

Szczecin, 20 styczeń 2024 r.

prof. zw. dr hab. inż. Władysław Szaflik
Katedra Ogrzewnictwa, Wentylacji i Ciepłownictwa
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
al. Piastów 50
70 – 311 Szczecin
wladyslaw.szaflik@zut.edu.pl

RECENZJA

dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i popularyzatorskiego
oraz współpracy międzynarodowej

dr inż. Jakuba Kamila Jurasza

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego
nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie „Inżynieria Środowiska, Górnictwo i
Energetyka”

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania recenzji jest:

- Pismo RNDE08/2012023 z dnia 24 listopada 2023 r. Pana dr hab. inż. Roberta Króla, prof. nadzw. PWr. Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Politechniki Wrocławskiej we Wrocławiu, informujące o powołaniu mnie przez Radę Dyscypliny w skład Komisji w postępowaniu habilitacyjnym Pana dr inż. Jakuba Kamila Jurasza oraz zlecające mi opracowanie przedmiotowej recenzji. Razem z ww. pismem otrzymałem komplet dokumentacji w formie elektronicznej opracowanej przez Pana dr inż. Jakuba Kamila Jurasza, przedłożonej Radzie Doskonałości Naukowej z prośbą o wszczęcie postępowania habilitacyjnego,
- Uchwała Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej z dnia 17.10.2023 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Jakubowi Kamilowi Juraszowi w dziedzinie nauk inżynieryjno – technicznych, dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka,
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668, z późn. zm.).

2. Podstawowe dane o Kandydacie

Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz studia wyższe ukończył w 2014 roku, na Wydziale Zarządzania Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, uzyskał tytuł magistra zarządzania i inżynierii produkcji o specjalności zarządzanie logistyczne. Promotorem pracy magisterskiej był dr hab. inż. Jerzy Mikulik, prof. nadzw. AGH.

W 2014 roku ukończył również studia podyplomowe, o nazwie *Odnawialne Zasoby i Źródła Energii* na AGH w Krakowie, w Szkole Ochrony i Inżynierii Środowiska. Temat pracy dyplomowej podsumowującej wiedzę zdobytą na studium brzmiał: „Koncepcja samowystarczalności energetycznej Gminy Lipowa z wykorzystaniem własnych zasobów (kopalne i OŹE)”, promotorem pracy był dr hab. inż. Jacek Zimny, prof. AGH.

W październiku 2016 roku uzyskał dyplom doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria produkcji. Rozprawa doktorska nosiła tytuł: „*Optymalizacja mocy zainstalowanej w słoneczno-wiatrowo-pompowym układzie źródeł energii*”. Promotorem rozprawy był dr hab. inż. Jerzy Mikulik, prof. nadzw. AGH, a recenzentami prof. dr hab. inż. Józef Gawlik i prof. dr hab. inż. Tadeusz Słomka.

Od 10 stycznia 2016 roku został zatrudniony na Wydziale Zarządzania Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie jako asystent, a od 01.03.2018 r. został powołany na stanowisko adiunkta, od 01.10.2018 r. do 30.09.2020 r. był na urlopie naukowym, na którym odbywał staż podoktorski w Szwecji na MDH University w Västerås. Na AGH pracował do 28.02.2021 roku. Od 01.03.2021 został zatrudniony na Politechnice Wrocławskiej, na Wydziale Inżynierii Środowiska, również na stanowisku adiunkta. Na stanowisku tym pracuje do chwili obecnej.

3. Ocena osiągnięcia habilitacyjnego

We wniosku o przeprowadzenie przewodu habilitacyjnego Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz zatytułował swoje osiągnięcie naukowe (w rozumieniu art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668 z późn. zm.)) „*Czasowa i przestrzenna komplementarność niedyspozycyjnych odnawialnych źródeł energii w kontekście zapotrzebowania na energię elektryczną Zlewnia Nysy Kłodzkiej na obszarze powiatu kłodzkiego – studium przypadku*”. Wyniki swoich badań zawarł w ww. autorskiej monografii wydanej przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Wrocławskiej we Wrocławiu w 2023 r.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną na świecie szybko rośnie, są różne możliwości jego zaspokojenia. Obecnie ogranicza się spalanie paliw kopalnych, takich jak ropa naftowa i węgiel, których produkty spalania szkodliwie wpływają na środowisko. Coraz szerzej używany jest gaz ziemny i energia atomowa oraz tak zwane odnawialne źródła energii, uzyskiwane z różnych źródeł. Celem tych starań jest ograniczenie niekorzystnego wpływu konwencjonalnych źródeł energii na środowisko. Na świecie w dużym tempie rozwijają się źródła energii odnawialnej. Nieodzowna jest taka wymiana źródeł energii, aby nie dopuścić do luki między popytem i podażą energii.

