż. Andrzeja Borusiewicza

6.12 Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców

Dr inż. Zbigniew Skibko jest autorem bądź współautorem kilkuset opracowań stanowiących ekspertyzy oraz sprawozdania i raporty z prac przeprowadzonych dla sektora gospodarczego, opracowań wykonanych na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne. W głównej mierze dotyczyły one możliwości przyłączenia elektrowni fotowoltaicznych, wiatrowych, elektrowni biogazowych i bloków kogeneracyjnych, elektrowni wodnych i hybrydowych oraz magazynów energii i zakładów przemysłowych do elektroenergetycznej sieci średniego napięcia. Inna tematyka prac realizowanych dla otoczenia gospodarczego to analiza asymetrii napięć w sieci SN na stacjach 110/15 kV, analiza jakości energii elektrycznej oraz gospodarki mocą bierną w układzie zasilającym czy jakości energii elektrycznej zasilającej rezonanse magnetyczne w szpitalach i zakładach opieki zdrowotnej. Inny typ prac prowadzonych na zlecenie sektora publicznego to projekty koncepcyjne na zlecenie urzędów miasta oraz urzędów gmin dotyczących instalacji fotowoltaicznych zaopatrujących obiekty użyteczności publicznej w energię elektryczną czy wymiany źródeł światła dla szkoły podstawowej.

6.13 Udział w zespołach eksperckich i konkursowych

Członek Komitetu Sterującego strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Nowe technologie w zakresie energii” – powołanie NCBiR, marzec 2021 r.

Od 2021 dr inż. Zbigniew Skibko jest członkiem Komisji Kwalifikacyjnej przy Zakładzie Doskonalenia Zawodowego w Białymstoku, do stwierdzania kwalifikacji na stanowiskach pracy związanych z dozorem i eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych wymienionych w Grupie 1, 2 i 3 (Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 roku ze zmianami) – powołanie decyzją nr 379/123/20/21 Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.

6.14 Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych

Dr inż. Zbigniew Skibko wykonał 27 recenzji artykułów naukowych zgłoszonych do publikacji w czasopismach: *Przegląd Elektrotechniczny* - 3, *Processes* (MDPI) - 2, *Energies* (MDPI) - 15, *Applied Sciences* (MDPI) – 3, *Electronics* (MDPI) – 2, *Sustainability* (MDPI) – 1, *Metrology and Measurement Systems* (PAN) – 1.

Przedstawiony przez Habilitanta dorobek organizacyjny, dydaktyczny i popularyzatorski oraz dotyczący współpracy międzynarodowej świadczą o jego zaangażowaniu w działalność na rzecz Politechniki Białostockiej oraz popularyzacji dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

7. Wniosek końcowy

Podsumowując dorobek naukowo-badawczy Pana dr inż. Zbigniewa Skibki należy stwierdzić, że jest on spójny dla dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, w obrębie której działa. Widać ciągłą aktywność zawodową Habilitanta oraz stały rozwój naukowy.

Przedstawione osiągnięcie naukowe w postaci monografii pt. *Współpraca biogazowni rolniczych z systemem elektroenergetycznymi* spełnia znamiona oryginalnego osiągnięcia naukowego i stanowi istotny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. Również osiągnięcia dr. inż. Zbigniewa Skibki, zarówno dydaktyczne jak i organizacyjne oraz w zakresie popularyzacji nauki są wystarczające w porównaniu ze zwyczajowo stawianymi wymaganiami.

Stwierdzam, że dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny dr. inż. Zbigniewa Skibki spełniają kryteria stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego zgodnie z art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 poz. 478 z późn. zm.) i może być podstawą do ubiegania się przez Kandydata o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

