

Białystok, 24 stycznia 2024 r.

dr hab. inż. Dorota Anna Krawczyk, prof. PB

Politechnika Białostocka

Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku

**Recenzja dotycząca wniosku w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego  
dr inż. Jakubowi Kamilowi Juraszowi**

**1. Podstawa prawna sporządzenia recenzji**

Przedmiotem recenzji jest wniosek w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka* dr inż. Jakubowi Kamilowi Juraszowi.

Podstawą formalną recenzji jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka dr hab. inż. Roberta Króla, prof. uczelni z dnia 24 listopada 2023 r. (RDND08/200/2023), informujące o powołaniu mnie decyzją Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka z dnia 22 listopada 2023 r. na recenzenta rozprawy (Uchwała nr 820/36/RDND08/2-21-2024).

W komplecie dostarczonych dokumentów na nośniku elektronicznym znajdowały się:

- Wniosek przewodni;
- Monografia habilitacyjna;
- Dane wnioskodawcy;
- Kopia dyplomu uzyskania stopnia doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria produkcji;
- Autoreferat;
- Wykaz osiągnięć naukowych.

## **2. Przebieg kariery zawodowej**

Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz ukończył studia inżynierskie (2012) i magisterskie (2014) na AGH w Krakowie (Wydział Zarządzania), gdzie w 2016 r. uzyskał tytuł doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria produkcji. Promotorem wszystkich 3 prac był prof. Jerzy Mikulik. W latach 2016-2021 był zatrudniony na Wydziale Zarządzania AGH, przy czym w okresie 01.10.2018 – 30.09.2020 przebywał na urlopie naukowym i odbywał staż podoktorski na MDH University, Västerås, Szwecja. Od marca 2021 r. pracuje jako adiunkt na Politechnice Wrocławskiej (Wydział Inżynierii Środowiska).

## **3. Ocena osiągnięcia habilitacyjnego**

Temat przedłożonego do oceny osiągnięcia naukowego to „Czasowa i przestrzenna komplementarność niedyspozycyjnych odnawialnych źródeł energii w kontekście zapotrzebowania na energię elektryczną Zlewnia Nysy Kłodzkiej na obszarze powiatu kłodzkiego – studium przypadku”, jest to jednocześnie tytuł monografii autorstwa Jakuba Kamila Jurasza, która została wydana w 2023 r. przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Wrocławskiej (ISBN 978-83-7493-231-8). Recenzentami monografii byli: dr hab. inż. Marek Jaszczur, prof. AGH oraz dr hab. inż. Jacek Kapica.

Monografia liczy 300 stron. Przytoczono w niej 311 pozycji literatury, z 275 stanowią publikacje naukowe w języku angielskim, a na pozostałe 35 składają się publikacje w języku polskim i materiały na stronach internetowych.

Celem naukowym jaki postawił sobie Habilitant było poznanie oraz opisanie zależności występujących między niedyspozycyjnymi odnawialnymi źródłami energii w kontekście ich zdolności do uzupełniania się (komplementarności) oraz ograniczania częstotliwości zdarzeń ekstremalnych (susze energetyczne). Analizie poddano źródła wykorzystujące energię słoneczną (panele fotowoltaiczne), wiatrową (turbiny wiatrowe) oraz źródła bazujące na energii wód płynących (elektrownie przepływowe). Autor przeprowadził dogłębną analizę dla studium przypadku jakim była Zlewnia Nysy Kłodzkiej na obszarze powiatu kłodzkiego. Rozdział 1 monografii stanowi zarys kontekstu badań oraz omówienie etapów transformacji systemu elektroenergetycznego. W rozdziale 2 Habilitant omówił koncepcję komplementarności odnawialnych źródeł energii, w tym komplementarność