W Polsce do otrzymywania energii stosowane są następujące źródła energii odnawialnej: energia wiatru (turbiny wiatrowe), energia płynącej wody (turbiny wodne) i energia słoneczna (kolektory słoneczne i fotowoltaiczne). Niestety, w przypadku braku magazynów energii,

energia z tych źródeł jest niedyspozycyjna – energia elektryczna otrzymywana jest tylko wtedy, kiedy jej źródła są aktywne. Z punktu widzenia odbiorcy ważne jest, czy otrzymywane dla niego strumienie energii są komplementarne (uzupełniają się) w czasie i przestrzeni oraz czy są wystarczające dla pokrycia potrzeb.

Habilitant w swoim osiągnięciu naukowym przedstawił opracowane studium czasowej i przestrzennej komplementarności niedyspozycyjnych odnawialnych źródeł energii w kontekście zapotrzebowania na energię elektryczną dla Zlewni Nysy Kłodzkiej na obszarze powiatu kłodzkiego.

3.1. Aktualność tematu osiągnięcia naukowego

Celem naukowym przedłożonej monografii habilitacyjnej jest poznanie oraz opisanie rzeczywistych związków występujących między niedyspozycyjnymi odnawialnymi źródłami energii pod względem ich możliwości do uzupełniania się (komplementarności) oraz ograniczania częstotliwości występowania zdarzeń niekorzystnych (susze energetyczne) w oparciu o istniejące oraz zaproponowane metody otrzymywania energii elektrycznej oraz ich kombinacje.

W ostatnich latach zachodzą znaczące zmiany w systemach elektroenergetycznych na świecie, z jednej strony rośnie zainstalowana moc źródeł niedyspozycyjnych, takich jak elektrownie wiatrowe i fotowoltaiczne, z drugiej rośnie popyt na energię elektryczną, zjawisko to związane jest między innymi z rosnącym wykorzystaniem sprężarkowych pomp ciepła zasilanych prądem elektrycznym zarówno do grzania jak i chłodzenia obiektów użytkowanych przez ludzi oraz rosnącą liczbą samochodów elektrycznych. Rozwój technologiczny i związany z nim spadek kosztów sprawiają, że co roku, w coraz większej liczbie, przyłączane są do sieci energetycznej parki wiatrowe i instalacje fotowoltaiczne. Ich moc zainstalowana jest coraz większa – sytuacja ta dotyczy również Polski.

Z drugiej strony występuje zwiększenie zapotrzebowania na strumień mocy elektrycznej wynikający z rozwoju nowych technologii i coraz szersze stosowanie nowych urządzeń, dla których funkcjonowania niezbędna jest energia elektryczna (pompy ciepła, samochody elektryczne, urządzenia stosowane w gospodarstwach domowych takie jak suszarki, zmywarki, piekarniki, kuchenki elektryczne). Obecnie, coraz szerzej stosowana jest energia elektryczna w gospodarstwach domowych, przemyśle i w coraz większej liczbie procesów. Pompy ciepła stanowią efektywne rozwiązanie do ogrzewania i chłodzenia, jednakże ich sprawność (głównie dla pomp powietrze-woda) oraz stopień wykorzystania zależy głównie od warunków atmosferycznych (temperatury). W związku z tym w systemie energetycznym zaczyna się pojawiać związek pomiędzy zużyciem energii a temperaturą. Rosnąca liczba samochodów elektrycznych na drogach, zasilanych energią elektryczną ze źródeł odnawialnych, prowadzi wprawdzie do mniejszych emisji dwutlenku węgla spowodowanego niższym zużyciem paliw konwencjonalnych, jednak w sumie powoduje zwiększenie zużycia energii elektrycznej.

