

Częstochowa, dnia 25.04.2025

Dr hab. inż. Mirosław Kornatka, prof. PCz
Katedra Elektroenergetyki
Wydział Elektryczny Politechniki Częstochowskiej
Al. Armii Krajowej 17, 42-201 Częstochowa

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI
TELEKOMUNIKACJI I INFORMATYKI
Politechniki Gdańskiej
RPW/18252/2025 N
Wpłynęło dnia 30.04.2025

Recenzja

osiągnięcia naukowego dr inż. Marcina Jaskólskiego
zatytułowanego

„Modelowanie systemów energetycznych wytwarzania energii elektrycznej i ciepła do celów planowania rozwoju – wybrane zagadnienia”

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Niniejsza recenzja została opracowana na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Automatyki, Elektroniki, Elektrotechniki i Technologii Kosmicznej Politechniki Gdańskiej, uchwałą nr 372/V/2024/AEEiTK z dnia 4 lutego 2025 r. o powołaniu Komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, wszczętego na wniosek dr. inż. Marcina Jaskólskiego.

Przy opracowaniu niniejszej opinii wykorzystano materiały dotyczące całokształtu dorobku dra inż. Marcina Jaskólskiego po uzyskaniu stopnia doktora a mianowicie: monografię habilitacyjną, która stanowi podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego; autoreferat w języku polskim, wykaz osiągnięć naukowych; dokument potwierdzający posiadanie stopnia doktora nauk technicznych w dyscyplinie elektrotechnika; dokumenty potwierdzające odbycie staży zagranicznych; dokumenty potwierdzające uczestnictwo w projektach międzynarodowych; dokument potwierdzający otrzymanie nagrody Rektora Politechniki Gdańskiej; dokument potwierdzający wdrożenie; dokument potwierdzający odbycie szkolenia; publikacje będącej efektem współpracy z instytutem naukowym; kopie certyfikatu od czasopisma naukowego za wkład w proces recenzji; kserokopie innych wybranych dokumentów. Dokumentację dostarczono na nośniku elektronicznym, z czego kluczowe dla procesu habilitacyjnego dokumenty są podpisane za pomocą podpisu zaufanego przez wnioskodawcę.

1. Ogólne informacje dotyczące Habilitanta

Marcin Jaskólski w 2002 r. ukończył studia magisterskie na Wydziale Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej (specjalność elektroenergetyka, tytuł pracy magisterskiej „Analiza zastosowań technologii ogniw paliwowych w elektroenergetyce”).

W latach 2002-2006 był doktorantem w Katedrze Elektroenergetyki Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej.

W listopadzie 2006 r. Marcin Jaskólski obronił rozprawę doktorską pt. „Modelowanie rozwoju regionalnych systemów energetycznych ze szczególnym uwzględnieniem bioenergii”. Promotorem rozprawy doktorskiej był dr hab. inż. Andrzej Reński, natomiast jej recenzentami prof. dr hab. inż. Waldemar Kamrat oraz prof. dr hab. inż. Józef Paska.

W latach 2006-2007 r. doktor inżynier Marcin Jaskólski został zatrudniony na stanowisku asystenta ze stopniem naukowym doktora, a następnie od 2007 do chwili obecnej jako adiunkt naukowo-dydaktyczny na Wydziale Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej.

Od roku 2020 pełni rolę Pełnomocnika Rektora ds. energetyki jądrowej, Pionu Rektora Politechniki Gdańskiej a od roku 2022 jest zastępcą dyrektora Centrum Energetyki Jądrowej Politechniki Gdańskiej.

2. Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitanta

Wybrane wskaźniki bibliometryczne dr inż. Marcina Jaskólskiego (stan na 25 kwiecień 2025) wynoszą według bazy Scopus: h-index = 6, 17 zarejestrowanych publikacji, 163 cytowań w 148 dokumentach.

W bazie Web of Science Habilitant zamieścił 13 publikacji (stan na 25 kwiecień 2025), które dają 123 cytowań w tym 117 bez samocytowań. Według bazy WoS h-index = 6. Łączny Impact Factor publikacji wnioskodawcy wynosi 22,49.

