

dr hab. inż. Sylwia Myszograj, prof. UZ
Uniwersytet Zielonogórski
Instytut Inżynierii Środowiska

RECENZJA

osiągnięcia naukowego pt. „Ocena przydatności odpadów z hodowli drobiu i bydła do konwersji termicznej” oraz istotnej aktywności naukowej dr inż. Izabelli Maj stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego.

Recenzja została opracowana na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej Pana prof. dr hab. Krzysztofa Labus zawarte w piśmie z dnia 14.04.2025 r.

Ocenę przeprowadzono w oparciu o załączoną dokumentację obejmującą:

- wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka;
- potwierdzenie uzyskania stopnia naukowego doktora;
- autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych;
- wykaz osiągnięć naukowo-badawczych oraz informację o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki.

Recenzja została przygotowana zgodnie z wymaganiami ujednoliconego tekstu ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.).

1. Informacje ogólne

Pani dr inż. Izabella Maj ukończyła studia pierwszego stopnia w 2011 r. na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej na kierunku Energetyka, specjalność: Procesy i systemy energetyczne. Następnie kontynuowała naukę w tej samej uczelni na kierunku Mechanika i budowa maszyn, specjalność: Maszyny i urządzenia energetyczne uzyskując w 2012 r. tytuł zawodowy magistra inżyniera, tytuł pracy magisterskiej: „Badanie stopnia konwersji paliw odpadowych przy użyciu wagi TGA” promotor pracy: dr hab. inż. Piotr Ostrowski.

Stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie Energetyka Kandydatka uzyskała w 2018 r. na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej, tytuł pracy doktorskiej: „Badanie kinetyki zgazowania wybranych paliw alternatywnych oraz zalecenia dla eksploatacji przykotłowych instalacji zgazowania”, promotor: dr hab. inż. Piotr Ostrowski.

Z przekazanej dokumentacji wynika, że Kandydatka nie ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Habilitantka zawodowo od 2019 r. jest związana z Politechniką Śląską, zatrudnienie jako adiunkt naukowy w Katedrze Maszyn i Urządzeń Energetycznych na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki.

2. Ocena osiągnięcia naukowego Habilitantki

Jako osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.) stanowiące podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego Habilitantka wykazała monografię pt.:

Ocena przydatności odpadów z hodowli drobiu i bydła do konwersji termicznej.

Maj Izabella (autorstwo 100%), Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2024,
ISBN 978-83-7880-974-6.

Badania opisane w monografii są efektem prac badawczych realizowanych w ramach dwóch projektów:

- „Wpływ dodatków glinokrzemianowych na proces korozji wysokotemperaturowej i charakterystykę popiołu z biomasy pochodzenia zwierzęcego”, nr 2021/43/D/ST8/02609, finansowany przez Narodowe Centrum Nauki w konkursie Sonata, kierownik I. Maj, od 10.11.2022 do 09.11.2025.

- „Optymalizacja procesu spalania i waloryzacja ubocznych produktów spalania dla wypełnienia założeń gospodarki o obiegu zamkniętym, UPS-Plus”, nr POIR.04.04.00-00-31B4/17-00, współfinansowany przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej, I. Maj zatrudniona w okresie od 15.01.2019 do 29.06.2022 jako Wykonawca.

Poruszone przez Habilitantkę w monografii problemy badawcze są bardzo aktualne, nowe i oryginalne. W obliczu ograniczonych zasobów paliw kopalnych konieczne jest poszukiwanie alternatywnych źródeł energii. Jednocześnie rosnąca liczba ludności i rozwój gospodarczy prowadzą do wzrostu ilości odpadów. Odpowiedzią na rozwiązanie tych problemów jest koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym, która promuje ponowne wykorzystanie produktów, recykling oraz energetyczne wykorzystanie odpadów nieprzetwarzalnych, w tym odpadów z hodowli zwierząt.