Z jednej strony wzrost mocy zainstalowanej źródeł odnawialnych, niezwykle ważny dla zmniejszania emisji dwutlenku węgla z sektora energetycznego, stanowi znaczące wyzwanie techniczne ze względu na pewność dostawy energii elektrycznej do systemu energetycznego i ekonomiczne ze względu na wielkość kosztów.

Przykładowo występująca z jednej strony sytuacja charakteryzująca się słoneczną i wietrzną pogodą w dni wolne od pracy cechuje się niskim zapotrzebowaniem na energię elektryczną, natomiast z drugiej strony sytuacja z pochmurną i bezwietrzną pogodą przy niskiej temperaturze zewnętrznej może spowodować zbyt małą produkcję energii ze źródeł odnawialnych i deficyt energii w systemie. Można też stwierdzić, że osiągnięcie dużej mocy elektrycznej w odnawialnych źródłach energii w systemach energetycznych nie jest problemem, natomiast zagospodarowanie energii z nich pochodzących nie zawsze jest możliwe, system energetyczny też powinien być przygotowany na deficyt mocy elektrycznej.

Przedstawione sytuacje oddają zdaniem habilitanta potencjalne problemy związane z integracją odnawialnych źródeł energii z krajowym systemem elektroenergetycznym. System elektroenergetyczny posiada narzędzia oraz zasoby pozwalające na „poradzenie sobie” ze zmienną i przewidywalną z określoną dokładnością (określonym prawdopodobieństwem) generacją ze źródeł niedyspozycyjnych.

W tym liczny i intensywnie rozwijającym się zestawie instrumentów zwiększających elastyczność systemu znajdują się: sieci przesyłowe i dystrybucyjne; generatory o wysokim potencjale do pracy pod zmiennym obciążeniem i zdolnością do szybkiego uruchamiania, magazyny energii oraz sterowanie popytem czy też agregacja odbiorców korzystających z gazu, ciepła i energii elektrycznej.

Powyżej przedstawione rozważania czytelnie wskazują, iż należy przeprowadzić podstawowe analizy pracy systemu elektroenergetycznego np. analizę przestrzennego rozmieszczenia mocy jednostek wytwórczych (obecnie głównie źródeł generacji wiatrowej i słonecznej) np. pod kątem zmaksymalizowania efektu wygładzania przestrzennego (dzięki rozbudowanym sieciom przesyłowym i dystrybucyjnym) czy też zminimalizowania rozbieżności pomiędzy podażą a popytem na energię elektryczną (dzięki hybrydyzacji układów). Analizy te stanowią kluczowe działania pozwalające na przyspieszenie procesu transformacji (ograniczenia emisji CO₂) systemu elektroenergetycznego.

Przedstawiony stan i prognozowane zmiany systemu elektroenergetycznego były dla Habilitanta główną motywacją do badań i przeprowadzonych analiz przedstawionych w monografii, dotyczących zmienności, komplementarności oraz zjawisk ekstremalnych odnoszących się do źródeł wiatrowych, słonecznych oraz wodnych.

Uważam, że tematyka, jaką przedstawił w swojej monografii Habilitant ze względu na obecną sytuację na świecie oraz w energetyce jest ważna i aktualna. Zagadnienia, które w niej omawia i analizuje nurtują wszystkich naukowców zajmujących się systemami elektroenergetycznymi. Literatura o tej tematyce z roku na rok jest coraz bogatsza. Praca Kandydata uzupełnia badania i analizy dotyczące tej problematyki o czasowe i przestrzenne studium dla wydzielonego obszaru.

3.2 Ogólna charakterystyka osiągnięcia naukowego

W monografii całościowo omówiono zagadnienia związane z czasową oraz przestrzenną komplementarnością (uzupełnianiem się) odnawialnych źródeł energii elektrycznej. Praca zawiera Wstęp i sześć rozdziałów. Po ostatnim rozdziale Autor zamieścił podziękowania,

bibliografię oraz streszczenia w języku angielskim i polskim. Monografia liczy 295 stron, zawiera 179 rysunków i 21 tabel, Habilitant powołuje się na 311 pozycji bibliograficznych.