Najczęściej cytowana praca zatytułowana „Modelling long-term technological transition of Polish power system using MARKAL: Emission trade impact” została opublikowana w roku 2016 w Energy Policy, wpisując się w główny nurt dorobku naukowego. Niestety jest to jedyna publikacja monoautorska umieszczona w bazie WoS. Po roku 2020 podstawowym czasopismem wysokopunktowanym w których Autor prezentował współautorskie prace jest Energies (3 prace) oraz Sensor (1 praca).

Istotny jest udział Autora wniosku w uznanych międzynarodowych konferencjach oraz związane z nimi pokonferencyjne publikacje. Tematyka publikacji pokazuje obszary zainteresowań Habilitanta przed napisaniem przedmiotowej monografii.

W roku 2012 dr. Jaskólski po konferencji 7th International Symposium on Turbulence Heat and Mass Transfer (THMT) opublikował artykuł „Methods of heat transfer intensification in application to mini and micro heat exchangers”.

Po konferencji 20th Polish Conference on Computer Methods in Mechanics (CMM) w roku 2014 opublikował artykuł „The FEM analysis of pressure installation elements after simulated accidental overheating”

Efektom udziału Autora wniosku w 4th International Conference on Contemporary Problems of Thermal Engineering (CPOTE) - Sustainable Energy Systems for our Common Future w roku 2017 był artykuł „Thermodynamic and economic analysis of nuclear power unit operating in partial cogeneration mode to produce electricity and district heat”

Habilitant był współautorem trzech pokonferencyjnych artykułów („Simulation of the dynamics of renewable energy sources with energy storage systems”, „Delivery of ancillary services in distribution power systems”, „Cross-border transmission line configuration influence on the electrical power and energy billing process”) opublikowanych w książce pod redakcją IEEE Institute of Electrical and Electronics

Engineers (IEEE) po 15th International Conference on the European Energy Market (EEM) z roku 2018.

Rezultatem udziału dr inż. Marcina Jaskólskiego w 2nd International Conference on the Sustainable Energy and Environmental Development (SEED) w roku 2019 była praca po tytule „Optimization of combined heat and power (CHP) market allocation: The case of Poland”

Ponadto Kandydat brał udział w licznych konferencjach krajowych: w kolejnych edycjach konferencji „Aktualne Problemy w Elektroenergetyce”; „Rynek Energii Elektrycznej: Bezpieczeństwo energetyczne Polski”; „Energetyka i ochrona środowiska”; „Baltic Nuclear Energy Forum”.

3. Osiągnięcia naukowe wskazane przez kandydata w związku z ubieganiem się o stopień doktora habilitowanego

Kandydat wskazał, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2a Ustawy, monografię naukową jako swoje osiągnięcie, będącą podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Monografia zatytułowana „Modelowanie systemów energetycznych wytwarzania energii elektrycznej i ciepła do celów planowania rozwoju - wybrane zagadnienia” została wydana nakładem Wydawnictwa Politechniki Gdańskiej w roku 2023 (nr ISBN 978-83-7348-883-0).

Tematyka monografii jest zarówno bardzo istotna jak i aktualna. Wielu ekspertów w branży zastanawia się jak będzie funkcjonował Krajowy System Energetyczny (KSE) wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w perspektywie kilku kolejnych, kilkunastu, kilkudziesięciu lat.

Na przestrzeni ostatnich dekad polityka energetyczna na świecie zmierza w kierunku transformacji na niskoemisyjne źródła energii. Unia Europejska wyznacza ambitne cele w ramach Europejskiego Zielonego Ładu, dążąc do neutralności klimatycznej do 2050 roku. Analizując coraz bardziej rygorystyczne regulacje Unii Europejskiej, takie jak konkluzje BAT, dyrektywy ETS i NEC, jest jasne że polski sektor energetyczny stoi w obliczu konieczności znaczących zmian. Starsze i bardziej emisyjne bloki energetyczne wymagają modernizacji, co wiąże się z kosztami inwestycyjnymi lub wycofaniem z eksploatacji, co niesie ryzyko ograniczenia dostępnych mocy wytwórczych w okresie przejściowym.

