

Gliwice, 07.07.2025 r.

RECENZJA

osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej dr inż. Aleksandry Komorowskiej
w związku z postępowaniem o nadanie Jej stopnia naukowego doktora
habilitowanego dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie
inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

1. Podstawa opracowania

Recenzję sporządzono na podstawie powołania na recenzenta i powołania w skład komisji habilitacyjnej przez Radę Naukową Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN (pismo AO-520-3/25 z dnia 2 czerwca 2025 podpisane przez Panią Dyrektora Instytutu dr hab. inż. Magdalenę Wdowin, prof. IGSMiE). Recenzja ta została sporządzona na podstawie kompletu dokumentów dr inż. Aleksandry Komorowskiej w formie elektronicznej dotyczących wniosku z dnia 27 lutego 2025 roku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. W komplecie dokumentów znajdowały się:

1. Dane wnioskodawcy.
2. Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora.
3. Autoreferat.
4. Wykaz osiągnięć naukowych.
5. Monografia naukowa wchodząca w skład osiągnięcia naukowego.
6. Publikacje naukowe wchodzące w skład osiągnięcia naukowego.
7. Oświadczenia o udziale procentowym współautorów publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.

8. Pozostałe publikacje naukowe po uzyskaniu stopnia doktora.
9. Oświadczenia o udziale procentowym współautorów pozostałych publikacji naukowych po uzyskaniu stopnia doktora.

2. Podstawowe dane o habilitantce

Dr inż. Aleksandra Komorowska jest absolwentką Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie (AGH), gdzie ukończyła studia na kierunku Energetyka, ze specjalnością Zrównoważony Rozwój Energetyczny. Uzyskała tytuły zawodowe:

- Inżyniera – na Wydziale Energetyki i Paliw AGH w 2014 roku,
- Magistra inżyniera – w 2015 roku na tej samej uczelni,

Ukończyła również studia doktoranckie w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk, uzyskując stopień doktora nauk technicznych w 2020 roku na podstawie rozprawy pt. *„Ocena krajowego zapotrzebowania na stałe paliwa kopalne w perspektywie 2040 roku na tle wdrożenia rynku mocy”* (promotor: prof. IGSMiE PAN Lidia Gawlik).

Zawodowo dr inż. Aleksandra Komorowska od 2016 roku związana jest z Instytutem Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk. Początkowo zatrudniona na stanowisku pracownika inżynieryjno-technicznego, następnie asystenta, a od grudnia 2020 roku pracuje jako adiunkt. Od lipca 2023 roku pełni funkcję Kierownika Pracowni Zrównoważonego Rozwoju Gospodarki Surowcami i Energią. Wcześniej, od kwietnia 2022 roku do czerwca 2023 roku, była Zastępcą Kierownika tej samej Pracowni. Dodatkowo, w okresie od grudnia 2021 roku do grudnia 2022 roku pracowała w Akademickim Centrum Komputerowym CYFRONET AGH, Laboratorium Obliczeń Kwantowych, na stanowisku Starszego specjalisty – informatyka programisty.

W swojej pracy naukowej koncentruje się na zagadnieniach związanych z transformacją energetyczną, integracją energetyki odnawialnej z sektorem transportu oraz rolą zielonego wodoru jako nośnika energii w nowoczesnych systemach energetycznych.

3. Charakterystyka osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe dr inż. Aleksandra Komorowska wskazuje cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych oraz monografię pt.: „*Rola zielonego wodoru w transformacji energetycznej Polski w aspekcie integracji energetyki odnawialnej i transportu*”. Cykl obejmuje monografię naukową oraz sześć artykułów opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych z tzw. „listy ministerialnej”. Prace zostały przygotowane i opublikowane po uzyskaniu przez habilitantkę stopnia doktora nauk technicznych i nie zawierają treści rozprawy doktorskiej. Całkowity sumaryczny współczynnik Impact Factor publikacji wynosi 40,6, natomiast łączna punktacja MEiN przypisana publikacjom wynosi 720 pkt (według stanu na dzień złożenia wniosku).