Pracę rozpoczyna rozdział 1 pt. „Wstęp” wprowadza w tematykę rozprawy, opisano w nim zmiany zachodzące we współczesnych systemach elektroenergetycznych, szczególnie zwrócono uwagę na ich ewolucję wynikającą z rosnącego udziału urządzeń uzyskujących energię elektryczną ze źródeł odnawialnych o niedyspozycyjnym charakterze pracy. Zwięźle nakreślono zagadnienie integracji źródeł niesterowanych, wskazując na strategiczne znaczenie ich komplementarności. Analizie poddano trzy obecnie globalnie dominujące źródła odnawialne: promieniowanie słoneczne, wiatr i wody płynące. Omówiono też wpływ rosnącego udziału źródeł odnawialnych na pracę systemu elektroenergetycznego i prześledzono związek pomiędzy ilością energii ze źródeł odnawialnych a cenami energii elektrycznej. Przedstawiono również sposoby integracji źródeł odnawialnych z systemem energetycznym. Rozdział ten kończy się podsumowaniem rozważań wstępnych.

Rozdział 2 nosi tytuł „Komplementarność odnawialnych źródeł energii”. Rozdział ten rozpoczyna się od rysu historycznego, następnie Kandydat omawia przykłady komplementarności odnawialnych źródeł energii i w dalszej kolejności wskaźniki stosowane do oceny stopnia uzupełniania się poszczególnych analizowanych źródeł energii, a dodatkowo omawia „susze energetyczne” i analizuje ich występowanie. Rozdział ten kończy się podsumowaniem.

Rozdział 3 o tytule „Fragment zlewni Nysy Kłodzkiej – analiza pod względem energetycznym i dostępności OZE” zawiera charakterystykę możliwości uzyskania energii ze źródeł odnawialnych dla fragmentu zlewni Nysy Kłodzkiej w powiecie kłodzkim. Na początku rozdziału Kandydat charakteryzuje badany obszar ze względu na pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych, obecnie znajdują się tam przede wszystkim elektrownie wodne. Przedstawia dane wejściowe, wśród nich zapotrzebowanie na moc elektryczną, energię promieniowania słonecznego, prędkość wiatru, przepływy (strumienie objętości wody) w rzekach. Przedstawione wcześniej dane poszczególnych wielkości meteorologicznych i hydrologicznych przelicza na szeregi czasowe generacji energii elektrycznej z poszczególnych rodzajów źródeł energii. Następnie kolejno omawia zmienność wieloletnią i sezonową generacji źródeł energii odnawialnych i określa wskaźnik wyrównany kosztu energii (LCOE) dla poszczególnych źródeł energii odnawialnej. W dalszej części tego rozdziału charakteryzuje potencjał systemu fotowoltaicznego w zakresie redukcji zapotrzebowania szczytowego i możliwości wygładzania profilu to jest zmniejszenia zmienności ich generacji. Na końcu tego rozdziału przedstawia zapotrzebowanie na energię elektryczną i jej zmienność dla analizowanego obszaru.

W rozdziale 4 o tytule „Badanie komplementarności odnawialnych zasobów energii – studium przypadku” na podstawie przeprowadzonej oceny wizualnej wykresów rozrzutu, rozkładów i histogramów Habilitant przeprowadza wstępną identyfikację korzystnych związków pomiędzy poszczególnymi źródłami energii, na podstawie których będzie można wybrać układy hybrydowe zalecane do stosowania w praktyce. Przeprowadzono analizę związków pomiędzy: energią promieniowania słonecznego i energią wiatru, energią promieniowania słonecznego i energią wód płynących, energią wiatru i energią wód płynących oraz energią uzyskiwaną z trzech źródeł. W analizie wykorzystał średni dobowy

współczynnik wykorzystania mocy zainstalowanej w okresie doby. W dalszej części w analizie uwzględniono średnie miesięczne i roczne współczynniki wykorzystania mocy zainstalowanej. Następnie przeanalizowano źródła o różnej mocy scharakteryzowane współczynnikiem wykorzystania mocy zainstalowanej dostarczającej określoną ilość energii w dłuższym okresie. Przeanalizowano też wybrane wskaźniki i parametry stosowane przy analizie komplementarności źródeł odnawialnych: współczynniki korelacji, korelację krzyżową, współczynnik stabilności, prawdopodobieństwo wystąpienia suszy energetycznej, związek pomiędzy strukturą mocy układu hybrydowego a występowaniem suszy energetycznej i prędkość narastania zmian generacji. Na końcu rozdziału przeanalizowano związek pomiędzy zapotrzebowaniem na energię i pokryciem z różnych OZE.