Współczesny sektor energetyczny stoi przed nowymi wyzwaniami wynikającymi z dynamicznych zmian geopolitycznych i gospodarczych. Pandemia COVID-19 zakłóciła globalne łańcuchy dostaw, wpływając na dostępność surowców energetycznych, opóźniając realizację kluczowych projektów infrastrukturalnych. Wojna na Ukrainie uwiaryściła zależność Europy od importu surowców energetycznych, co spowodowało pilną potrzebę dywersyfikacji źródeł energii, aby zwiększyć bezpieczeństwo energetyczne. Te kryzysy wymuszają dostosowanie polityki energetycznej do nowych realiów.

Analizy pracy krajowej sieci energetycznej z ostatnich kilkunastu lat wskazują na systematyczny wzrost zużycia energii elektrycznej. W 2023 roku produkcja energii z elektrowni zasilanych węglem kamiennym i brunatnym wyniosła prawie 68% całkowitej produkcji energii elektrycznej. Strategiczne znaczenie ma więc planowanie budowy nowych jednostek wytwórczych oraz proces wycofywania z eksploatacji

elektrowni starszego typu. Zmiany te mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo energetyczne kraju, stabilność pracy KSE oraz jego zdolność do reagowania na nagłe zmiany zapotrzebowania.

Przy obecnie występujących dynamicznych zmianach w tak wielu aspektach celowym jest jak najdokładniejsze modelowanie systemów służących wytwarzaniu energii elektrycznej oraz ciepła do celów planowania rozwoju w różnych horyzontach czasowych.

Poniżej dokonano oceny przedmiotowej monografii oraz skrótowo omówiono istotę prezentowanych w niej treści.

Monografia zawiera 6 rozdziałów, przedstawionych na 138 stronach opracowanych na podstawie badań własnych jak i 180 pozycji bibliograficznych.

W rozdziale 1 (Wstęp) przedstawiono w sposób merytoryczny znaczenie modelowania w transformacji i planowaniu rozwoju systemów energetycznych. Autor we wstępie podkreśla swój wkład: *„Metody i analizy przedstawione w niniejszej monografii stanowią nowe, ulepszone ujęcie problematyki rozwoju sektora elektroenergetycznego w horyzoncie długoterminowym w stosunku do analiz zaprezentowanych zarówno w projektach polityki energetycznej Polski, jak i aktualnie obowiązującym dokumencie.”* Habilitant w tym rozdziale stawia również pięć pytań na które moim zdaniem nie na wszystkie można znaleźć jednoznaczne odpowiedzi w dalszej części monografii (np. na pytanie 3). Stawia również pięć ogólnych hipotez badawczych, które są weryfikowane w rozdziale 5.6 pracy.

W rozdziale 2 (Polityka energetyczna) Autor analizuje dokumenty strategiczne i prawne stanowiące ramy planowania rozwoju systemów energetycznych. Godne podkreślenia jest sformułowanie Autora - *„to przedmiotowy model systemu energetycznego ma za zadanie wspomagać decyzje inwestycyjne i wspierać kreowanie krajowej struktury wytwarzania energii elektrycznej i ciepła”*.

Rozdział 3 zawiera omówienie wybranych zagadnień procesów modelowania rozwoju systemów energetycznych. Przedstawiono wybrane narzędzia modelowania rozwoju systemów energetycznych takie jak: Market Allocation (MARKAL), Model for Energy Supply System Alternatives and their General Environmental Impacts (MESSAGE), Wien Automatic System Planning Package (WASP), The Integrated MARKAL-EFOM System (TIMES), Price-Induced Market Equilibrium System (PRIMES), Open Source Energy Modelling System (OSeMOSYS), A Model for Long-term Energy Demand Evaluation (MEDEE), Model for Analysis of Energy Demand (MAED).

Pozytywnie oceniam autorską ocenę mocnych i słabych stron wybranych metod i narzędzi, mających zazwyczaj postać pakietów obejmujących modele optymalizacyjne lub symulacyjne odzwierciedlające rzeczywiste struktury wytwarzania energii elektrycznej w powiązaniu z innymi nośnikami energii i towarami.