czasową, przestrzenną i czasoprzestrzenną. Opisał także współczynniki korelacji (Pearsona, Spearmana, Kendalla) i metryki nie bazujące na korelacji. Zwrócił uwagę na dzienną gwarancję generacji (DPG) oraz konieczność brania pod uwagę suszy energetycznej, zdefiniowanej jako okres przedłużającej się niskiej generacji energii ze źródła/teł odnawialnych w stosunku do przyjętego punktu odniesienia lub okres charakteryzujący się silną rozbieżnością między zapotrzebowaniem na energię a generacją ze źródeł odnawialnych. Do zasadniczych analiz Autor przeszedł w rozdziale 3, stanowiącym opis studium przypadku (fragment zlewnej Nysy Kłodzkiej). Przedstawił dane wejściowe związane z parametrami meteorologicznymi z lat 2015-2020, na podstawie których możliwe było oszacowanie produkcji energii ze źródeł odnawialnych w kontekście zapotrzebowania na energię elektryczną. Zgodnie z zaleceniami podanymi przez Kenny i Fiedler [Ref.180] istnieją znaczne rozbieżności między danymi, stąd w monografii porównano dane odnośnie następcznienia i prędkości wiatru z baz ERA5, CAMS, MERRA-2 oraz IMGW. W dalszej części Autor opisał zmienność wieloletnią i sezonową produkcji energii ze źródeł odnawialnych na wybranym obszarze, a następnie oszacował koszt energii dla wybranych źródeł energii odnawialnej. Ciekawą część rozdziału stanowi analiza wykorzystanie systemów fotowoltaicznych w okresach szczytowego zapotrzebowania na moc elektryczną. Na podstawie przeprowadzonych Autor wykazał, że najlepszą zdolność do redukcji zapotrzebowania maksymalnego na moc wykazuje system PV z modułami o azymucie S i kącie nachylenia wynoszącym 25° (w miesiącach styczeń, marzec–lipiec), do 30° w sierpniu. W lutym i grudniu, uzyskano efekt niezależny od orientacji modułów, natomiast w miesiącach wrzesień–październik nie zanotowano redukcji zapotrzebowania maksymalnego na skutek jego wystąpienia w momencie, gdy brak jest produkcji energii z urządzeń PV. Podrozdział 3.7 poświęcony został wygładzaniu przestrzennemu. Następnie Habilitant wyznaczył współczynnik stabilności, który uwzględnia potencjał energetyczny poszczególnych źródeł. Zaprezentowane profile generacji wiatrowej i PV cechują się stosunkowo niską zdolnością do uzupełniania się. Rozdział 5 rozpoczyna analiza wpływu kąta nachylenia i orientacji modułów PV na efektywność redukcji zapotrzebowania szczytowego na moc elektryczną. Na podstawie wyników obliczeń Autor wykazał, że optymalizacja kąta nachylenia modułów i ich orientacji nie tylko pozwala na redukcję zapotrzebowania maksymalnego, ale również do pewnego stopnia korzystnie wpływa na komplementarność źródeł

odnawialnych, ocenianą pod kątem prawdopodobieństwa utraty zasilania. Autor przeanalizował 21 konfiguracji układu zasilania: od wyłącznie wiatrowego po wyłącznie PV, z krokiem zmieniającym strukturę wytwarzania energii co 5% i wyznaczył pojemność magazynu energii dla każdego z wariantów. Minimalną pojemność magazynu energii uzyskano dla układu hybrydowego z 35% udziałem produkcji energii z PV i 65% produkcji z energii wiatrowej. Autor wykazał także, że elektrownia wodna ze zbiornikiem, może charakteryzować się wyższą komplementarnością z produkcją z paneli fotowoltaicznych i zwiększać stabilność pracy układu. Ponadto Habilitant przeprowadził optymalizację mocy zainstalowanej w układzie PV-wiatrowym oraz w układzie hybrydowym z zasobnikiem energii zasilającym analizowany obszar, wykorzystując dane z bazy ERA-5. Optymalny z punktu widzenia pokrywania zapotrzebowania na energię elektryczną układ powinien, według Autora, pokrywać 52% mocy z produkcji PV, 9% z elektrowni wodnej i w 39% z elektrowni wiatrowej. Biorąc pod uwagę lokalny potencjał OZE, Habilitant zaproponował strukturę: 48, 31 i 20% (odpowiednio produkcja PV, wodna i wiatrowa). Po przeanalizowaniu danych z lat 1950–2020 okazało się, że zaproponowany układ hybrydowy w skali roku mógłby pokryć od niecałych 70% do blisko 90% zapotrzebowania na energię elektryczną. Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz wykazał, że przy projektowaniu układów energetycznych konieczne jest uwzględnianie możliwie długich szeregów czasowych bazujących na niedyspozycyjnych źródłach odnawialnych w celu uwzględnienia zmienności o charakterze wieloletnim. Przeprowadzone przez Habilitanta analizy wykazały możliwość 2-3 krotnego ograniczenia pojemności zasobników energii w przypadku wyboru rozwiązania hybrydowego (turbiny wiatrowe, panele fotowoltaiczne) zamiast samodzielnego źródła OZE, co potwierdza wyższość układów biwalentnych nad monowalentnymi. Dla analizowanego przypadku Doliny Nysy Kłodzkiej optymalny okazał się 35% udział produkcji z PV oraz 65% z turbin wiatrowych. W ujęciu rocznym w miesiącach zimowych (grudzień–luty) poziom naładowania jest najniższy i wynosi średnio 50–55%, natomiast w lipcu magazyn z reguły naładowany jest w około 85–90% .