Rozdział 5 nosi tytuł „Komplementarność zasobów OZE z różnych perspektyw – dyskusja”. W rozdziale tym Kandydat analizuje związki niektórych parametrów charakteryzujących OZE z ich komplementarnością. Analizuje kąt nachylenia i orientację modułów PV, zapotrzebowanie na pojemność magazynu energii. Rozważa też wpływ na stopień współpracy elektrowni wodnej ze zbiornikiem wody i źródła fotowoltaicznego. W dalszej części tego rozdziału analizę rozszerza o aspekt ekonomiczny, który ma wskazać wagę komplementarności OZE z uwzględnieniem ich lokalnego potencjału i prezentuje analizę wpływu zjawiska meteorologicznego tzw. oscylacji północnoatlantyckiej na OZE w analizowanym obszarze. Na końcu rozdziału przedstawia rekomendacje dotyczące rozwoju OZE w tym obszarze.

W rozdziale 6, ostatnim pod tytułem „Podsumowanie”, w pierwszej części Habilitant omawia zawartość pracy i wynikające z niej wnioski, w drugiej przedstawia rekomendowane działania związane z potencjalnym rozwojem źródeł generujących energię elektryczną z OZE na analizowanym obszarze Kotliny Kłodzkiej.

3.3. Ocena osiągnięcia naukowego

Przeprowadzone przez Kandydata wyniki badań opublikowane w monografii habilitacyjnej dotyczyły czasowej i przestrzennej komplementarności niedyspozycyjnych odnawialnych źródeł energii w kontekście zapotrzebowania na energię elektryczną. Przedstawiono w niej w sposób kompleksowy zagadnienia dotyczące badania komplementarności odnawialnych źródeł energii. Badania przeprowadzono dla Kotliny Kłodzkiej – regionu o wysokim potencjale energetyki wodnej, typowym dla Polski potencjale energetyki słonecznej i stosunkowo niewielkim potencjale energetyki wiatrowej. Analizy oparto o dane dotyczące rzeczywistego zużycia energii elektrycznej oraz symulowaną produkcję energii ze źródeł odnawialnych. Wyniki symulacji jak i same dane wyjściowe w postaci parametrów meteorologicznych pochodzących z przeprowadzonych analiz zostały zweryfikowane z pomiarami meteorologicznymi i hydrologicznymi z IMGW-PIB oraz dostępnymi informacjami dotyczącymi produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

Wstęp zawiera podsumowanie dotychczasowego stanu wiedzy odnoszącego się do komplementarności odnawialnych źródeł energii. Habilitant podsumowuje stosowane wskaźniki oceny komplementarności wraz z przypomnieniem ich zastosowania oraz ich ograniczeniami. Przeprowadzone analizy nie koncentrują się tylko na rejonie zlewni Nysy Kłodzkiej, ale również wychodzą poza ten obszar, prowadzone są one również dla danych

rzeczywistych lub symulowanych odnoszących się do polskiego lub większego systemu elektroenergetycznego.

Monografia zawiera istotne informacje z punktu widzenia rozwoju energetyki odnawialnej na wybranym obszarze. Zidentyfikowano oraz opisano czasową i przestrzenną zmienność źródeł odnawialnych oraz wyznaczono prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzeń ekstremalnych w postaci susz energetycznych. Metody oraz sposób interpretacji wyników i ich wykorzystania może zostać bezpośrednio przeniesiony na inne rejony kraju.

Znajomość komplementarności odnawialnych źródeł energii i analizowanej w jej kontekście zdolności do pokrycia zapotrzebowania czy występowanie nadwyżek energii można bezpośrednio przenieść na obserwowane obecnie w krajowym systemie elektroenergetycznym problemy związane ze zdolnością sieci elektroenergetycznej do przyłączania kolejnych nowych mocy wytwórczych źródeł odnawialnych.

Zastosowanie podejścia zaproponowanego przez Kandydata pozwoli na precyzyjniejszą i bardziej kompleksową analizę charakterystyk odnawialnych źródeł energii, a przez to na ich lepszą współpracę z krajowym system elektroenergetycznym.

Moim zdaniem przedstawiona w monografii analiza komplementarności oraz wystąpienia zjawisk ekstremalnych dla niedyspozycyjnych źródeł odnawialnych stanowi bardzo ważny i nowatorski kierunek rozwoju obszaru badawczego związanego z zaopatrzeniem mieszkańców w energię elektryczną.

