

Częstochowa, dn. 18.08.2025 r.

Dr hab. inż. Tomasz Kamizela, prof. PCz
Politechnika Częstochowska
Wydział Infrastruktury i Środowiska

**Recenzja dorobku Pana dr inż. Tomasz Kalaka
w związku z ubieganiem się o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka**

1 Informacje formalne

Recenzja została sporządzona w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka, prowadzonym na podstawie przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r., poz. 1571 z późn. zm.).

Wniosek o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego złożył dr inż. Tomasz Kalak, zatrudniony na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego w Katedrze Jakości Produktów Przemysłowych i Opakowań, Instytutu Nauk o Jakości, Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.

Kandydat uzyskał w 2004 roku tytuł zawodowy magistra inżyniera w zakresie technologii chemicznej (specjalność: technologia chemiczna organiczna) na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej. Pracę magisterską pt. *„Rola wybranych dodatków w paliwie benzynowym”* przygotował pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Jana Szymanowskiego.

W dniu 17 maja 2013 r. uzyskał stopień naukowy doktora nauk ekonomicznych w zakresie towaroznawstwa na Wydziale Towaroznawstwa Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *„Wpływ właściwości powierzchniowych roztworów proszków do prania na ich zdolności piorące”*, przygotowanej pod kierunkiem dr. hab. inż. Ryszarda Cierpiszewskiego, prof. UEP.

Przebieg pracy zawodowej dr. inż. Tomasza Kalaka obejmuje zarówno doświadczenie przemysłowe, jak i akademickie. Po ukończeniu studiów magisterskich

Politechnika Częstochowska

Wydział Infrastruktury i Środowiska

ul. Dąbrowskiego 73, 42-201 Częstochowa

tel. +48 34 325 04 62,

wis.pcz.pl



(2004), pracował w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym, spożywczym i motoryzacyjnym. W 2005 roku rozpoczął studia doktoranckie na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu.

Habilitant, od 1 września 2013 r. był zatrudniony na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu, początkowo jako asystent (2013-2014), następnie jako adiunkt naukowo-dydaktyczny w Katedrze Towaroznawstwa i Ekologii Produktów Przemysłowych (2014-2019), a od 1 października 2019 r. w obecnej jednostce organizacyjnej.

Zgodnie z deklaracją Kandydata, osiągnięcia mają charakter cyklu publikacji naukowych opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych, stanowiących tematycznie i metodologicznie spójną całość badawczą.

Przedłożone do oceny osiągnięcia naukowe zostały przedstawione pod tytułem cyklu: „Wykorzystanie wybranych materiałów odpadowych i produktów ubocznych spalania jako sorbentów do usuwania jonów metali ze środowiska wodnego”.

Zgodnie z dokumentacją sprawy, wynika, że jest to pierwsze postępowanie habilitacyjne Kandydata.

Postępowanie habilitacyjne prowadzone jest przez Komisję Habilitacyjną powołaną przez Radę Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

2 Charakterystyka i ocena osiągnięć naukowych

2.1 Charakterystyka cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych

Habilitant, w złożonym autoreferacie, jako zasadnicze osiągnięcia naukowe wskazuje cykl publikacji o spójnej tematyce, pod zbiorczym tytułem „Wykorzystanie wybranych materiałów odpadowych i produktów ubocznych spalania jako sorbentów do usuwania jonów metali ze środowiska wodnego”. Na przedmiotowy cykl składa się 11 publikacji przedstawionych poniżej (numeracja i dane dotyczące publikacji zostały podane zgodnie z dokumentacją przygotowaną przez Habilitanta):

H1. Kalak Tomasz. High efficiency of the bioremoval process of Cu(II) ions with blackberry (*Rubus L.*) residues generated in the food industry. Desalination and Water Treatment, 238, 2021, 174-197, 10.5004/dwt.2021.27764.

(liczba punktów MEiN z roku publikacji: 100 pkt, IF z roku publikacji: 1,254, IF obecnie: 1,0, cytowania: 6).

Publikacja ma charakter eksperymentalno-aplikacyjny i dotyczy wykorzystania odpadów z przetwórstwa spożywczego (wyłoki z jeżyn) jako niskokosztowego biosorbentu Cu(II) z roztworów wodnych. Praca wpisuje się w obszar dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka, w zakresie technologii ochrony wód, gospodarki odpadami i rozwijania zrównoważonych technologii oczyszczania ścieków zawierających metale ciężkie. Na uwagę zasługuje oryginalność zastosowanego materiału i kompleksowa jego charakterystyka (SEM-EDX, BET, FTIR, TGA, XRD, potencjał zeta). Analiza kinetyki i izoterm sorpcji (model Langmuira, pseudo II rzędu)

potwierdza wysoką sprawność blisko 100% usunięcia Cu(II)) oraz dobre dopasowanie modelowe. Potencjał wdrożeniowy pracy wynika z dostępności surowca, niskich kosztów operacyjnych i skuteczności w usuwaniu jonów metali.

H2. Kalak Tomasz. The use of post-production waste generated in the brewing industry for the effective bioremoval of Cu(II) ions. Deasination and Water Treatment, 271, 2022, 124-142, 10.5004/dwt.2022.28814.

(liczba punktów MEiN z roku publikacji: 100 pkt, IF z roku publikacji: 1,254, IF obecnie: 1,0, cytowania: 0)

Artykuł przedstawia wyniki badań eksperymentalnych nad wykorzystaniem odpadowych produktów przemysłu browarniczego (młóta browarnianego) jako biosorbentu do usuwania jonów Cu (II) z roztworów wodnych. Praca wpisuje się w nurt poszukiwań niskokosztowych i zrównoważonych metod oczyszczania ścieków z metali ciężkich oraz wykorzystania odpadów przemysłu rolno-spożywczego jako materiałów funkcjonalnych. Praca charakteryzuje się solidnym zapleczem analitycznym oraz kompleksowym podejściem do oceny efektywności procesu. Wkład publikacji w rozwój dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka dotyczy poszerzenia wiedzy na temat możliwości wykorzystania biomasy odpadowej w procesach oczyszczania ścieków z metali ciężkich, udokumentowania skuteczności młóta browarnianego jako biosorbentu jonów miedzi oraz potwierdzenia mechanizmu sorpcji opierającego się na wymianie jonowej oraz oddziaływaniach elektrostatycznych. Opisane rozwiązanie ma potencjał do zastosowania w instalacjach do oczyszczania zwłaszcza ścieków przemysłowych.

H3. Kalak Tomasz, Walczak Jakub, Ulewicz Małgorzata. Adsorptive Recovery of Cd(II) Ions with the Use of Post-Production Waste Generated in the Brewing Industry. Energies, 14, 17, 2021, 5543, 10.3390/en14175543.

(liczba punktów MEiN z roku publikacji: 140 pkt, IF z roku publikacji: 3,004, IF obecnie: 3,0, cytowania: 4)

Publikacja stanowi przykład eksperymentalnych badań z obszaru inżynierii środowiska, dotyczących zastosowania odpadów z przemysłu browarniczego – młóta piwnego – jako biosorbentu do usuwania jonów kadmu(II) z roztworów wodnych. Badania obejmowały charakterystykę fizykochemiczną materiału, analizę sorpcji, modelowanie kinetyki i izoterm, a także identyfikację potencjalnych mechanizmów sorpcji. Z punktu widzenia rozwoju dyscypliny IŚGiE, praca wnosi istotny wkład w rozwój niskokosztowej technologii oczyszczania ścieków z metali ciężkich. Zaproponowany biosorbent należy do grupy odpadów biodegradowalnych, co wpisuje się w nurt gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) oraz strategii zrównoważonego rozwoju. W publikacji wykazano wysoką skuteczność usuwania Cd(II) do 93,9% oraz określono optymalne parametry procesu, co przemawia za możliwością aplikacyjną tej technologii, szczególnie w oczyszczaniu ścieków przemysłowych zawierających metale. Oryginalność tematyczna pracy wynika z wykorzystania odpadowego materiału o dużej dostępności (młóto browarniane) oraz zastosowania go do usuwania szczególnie toksycznego pierwiastka - kadmu. Biorąc pod uwagę

skalę produkcji odpadów browarniczych w Polsce i na świecie, przedstawiona koncepcja może znaleźć zastosowanie praktyczne.

H4. Kalak Tomasz, Dudczak-Hałabuda Joanna, Tachibana Yu, Cierpiszewski Ryszard. Effective use of elderberry (*Sambucus nigra*) pomace in biosorption processes of Fe(III) ions. Chemosphere, 246, 2020, 125744, 10.1016/j.chemosphere.2019.125744.

(liczba punktów MEiN z roku publikacji: 100 pkt, liczba punktów MEiN obecnie: 140 pkt, IF z roku publikacji: 5,778, IF obecnie: 8,1, cytowania: 34)

Publikacja dotyczy wykorzystania odpadowej biomasy owoców czarnego bzu (*Sambucus nigra*) do biosorpcji jonów Fe(III) z roztworów wodnych. Publikacja ta wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny IŚDiE, szczególnie w obszarze opracowywania efektywnych, niskokosztowych metod usuwania metali ciężkich z wód i ścieków z wykorzystaniem materiałów odpadowych pochodzenia roślinnego. W ramach pracy przeprowadzono kompleksową charakterystykę fizykochemiczną biomasy (m.in. SEM-EDS, XRD, FTIR, TGA), a także ocenę efektywności biosorpcji w zależności od pH, dawki adsorbentu, czasu kontaktu i stężenia początkowego. Oryginalność pracy przejawia się w zastosowaniu niekonwencjonalnego biosorbentu - wyłoków z czarnego bzu, który nie był dotychczas szeroko analizowany w tym kontekście, połączeniu zaawansowanej analizy materiałowej z badaniami procesowymi, wnioskach dotyczących kinetyki (model pseudo II rzędu) i mechanizmów sorpcji (adsorpcja chemiczna). Potencjał aplikacyjny pracy jest zauważalny, wskazano na możliwość zagospodarowania odpadu przemysłu spożywczego jako taniego biosorbentu, który przy odpowiednich warunkach procesowych wykazuje wysoką efektywność (do 99,5%) i pojemność sorpcyjną (33,25 mg/g). Praca może więc służyć jako podstawa do opracowania technologii oczyszczania ścieków przemysłowych zawierających żelazo.

H5. Kalak Tomasz, Cierpiszewski Ryszard. Comparative studies on the adsorption of Pb(II) ions by fly ash and slag obtained from CFBC technology. Polish Journal of Chemical Technology, 21, 4, 2019, 72-81, 10.2478/pjct-2019-0042.

(liczba punktów MEiN z roku publikacji: 20 pkt, liczba punktów MEiN obecnie: 70 pkt, IF z roku publikacji: 1,193, IF obecnie: 0,7, cytowania: 10)

Publikacja dotyczy oceny właściwości adsorpcyjnych popiołu lotnego i żużla powstających w technologii cyrkulacyjnego spalania w złożu fluidalnym (CFBC) w kontekście usuwania jonów ołowiu(II) z roztworów wodnych. Na uwagę zasługuje szerokie spektrum zastosowanych metod analitycznych. Badania eksperymentalne zostały przeprowadzone w układach porcjowych, dla zmiennych parametrów: dawki sorbentu, stężenia początkowego Pb(II), pH oraz czasu kontaktu. Autor przeanalizował kinetykę adsorpcji oraz dopasowanie do modeli izoterm Langmuira i Freundlicha. Maksymalna pojemność adsorpcyjna dla żużla i popiołu osiągała odpowiednio 54,08 mg/g i 51,98 mg/g, co należy uznać za wyniki korzystne, szczególnie w kontekście odpadowego charakteru materiału. Praca ma duże znaczenie praktyczne

z punktu widzenia zagospodarowania ubocznych produktów spalania oraz unieszkodliwiania metali ciężkich w środowisku wodnym. Jest zgodna z profilem dyscypliny IŚGiE, a także rozszerza zakres osiągnięcia habilitacyjnego na materiały nieorganiczne pochodzenia przemysłowego.

H6. Kalak Tomasz, Marciszewicz Kinga, Piepiórka-Stepuk Joanna. *Highly Effective Adsorption Process of Ni(II) Ions with the Use of Sewage Sludge Fly Ash Generated by Circulating Fluidized Bed Combustion (CFBC) Technology. Materials*, 14, 2021, 3106, 10.3390/ma14113106.

(liczba punktów MEiN z roku publikacji: 140 pkt, IF z roku publikacji: 3,623, IF obecnie: 3,1, cytowania: 15)

Publikacja stanowi eksperymentalne studium nad możliwością wykorzystania popiołów lotnych ze spalania osadów ściekowych jako sorbentu do usuwania jonów niklu z roztworów wodnych. Zastosowano rozbudowany zestaw technik analitycznych celem charakterystyki sorbentu oraz jego właściwości powierzchniowych i porowatości. Przeprowadzono serię badań adsorpcyjnych, uwzględniając wpływ pH, dawki sorbentu, czasu kontaktu oraz stężenia początkowego. Wyniki zostały opracowane z wykorzystaniem modeli kinetycznych (pseudo-pierwszego i pseudo-drugiego rzędu) oraz izoterm adsorpcji (Freundlicha i Langmuira), z których najlepiej dopasowanymi okazały się: model pseudo-drugiego rzędu oraz izoterma Freundlicha. Maksymalna efektywność usuwania jonów Ni(II) sięgnęła 99,9%, co potwierdza wysoką skuteczność zastosowanego materiału odpadowego. Z perspektywy dyscypliny IŚGiE, publikacja wnosi istotny wkład w następujących obszarach: rozwój metod usuwania metali ciężkich z wód i ścieków z zastosowaniem niskokosztowych sorbentów oraz rozszerzenie wiedzy o właściwościach i potencjale popiołów pochodzących z fluidalnego spalania osadów - dotychczas niedostatecznie rozpoznanych w kontekście adsorpcji jonów metali. Potencjał wdrożeniowy badania należy ocenić jako wysoki, choć nie przedstawiono testów w skali większej niż laboratoryjna.

H7. Kalak Tomasz. *Efficient use of circulating fluidized bed combustion fly ash and slag generated as a result of sewage sludge incineration to remove cadmium ions. Desalination and Water Treatment*, 264, 2022, 72–90, 10.5004/dwt.2022.28575.

(liczba punktów MEiN z roku publikacji: 100 pkt, IF z roku publikacji: 1,254, IF obecnie: 1,0, cytowania: 2)

Publikacja dotyczy oceny przydatności popiołów lotnych i żużli powstających w procesie spalania osadów ściekowych w kotłach z cyrkulacyjnym złożem fluidalnym jako sorbentów do usuwania jonów Cd(II) z wodnych roztworów modelowych. Tematyka wpisuje się w aktualne kierunki badań z zakresu inżynierii środowiska, koncentrując się na zagospodarowaniu produktów ubocznych procesów termicznego unieszkodliwiania osadów oraz redukcji zanieczyszczeń metalicznych. Praca ma charakter eksperymentalny, a jej oryginalność polega na wykorzystaniu realnych popiołów i żużli z kotła CFB jako materiałów sorpcyjnych. Oceniono m.in. wpływ

parametrów procesu (czas kontaktu, pH, dawka sorbentu) na efektywność usuwania Cd(II), przy czym uzyskano wysokie skuteczności sorpcji (do 92%). Autorzy przeprowadzili także charakterystykę fizykochemiczną sorbentów (BET, XRF, XRD, SEM), co pozwoliło na określenie mechanizmów sorpcji jonów metali. Zaproponowane podejście może ograniczyć koszty utylizacji popiołów poprzez praktyczne zastosowanie w instalacjach oczyszczania ścieków i odcieków, zwłaszcza w kontekście lokalnego wykorzystania popiołów z własnych spalarni osadów. Wskazuje się również na konieczność dalszych badań z uwzględnieniem rzeczywistych ścieków i konkurencyjnych jonów. Publikacja przedstawia racjonalną koncepcję zamknięcia obiegu materiałowego w gospodarce komunalnej poprzez wykorzystanie ubocznych produktów spalania w roli funkcjonalnych materiałów sorpcyjnych.

H8. Kalak, T., Tachibana, Y. Utilizing sewage sludge slag, a by-product of the circulating fluidized bed combustion process, to efficiently remove copper from aquatic environment. *Energies*, 2023, 16, 5688, doi.org/10.3390/en16155688.

(liczba punktów MEiN z roku publikacji: 140 pkt, IF z roku publikacji: 3,200, IF obecnie: 3,0, cytowania: 0)

Publikacja przedstawia eksperymentalne badania dotyczące zastosowania żużla powstającego w technologii spalania fluidalnego osadów ściekowych (CFBC) jako sorbentu do usuwania jonów Cu(II) ze środowiska wodnego. W artykule w pełni scharakteryzowano materiał odpadowy, a następnie zbadano jego właściwości sorpcyjne w odniesieniu do miedzi. Wysoka efektywność usuwania Cu(II) na poziomie 98,8% przy pH 1,8 oraz pojemność sorpcyjna na poziomie 70,3 mg/g (wg modelu Langmuira) potwierdzają praktyczny potencjał badanego odpadu w roli skutecznego adsorbentu. Na uwagę zasługuje osadzenie publikacji w nurcie gospodarki cyrkularnej oraz strategii zero waste. Praca potwierdza, że odpady poprocesowe z termicznego przekształcania osadów ściekowych mogą być użyte jako pełnowartościowe materiały funkcjonalne. Uznaje się, że publikacja wnosi istotny wkład do rozwoju dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka - szczególnie w zakresie gospodarki osadami ściekowymi, ich termicznego przekształcania oraz zagospodarowania produktów ubocznych. Interdyscyplinarność pracy przejawia się w połączeniu zagadnień z zakresu inżynierii środowiska (gospodarka osadowa, ochrona zasobów wodnych), chemii środowiska (procesy sorpcyjne, analiza metali ciężkich), technologii energetycznych (CFBC) i aspektów zrównoważonego rozwoju. Publikacja posiada charakter aplikacyjny, wyniki badań mogą mieć praktyczne zastosowanie w obiektach oczyszczania ścieków, gdzie prowadzi się spalanie osadów i poszukuje efektywnych metod zagospodarowania żużli.

H9. Kalak Tomasz, Tachibana Yu. Removal of lithium and uranium from seawater using fly ash and slag generated in the CFBC technology. RSC Advances, 11, 2021, 21964-21978, 10.1039/D0RA09092A.

(liczba punktów MEiN z roku publikacji: 100 pkt, IF z roku publikacji: 3,361, IF obecnie: 3,9, cytowania: 11)

Publikacja prezentuje badania nad zastosowaniem popiołu lotnego i żużla z technologii spalania fluidalnego osadów ściekowych do adsorpcji litu i uranu z wody morskiej. Praca stanowi interesujące podejście do wykorzystania materiałów odpadowych jako tanich sorbentów metali o strategicznym znaczeniu. Badania te mają wysoką aktualność, ze względu na rosnące globalne zainteresowanie odzyskiem metali krytycznych z zasobów alternatywnych, a także konieczność zagospodarowania materiałów odpadowych o potencjale sorpcyjnym. Praca ma charakter eksperymentalny. Autorzy zastosowali kompleksowe podejście obejmujące charakterystykę materiałów sorpcyjnych, ocenę wpływu pH, dawki sorbentu, czasu kontaktu i stężenia pierwiastków na efektywność sorpcji oraz analizę izoterm sorpcji. Przeprowadzone badania potwierdzają, że materiały powstałe w wyniku spalania osadów ściekowych w technologii CFBC mogą być skutecznymi sorbentami dla pierwiastków strategicznych, takich jak uran i lit, nawet w złożonej matrycy, jaką stanowi woda morska. Oryginalność publikacji polega przede wszystkim na zastosowaniu popiołu i żużla z CFBC do sorpcji pierwiastków z wody morskiej, co w literaturze jest rzadko spotykane. Wkład pracy w rozwój dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka jest istotny, ponieważ łączy aspekt środowiskowy (usuwanie i odzysk metali z trudnych matryc), aspekt energetyczny (powiązanie z technologiami spalania osadów), aspekt gospodarki obiegu zamkniętego (recykling odpadu poprocesowego jako sorbentu).

H10. Kalak Tomasz, Cierpiszewski Ryszard, Ulewicz Małgorzata. High Efficiency of the Removal Process of Pb(II) and Cu(II) Ions with the Use of Fly Ash from Incineration of Sunflower and Wood Waste Using the CFBC Technology. Energies, 14, 2021, 1771, doi.org/10.3390/en14061771.

(liczba punktów MEiN z roku publikacji: 140 pkt, IF z roku publikacji: 3,004, IF obecnie: 3,0, cytowania: 25)

Publikacja przedstawia kompleksową ocenę możliwości zastosowania popiołu lotnego, powstałego w wyniku współspalania odpadów słonecznika i drewna w technologii fluidalnego złoża cyrkulacyjnego (CFBC), do usuwania jonów Pb(II) i Cu(II) z wód. Praca ma eksperymentalny charakter i wpisuje się w aktualne trendy w inżynierii środowiska ukierunkowane na odzysk i ponowne wykorzystanie odpadów zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym. Autorzy przeprowadzili rozbudowaną charakterystykę fizykochemiczną badanego popiołu, co umożliwiło powiązanie z efektywnością procesu adsorpcji metali ciężkich. Zbadano wpływ takich parametrów jak pH, czas kontaktu, stężenie początkowe oraz dawka adsorbentu, a maksymalne efektywności usuwania osiągnęły 99,8% dla Pb(II) i 99,6% dla Cu(II). Wkład publikacji w rozwój dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka należy uznać za istotny, ponieważ dokumentuje możliwość zagospodarowania

popiołów z biomasy jako wysokoefektywnego sorbentu metali. Publikacja dostarcza kompleksowej charakterystyki materiału odpadowego przy użyciu zaawansowanych metod instrumentalnych oraz wpisuje się w kierunki zmniejszania kosztów oczyszczania ścieków przy jednoczesnym odzysku wartościowych materiałów odpadowych. Wskazano również na potencjalne zastosowania popiołu lotnego w budownictwie, rolnictwie oraz jako surowca do syntezy materiałów sorpcyjnych.

H11. Kalak, Tomasz*, Kaczmarek Mateusz, Nowicki Piotr, Pietrzak Robert, Tachibana Yu, Cierpiszewski Ryszard. Preparation of nitrogen-enriched pine sawdust-based activated carbons and their application for copper removal from the aquatic environment. Wood Science and Technology 2022, 56, 6, 1721-1742, 10.1007/s00226-022-01423-9.

(liczba punktów MEiN z roku publikacji: 200 pkt, IF z roku publikacji: 3,4, IF obecnie: 3,1, cytowania: 10)

Publikacja podejmuje istotną problematykę opracowania niskokosztowych adsorbentów na bazie biomasy odpadowej, ze szczególnym uwzględnieniem ich modyfikacji azotem w celu zwiększenia efektywności usuwania Cu(II) z wód. Autorzy opracowali metodykę wytwarzania aktywnych węgli z trocin sosnowych, przeprowadzili ich modyfikację mocznikiem oraz przeanalizowali wpływ parametrów procesu adsorpcji (pH, dawka, czas kontaktu, stężenie początkowe) na efektywność usuwania miedzi. Na uwagę zasługuje pełną i szczegółową charakterystyka badanych materiałów oraz profesjonalne podejście do planowania eksperymentów i interpretacji wyników, a także uwzględnienie aspektu wykorzystania odpadów zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym. Publikacja stanowi wartościowe osiągnięcie naukowe o odpowiednim stopniu innowacyjności aplikacyjnej i jest spójna z aktualnymi trendami zrównoważonego rozwoju oraz gospodarki cyrkularnej.

2.2 Hipotezy, cele i zakres badań

Główna hipoteza cyklu publikacji naukowych zakłada, że wybrane materiały odpadowe, pochodzące z przemysłu spożywczego, drzewnego, oraz sektora energetyczno-komunalnego (produkty spalania osadów ściekowych), mogą, ze względu na obecność aktywnych związków chemicznych, pełnić funkcję alternatywnych sorbentów metali ciężkich w środowisku wodnym. Została ona rozwinięta w trzech hipotezach szczegółowych, dotyczących: (H1) efektywności sorpcji metali przez odpady organiczne (wyłoki, wysłodziny), (H2) przydatności popiołów i żużli w usuwaniu metali z wód słodkich i morskich, oraz (H3) zastosowania węgla aktywowanego z trocin jako sorbentu jonów metali.

Celem badań była weryfikacja tych hipotez oraz ocena przydatności odpadowych materiałów jako sorbentów w praktyce inżynierii środowiska. Zakres prac ogólnie obejmował: identyfikację i charakterystykę materiałów, badania efektywności sorpcji metali (Cu, Cd, Pb, Zn, Ni, Fe, Li, U), analizę wpływu parametrów procesowych (pH, dawka, czas kontaktu, stężenie), ocenę izoterm, kinetyki i mechanizmów sorpcji,

badania konkurencyjnych jonów, testy desorpcji oraz analizy instrumentalne (m.in. SEM, EDS, XRD, TGA, BET).

Hipotezy zostały potwierdzone wynikami eksperymentalnymi uzyskanymi w 11 publikacjach, o czym świadczy uzyskana wysoka efektywność sorpcji (często przekraczająca 90–95%).

Pewnym ograniczeniem prowadzonych prac jest brak długoterminowych badań w warunkach pilotowych oraz ograniczona ocena oddziaływań środowiskowych związanych z wdrożeniem badanych materiałów. Mimo to, uzyskane wyniki stanowią istotny wkład w rozwój zrównoważonych technologii sorpcyjnych dla potrzeb ochrony środowiska wodnego. Badania te wpisują się w aktualne trendy w inżynierii środowiska, związane z rozwijaniem technologii efektywnego i niskokosztowego oczyszczania wód i ścieków oraz wykorzystania surowców wtórnych w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym.

2.3. Spójność tematyczna i metodyczna cyklu publikacji H1–H11

Cykl publikacji H1-H11 prezentuje konsekwentny nurt badawczy dotyczący zastosowania materiałów odpadowych i produktów ubocznych (biomasy, popiołów, żużli) jako sorbentów metali z roztworów wodnych. Osiągnięcie to wykazuje istotną spójność pod względem tematyki, metod badawczych i kierunku rozwoju.

Tematycznie publikacje koncentrują się na:

- sorpcji jonów metali (Cu(II), Cd(II), Fe(III), Pb(II), Ni(II), Li(I), U(VI)),
- ocenie wpływu parametrów procesowych (pH, dawka sorbentu, czas kontaktu, stężenie metalu),
- analizie właściwości fizykochemicznych sorbentów odpadowych.

Metodycznie cykl cechuje się powtarzalnością podejścia, głównie:

- zastosowano standaryzowane badania sorpcyjne oraz analizy instrumentalne (m.in. BET, FTIR, SEM-EDS, XRD, ICP),
- wykorzystano klasyczne modele sorpcji (Langmuir, Freundlich) i kinetyki (pseudo I i II rzędu),
- badania prowadzono w warunkach laboratoryjnych.

Ciągłość i logika rozwoju cyklu przejawia się w przechodzeniu od:

- odpadowych sorbentów organicznych (H1-H4),
- przez produkty spalania, odpady mineralne (H5-H10),
- po węgle aktywne z trocin sosnowych (H11).

Warto zauważyć pewne ograniczenia cyklu. Badania prowadzone są w warunkach laboratoryjnych, brakuje natomiast prób walidacji skuteczności sorbentów w warunkach rzeczywistych (np. ścieki przemysłowe). Publikacje nie uwzględniają bezpośrednio aspektów techniczno-ekonomicznych ani skalowalności badanych rozwiązań, co ogranicza ich potencjał wdrożeniowy.

Brak jest także próby podsumowania wyników np. propozycji układu technologicznego do aplikacji.

Z perspektywy problemu badawczego, publikacje podporządkowane są pytaniu: na ile i w jakich warunkach wybrane odpady mogą pełnić funkcję efektywnego sorbentu metali w środowisku wodnym? Choć każda publikacja stanowi osobne studium przypadku, cykl jako całość charakteryzuje się odpowiednim poziomem wewnętrznej spójności i jasno zarysowanym wspólnym celem badawczym. Podsumowując, stwierdza się, że ciągłość tematyczna i metodyczna została zachowana.

2.3 Ocena oryginalności, znaczenia naukowego i aplikacyjnego osiągnięć naukowych

Pod względem oryginalności i znaczenia naukowego cykl publikacji H1-H11 stanowi przemyślany i konsekwentnie realizowany program badawczy, zorientowany na praktyczne wykorzystanie materiałów odpadowych w procesach oczyszczania środowiska wodnego. Tematyka badań jest aktualna i dobrze wpisuje się w światowe trendy poszukiwań niskokosztowych i zrównoważonych rozwiązań technologicznych.

W wymiarze naukowym osiągnięcia wnoszą uporządkowaną i pogłębioną wiedzę dotyczącą wykorzystania wybranych materiałów odpadowych jako sorbentów, mechanizmów sorpcji oraz wpływu kluczowych parametrów procesowych na efektywność oczyszczania.

Warto zauważyć, że potencjał aplikacyjny wymaga jeszcze dalszej pogłębionej walidacji. Dotyczy to zwłaszcza badań w warunkach rzeczywistych, przy uwzględnieniu kryteriów technologicznych, środowiskowych i ekonomicznych. W tym kontekście dalszy rozwój badań w kierunku skalowania, optymalizacji i integracji z praktyką inżynierską wydaje się pożądanym etapem kontynuacji pracy naukowej.

Mimo że cykl nie zawiera elementów przełomowych w sensie koncepcyjnym, stanowi rzetelne i systematyczne opracowanie zagadnień związanych z właściwościami sorpcyjnymi wybranych materiałów odpadowych. Autor zastosował spójne i adekwatne podejście metodyczne, a uzyskane wyniki przedstawiono w sposób umożliwiający ich porównanie oraz ocenę pod kątem potencjalnych zastosowań praktycznych. Potencjał aplikacyjny, zbieżny z założeniami gospodarki o obiegu zamkniętym, jest w pracach zarysowany i wraz z konsekwencją programu badawczego stanowi istotny atut osiągnięć.

2.4 Ocena wkładu własnego Habilitanta w osiągnięcia naukowe

Oceniany cykl publikacji pt. *„Wykorzystanie wybranych materiałów odpadowych i produktów ubocznych spalania jako sorbentów do usuwania jonów metali ze środowiska wodnego”* obejmuje 11 artykułów naukowych (H1-H11), których autorstwo lub współautorstwo przypisuje się dr. inż. Tomaszowi Kalakowi. W ramach niniejszej oceny analizie poddano oświadczenia współautorów złożone w odniesieniu do każdej z publikacji. Na podstawie dokumentacji stwierdza się,

że dr inż. Tomasz Kalak był głównym autorem i inicjatorem każdego z artykułów, a jego udział obejmował pełne lub dominujące zaangażowanie w następujące etapy prac: formułowanie hipotezy i koncepcji badań, projektowanie i prowadzenie eksperymentów, analizę i interpretację wyników, prowadzenie korespondencji z redakcjami i recenzentami. Prace H1, H2 i H7 zostały zrealizowane bez współautorów. W publikacjach, gdzie występują współautorzy, ich udział był najczęściej uzupełniający i koncentrował się m.in. na: wykonaniu części analiz instrumentalnych, konsultacjach lub udziale w planowaniu badań.

W kontekście postępowania habilitacyjnego, udział ten spełnia kryterium samodzielności naukowej oraz twórczego, autorskiego wkładu w realizację i opracowanie osiągnięć naukowych. Zakres deklaracji współautorów jest jednoznaczny i nie budzi wątpliwości co do pierwszoplanowej roli Habilitanta.

2.5 Wskaźniki naukometryczne

Przedstawione przez Habilitanta osiągnięcia naukowe zostały opublikowane w latach 2019-2023 w recenzowanych czasopismach naukowych. Czasopisma te znajdują w ministerialnym wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych. Prace zostały opublikowane w czasopismach: *Deasination and Water Treatment*, *Energies*, *Chemosphere*, *Polish Journal of Chemical Technology*, *Materials*, *Wood Science and Technology* oraz *RSC Advances* (nie przypisane do IŚGiE).

Zgodnie z dokumentacją przedmiotowy cykl publikacji H1-H11 uzyskał łącznie 98 cytowań według bazy Web of science i 117 cytowań według bazy Scopus. Zaznacza się, że rozkład cytowań jest nierównomierny. Część prac (np. H4, H9, H10) wykazuje umiarkowaną cytowalność, natomiast inne mają śladowy zasięg oddziaływania. Może to wynikać zarówno z ich stosunkowo niedawnej publikacji, jak i z ograniczonej widoczności tematyki w głównym nurcie literatury międzynarodowej. Zgodnie z autoreferatem:

- sumaryczny Impact Factor (IF, 2025) dla publikacji H1-H11 wynosi 30,9,
- sumaryczny IF pięcioletni - 31,
- średnie wartości IF (2025) i pięcioletniego IF kształtują się odpowiednio na poziomie 2,809 i 2,818,
- publikacje H1-H11 ukazały się w czasopismach z punktacją od 20 do 200 pkt.

Zarówno wartość IF, jak i rozpiętość punktacji wskazują, że publikacje z cyklu zostały opublikowane w solidnych czasopismach naukowych, aczkolwiek bez wyraźnego udziału periodyków o bardzo wysokim prestiżu.

Zgodnie z przedstawionym „wykazem osiągnięć naukowych albo artystycznych” całkowity dorobek Habilitanta obejmuje 181 publikacji i aktywności naukowych, w tym 13 zrealizowanych przed uzyskaniem stopnia doktora oraz 168 po doktoracie. Wśród publikacji naukowych można wymienić:

- 27 artykułów w czasopismach indeksowanych w bazie JCR,

- 4 artykuły w czasopismach nieindeksowanych w bazie JCR,
- 12 rozdziałów w monografiach naukowych,
- 9 monografii naukowych.

Do pozostałych form aktywności naukowej zalicza się m.in.:

- 79 recenzji artykułów,
- 26 doniesień konferencyjnych,
- 11 ekspertyz.

Łączna liczba cytowań publikacji oraz Indeks Hirscha wynoszą według baz:

- Web of Science: 293 cytowania (225 bez autocytowań), indeks H = 9,
- Scopus: 345 cytowań (272 bez autocytowań), indeks H = 10.

Zgromadzone w ramach zestawienia dorobku naukowego rodzaje publikacji i aktywności świadczą o systematycznej aktywności publikacyjnej i rosnącej widoczności Habilitanta w obiegu naukowym. Niemniej należy zaznaczyć, że:

- wskaźniki te mieszczą się w umiarkowanym przedziale postępowań habilitacyjnych w tym, w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka,
- brak jest publikacji o wyjątkowo wysokim zasięgu cytowań, które istotnie wyróżniałyby się w dorobku,
- rozpoznawalność międzynarodowa dorobku, mierzona zasięgiem cytowań i udziałem w projektach czy współautorstwach zagranicznych, pozostaje ograniczona.

Pomimo pewnych ograniczeń, Habilitant prezentuje stabilny rozwój naukowy, obejmujący zarówno publikacje w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, jak i aktywność recenzyjną, co należy zaliczyć do pozytywnych elementów w ocenie całokształtu działalności naukowej.

2.6 Podsumowanie

Do mocnych stron osiągnięcia należy zaliczyć oryginalne połączenie tematyki zagospodarowania odpadów z procesami sorpcji metali, konsekwentne stosowanie spójnego podejścia metodycznego w całym cyklu badań oraz potencjał aplikacyjny, związany z niskokosztowymi technologiami oczyszczania wód i ścieków, wpisujący się w założenia gospodarki o obiegu zamkniętym.

Równocześnie należy zauważyć, że brak jest wyraźnych dowodów na przełożenie wyników na rozwiązania wdrożeniowe lub trwałą współpracę z przemysłem. Oddziaływanie naukowe, mierzone wskaźnikami cytowań i Hirscha, pozostaje umiarkowane. Zwiększenie oddziaływania omawianego cyklu wymagałoby pogłębienia aspektu wdrożeniowego oraz opracowania elementów o charakterze bardziej przełomowym koncepcyjnie.

Podsumowując, przedstawione osiągnięcie naukowe stanowi spójny cykl publikacji, skoncentrowany na zagadnieniach usuwania metali ciężkich z roztworów wodnych z wykorzystaniem wybranych materiałów odpadowych i produktów ubocznych. Całość prac spełnia kryteria określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy,

stanowiąc znaczny, przede wszystkim eksperymentalny, wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

3 Aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk ekonomicznych w zakresie towaroznawstwa w 2013 r., dr inż. Tomasz Kalak prowadził aktywną działalność naukową zarówno w macierzystym Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu, jak i w ramach trwałej współpracy z ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą. Współpraca międzyinstytucjonalna, o charakterze międzynarodowym, obejmowała:

- Technical University of Ostrava (Czechy) - odbycie stażu naukowo-badawczego (20.06–31.08.2022) w ramach programu Erasmus+; zakres badań obejmował wykorzystanie odpadów przemysłowych do usuwania metali ciężkich z wód w ujęciu GOZ i zrównoważonego rozwoju,
- University of Foggia (Włochy) - odbycie stażu badawczego (8-14.10.2023) w ramach Erasmus+ i udział w analizie LCA produkcji tektury z recyklatów,
- Saga University (Japonia) - współpraca badawcza obejmująca wykorzystania odpadów roślinnych z przemysłu spożywczego (wytłoków z papryki) do usuwania jonów Cu(II) i Cd(II) z roztworów wodnych,
- Nagaoka University of Technology (Japonia) - współpraca badawcza w zakresie usuwania metali ciężkich i radionuklidów z roztworów wodnych, w tym z zastosowaniem odpadów organicznych oraz popiołów i żużli pochodzących ze spalania osadów ściekowych,
- Kyushu University (Japonia) - współpraca naukowa z zakresu wzbogacania izotopów litu oraz mechanizmów wymiany izotopowej,

Równocześnie, Kandydat był aktywny w ramach współpracy z jednostkami krajowymi, takimi jak:

- Politechnika Poznańska - staż badawczy (lipiec 2016), badania właściwości fizykochemicznych roztworów czyszczących stosowanych w czyszczeniu na miejscu w instalacjach w przemyśle spożywczym,
- Politechnika Koszalińska - współpraca w zakresie analizy roztworów czyszczących (CIP), modelowania procesów oraz badań nad wykorzystaniem popiołów w usuwaniu metali ciężkich,
- Politechnika Częstochowska - badania nad wykorzystaniem odpadów jako sorbentów i dodatków do betonów,
- Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu - współpraca w zakresie wykorzystania modyfikowanych węgli aktywnych.

Należy nadmienić, że Habilitant wielokrotnie wnioskował o uzyskanie wielu stypendiów na staże zagraniczne, niestety nie uzyskując pozytywnej decyzji. Na uwagę zasługuje również udział Kandydata w międzynarodowym obiegu

naukowym poprzez udział w konferencjach zagranicznych oraz certyfikaty recenzenckie w czasopismach wydawnictw, głównie MDPI i Elsevier.

Charakter przedstawionych współdziałań, ich systematyczność oraz efekt w postaci wspólnych prac naukowych i aktywności badawczej pozwala na stwierdzenie spełnienia wymogu określonego w art. 219 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Dr inż. Tomasz Kalak wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni i instytucji naukowej zarówno krajowej, jak i zagranicznej.

4 Pozostały dorobek publikacyjny

Pozostały dorobek publikacyjny dr. inż. Tomasza Kalaka, niewchodzący w skład cyklu H1-H11, stanowi dopełnienie głównych osiągnięć naukowych. Zgodnie z informacjami zawartymi w dokumentacji obejmuje on:

- 9 publikacji oznaczonych jako grupa A (9 publikacji po uzyskaniu stopnia naukowego doktora) - monografii naukowej stanowiącej studium przypadku Wielkiej Pacyficznej Plamy Śmieci, wydanej w 9 językach,
- 14 publikacji oznaczonych jako grupa B (10 publikacji po uzyskaniu stopnia naukowego doktora) - rozdziałów w monografiach naukowych, o tematyce: wykorzystanie materiałów odpadowych jako tanich adsorbentów do usuwania jonów metali ze środowiska wodnego, ocena właściwości fizykochemicznych i zdolności piorącej detergentów oraz badanie wpływu dodatku wybranych biokomponentów na właściwości fizykochemiczne i użytkowe ciekłych paliw węglowodorowych,
- 20 publikacji oznaczonych jako grupa C (19 publikacji po uzyskaniu stopnia naukowego doktora) - recenzowanych artykułów głównie w tematyce wykorzystania materiałów odpadowych jako tanich adsorbentów do usuwania jonów metali ze środowiska wodnego ale i oceny właściwości fizykochemicznych i zdolności piorącej detergentów, kolejno także tematyce modelowania matematycznego, analizy interakcji parametrów oraz badania właściwości fizykochemicznych roztworów myjących stosowanych w systemie CIP (Clean-in-Place) elementów instalacji w przemyśle spożywczym. W większości są to publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports, m.in. Desalination and Water Treatment, Journal of Material Cycles and Waste Management, Water Research, Microchemical Journal, Energies, Journal of Cleaner Production oraz Materials,
- 34 dokumenty oznaczone jako grupa D (26 aktywności po uzyskaniu stopnia naukowego doktora) - potwierdzające głównie prezentację posterów na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych, których problematyka dotyczy przede wszystkim wykorzystania odpadów do procesów usuwania jonów metali z roztwór wodnych i stanowiąca dorobek wspomagający osiągnięcie naukowe.

Pozostały dorobek publikacyjny Habilitanta można scharakteryzować jako zbiór materiałów o charakterze eksperymentalnym i potencjalnie aplikacyjnym. Zbiór ten głównie koncentruje się na wykorzystaniu odpadów z przemysłu spożywczego (suszone wyłoki agrestu i papryki), zsyntetyzowanych organicznych adsorbentów

kompozytowych typu taninowego oraz hydroksyapatytu. Dostrzegalna jest pewna interdyscyplinarność tego dorobku, łącząca inżynierię środowiska i inżynierię chemiczną. W przeważającej części publikacji dr inż. Tomasz Kalak występuje jako pierwszy autor, co wskazuje na jego wiodący wkład merytoryczny.

Podsumowując, pozostały dorobek publikacyjny dra. inż. Tomasza Kalaka uzupełnia, ale i poszerza profil naukowy Habilitanta, stanowiąc istotne źródło wiedzy o charakterze środowiskowym i potencjalnie aplikacyjnym. Ocenia się ten komponent dorobku jako wartościowy dla dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

5 Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym

Dorobek dra. inż. Tomasza Kalaka obejmuje formy aktywności ukierunkowane na współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Habilitant pozyskiwał materiały badawcze od kilku krajowych przedsiębiorstw z branży energetycznej, spożywczej i wodno-ściekowej, w tym m.in. od Enea Elektrownia Połaniec, Browaru Fortuna, Dar Ogrodu, Miejskich Wodociągów i Kanalizacji w Bydgoszczy oraz Mondi Simet Sp. z o.o. Współpraca ta zaowocowała publikacjami naukowymi czy prezentacjami konferencyjnymi, co potwierdza zastosowalność wyników badań w kontekście zagospodarowania odpadów przemysłowych i gospodarki cyrkularnej. Zauważenia wymaga realizacja ekspertyz na rzecz podmiotów zewnętrznych (w tym dla Quality Institute sp. z o.o., w ramach programu Laur Eksperta), jak również zgłoszenia patentowego dotyczącego usuwania metali ciężkich z wykorzystaniem biosorbentu.

Jednocześnie należy zauważyć, że współpraca ta miała głównie charakter materiałowo-badawczy i nie przełożyła się dotąd na wdrożenia technologiczne, patenty, ani długofalowe projekty realizowane w partnerstwie z przemysłem. Można uznać, że dalszy rozwój w kierunku bardziej systemowej współpracy z sektorem gospodarczym, np. poprzez inicjowanie ekspertyz środowiskowych, wspólnych projektów badawczo-rozwojowych lub prac przedwdrożeńowych, będzie istotnie wzmacniać aplikacyjny charakter prowadzonych badań.

6 Udział w projektach badawczych finansowanych ze środków krajowych i zagranicznych

Dr inż. Tomasz Kalak uczestniczył w projektach badawczych, zarówno przed, jak i po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Jego aktywność obejmowała rolę wykonawcy w projektach statutowych finansowanych przez Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu oraz udział w projektach międzynarodowych (w tym we współpracy z japońskimi instytucjami naukowymi). Wśród zrealizowanych przedsięwzięć można wskazać m.in. projekt współfinansowany przez JSPS KAKENHI oraz NIFS Collaboration Research Program. Habilitant brał również udział w projektach finansowanych z programów NCN (np. MINIATURA 2), co potwierdza jego udział w krajowym systemie grantowym.

Z drugiej strony, zauważyć należy, że większość złożonych przez Habilitanta projektów nie uzyskała finansowania, zarówno w konkursach SONATA (7, 8, 9, 10), jak i MINIATURA (6 i 7). Wskazuje to na potrzebę wzmocnienia kompetencji w zakresie formułowania wniosków grantowych i budowania zespołów badawczych. Ponadto, w zdecydowanej większości projektów pełnił rolę wykonawcy.

Z punktu widzenia rozwoju naukowego i niezależności badawczej, korzystnym kierunkiem byłoby intensyfikowanie starań o pełnienie funkcji kierownika projektów oraz skuteczniejsze aplikowanie o środki w ramach krajowych i europejskich konkursów badawczych.

7 Aktywność organizacyjna, dydaktyczna, popularyzatorska oraz certyfikaty, nagrody i dyplomy

7.1 Działalność organizacyjna

W trakcie pracy w Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu dr inż. Tomasz Kalak pełnił różnorodne funkcje organizacyjne. Był m.in. członkiem Rady Wydziału Towaroznawstwa UEP, członkiem oraz sekretarzem komisji rekrutacyjnych, a także protokolantem podczas obron dysertacji doktorskich. Uczestniczył w organizacji konferencji naukowych i branżowych oraz w przygotowaniu wydarzeń promujących ofertę uczelni (np. targi TAROPAK, klasy akademickie). Zakres jego aktywności organizacyjnej koncentrował się głównie na działaniach operacyjnych i wsparciu bieżących procesów uczelnianych. Ogólnie, nie wykazano pełnienia funkcji kierowniczych lub udziału w strategicznych projektach o zasięgu lokalnym, krajowym lub międzynarodowym, co stanowi potencjalny obszar do dalszego rozwoju.

7.2 Działalność dydaktyczna

Dr inż. Tomasz Kalak prowadził zajęcia dydaktyczne zarówno na studiach stacjonarnych, jak i niestacjonarnych. Obejmowały one przedmioty z zakresu materiałoznawstwa, grafiki inżynierskiej, komputerowego wspomagania projektowania, technologii opakowań, towaroznawstwa oraz elementów informatyki. Realizował także dydaktykę w języku angielskim – m.in. przedmioty Engineering Graphics oraz Production Processes Design. Sprawował opiekę nad pracami inżynierskimi i magisterskimi oraz był promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim.

Ważnym aspektem jego aktywności jest udział w opracowaniu materiałów dydaktycznych, w tym rozdziału do monografii anglojęzycznej przygotowanej z myślą o kształceniu studentów II stopnia. Ponadto współtworzył materiały do zajęć z materiałoznawstwa, grafiki inżynierskiej oraz przedmiotów informatycznych. Zakres prowadzonych przedmiotów jest stosunkowo szeroki, ponadto dotyczy głównie stałego zestawu zajęć, ogólnie nie związanych z dyscypliną IŚGiE.

7.3 Działalność popularyzatorska

Habilitant uczestniczył w wydarzeniach promujących naukę, takich jak piknik naukowy, targi branżowe oraz zajęcia w ramach klas akademickich. Aktywność ta była skierowana głównie do młodzieży szkolnej i przyszłych kandydatów na studia. Działalność ta nie wykazywała ciągłości w formie stałych projektów popularyzatorskich. Warto zauważyć, że Habilitant posiada potencjał do rozwoju tej formy działalności, zwłaszcza w kontekście obecności w mediach eksperckich lub współpracy z instytucjami edukacyjnymi i samorządami (otoczeniem społeczno-gospodarczym).

7.4 Certyfikaty, nagrody i wyróżnienia

Dorobek dra. inż. Tomasz Kalaka został uhonorowany wyróżnieniami. Otrzymał czterokrotnie Nagrodę Rektora Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu (w tym indywidualnie w latach 2021-2023), był nominowany do Nagrody Naukowej Miasta Poznania (2023) i Nagrody Marszałka Województwa Wielkopolskiego (2024). Habilitant wskazuje również na trzykrotną nominację do prestiżowej międzynarodowej nagrody Eni Award. Uhonorowano go również za najlepsze wystąpienia konferencyjne, a publikacje zostały wyróżnione przez organizacje międzynarodowe. Zgromadzone certyfikaty i dyplomy potwierdzają jego uczestnictwo w szkoleniach krajowych i zagranicznych, jednak większość z nich dotyczy udziału w wydarzeniach, a nie uzyskania certyfikowanych kwalifikacji zawodowych. W przyszłości warto byłoby rozważyć zdobycie zaawansowanych certyfikatów potwierdzających kompetencje merytoryczne lub projektowe (np. w zakresie zarządzania jakością, transferu technologii), co mogłoby zwiększyć rozpoznawalność kompetencji Habilitanta poza środowiskiem akademickim.

7.5 Podsumowanie

Dr inż. Tomasz Kalak wykazuje wieloletnią aktywność organizacyjną, dydaktyczną i popularyzatorską, która stanowi istotne uzupełnienie jego dorobku naukowego i potwierdza zaangażowanie w życie akademickie oraz rozwój kompetencji. Zakres tej działalności dokumentuje jego odpowiedzialność zawodową oraz umiejętność współpracy z różnymi środowiskami, zarówno naukowymi, jak i pozauczelnianymi.

Podsumowując, dorobek organizacyjny, dydaktyczny i popularyzatorski Habilitanta, wzbogacony o certyfikaty i nagrody, świadczy o konsekwentnym zaangażowaniu w rozwój środowiska akademickiego. Działania te, choć wtórne względem osiągnięcia naukowego, wspierają i uwiarygadniają całokształt działalności Habilitanta jako aktywnego członka wspólnoty naukowej. Ocenia się ten komponent dorobku jako znaczny wkład w zakresie zaangażowania w rozwój kadry naukowej i życia akademickiego.

8 Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z dokumentacją przedłożoną przez dra. inż. Tomasz Kalaka, w szczególności po analizie osiągnięć naukowych stanowiących podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, analizie istotnej działalności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, a także pozostałego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego stwierdzam, że osiągnięcia naukowe odpowiadają wymaganiom określonym w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2024 r., poz. 1571 z późn. zm.) w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

W związku z powyższym, stawiam wniosek o dopuszczenie Pana dr inż. Tomasz Kalaka do kolejnego etapu postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