Osiągnięcie stanowi całościowe i spójne studium nad rolą zielonego wodoru w procesie transformacji energetycznej Polski, ze szczególnym uwzględnieniem uwarunkowań techniczno-ekonomicznych produkcji, magazynowania i wykorzystania wodoru jako nośnika energii wspierającego integrację odnawialnych źródeł energii z sektorem transportu. Prace wchodzące w skład cyklu podejmują tematykę oceny konkurencyjności kosztowej różnych technologii produkcji wodoru, analiz wpływu polityki klimatyczno-energetycznej oraz modelowania scenariuszy rozwoju gospodarki wodorowej w ujęciu krajowym i regionalnym.

3.1. Wykaz publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego

1. Monografia:

Komorowska A. (2025). *Wodór w transformacji energetycznej Polski – integracja energetyki odnawialnej i transportu*. Studia, Rozprawy, Monografie 220. Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków. ISBN: 978-83-67606-56-1.

2. [A1] Komorowska A., Benalcazar P., Kamiński J. (2023). Evaluating the competitiveness and uncertainty of offshore wind-to-hydrogen production: A case study of Poland. *International Journal of Hydrogen Energy* 48(39), 14577–14590. [IF: 8,1; 140 pkt MEiN]

3. [A2] Komorowska A., Olczak P., Hanc E., Kamiński J. (2022). An analysis of the competitiveness of hydrogen storage and Li-ion batteries based on price arbitrage in the day-ahead market. *International Journal of Hydrogen Energy* 47(66), 28556–28572. [IF: 8,1; 140 pkt MEiN]
4. [A3] Komorowska A., Mokrzycki E., Gawlik L. (2023). Hydrogen production in Poland: the current state and directions of development. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* 26(4), 81–98. [IF: brak; 20 pkt MEiN]
5. [A4] Benalcazar P., Komorowska A. (2024). Techno-economic analysis and uncertainty assessment of green hydrogen production in future exporting countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 199, 114512. [IF: 16,3; 200 pkt MEiN]
6. [A5] Benalcazar P., Komorowska A. (2024). Techno-economics of Green Hydrogen: Present Trends and Future Prospects. W: Singh P., Agarwal A.K., Thakur A., Sinha R.K. (red.). *Challenges and Opportunities in Green Hydrogen Production*, Springer. [80 pkt MEiN]
7. [A6] Benalcazar P., Komorowska A. (2022). Prospects of green hydrogen in Poland: A techno-economic analysis using a Monte Carlo approach. *International Journal of Hydrogen Energy* 9(47), 5779–5796. [IF: 8,1; 140 pkt MEiN]

3.2. Szczegółowa analiza publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego

Monografia stanowi kompleksowe opracowanie ilościowej analizy potencjału zielonego wodoru jako nośnika energii wspierającego transformację tradycyjnych systemów energetycznych opartych na paliwach kopalnych w kierunku rozwiązań zeroemisyjnych. Praca składa się z wprowadzenia, czterech rozdziałów zasadniczych oraz podsumowania.

W rozdziale pierwszym dokonano analizy genezy i definicji transformacji energetycznej, co stanowi punkt wyjścia do omówienia ram polityk klimatyczno-

energetycznych oraz dokumentów strategicznych na poziomie krajowym i unijnym, z uwzględnieniem miejsca wodoru w planach rozwoju gospodarki wodorowej.

W rozdziale drugim przedstawiono łańcuch wartości gospodarki wodorowej z uwzględnieniem technologii produkcji wodoru, jego magazynowania, transportu oraz kierunków wykorzystania. Szczególną uwagę poświęcono analizie procesów elektrolizy wody jako głównej technologii wytwarzania zielonego wodoru.

Rozdział trzeci zawiera opis budowy modelu matematycznego służącego do optymalizacji produkcji i dostaw zielonego wodoru w układzie regionalnym (NUTS-3). Przedstawiono koncepcję modelu, sformułowano funkcje celu oraz ograniczenia odzwierciedlające realne uwarunkowania techniczno-ekonomiczne, a także opisano pięć scenariuszy badawczych, które zostały wykorzystane w analizie ilościowej.