Odpady z hodowli, takie jak odchody, zużyta ściółka, pióra, czy skorupki jaj, są produkowane na dużą skalę wraz ze wzrastającym pogłowiem zwierząt hodowlanych. Dotychczasowe praktyki ich zagospodarowania - głównie jako nawozy naturalne - budzą coraz więcej zastrzeżeń. Związane są one z emisją gazów cieplarnianych, wymywaniem związków azotu i fosforu prowadzącym do eutrofizacji wód, oraz zagrożeniami mikrobiologicznymi i chemicznymi, przez obecność patogenów i antybiotyków. Problemy te wskazują na konieczność poszukiwania bardziej bezpiecznych i efektywnych metod utylizacji tego rodzaju odpadów, z uwzględnieniem ich potencjału energetycznego. Habilitantka słusznie podjęła więc poszukiwania kierunku badań w zakresie kompleksowej analizy właściwości odpadów pochodzących z hodowli drobiu i bydła pod kątem ich przydatności do konwersji termicznej.

Kandydatka w celu doprecyzowania zakresu badań dokonała szczegółowego przeglądu literatury. Odpady z hodowli zwierząt pozostają słabo zbadanym surowcem pod kątem możliwości ich termicznego przekształcania oraz zagospodarowania powstałego popiołu. Choć w literaturze publikowane są badania nad energetycznym wykorzystaniem odpadów pochodzących z różnych hodowli zwierząt (m.in. bydła, drobiu, świń, kóz, koni czy nawet słoni), to największy potencjał praktyczny ze względu na ich dużą dostępność wykazują odpady z hodowli drobiu, bydła i świń. Ograniczony dostęp do informacji dotyczących opisu i optymalizacji procesu termicznego przekształcania tych odpadów utwierdził Habilitantkę w przekonaniu, że niezbędna jest weryfikacja istniejącej wiedzy w tym zakresie, a także jej rozszerzenie. Kandydatka ustaliła również, że nowym, niewystarczająco rozpoznanym kierunkiem badań jest możliwość ograniczenia korozji wysokotemperaturowej przez stosowanie dodatków paliwowych, np. glinokrzemianowych.

Analizę możliwości skutecznego wykorzystanie odpadów z hodowli zwierząt gospodarskich w procesach konwersji termicznej Kandydatka rozpoczyna od rozdziału w monografii poświęconego wymaganiom precyzyjnego określenia ich statusu prawnego - czy powinny być traktowane jako odpady, czy jako biomasa. To rozróżnienie jest kluczowe, ponieważ pociąga za sobą odmienne wymogi prawne i technologiczne. W tej części rozprawy Habilitantka prezentuje obowiązujące regulacje prawnych w Polsce i Unii Europejskiej dotyczące termicznego przekształcania odpadów pochodzenia zwierzęcego. W dalszej części monografii dokonała przeglądu dostępnych badań dotyczących spalania i współspalania odpadów zwierzęcych wraz z opisem istniejących komercyjnych instalacji (np. w Holandii, Niemczech, Szwecji). Habilitantka słusznie podkreśla, że niezmienne istotne jest również zagospodarowanie popiołów powstających w wyniku spalania odpadów, kładąc szczególny nacisk na efektywne wykorzystanie ich potencjału surowcowego. Składowanie popiołów lotnych i żużli oceniła jako najmniej pożądaną metodę, gdyż prowadzi ono do bezpowrotnej utraty wartościowych składników. Dlatego badania powinny koncentrować się na możliwościach ponownego wykorzystania popiołu w różnych gałęziach przemysłu, takich jak budownictwo, rolnictwo, przemysł chemiczny czy produkcyjny. Kluczowym elementem wyboru właściwej ścieżki zagospodarowania popiołu jest analiza jego składu chemicznego, który zależy od rodzaju spalanej biomasy. Istotną częścią monografii jest opis zagadnień związanych z korozją wysokotemperaturową, będącą poważnym ograniczeniem dla szerszego zastosowania technologii termicznej konwersji biomasy. Habilitantka skupiła się na rozszerzeniu opisu korozji podosadowej, która występuje w rejonie kontaktu metalowych powierzchni kotłów z osadami popiołowymi. Ze względu na trudność przeprowadzania badań pełnoskalowych, prowadzi się zazwyczaj eksperymenty laboratoryjne w kontrolowanych warunkach. Doniesienia literaturowe wykazały, że największy wpływ na intensywność korozji mają temperatura oraz obecność związków chloru w osadach. Wzrost szybkości korozji obserwuje się, gdy warstwa tlenków metali ulega degradacji lub rozpuszcza się w fazie płynnej. W literaturze przeważają badania wykorzystujące czyste sole (KCl , $NaCl$, K_2SO_4), natomiast testy z użyciem rzeczywistych popiołów są nieliczne, co wskazuje na lukę badawczą, którą Habilitantka postanowiła wypełnić swoimi badaniami. Jako potencjalne rozwiązanie problemu korozji i żuźlowania stosuje się dodatki paliwowe na bazie minerałów glinokrzemianowych, takich jak kaolin, haloizyt czy montmorylonit. Te naturalne minerały charakteryzują się wysoką temperaturą topnienia, dużą porowatością oraz zdolnością sorpcyjną. Dzięki tym właściwościom mogą skutecznie wiązać pierwiastki problematyczne w procesie spalania, takie