W rozdziale 4 (Metoda i model rozwoju systemów energetycznych) zostały omówione zasadnicze zagadnienia pracy. Przedstawiono przyjętą metodykę, opisano model referencyjny systemu energetycznego, opisano model systemu handlu uprawnieniami do emisji oraz układów wychwytu i składowania CO₂.

Analiza prowadzona jest dla horyzontu 2060 roku, podzielonego na okresy pięcioletnie. Do modelu opracowanego w środowisku MARKAL przyjęto założenia i wprowadzono ogólne dane wejściowe dotyczące m.in. średniego stopnia obciążenia elektrycznego i cieplnego, charakterystyk techniczno-ekonomicznych dla nowych

technologii wytwarzania energii elektrycznych, opłat za użytkowanie środowiska czy prognoz cen paliwa do roku 2060.

Kolejnymi ważnymi danymi przyjętymi w dalszej części pracy są prognozy finalnego zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło. Autor proponuje podejście hybrydowe, bazując zarówno na metodyce modelu MAED jak również na regresji wielokrotnej lub ekstrapolacji trendów zmian z przeszłości. Trudni mi się zgodzić z założeniem poczynionym przez Autora a priori tj. ze stwierdzeniem „do roku 2060 udział pojazdów elektrycznych osobowych będzie wynosić 100% a ciężarowych 60%”.

Habilitant model opracował w dwóch scenariuszach: oznaczonych odpowiednio cyfrą 1 jako Bazowy (zakładający udział technologii węglowych i gazowych w produkcji energii elektrycznej, także po roku 2050) oraz znaczonej cyfrą 2 jako Dekarbonizacja.

Scenariusz 2 oparty jest na scenariuszu 1, który różni się od bazowego w zakresie założeń modeli i struktury referencyjnego systemu energetycznego. Technologie węglowe oraz gazowe, także te zawierające opcję CCS, zostały w nim ograniczone. Proces wycofywania bloków węglowych został również przyspieszony w stosunku do scenariusza bazowego. Z faktu, że ograniczenia te powodowały niemożność wyznaczenia rozwiązania optymalnego, Autor dodał opcje technologiczne, pozwalających na osiągnięcie celu dekarbonizacji bez udziału węgla i gazu ziemnego, tj. technologie wodorowe, reaktory jądrowe czwartej generacji oraz reaktory jądrowe małej i średniej mocy (SMR).

W wyniku kombinacji scenariuszy 1 i 2 oraz dwóch wariantów prognozy finalnego zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło, A (Odniesienia) oraz B (Efektywnego), Autor utworzył warianty obliczeniowe: A1 (Odniesienia-Bazowy), A2 (Odniesienia-Dekarbonizacji), B1 (Efektywny-Bazowy) i B2 (Efektywny-Dekarbonizacji). Według nich przeprowadził obliczenia opracowanego autorskiego modelu.

Pewnym mankamentem tego rozdziału jest brak opisu oznaczeń i zmiennych pod kilkoma rysunkami (np. rys. 4.2 i rys. 4.7).

Przedstawione w rozdziale 5 wyniki badań i analizy rozwoju systemów energetycznych zaprezentowano dla czterech kombinacji scenariuszy i wariantów zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepła. Planowaną strukturę wytwarzania energii elektrycznej w Polsce do 2060 roku zaprezentowano na rysunkach z uwzględnieniem udziału: elektrowni ciepłych zawodowych na węgiel kamienny i brunatny; elektrociepłowni przemysłowych; elektrociepłowni zawodowych; elektrowni wodnych; elektrowni spalających biomasę; biogaz i odpady; elektrownie gazowe/wodorowe i źródła interwencyjne; zasobniki energii elektrycznej; elektrownie wiatrowe; elektrownie jądrowe; elektrownie słoneczne i mikrogeneracje fotowoltaiczne oraz import netto energii elektrycznej.