W rozdziale czwartym zaprezentowano wyniki obliczeń uzyskanych na podstawie opracowanego modelu. Przeanalizowano całkowite koszty produkcji i dostaw wodoru na poziomie krajowym i regionalnym, jednostkowe koszty LCOH, wolumen produkcji oraz potrzeby transportowe w odniesieniu do dostępności lokalnych zasobów OZE i infrastruktury przesyłowej. Uwzględniono również analizę wrażliwości wyników na zmianę kosztów energii elektrycznej jako kluczowego czynnika kosztotwórczego.

W podsumowaniu sformułowano główne wnioski z przeprowadzonych badań oraz przedstawiono rekomendacje praktyczne dotyczące możliwości wykorzystania zielonego wodoru w transformacji energetycznej Polski, a także wskazano kierunki dalszych prac badawczych.

Publikacja [A1] obejmuje analizę potencjału zielonego wodoru w Polsce z uwzględnieniem krajowych uwarunkowań technicznych oraz zdolności produkcyjnych odnawialnych źródeł energii. W pracy przedstawiono koncepcję i metodykę rozwiązania problemu badawczego związanego z oszacowaniem kosztów wytwarzania zielonego wodoru przy wykorzystaniu morskiej energetyki wiatrowej. Opracowano założenia obliczeniowe dotyczące rozwoju morskich farm wiatrowych oraz technologii elektrolizy wody, a następnie przeprowadzono analizę kosztów

produkcji wodoru w odniesieniu do prognozowanego rozwoju mocy zainstalowanej. Wyniki badań zinterpretowano w kontekście procesów transformacji energetycznej Polski, rozwoju sektora offshore oraz potencjału eksportowego zielonego wodoru. W publikacji przedstawiono również wnioski i rekomendacje dotyczące możliwości praktycznego wykorzystania morskiej energetyki wiatrowej do zasilania instalacji wodorowych.

Publikacja [A2] dotyczy analizy konkurencyjności magazynowania energii w formie wodoru z zastosowaniem mechanizmu arbitrażu cenowego na rynku energii elektrycznej. Opracowano hipotezę badawczą oraz koncepcję porównania efektywności magazynowania energii wodorowej z magazynowaniem w bateriach litowo-jonowych. W pracy sformułowano i zastosowano formuły matematyczne opisujące mechanizmy arbitrażu na rynku dnia następnego, a następnie przeprowadzono obliczenia i interpretację wyników w odniesieniu do warunków rynkowych oraz potencjału technologii wodorowych. Sformułowano wnioski i rekomendacje dotyczące zastosowania wodoru jako nośnika energii w systemach magazynowania w kontekście bilansowania popytu i podaży energii elektrycznej.

Publikacja [A3] obejmuje analizę dostępnych i rozwijanych metod produkcji wodoru, z uwzględnieniem technologii wykorzystujących zarówno odnawialne źródła energii, jak i paliwa kopalne. Przeanalizowano krajowe zapotrzebowanie na wodór w odniesieniu do trendów obserwowanych w innych państwach europejskich oraz do prognoz rozwoju rynku wodorowego w najbliższych dekadach. W pracy zidentyfikowano główne kierunki rozwoju technologii wodorowych oraz wyzwania związane z zielonym wodorem w kontekście realizacji krajowych i unijnych planów dekarbonizacji. Opracowano wnioski wskazujące na bariery i możliwości rozwoju sektora wodoru w Polsce.

Publikacja [A4] przedstawia wyniki badań nad potencjalnymi kierunkami rozwoju globalnego rynku zielonego wodoru, ze szczególnym uwzględnieniem krajów charakteryzujących się dużym potencjałem odnawialnych źródeł energii i rozwiniętą infrastrukturą eksportową. Opracowano problem badawczy oraz koncepcję jego rozwiązania z zastosowaniem metod numerycznych, w tym analizy Monte Carlo do

kalkulacji uśrednionych kosztów produkcji energii. Przeanalizowano warunki wytwarzania zielonego wodoru w Australii, Maroku, Chile i Kolumbii, uwzględniając lokalny potencjał energetyki wiatrowej i słonecznej. Wyniki badań zostały zinterpretowane w kontekście perspektyw rozwoju międzynarodowego rynku wodoru i możliwości eksportu tego paliwa w nadchodzących dekadach.