jak potas czy sód, przekształcając je w związki trudno topniejące (np. kalsilit czy leucyt). W wyniku tego ograniczane jest tworzenie osadów, żużli i ryzyko korozji.

Przygotowanie Habilitantki do poszukiwania kierunku badań i analizy postawionego problemu badawczego przez dokonany przegląd literatury należy ocenić bardzo wysoko. Na niespełna 50 stronach opracowania Pani Izabella Maj wyczerpująco zestawiała dostępne informacje i wyniki opisanych w literaturze badań, zweryfikowała i usystematyzowała je nadając kolejno rangę problemom w obszarze nie tylko naukowym, ale również aplikacyjnym. Bardzo dobrze połączyła trudności techniczno-technologiczne zastosowania praktycznego termicznego przekształcania odpadów z hodowli zwierząt z konkretnymi metodami badań naukowych, które mogą dać odpowiedź i rozwiązania aplikacyjne. Podkreślić należy również staranność i rzetelność w opracowaniu tekstu naukowego, oraz zgodność słownictwa technicznego z przyjętymi standardami.

Główny cel prac badawczych postawiony przez Habilitantkę, to kompleksowa analiza możliwości technicznych i zagrożeń środowiskowych wykorzystania odpadów pochodzących z hodowli zwierząt gospodarskich w procesie odzysku energii przez spalanie.

Szczegółowe cele naukowe i użytkowe postawione przez Habilitantkę do osiągnięcia w realizowanych zadaniach badawczych dotyczyły:

- ustalenia charakterystyki paliwowej odpadów z hodowli drobiu i bydła;
- ustalenia właściwości fizycznych i chemicznych popiołów z procesu spalania badanych odpadów;
- oceny możliwości wykorzystania popiołu do poprawy jakości gleb;
- zidentyfikowania potencjalnych zagrożeń technicznych w komorze spalania, ze szczególnym uwzględnieniem korozji wysokotemperaturowej;
- możliwości zastosowania dodatków glinokrzemianowych jako metody ograniczania korozji wysokotemperaturowej.

W kolejnych rozdziałach monografii Habilitantka szczegółowo przedstawiła metodykę badań (analiza paliwowa odpadów, analiza popiołu, badania wpływu dodatków glinokrzemianowych, badania grawimetryczne procesu korozji podosadowej oraz badania metalograficzne warstwy korozyjnej). W pierwszym etapie opracowania metodyki badań Autorka przeprowadziła analizę rynku rolnego w Polsce, mającą na celu określenie ilościowego potencjału i dostępności odpadów z hodowli zwierząt gospodarskich. Z przeprowadzonych analiz wynika, że największe ilości generowane są w hodowli drobiu, bydła i świń. Ze względu na dużą wilgotność oraz niską przydatność do procesów konwersji termicznej, odpady z hodowli świń - związane z bezściółkowym systemem chowu - zostały wykluczone z dalszych badań. W rezultacie badaniom poddano odpady pochodzące z hodowli drobiu oraz bydła. Do badań eksperymentalnych Habilitantka przygotowała osiem próbek odpadów drobiowych (D1–D8) oraz siedem próbek odpadów bydlęcych (K1–K7).