Problematyka podjęta przez Kandydata jest niezwykle ważna i aktualna. Opisana i wykorzystana w monografii metodyka nie budzi zastrzeżeń. Autor odniósł się do dotychczasowego stanu wiedzy w tej dziedzinie, a następnie zaproponował metodykę optymalizacji wyboru systemu produkującego energię elektryczną z OZE, którą obrazowo

przedstawił na przykładzie wybranego obszaru. W stosunku do przedłożonej monografii mam pewne uwagi redakcyjne, związane ze stosowanym słownictwem. W moim odczuciu Autor nie ustrzegł się pewnych niedociągnięć stylistycznych i edycyjnych, a część tekstu pisana jest językiem dość trudnym w odbiorze dla potencjalnego czytelnika. Przykładowo użyte w tytule rozdziału sformułowanie „zapotrzebowanie rezydualne“, jest nieprecyzyjne gdyż zapotrzebowanie musi być „na coś“ i może dotyczyć wielu wartości (chodzi jak rozumiem o zapotrzebowanie rezydualne na moc elektryczną). Brak jest wytłumaczenie pojęcia „profilu rezydualnego“. W monografii znacznie nadużywane są słowa „generacja, generowany, generator itp., czasami stosowane nie do końca precyzyjnie. Na przykład tytuł podrozdziału 4.3.7. „Zapotrzebowanie a generacja” miał jak sądzę oznaczać „Zapotrzebowanie na energię elektryczną, a produkcja energii z dostępnych źródeł” (?). Moim zdaniem znacznie lepiej w publikacji z zakresu inżynierii środowiska czy energetyki używać polskiego słowa „produkcja” lub „wytwarzanie”. Nadużywanie słowa „generacja” powoduje, że praca nie jest przyjazna dla czytelnika, np. na stronie 260 czytamy: *„...układ powinien pod względem mocy składać się w 52% z generacji z generatora PV, w 9% z generacji z elektrowni wodnej i w 39% z generacji z elektrowni wiatrowej”*, tłumaczę to jednak częściowo przyzwyczajeniem Autora do publikowania w języku angielskim i zapożyczeniami z „*energy generation*”). Tym niemniej sugeruję, aby w przyszłości wystrzegać się tej manieri językowej i stosować polskie nazewnictwo zgodnie z Ustawą Prawo Energetyczne (Dz.U. 2022 poz. 1385), gdzie procesy energetyczne są zdefiniowane jako „techniczne procesy w zakresie wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, magazynowania, dystrybucji oraz użytkowania paliw lub energii”.

Powyższe uwagi językowe nie umniejszają jednak wartości merytorycznej publikacji. Poruszane zagadnienia są niezwykle ważne z punktu widzenia rozwoju sektora energetycznego i działań strategicznych w planowaniu rozwoju OZE. Wpisują się także w wybrane cele zrównoważonego rozwoju (SDG), w szczególności cel 7 (Czysta i dostępna energia) i 13 (Działania w dziedzinie klimatu). Poczynione przez Habilitanta obserwacje i zaproponowana metodyka są wartościowe. Kolejne kroki analizy są logiczne i dobrze uzasadnione. Całość kończy poprawne podsumowanie i wnioski, gdzie moim zdaniem zabrakło jednak podkreślenia możliwości wykorzystania zaproponowanej procedury dla

dowolnego obszaru, co jest zaletą użytecznej pracy. Uzyskane przez Kandydata wyniki z pewnością są wartościowe i uzupełniają aktualną wiedzę na temat poruszanych zagadnień.

**Uważam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe pana inż. Jakuba Kamila Jurasza stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*.**

#### **4. Ocena istotnej aktywności naukowo-badawczej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej**

Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz w okresie 01.10.2018 – 30.09.2020 odbył 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 uczestniczył w realizacji projektów związanych z sektorem energetycznym:

- World-class energy solutions (kierownik: dr Fredrik Wallin), finansowanie: Norwegian Agency for Growth, European Regional Development Fund;
- Magnitude (kierownik: Jinyue Yan), finansowanie: Horyzont 2020.