Publikacja [A5] zawiera analizę techniczno-ekonomiczną warunków produkcji zielonego wodoru z uwzględnieniem obecnych i prognozowanych parametrów trzech kluczowych technologii elektrolizy: alkalicznej, polimerowej oraz stałotlenkowej. Przedstawiono koncepcję rozwoju gospodarki wodorowej w kontekście rozwoju technologii elektrolizerów, opracowano założenia badawcze oraz opisano trendy rozwoju poszczególnych metod produkcji wodoru. Analizie poddano kluczowe parametry techniczne i ekonomiczne opisujące działanie poszczególnych typów elektrolizerów. Wyniki badań uzupełniono o wnioski dotyczące perspektyw wdrażania nowoczesnych technologii wodorowych.

Publikacja [A6] dotyczy analizy potencjału i kosztów produkcji zielonego wodoru w Polsce z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, w szczególności lądowej energetyki wiatrowej oraz fotowoltaiki. Opracowano koncepcję rozwiązania problemu badawczego, przygotowano założenia odzwierciedlające obecne i prognozowane parametry technologii elektrolizerów polimerowych oraz technologii OZE, a następnie zastosowano metody symulacji Monte Carlo do obliczeń uśrednionych kosztów produkcji wodoru (LCOH) z uwzględnieniem niepewności. Wyniki badań zaprezentowano i zinterpretowano w kontekście krajowej transformacji energetycznej oraz możliwości dekarbonizacji gospodarki przy wykorzystaniu lokalnego potencjału OZE. Sformułowano wnioski dotyczące warunków ekonomicznej opłacalności rozwoju produkcji zielonego wodoru w Polsce.

Cykl publikacji oraz monografia stanowią spójny program badawczy, którego głównym celem jest ilościowa analiza potencjału zielonego wodoru i jego roli jako nośnika energii wspierającego transformację energetyczną Polski oraz rozwój gospodarki niskoemisyjnej. Poszczególne prace obejmują analizę dokumentów strategicznych, techniczno-ekonomicznych uwarunkowań produkcji wodoru

z wykorzystaniem różnych technologii elektrolizy, metody kalkulacji kosztów LCOH z uwzględnieniem niepewności, a także badania nad możliwościami rozwoju rynku wodoru zarówno w Polsce, jak i w krajach potencjalnie wiodących w jego eksporcie.

Przeprowadzone analizy wskazują na znaczenie lądowej i morskiej energetyki wiatrowej oraz fotowoltaiki dla rozwoju krajowego potencjału produkcji zielonego wodoru, podkreślają wpływ kosztów energii elektrycznej na opłacalność technologii wodorowych i wskazują obszary, w których konieczne jest rozwinięcie infrastruktury transportowej. Wyniki prac mają wyraźny potencjał aplikacyjny i mogą być wykorzystane przy planowaniu polityki energetycznej, inwestycji w nowe technologie oraz strategii rozwoju regionalnego.

Należy jednak zaznaczyć, że część badań bazuje na modelach obliczeniowych i analizach scenariuszowych, co wymaga dalszej weryfikacji w warunkach eksperymentalnych i póltechnicznych. Pełniejsze uwzględnienie aspektów regulacyjnych oraz praktycznych uwarunkowań wdrożeń infrastrukturalnych mogłoby dodatkowo wzmocnić wartość poznawczą i aplikacyjną uzyskanych wyników.