Uważam, że osiągnięciem Habilitantki, które stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, jest potwierdzenie, że dodatki glinokrzemianowe stanowią obiecującą metodę ograniczania problemów technicznych towarzyszących spalaniu odpadów o wysokiej zawartości chloru, takich jak odpady z hodowli zwierząt gospodarskich. Dodatki glinokrzemianowe wpłynęły na obniżenie zawartości chloru w badanych popiołach od 21 do 98% oraz ograniczyły proces korozji pod osadami z popiołów

o wysokiej zawartości chloru o maksymalnie 64% (haloizyt), 62% (kaolin) i 56% (bentonit). Ich zastosowanie może znacząco zmniejszyć ryzyko występowania niepożądanych zjawisk, takich jak tworzenie się osadów na powierzchniach ogrzewalnych kotłów, żużlowanie, szlakowanie czy korozja podosadowa. Szczególnie istotne jest ograniczenie korozji wywoływanej obecnością chloru, która prowadzi do uszkodzeń powierzchni metalicznych i skrócenia żywotności urządzeń. W związku z tym oczekuje się, że wprowadzenie glinokrzemianów do procesu spalania odpadów z hodowli zwierząt przyczyni się do zmniejszenia częstotliwości awarii, remontów i przestojów kotłów, co w efekcie może zwiększyć atrakcyjność termicznej konwersji odpadów zwierzęcych jako realnej i stabilnej technologii odzysku energii. Potwierdzona badaniami naukowymi skuteczność tej metody może wpłynąć na rozwój technologii spalania/współspalania odpadów.

Jednocześnie ważnym naukowo, eksploatacyjnie i ekonomicznie aspektem, było ustalenie, że zawartość chloru w popiele i temperatura ekspozycji są głównymi czynnikami determinującymi proces korozji, a charakterystyka wytworzonej zgorzeliny, w szczególności jej ciągłość, porowatość i obecność pęknięć, istotnie wpływa na postęp procesu. Istotnym osiągnięciem Kandydatki było również usystematyzowanie i rozszerzenie wiedzy w zakresie charakterystyki paliwowej badanych odpadów i popiołów z procesu ich spalania. Przeprowadzone analizy wykazały duże zróżnicowanie właściwości odpadów z hodowli zwierząt gospodarskich. Zawartość popiołu w badanych próbkach mieściła się w zakresie od 7,10 do 62,10%, wartość opałowa od 6,94 do 17,84 MJ/kg, zawartość chloru od 0,09 do 1,02%. Próbkę pochodzącą z hodowli z wybiegiem charakteryzowały się wyższą zawartością popiołu, którego głównym składnikiem był dwutlenek krzemu (SiO_2), co potwierdziły obserwacje mikroskopowe (SEM), wskazujące na obecność piasku. Zawartość chloru w popiołach wahała się od 0,42 do 7,56%. Pomimo wysokiego poziomu chloru i metali alkalicznych, badane próbki wykazywały korzystne właściwości termiczne - w 13 z 14 przypadków temperatura deformacji lub skurczu przekraczała 1000°C , a temperatura topnienia dla wszystkich próbek była wyższa niż 1100°C , osiągając nawet 1500°C w przypadku odpadów drobiowych. Wskazuje to na stosunkowo wysoką odporność popiołu na spiekanie i żużlowanie.

Duże znaczenie użytkowe mają badania opisane w obszarze dotyczącym możliwości wykorzystania popiołów ze spalania odpadów do poprawy jakości gleb. Najwyższą zawartość fosforu stwierdzono w popiołach pochodzących z przemysłowej hodowli drobiu - do 23,74% P_2O_5 . Stężenia metali ciężkich takich jak Hg, Cu, As, Ni, Cd i Pb w żadnej z badanych próbek nie przekroczyły dopuszczalnych limitów określonych w rozporządzeniu UE dotyczącym produktów nawozowych. Natomiast zawartość cynku (Zn) w próbkach z hodowli drobiu znacząco przekraczała normy, co może być wynikiem suplementacji paszy tym pierwiastkiem. Obecność chromu (Cr) może mieć charakter antropogeniczny lub również pochodzić z paszy - jego poziom nie jest regulowany przepisami unijnymi. Habilitantka stwierdziła, że popiół o podwyższonym poziomie cynku i chromu może zostać poddany procesom oczyszczania lub wykorzystany jako dodatek do nawozów mineralnych w ograniczonych ilościach.

Podsumowując, badania wykonane przez Panią Izabellę Maj oraz przeprowadzona dogłębna, dobrze udokumentowana analiza wyników badań i ustalone wnioski stanowią dobrą podstawę do rozszerzenia opisu i optymalizacji procesu spalania odpadów pochodzących z hodowli drobiu oraz bydła. Wysoko oceniam warsztat badawczy Kandydatki, jako zgodny z najlepszymi praktykami naukowymi i inżynierskimi. Zastosowane metody badań są aktualne

i właściwie dobrane, umożliwiają kompleksową ocenę i nie budzą zastrzeżeń pod względem merytorycznym. Wkładem Habilitantki są treści i rozwiązania w zakresie badań podstawowych procesu odzysku energii przez spalanie oraz kompleksowa ocena potencjału zagospodarowania popiołów, zarówno w aspekcie ich wykorzystania jako surowców nawozowych, jak i w kontekście minimalizacji negatywnych skutków ich obecności w instalacjach energetycznych, z uwzględnieniem aspektów prawnych, środowiskowych i technologicznych. Wyniki badań stanowią cenny materiał do dalszej analizy dając możliwości ich wykorzystania w praktyce, ich interpretacja może być podstawą do aplikacji w projektowaniu i eksploatacji instalacji przetwarzania odpadów. Osiągnięcie naukowe przedstawione przez Panią Izabellę Maj mieści się w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka i wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny.

3. Ocena istotnej aktywności Habilitantki

3.A. Aktywność naukowa

Rozwój naukowy Kandydatki był ściśle związany z współpracą z innymi jednostkami i zespołami badawczymi. Zgodnie z przedstawioną dokumentacją w zakresie informacji o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej, Pani Izabella Maj:

1. W okresie od 30.01 do 29.04.2024 r. odbyła 3-miesięczny staż naukowy w Institute of Science, Technology and Sustainability for Ceramics CNR – ISSMC w Faenzie we Włoszech, w trakcie którego prowadziła badania zgazowania biomasy i odpadów w atmosferze CO₂ w reaktorze ze złożem fluidalnym oraz badania popiołu z odpadów zwierzęcych m.in. metodą dyfrakcji rentgenowskiej (XRD.) Efektem stażu jest współautorstwo publikacji naukowej w czasopiśmie *Energies*.
2. Podczas pobytu w CNR – ISSMC nawiązała kontakt z Uniwersytetem w Bolonii (Włochy), gdzie w dniu 12.04.2024 r. wzięła udział w seminarium, wygłaszając wykład pt. „Ash from animal-origin biomass”.
3. Od 2018 r. współpracuje z Uniwersytetem w Stuttgarcie, Institute of Combustion and Power Plant Technology. W dniach od 04 do 06.10.2023 r. prezentowała wyniki prac badawczych na seminarium oraz prowadziła badania równowagi fazowej popiołów z odpadów zwierzęcych z wykorzystaniem oprogramowania FactSage. Efektami współpracy z Instytutem są dwie współautorskie publikacje w recenzowanych monografiach konferencyjnych.
4. W 2020 r. nawiązała współpracę z mgr inż. Anetą Szymajdą z Politechniki Białostockiej w zakresie badań odpadów z hodowli krów. Efektem współpracy jest publikacja w czasopiśmie.
5. W dniach od 04 do 08.09. 2017 r. odbyła staż naukowy w Technical University of Ostrava, Energy Research Centre w Ostrawie w Czechach.
6. W okresie od 30.07 do 15.08.2017 r. przebywała na Uniwersytecie w Omsku w Rosji, gdzie m.in. ukończyła Letnią Szkołę Języka Rosyjskiego. Efektem pobytu jest publikacja w Biuletynie Politechniki Śląskiej.

Potwierdzenia współpracy z wymienionymi jednostkami naukowymi Kandydatka dołączyła do dokumentacji habilitacyjnej oraz szczegółowo opisała osiągnięcia w autoreferacie.

Habilitantka poza wiodącym kierunkiem badań, który dotyczył termicznego przekształcania odpadów z hodowli zwierząt gospodarskich prowadziła prace rozwojowe i uzupełniające w obszarze ściśle powiązanym dotyczącym ograniczania emisji z procesów energetycznych, w tym odsiarczania i odazotowania spalin wraz z redukcją związków amonowych w popiele lotnym.

Kandydatka wyniki badań prezentowała na 20 konferencjach naukowych – 10 przed uzyskaniem stopnia doktora (w tym 6 międzynarodowych, m.in. w Chinach i Czechach) oraz 10 po jego uzyskaniu. Wśród nich znalazły się prestiżowe wydarzenia, takie jak dwie edycje European Biomass Conference and Exhibition (EUBCE) odbywające się we Włoszech i Francji.

Kandydatka jest współtwórcą dwóch patentów:

1. Patent krajowy: Maj I., Ciukaj S.: Instalacja waloryzacji biomasy i odpadów przed procesem spalania, zwłaszcza w kotłach energetycznych, 2021, Wynalazek, Numer zgłoszenia: 437067, Numer patentu/prawa: 245433.
2. Patent krajowy: Wejkowski R., Garbacz P., Maj I., Kalisz S.: Sposób i instalacja redukcji związków amonowych w popiele lotnym w instalacjach spalania paliw stałych, zwłaszcza w kotłach rusztowych, 2020, Wynalazek, Numer zgłoszenia: 436606, Numer patentu/prawa: 243999.

Wymiernymi wskaźnikami wartości i ilości dorobku naukowego są informacje naukometryczne.

Przed uzyskaniem stopnia doktora dorobek publikacyjny Habilitantki obejmował 10 współautorskich rozdziałów w monografiach o łącznej punktacji 55 p. oraz 5 współautorskich artykułów w czasopismach o łącznej punktacji 46 p. i łącznym IF=3,77.

Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydatka opublikowała 3 autorskie artykuły w czasopismach (łączna punktacja 215 p., łączny IF=3,20), 15 współautorskich artykułów w czasopismach (łączna punktacja 1650 p., łączny IF=46,74), 30 współautorskich rozdziałów w monografiach (łączna punktacja 415 p.), 2 współautorskie patenty krajowe oraz monografię, stanowiącą osiągnięcie habilitacyjne.

Podsumowując Pani Izabella Maj jest autorką lub współautorką 64 publikacji i 2 patentów krajowych. Łączny IF publikacji wynosi 53,71, a punktacja 2 611 p. Indeks Hirsha publikacji Habilitantki zgodnie z Web of Science wynosi 8 (stan zgodnie z wykazem w dokumentacji), liczba cytowań 118 (95 bez autocytowań).

Uważam, że liczba publikacji, ich wartość merytoryczna i podane wartości parametryczne spełniają zwyczajowe kryteria postępowania habilitacyjnego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Na polu aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej Kandydatka wypełniła określone wymagania.

3.B. Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska oraz współpraca z otoczeniem gospodarczym Habilitantki

W ramach działalności dydaktycznej i doskonalenia umiejętności Pani Izabella Maj w 2018 r. ukończyła studia podyplomowe z przygotowania pedagogicznego na Politechnice Śląskiej. W latach 2013 - 2019 prowadziła zajęcia dydaktyczne w języku angielskim i polskim, obejmujące m.in. tematykę nowoczesnych kotłów, technologii spalania oraz grafiki inżynierskiej (Modern Boilers, Clean Combustion Technologies, Technical Drawing, Grafika Inżynierska, CAD, Rysunek techniczny i Geometria wykreślna). Od 2019 r. jest zatrudniona jako adiunkt na stanowisku naukowym bez obowiązku prowadzenia zajęć dydaktycznych. W związku z tym skoncentrowała się na pozyskiwaniu środków na rozwój infrastruktury dydaktycznej - w 2023 r. pozyskała 1 200 000 zł na rewitalizację pomieszczeń Laboratorium Maszyn i Urządzeń Energetycznych Neutralnych Klimatycznie. Inwestycja ta przyczyni się do podniesienia jakości kształcenia na Wydziale.

Kandydatka aktywnie angażuje się w działalność organizacyjną oraz popularyzującą naukę. Należała do komitetów organizacyjnych dwóch międzynarodowych konferencji naukowych (ICBT Poland 2018 i 2022), gdzie była odpowiedzialna za organizację sesji, rejestrację uczestników oraz korektę artykułów w języku polskim i angielskim. Pełniła również funkcję przewodniczącej sesji („chairman”) podczas dwóch edycji konferencji EPAE (2019 i 2023). Regularnie pozyskuje środki finansowe w ramach programów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Była redaktorką główną i współredaktorką trzech wniosków, które łącznie przyniosły ponad 5 mln zł finansowania dla Wydziału. Od 2017 r. zarządza biblioteką Katedry Maszyn i Urządzeń Energetycznych. Pełni także funkcję protokolantki podczas publicznych obron rozpraw doktorskich. Od 2013 r. regularnie uczestniczy w pracach komisji rekrutacyjnej Wydziału, odpowiadając za przyjmowanie dokumentów kandydatów na studia. Brała udział w wydarzeniach takich jak Dni Otwarte Politechniki Śląskiej, Metropolitarne Dni Energii, Powiatowa Giełda Szkół Wyższych, Tydzień Energii w Katowicach oraz prezentacjach laboratoryjnych dla uczniów szkół średnich.

Kandydatka aktywnie wspiera rozwój nauki przez recenzowanie artykułów w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, po uzyskaniu stopnia doktora wykonała łącznie 79 recenzji dla czasopism, m.in. Fuel (Elsevier), Energy (Elsevier), Journal of hazardous materials (Elsevier), Waste Management (Elsevier), Renewable Energy (Elsevier), Biomass conversion and biorefinery (Springer), Energies (MDPI), Materials (MDPI), Sustainability (MDPI).

Pani Izabella Maj od 2017 r. aktywnie rozwija współpracę z otoczeniem gospodarczym, realizując projekty badawcze i aplikacyjne z firmami z sektora energetyki, ochrony środowiska oraz inżynierii materiałowej. Rezultaty tej współpracy obejmują m.in. publikacje w wysoko punktowanych czasopismach, kierowanie projektami badawczymi, złożenie wniosku projektowego w konkursie LIDER XV (NCBR), a także odbycie 7-miesięcznego stażu przemysłowego (MPIRE w Dąbrowie Górniczej). Współpracowała również m.in. z firmami Technika Filtracji Rudfil, SHI FW Energia Fakop, PWiK Rybnik, Petrochemia-Blachownia, FORTUM Silesia. Zakres działań obejmował badania nad materiałami kompozytowymi, korozją wysokotemperaturową, analizą popiołów, pirolizą oraz pomiary przemysłowe.

Działania te miały charakter wdrożeniowy, aplikacyjny oraz ekspercki i przyczyniły się do wzmocnienia transferu wiedzy między nauką a przemysłem.

Działalność dydaktyczna i organizacyjna Kandydatki, a także w zakresie popularyzowania nauki i współpracy z otoczeniem gospodarczym spełnia zwyczajowe wymagania w procedurze habilitacyjnej.

4. Wniosek końcowy

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe pt. „Ocena przydatności odpadów z hodowli drobiu i bydła do konwersji termicznej” oraz istotna aktywność naukowa Pani dr inż. Izabelli Maj spełniają warunki stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

Dorobek Habilitantki oceniam pozytywnie i przedkładam ocenę Komisji Habilitacyjnej z wnioskiem o dalszy przebieg postępowania habilitacyjnego.

Podpisała Sylwia Myszograj