Stwierdzam, że tematyka wskazanego osiągnięcia naukowego jest ważna i aktualna. Osiągnięcie naukowe zakwalifikować można do dziedziny nauk inżyniersko-technicznych, dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

4. Ocena pozostałych osiągnięć Habilitanta

Aktywność naukowa Habilitanta, realizowana po doktoracie obejmuje zagadnienia dotyczące dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka:

- hybrydyzacji niedyspozycyjnych źródeł energii (słońce-wiatr-woda) – 8 pozycji,
- współpraca układów słońce-wiatr z elektrownią szczytowo-pompową – 12 pozycji,
- elastyczność układu: magazyny bateryjne, EV – 5 pozycji,
- wykorzystanie instalacji fotowoltaicznych – 5 pozycji,
- synergia odnawialnych źródeł energii – 7 pozycji,
- systemy elektroenergetyczny – 6 pozycji,
- magazynowanie energii – 5 pozycji,
- prognozowanie – 6 pozycji,
- mikrosieci energetyczne – 9 pozycji,
- systemy i urządzenia ciepłownicze – 6 pozycji,
- centra danych – 2 pozycje.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych to jest od listopada 2016 r. do 28 sierpnia 2021 r. ukazało się **143** publikacji i referatów, których Habilitant jest autorem lub współautorem (liczba ta nie zawiera monografii, przedłożonej do oceny w ramach niniejszego postępowania habilitacyjnego). A w tym:

- Publikacje w czasopismach międzynarodowych i znajdujących się w bazie JCR 71
- Monografie w języku angielskim (rozdział) 9

- Referaty na konferencjach międzynarodowych	4
- Referaty na konferencjach międzynarodowych w Polsce	3
	Razem 87

Sumaryczny Impact Factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem publikowania dla publikacji **dr inż. Kamila Jurasza** wynosi **51,578**.

Liczba cytowań według bazy:

Web of Science	1860 (w tym 1684 bez autocytowań)
Scopus	2400 (w tym 2156 bez autocytowań)
Google Scholar	3153

Index Hirscha według bazy:

Web of Science	h = 23
Scopus	h = 27 (25 bez autocytowań)
Google Scholar	h = 28

Kandydat był promotorem pomocniczym dwóch obronionych rozpraw doktorskich, jedna jest w toku. Jego działalność naukowa została doceniona szeregiem nagród i wyróżnień. Habilitant otrzymał następujące wyróżnienia:

1. W roku 2019 stypendium Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (FNP) Start w dziedzinie elektrotechnika.
2. W roku 2020 stypendium Ministra Edukacji i Nauki dla wybitnych młodych naukowców.
3. W latach 2017-2019 został 3-krotnie laureatem nagrody 1-stopnia JM Rektora AGH za osiągnięcia naukowe.
4. W roku 2019 otrzymał wyróżnienie Best Reviewer za recenzje sporządzone w poprzednim roku kalendarzowym dla czasopisma Applied Energy (Elsevier).
5. W roku 2022 otrzymał nagrodę Rektora PWr za osiągnięcia naukowe.
6. W roku 2021 oraz 2022 został wyróżniony jako należący do 2% najczęściej cytowanych naukowców w roku ubiegłym w rankingu sporządzonym przez Stanford University, Elsevier oraz SciTech Strategies.

W ramach stażu podoktorskiego w Szwecji zrealizował dwa granty finansowane ze środków własnych uczelni. Od lipca 2021 pełni rolę kierownika w grantie pod tytułem „Metoda kwantyfikacji suz energetycznych źródeł odnawialnych” w oparciu o dane historyczne i projekcje zmian klimatu finansowanego w ramach konkursu Opus przez Narodowe Centrum Nauki. Brał udział w czterech projektach naukowych.