Najważniejsze osiągnięcia naukowe habilitantki wynikające z cyklu publikacji:

1. Opracowanie autorskiego modelu matematycznego umożliwiającego ilościową analizę potencjału produkcji i dystrybucji zielonego wodoru w Polsce w układzie regionalnym (NUTS-3), z uwzględnieniem scenariuszy rozwoju OZE, kosztów energii i infrastruktury transportowej.
2. Przeprowadzenie szczegółowej analizy techniczno-ekonomicznej głównych technologii elektrolizy (alkalicznej, polimerowej i stałotlenkowej) w kontekście ich zastosowania w produkcji wodoru w Polsce i na rynku globalnym.
3. Opracowanie założeń obliczeniowych i wykonanie kalkulacji kosztów jednostkowych LCOH z uwzględnieniem niepewności, przy zastosowaniu zaawansowanych metod symulacji Monte Carlo.
4. Identyfikacja kluczowych krajowych i międzynarodowych uwarunkowań rozwoju gospodarki wodorowej, w tym analiza roli lądowej i morskiej energetyki wiatrowej oraz fotowoltaiki w bilansie energii na potrzeby produkcji wodoru.

5. Sformułowanie wniosków i rekomendacji dotyczących praktycznych możliwości wykorzystania zielonego wodoru w procesach transformacji energetycznej Polski oraz potencjału eksportowego w kontekście rozwoju rynku globalnego.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej na więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Dr inż. Aleksandra Komorowska wykazuje się znaczącą aktywnością w zakresie współpracy z krajowymi i międzynarodowymi instytucjami naukowymi. Jej działalność badawcza wykracza poza macierzysty Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN i obejmuje zarówno współpracę z innymi ośrodkami w Polsce, jak i udział w projektach o zasięgu międzynarodowym.

W 2023 roku odbyła staż naukowy w AGH w Krakowie, gdzie prowadziła analizy dotyczące wykorzystania technologii fotowoltaicznych i elektrolizerów wodoru w krajowych warunkach technologicznych i regulacyjnych. Wcześniej, w latach 2021–2022, pracowała w Akademickim Centrum Komputerowym CYFRONET AGH w ramach międzynarodowego projektu EUROCC, realizując zadania badawcze z zakresu wysokowydajnych obliczeń (HPC) i modelowania potencjału instalacji fotowoltaicznych w Polsce.

Od 2022 roku prowadzi także badania w ramach stałej współpracy z Instytutem Transformacji Energetycznej Akademii WSB, koncentrując się na zagadnieniach efektywności energetycznej i zastosowań OZE w ciepłownictwie systemowym. Współpraca ta obejmuje również komponent aplikacyjny, związany z praktycznym wykorzystaniem wyników badań przez przedsiębiorstwa energetyczne.

Choć habilitantka nie odbyła formalnego stażu w instytucji zagranicznej, jej zaangażowanie w projekty badawcze realizowane w ramach programów międzynarodowych (w tym HORYZONT Europa, CETPartnership, Horizon 2020) stanowi istotny element współpracy transgranicznej. Bierze udział w projektach takich jak TANDEM, CO-SUSTAIN, ENTRANCES czy EuroHPC, w których realizuje zadania badawcze, koordynacyjne i organizacyjne. Odpowiada m.in. za analizę polityk transformacji energetycznej, opracowywanie modeli matematycznych i raportów naukowych oraz popularyzację wyników badań.

Dr inż. Komorowska aktywnie uczestniczy w krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych, na których przedstawiała wyniki własnych badań, m.in. w Edynburgu, Lizbonie, Londynie, Pekinie, Dubrowniku, Aveiro i Atenach. W kilku przypadkach występowała również jako prelegentka zaproszona.

Współautorstwo publikacji z zagranicznymi badaczami – w tym z przedstawicielem ośrodka naukowego z Ekwadoru – potwierdza rzeczywistą obecność habilitantki w międzynarodowym środowisku naukowym.

Podsumowując, Dr inż. Aleksandra Komorowska prowadzi aktywną i wielowymiarową współpracę naukową, obejmującą zarówno krajowe, jak i międzynarodowe ośrodki badawcze, z wyraźnym zaangażowaniem w projekty europejskie, współautorstwo publikacji z zagranicznymi partnerami oraz udział w prestiżowych konferencjach naukowych na całym świecie.

5. Wkład osiągnięć Habilitantki w rozwój dyscypliny naukowej

Dr inż. Aleksandra Komorowska wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, w szczególności w zakresie transformacji energetycznej, cyfryzacji procesów energetycznych, gospodarki niskoemisyjnej oraz regulacji w sektorze energetycznym i odpadowym. Jej działalność obejmuje zarówno prace naukowo-badawcze, jak i aktywność wdrożeniową, ekspercką i organizacyjną.

Przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitantka wdrożyła jedną technologię: opracowany przez siebie model matematyczny dotyczący optymalizacji doboru i lokalizacji urządzeń drukujących, który został wdrożony w przedsiębiorstwie BlueBrain Polska Sp. z o.o.. Choć nie posiada zgłoszeń patentowych ani praw ochronnych, charakter jej osiągnięć ma wyraźnie użytkowy i znajduje zastosowanie w praktyce gospodarczej.

Habilitantka jest autorką lub współautorką 37 publikacji naukowych, w tym 20 opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora. Łączny Impact Factor wszystkich publikacji wynosi 102,090, z czego 90,924 przypada na publikacje po doktoracie. Autorka uczestniczyła również w licznych konferencjach naukowych, jest współautorką rozdziałów w monografiach oraz licznych opracowań eksperckich.

Ważnym elementem działalności naukowo-badawczej Habilitantki jest jej aktywność projektowa, obejmująca zarówno projekty krajowe (NCBR, PARP), jak i międzynarodowe (Horizon Europe, CETP, LIFE). Brała udział w co najmniej trzynastu projektach badawczo-rozwojowych, z czego cztery realizowane są aktualnie, przy czym w kilku pełniła funkcje kierownicze i eksperckie (m.in. kierownik B+R zespołu krajowego, ekspert ds. modelowania rynku energii, specjalista ds. energetycznych). Zakres prowadzonych prac obejmował m.in. rozwój narzędzi wspierających transformację energetyczną, modelowanie systemów hybrydowych, analizy ekonomiczne i regulacyjne rynku energii oraz rozwój metod prognozowania i wspomagania decyzji w sektorze OZE.

Współpracowała z sektorem gospodarczym przy realizacji i przygotowaniu licznych przedsięwzięć badawczo-rozwojowych, obejmujących zastosowanie modeli matematycznych, uczenia maszynowego, cyfrowych bliźniaków, metod predykcyjnych oraz technologii blockchain, m.in. z firmami: Krypton Polska, Solaris Bus & Coach Sp. z o.o., PRESS GLASS Sp. z o.o., TwinIO Energy Sp. z o.o., Ovoo Sp. z o.o., myIT Sp. z o.o. oraz BlueBrain Polska Sp. z o.o.. Współpraca ta dotyczyła zarówno opracowania koncepcji i planu badań, jak i realizacji projektów w ramach programów POIR, FENG i NTE.

Habilitantka jest autorką lub współautorką 18 ekspertyz i opracowań wykonanych na zlecenie instytucji publicznych oraz przedsiębiorstw, w tym m.in. Ministerstwa Klimatu i Środowiska, ENEA SA, Veolia Energia Polska SA, JSW SA, PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o., Agencji Rozwoju Przemysłu SA oraz samorządów lokalnych. W kilku przypadkach pełniła funkcję kierownika i głównego wykonawcy. Zakres tematyczny opracowań obejmował m.in. strategie energetyczne, klastry energii, taryfowanie ciepła, rynek mocy, analizy emisyjności oraz polityki klimatyczne.

Od 2022 roku pełni funkcję eksperta merytorycznego w ocenie projektów badawczo-rozwojowych dla Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (30 ocenionych wniosków i raportów), a od 2023 roku – eksperta w programie Marie Skłodowska-Curie Actions w ramach Horyzontu Europa (15 ocenionych wniosków). Uczestniczyła jako kierownik i główny wykonawca w analizie wpływu 4. osi RPO WM 2014–2020, a także w opracowaniach dla Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o., Green Coalition So z o.o. oraz Fundeko Korbel, Krok-Baściuk Sp. J.