Monografię uzupełniają dwa załączniki zawierające podział technologii na grupy/podgrupy statystyczne oraz przypisane im technologie (załącznik 1) oraz zaprezentowane w postaci 28 tablic, uzyskane przez Autora wyniki poszczególnych kombinacji scenariuszy i wariantów (załącznik 2).

Stwierdzam, że monografia podana jako główne osiągnięcie naukowe Wnioskodawcy wykazuje wysoką oryginalność naukową, mając równocześnie wymiar praktyczny i może być uznana za osiągnięcie zdefiniowane w art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

4. Ocena istotnej aktywności dydaktycznej i organizacyjnej, dorobku popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Dr. inż. Marcin Jaskólski może pochwalić się istotnym dorobkiem dydaktycznym, organizacyjnym, w zakresie popularyzacji nauki oraz współpracy międzynarodowej.

Był promotorem pomocniczym w dwóch zakończonych przewodach doktorskich: dr inż. Alicji Stoltmann (2018) oraz dr inż. Tomasza Minkiewicza (2019).

Był opiekunem 127 prac inżynierskich oraz 79 prac magisterskich.

W roku 2020 otrzymał nagrodę zespołową III stopnia Rektora Politechniki Gdańskiej za wyróżniającą działalność dydaktyczną.

W roku 2024 pełnię funkcję kierownika studiów podyplomowych „Energetyka jądrowa”.

Był członkiem komitetu organizacyjnego cyklicznej (do roku 2015 Międzynarodowej) Konferencji Naukowej Aktualne Problemy w Energetyce w latach 2007, 2009, 2011, 2013, 2019, 2023 oraz sekretarzem naukowym tej konferencji w latach 2015, 2017.

W latach 2024 i 2025 był członkiem komitetu naukowego konferencji Baltic Nuclear Energy Forum.

Istotną stroną wnioskodawcy jest jego udział w wykonaniu ekspertyz lub opracowań na zamówienie instytucji publicznych/przedsiębiorców.

- Przeprowadzenie szkolenia w zakresie użytkowania programu MARKAL. Utworzenie struktury bazy danych dla technologii czystego węgla i produkcji wodoru (2006)
- Utworzenie struktury bazy danych dla technologii czystego węgla i produkcji wodoru w systemie MARKAL oraz opracowanie metody komunikacji pomiędzy programem MARKAL a utworzoną bazą danych (2007)
- Model zaopatrzenia w ciepło (c.o. i c.w.u) dla województwa śląskiego przy użyciu programu optymalizacyjnego MARKAL ANSWER (2012)
- Modelowe rozwiązanie wykorzystania potencjału energetycznego biomasy w Polsce przy użyciu narzędzia optymalizacyjnego technologii energetycznych MARKAL (2012)
- Walidacja modelu pt. „Modelowe rozwiązania wykorzystania OZE w krajowym systemie elektroenergetycznym do roku 2030” (2013)

Habilitant odbył staże w zagranicznych/krajowych instytucjach naukowych:

- Trzymiesięczny staż naukowy w ramach Young Scientist Summer Programme w roku 2003 w Międzynarodowym Instytucie Stosowanej Analizy Systemów (IIASA - International Institute for Applied Systems Analysis) w Laxenburgu (Austria).
- Trzymiesięczny staż pt. „Nuclear Engineering Training Session” (październik-grudzień 2010 roku) w Komisja ds. Energii Jądrowej (CEA) w Saclay (Francja)
- Sześciotygodniowy staż naukowy z zakresu analizy probabilistycznej bezpieczeństwa z wykorzystaniem programu RiskSpectrum® do badania drzewa błędów dla reaktora EPR w 2011 r. w Electricite de France (EdF) SEPTEN w Villeurbanne (Francja).
- Jednomiesięczny staż naukowy z zakresu analizy rozwoju systemów energetycznych z wykorzystaniem narzędzia modelowego TIMES w czerwcu 2004 w Instytucie Gospodarki Energetycznej i Racjonalnego Wykorzystania Energii, Uniwersytet Stuttgart.

- Jednotygodniowy staż w siedzibie Ministerstwa Energii pt. „Regional Training Course on Nuclear Energy System Modelling and Assessment using the INPRO Methodology” w październiku 2017 roku w International Atomic Energy Agency oraz Ministerstwo Energii (Warszawa).
- Jednotygodniowy staż w ramach Alstom People Quest w czerwcu 2007 w Alstom University (Manchester).