W latach 2016-2023 pełnił aktywną rolę recenzenta w czasopismach naukowych o następujących tytułach: **Elsevier**: Energy Conversion and Management, Renewable Energy, Solar Energy, Energy, Applied Energy, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Journal of Cleaner Production; **Wiley**: Progress in Photovoltaics, International Journal of Energy Research. AIMS Energy; Clean Energy (**Oxford University Press**); E3S (**EDP Sciences**); Przegląd Elektrotechniczny (**SigmaNot**); **MDPI**: Water, Energies, Sustainability; Archives of Environmental Protection (**IPIS PAN**); **Springer**: Energy, Ecology and Environment, Soft

Computing, SN Applied Sciences. Był współredaktorem monografii poświęconej komplementarności odnawialnych źródeł energii: Jurasz, J., & Beluco, A. (Eds.). (2022). Complementarity of variable renewable energy sources. Academic Press. Był również redaktorem pięciu numerów specjalnych czasopism wydawanych przez Elsevier (Energy and AI oraz International Communications in Heat and Mass Transfer) oraz MDPI (Energies oraz Sustainability). Aktywnie współpracuje z naukowcami z kraju i z zagranicy. Wg bazy Scopus wspólnie uczestniczył w badaniach zwieńczonych opublikowaniem artykułu naukowego z 213 naukowcami. Jest współautorem sześciu opracowań zleconych przez podmioty gospodarcze.

Podsumowując, mogę stwierdzić, że dorobek publikacyjny i naukowo-badawczy dra inż. Jakuba Jurasza pod względem jakościowym i ilościowym jest ponadprzeciętny i bardzo dobry. Uważam, że Kandydat spełnia wszystkie kryteria oceny w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych, zgodnie z wymogami określonymi w art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz.U. 2018, poz. 1668, z późn. zm.). Habilitant jest znanym i cenionym w kraju i za granicą naukowcem w swojej dziedzinie, świadczą o tym Jego liczne kontakty międzynarodowe i liczne cytowania Jego prac. Należy również podkreślić, że publikacje te stoją na wysokim poziomie naukowym.

Stwierdzam, że przedstawiony powyżej dorobek naukowy i naukowo-techniczny Kandydata spełnia wymagania stawiane przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie „Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka”.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz w zakresie współpracy międzynarodowej

5.1. Dorobek dydaktyczny

Obecnie w ramach działalności dydaktycznej prowadzi autorski kurs – OZE w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym na Wydziale Inżynierii Środowiska (PWt) poruszający tematykę integracji odnawialnych źródeł energii do krajowego systemu elektroenergetycznego.

W edytowanej przez Kandydata monografii na temat komplementarności odnawialnych źródeł energii uczestniczył oraz nadzorował pracę poświęconą opracowaniu rozdziału dedykowanemu nauczaniu na temat komplementarności odnawialnych źródeł energii z wielu różnych perspektyw. Acuña, G. J., Berger, M., Campana, P. E., Campos, R. A., Canales, F. A., Cantor, D., ... & Jurasz, J. (2022). Teaching about complementarity—proposal of classes for university students—including exercises. In Complementarity of Variable Renewable Energy Sources (pp. 687-713). Academic Press.

Od trzech lat jest współorganizatorem oraz wykładowcą szkoły letniej International Summer School on Sustainable Energy (<http://www.issse.eu/>) organizowanej we współpracy z Shandong University, MDU University oraz University of Florence. Zajęcia odbywają się w formie zdalnej i są otwarte dla wszystkich zainteresowanych.

Jest Opiekunem prac mgr i inżynierskich: w latach 2016-2023 był opiekunem na AGH w Krakowie 7 prac inżynierskich oraz 2 prac magisterskich, MDU University (Szwecja) 1 pracy magisterskiej, Politechnice Wrocławskiej 4 prac magisterskich.

5.2. Dorobek popularyzatorski

Habilitant prowadzi szeroką działalność dotyczącą popularyzacji nauki. W jej ramach opublikował 12 publikacji o charakterze popularnonaukowym, ukazały się na łamach czasopisma GlobEnergia oraz 6 na stronach internetowych Enerad (<https://enerad.pl/>) i 2 IMGW-PIB (<https://cmm.imgw.pl/>). Prowadzi kanał YouTube (Jakub Jurasz on Energy and not only), na którym umieszcza część materiałów dydaktycznych dla studentów (np. nagrania audio i video wykładów) oraz analizy i wizualizacje dotyczące badanej przez niego tematyki. Kanał zawiera również pojedyncze instruktażowe filmy z wykorzystania MS Excel oraz Matlab-a. W latach 2021-2022 przeprowadził też kilka wykładów dla liceum z zakresu transformacji systemu elektroenergetycznego mających na celu przybliżenie tego zagadnienia uczniom podwrocławskich liceów oraz dla koła naukowego Grzała (AGH).