Habilitationka zrecenzowała łącznie 50 artykułów naukowych, w tym dla czasopism *Applied Energy*, *Energies*, *Energy Economics*, *Journal of Cleaner Production*, *International Journal of Hydrogen Energy*. Habilitationka pełni funkcje redakcyjne w renomowanych czasopismach naukowych. Od 2022 roku jest Sekretarzem Redakcji oraz Redaktorem tematycznym sekcji „Paliwa i energia” w czasopiśmie *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN*. Od 2025 roku sprawuje te same funkcje w czasopiśmie *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal*. Ponadto, w latach 2022–2024 pełniła rolę redaktora wydań specjalnych czasopisma *Energies*, współtworząc tematyczne numery poświęcone m.in. transformacji energetycznej, rynkom energii oraz polityce energetycznej w Europie Środkowo-Wschodniej.

Habilitationka od 2023 roku kieruje Pracownią Zrównoważonego Rozwoju Gospodarki Surowcami i Energią w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN. Pod jej kierownictwem zespół realizuje interdyscyplinarne badania w zakresie gospodarki energetycznej i surowcowej, ze szczególnym uwzględnieniem transformacji energetycznej, odnawialnych źródeł energii, modelowania systemów oraz oceny regulacji rynkowych. Rozwinęła współpracę zespołu z krajowymi i międzynarodowymi instytucjami badawczymi, administracją publiczną i przemysłem. Istotnym osiągnięciem było również wzmocnienie potencjału analitycznego zespołu poprzez rozwój narzędzi do prognozowania i modelowania systemów energetycznych.

W celu podniesienia kompetencji menedżerskich ukończyła m.in. szkolenia PRINCE2 i AgilePM, a także kursy z zakresu przeciwdziałania korupcji. Od 2019 roku pełniła rolę opiekuna naukowego czterech staży badawczych, dotyczących m.in. OZE, gospodarki wodorowej i modelowania matematycznego systemów energetycznych.

Aktywnie uczestniczy w pracach instytutowych – jest członkinią i Sekretarzem Rady Naukowej IGSMiE PAN, członkiem Komisji Dyscyplinarnej oraz Komisji ds. oceny pracowników naukowych. Regularnie występuje na krajowych i międzynarodowych konferencjach, a także seminariach naukowych instytutu. Prowadziła warsztaty popularyzujące wiedzę z zakresu energetyki i ochrony środowiska, zarówno dla dzieci i młodzieży, jak i w ramach programu „Dratewka”, kierowanego do gmin województwa małopolskiego.

Działalność Habilitantki cechuje się umiejętnym łączeniem zagadnień z zakresu inżynierii środowiska, energetyki, analityki danych, ekonomii oraz polityki publicznej, co przekłada się na tworzenie praktycznych rozwiązań o znaczeniu interdyscyplinarnym.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy

Na podstawie przedstawionej dokumentacji stwierdzam, że wyniki badań zaprezentowane w cyklu publikacji zatytułowanym „Rola zielonego wodoru w transformacji energetycznej Polski w aspekcie integracji energetyki odnawialnej i transportu” stanowią oryginalne i istotne osiągnięcie naukowe dr inż. Aleksandry Komorowskiej. Tematyka prowadzonych prac wpisuje się w aktualne kierunki rozwoju dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, w szczególności w obszarze transformacji energetycznej, zastosowania odnawialnych źródeł energii oraz integracji systemów energetycznych i transportowych.

Dorobek Habilitantki ma wyraźnie interdyscyplinarny charakter i obejmuje zarówno prace o wysokiej wartości teoretycznej, jak i liczne działania aplikacyjne, w tym ekspertyzy, projekty badawczo-rozwojowe oraz współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Aktywność ekspercka, organizacyjna, redakcyjna oraz popularyzatorska dodatkowo wzmacnia znaczenie jej wkładu w rozwój dyscypliny.

Na podstawie całości zgromadzonego materiału stwierdzam, że dr inż. Aleksandra Komorowska spełnia wymagania określone w ustawie – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r., poz. 742) i rekomenduję pozytywne rozpatrzenie wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Sebastian Werle
07/07/2025