Ponadto brał udział w dwóch projektach finansowane ze środków wydziałowych poświęconych dekarbonizacji centrów danych, oraz sieciom ciepłowniczym i pompom ciepła powietrze-woda.

Efektami stażu jest 5 współautorskich prac opublikowanych w takich czasopismach jak Applied Energy, Sustainable Energy Technologies and Assessments, oraz IEEE Power and Energy Magazine.

Habilitant aplikował na staż na University of Victoria, jednak mimo pozytywnego wyniku rekrutacji ze względu na pandemię Covid-19, zrezygnował ze stażu w Kanadzie.

Ponadto, Habilitant posiada w swoim dorobku szereg publikacji naukowych z badaczami z jednostek naukowych z wielu krajów świata.

**Tym samym spełniony jest warunek istotnej aktywności naukowo-badawczej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej**

## 5. Ocena pozostałej aktywności naukowo-badawczej

Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz opublikował po doktoracie 9 rozdziałów w monografiach naukowych, gdzie 3 razy był pierwszym, 4 razy drugim i 2 razy jednym z dalszych współautorów. W 2022 r. Habilitant był redaktorem (wspólnie z Belusco) monografii naukowej „Complementarity of variable renewable energy sources“.

Przed doktoratem był współautorem 28 publikacji, z czego w 17 przypadkach był pierwszym autorem. Po doktoracie zaobserwować można znaczny wzrost aktywności naukowej, Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz był współautorem 71 publikacji w czasopiśmie, w tym w Energy & Environment, Energy, Solar Energy, Journal of Cleaner Production, Energies, Renewable Energy, Energy Conversion and Management i wielu innych. W większości przypadków są to publikacje wieloautorskie. Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz był 18 razy 1 autorem, 22 razy drugim i 31 dalszym współautorem, co z jednej strony świadczy o małym udziale procentowym Kandydata, z drugiej jednak podkreśla jego umiejętność pracy w międzynarodowym zespole. Uważam, że tendencja do pracy i publikowania w zespołach naukowych na tym etapie rozwoju kariery naukowej jest prawidłowa. Zgodnie z podanymi dotychczas opublikował prace we współautorstwie z 213 naukowcami z kraju i zagranicy. Na podstawie przedłożonych dokumentów trudno jest ocenić wkład Kandydata w poszczególne artykuły. Tylko w 1/3 artykułów opublikowanych po doktoracie Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz był jednym z 2-3 współautorów, natomiast w 2/3 publikacji współautorów było od 5 do 18, co w świetle braku deklaracji autora o jego wkładzie, trudno wnioskować czy był on zasadniczy.

Opisane w autoreferacie (Tabela 1) zakresy badań prowadzonych przed Habilitanta oraz ich rezultaty **pokazują znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**, w szczególności w zakresie zwiększenia wydajności hybrydyzacji źródeł niedyspozycyjnych OZE oraz efektywnego wykorzystanie magazynów baterijnych.

Sumaryczny Impact Factor prac Kandydata (IF-5 letni czasopisma) wynosi 483. Wartość ta jest bardzo wysoka, choć w dużej części wynika z braku podziału wskaźnika przez liczbę współautorów. Wysoka jest również liczba cytowań, która wg Web of Science wynosi 1860, a Scopus 2400. Habilitant posiada również imponujący Indeks Hirscha, który na

dzień złożenia dokumentacji wynosił 23 wg Web of Science i 27 wg Scopus. **Reasumując wskaźniki bibliograficzne są na bardzo wysokim poziomie**, na tym etapie rozwoju naukowego.

Warto docenić fakt, że w roku 2019 Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz został laureatem stypendium Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (FNP) Start w dziedzinie elektrotechnika, choć przy okazji warto zaznaczyć, że część dorobku Habilitanta jest na pograniczu kilku dyscyplin (w tym dyscypliny naukowej *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*).

W roku 2020 Panu dr inż. Jakubowi Kamilowi Juraszowi przyznano stypendium Ministra Edukacji i Nauki dla wybitnych młodych naukowców. W roku 2021 oraz 2022 znalazł się w grupie 2% najczęściej cytowanych naukowców w rankingu sporządzonym przez Stanford University, Elsevier oraz SciTech Strategies.

Od 2021 r. Habilitant pełni rolę kierownika w projekcie „Metoda kwantyfikacji susz energetycznych źródeł odnawialnych w oparciu o dane historyczne i projekcje zmian klimatu“ finansowanego w ramach konkursu Opus przez Narodowe Centrum Nauki.

Natomiast uważam, że Habilitant wykazał się średnią aktywnością w zakresie prezentacji swoich wyników na konferencjach (7 konferencji w Polsce przed doktoratem i tylko 7 konferencji po doktoracie, z czego tylko 3 to konferencje międzynarodowe zagraniczne). Przy tak dużym dorobku publikacyjnym, bezpośrednie upowszechnianie rezultatów i dzielenie się wiedzą na konferencjach oceniam jako słaby punkt aktywności naukowej.

Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz był raz przewodniczącym komitetu naukowo-technicznego konferencji międzynarodowej w Albanii, 3 razy członkiem komitetu naukowego krajowej konferencji EKO-DOK organizowanej na rodzimej Politechnice Wrocławskiej. Dr inż. Jakub Jurasz 6-krotnie był redaktorem numeru specjalnego w wydawnictwie Elsevier i MDPI. Kandydat nie posiada natomiast w swoim dorobku osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych, patentów ani wdrożeń technologii. Nie brał także udziału w zespołach eksperckich.

Uwzględniając przytoczone powyżej dane, można stwierdzić, że **dorobek publikacyjnym wskaźniki bibliometryczne i uznanie międzynarodowe oraz współpraca z naukowcami z innych jednostek Pana dr inż. Jakuba Jurasza są na odpowiednim poziomie do ubiegania się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego.**



## **6. Omówienie działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej**

Z przedłożonej dokumentacji wynika, że Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz aktywnie popularyzuje naukę na łamach czasopisma GlobEnergia oraz stronach internetowych Enerad i IMGW-PIB, poruszając zagadnienia związane z wykorzystaniem OZE. Prowadzi kanał YouTube (Jakub Jurasz on Energy and not only). W latach 2021-22 przeprowadził serię wykładów z zakresu transformacji elektroenergetycznych dla uczniów szkół średnich. Prowadzi autorski kurs (OZE w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym), jest też współorganizatorem w formie zdalnej.

Habilitant był na AGH opiekunem 9, na MDU 1, a na PWr 4 prac dyplomowych, co daje sumarycznie 14 prac i jest w moim odczuciu niewielkim wkładem w kształcenie inżynierów. Natomiast godny pochwały jest fakt, że był promotorem pomocniczym 2 obronionych i 1 pracy doktorskiej w trakcie realizacji.

W latach 2016-2023 pełnił rolę recenzenta w czasopismach naukowych:

- Elsevier: Energy Conversion and Management, Renewable Energy, Solar Energy, Energy, Applied Energy, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Journal of Cleaner Production;
- Willey: 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.

Niewątpliwie są to renomowane czasopisma, niestety Habilitant nie podał ilości recenzowanych prac, stąd trudno jest ocenić jego aktywność w tym zakresie.

W latach 2020-2023 wykonał dwie recenzje propozycji książek zgłoszonych do wydawnictwa Academic Press (Elsevier), był też recenzentem rozprawy doktorskiej na University of Liege, Belgia.

Aktualnie Pan dr inż. Jakub Kamil Jurasz jest opiekunem merytorycznym Prof. Fausto Canales (Kolumbia), który realizuje na Politechnice Wrocławskiej dwuletnie stypendium w ramach Programu Ulam finansowanego przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej (NAWA).

## 7. WNIOSEK KOŃCOWY

Podsumowując stwierdzam, że Pan dr inż Jakub Jurasz wykazał się aktywnością naukową i dużym dorobkiem publikacyjnym w renomowanych czasopismach naukowych. Prowadził współpracę naukową zwieńczoną publikowaniem wielu artykułów we współautorstwie z ponad 200 osobami z wielu krajów, które wnoszą istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Odbił staż podoktorski na MDH University w Västerås (Szwecja). Uwzględniając powyższe oraz fakt, że przedłożone osiągnięcie naukowe „Czasowa i przestrzenna komplementarność niedyspozycyjnych odnawialnych źródeł energii w kontekście zapotrzebowania na energię elektryczną Zlewnia Nysy Kłodzkiej na obszarze powiatu kłodzkiego – studium przypadku” przyczynia się do rozwoju dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka oświadczam, iż **Pan dr inż. Jakub Jurasz spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego**, wynikające z Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2022 poz.574 z późniejszymi zmianami).

**W związku z powyższym wnioskuję o nadanie panu dr inż. Jakubowi Juraszowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.**

dr hab. inż. Dorota Anna Krawczyk, prof. PB