Recenzował prace naukowe publikowane w czasopismach międzynarodowych m.in. dla: Energy (Elsevier) - 11 recenzji otrzymując certyfikat „Certificate of Outstanding Contribution in Reviewing”; Energy Policy (Elsevier) - 7 recenzji, również otrzymał certyfikat „Certificate of Outstanding Contribution in Reviewing”; International Journal of Sustainable Energy Planning and Management (Aalborg University) - 9 recenzji; International Journal of Energy Research (Wiley) - 1 recenzja; Energies (MDPI Basel) - 1 recenzja; Applied Sciences-Basel (MDPI) - 1 recenzja; Energy Reports (Elsevier) - 1 recenzja; Climate Policy (Elsevier) - 1 recenzja; International Journal of Power and Energy Systems (ACTA Press) - 1 recenzja; Acta Energetica - 3 recenzje; Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej - 3 recenzje.

Był współautorem wdrożonej w spółce Energa-Operator pracy badawczo-rozwojowej „Procedury planowania rozwoju sieci elektroenergetycznych SN i nn, zawierających mechanizmy optymalizacji kosztowej inwestycji, poprzez wielokryterialną analizę możliwych wariantów rozwoju” (Opracowanie procedur planowania rozwoju sieci elektroenergetycznej SN i nn łączącej aspekty techniczne oraz mechanizmy optymalizacji kosztowej. Realizacja oprogramowania wykorzystującego wielokryterialną analizę możliwych wariantów rozwoju sieci).

W zakresie popularyzacji nauki, wielokrotnie w latach 2020-2024 wypowiadał się w mediach między innymi na temat perspektyw rozwoju energetyki jądrowej w Polsce.

W roku 2023 otrzymał od Prezydenta RP medal brązowy za długoletnią służbę.

Podsumowując, można stwierdzić, że dr inż. Marcin Jaskólski wykazuje istotną aktywność dydaktyczną, organizacyjną jak również w zakresie popularyzacji nauki i współpracy międzynarodowej.

5. Ocena dorobku naukowego dr inż. Marcina Jaskólskiego

Formalnie biorąc, należy wspomnieć o treści art. 219 wskazanej ustawy, który mówi o możliwości nadania stopnia doktora habilitowanego kandydatowi, który „posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny” oraz „wykazuje się istotną aktywnością naukową....” Na tę aktywność muszą się składać badania naukowe, stawianie problemów naukowych i formułowanie metod ich rozwiązania oraz inżynierski profesjonalizm, na bardzo wysokim poziomie.

Dr inż. Marcin Jaskólski jest autorem monografii oraz współautorem wielu wartościowych publikacji naukowych. Przedstawiona we wniosku kandydata monografia stanowi moim zdaniem znaczny wkład w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne w rozumieniu art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r.

Kandydat wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, o czym świadczą międzynarodowe staże naukowe. Konferencje, podczas których kandydat prezentował swoje osiągnięcia, są wiodącymi konferencjami zagranicznymi i krajowymi związanymi tematycznie z przedmiotową tematyką.

Kandydat ma również istotny dorobek dydaktyczny, organizacyjny jak również w zakresie popularyzacji nauki oraz współpracy międzynarodowej.

6. Konkluzja

Zdaniem recenzenta spełnione zostały przesłanki wskazane w art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668). Przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe „Modelowanie systemów energetycznych wytwarzania energii elektrycznej i ciepła do celów planowania rozwoju – wybrane zagadnienia” stanowi **znaczny wkład** w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Przedstawiona monografia potwierdza umiejętności badawcze kandydata.

Jako recenzent wyznaczony do oceny dorobku i aktywności naukowej Habilitanta i Jego osiągnięcia naukowego **popieram** przedmiot wniosku, uznając wniosek za uzasadniony. Przedstawiam pozytywną opinię dotyczącą nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Marcinowi Jaskólskiemu w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

Miroslaw Kowalczak