5.3. Dorobek w zakresie międzynarodowej i krajowej współpracy naukowo-badawczej

Habilitant po doktoracie, w okresie 01.10.2018 – 30.09.2020 zrealizował staż podoktorski na MDH University w Västerås (Szwecja) pracując w grupie profesora Jinyue Yana (Future Energy Center – School of Business, Society and Engineering). W ramach stażu realizował zadania związane z realizacją projektów poświęconych sektorowi energii. Projekty: World-class energy solutions (kierownik: dr Fredrik Wallin), finansowanie: Norwegian Agency for Growth, European Regional Development Fund oraz Magnitude (kierownik: Jinyue Yan), finansowanie: Horyzont 2020. W trakcie pobytu na MDH (obecnie MDU) zrealizował dwa projekty finansowane ze środków wydziałowych poświęcone dekarbonizacji centrów danych oraz konkurencji pomiędzy sieciami ciepłowniczymi a indywidualnymi pompami ciepła powietrze-woda w Szwecji. W ramach stażu opublikowano 5 prac, których był współautorem.

Po powrocie ze Szwecji kontynuował pracę na AGH w Krakowie i jednocześnie zaaplikował na kolejny staż podoktorski na University of Victoria (Kanada) w grupie profesor Madeleine McPherson (Department of Civil Engineering). Po pozytywnym przejściu procesu rekrutacyjnego, ze względu na trwającą pandemię Covid-19 z Uniwersytetem współpracował zdalnie. Pierwszy etap pracy dedykowany był stworzeniu otwartej bazy danych dotyczącej kanadyjskiego systemu elektroenergetycznego. W trakcie tych prac kierował działaniami dwóch studentów/stażystów oraz uczestniczył regularnie w seminariach grupy prof. McPherson. W ramach tej współpracy opublikowano 2 wspólne prace.

5.4. Dorobek organizacyjny

Pan dr inż. Jakub Jurasz wykazuje zaangażowanie w prace organizacyjne na rzecz nauki, był w 2019 roku współorganizatorem konferencji International Conference on Applied Energy (<https://applied-energy.org/icae2019/wp-content/uploads/2019/08/18.pdf>). W latach 2020-2023 był członkiem komitetu naukowego konferencji Eko-Dok (<http://www.eko-dok.pl/>). Obecnie jest członkiem komitetu organizacyjnego konferencji The International Conference on Energy, Ecology and Environment (<https://iceee.info/committee>). W roku 2022 pełnił rolę przewodniczącego komitetu technicznego/naukowego konferencji International Conference on Renewable Energies and Smart Technologies pod auspicjami IEEE (<https://ic-rest.org/>). Obecnie pełni tę samą funkcję dla kolejnej edycji IC-REST, która ma odbyć się w 2024 roku.

6. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę wszystkie uwagi i szczegółowe oceny zawarte w niniejszej recenzji, uwzględniając kryteria ocen podane w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym (Dz.U. 2018, poz. 1668, z późn. zm.) uważam, że wkład naukowy zawarty w przedstawionej przez Habilitantkę monografii można ocenić jako odpowiedni do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych w dyscyplinie „Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka”,

Aktywność i poziom naukowy Habilitanta, w tym dorobek naukowy poza wymienioną wcześniej monografią można ocenić jako ponad przeciętny do tego, aby Habilitant mógł ubiegać się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Moim zdaniem osiągnięcie naukowe Kandydata w monografii, dotyczącej czasowej i przestrzennej komplementarności niedyspozycyjnych odnawialnych źródeł energii w kontekście studium zapotrzebowania na energię elektryczną dla Zlewni Nysy Kłodzkiej na obszarze powiatu kłodzkiego, wskazanej we wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego (zgodnie art. 219 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz.1668, z późn. zm)) oraz pozostały dorobek naukowy i naukowo-techniczny, a także osiągnięcia z zakresu działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej **spełniają wymagania stawiane doktorom habilitowanym w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz.1668, z późn. zm.)**.

W związku z powyższym popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego Panu dr inż. dr inż. Jakubowi Kamilowi Juraszowi i wnioskuje o Jego dopuszczenie do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie „Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka”.

prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik