

Dr hab. inż. Tadeusz Pająk, prof. AGH  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
Katedra Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

E-mail: [pajak@agh.edu.pl](mailto:pajak@agh.edu.pl)

Kraków, dnia 31.05.2025 r.

**R E C E N Z J A**  
**OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO, ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI**  
**NAUKOWEJ ORAZ DZIAŁALNOŚCI DYDAKTYCZNEJ**  
**I ORGANIZACYJNEJ**  
**Dr. inż. Izabelli Maj**  
**w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego**  
**w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych,**  
**w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka,**  
**wszczętym w dniu 07.01.2025**

**1. Podstawa i aspekty formalne wykonania recenzji**

Niniejszą recenzję, a w jej ramach ocenę osiągnięcia naukowego, istotnej aktywności naukowej a także dorobku dydaktycznego i organizacyjnego Pani dr. inż. Izabelli Maj, związaną z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka<sup>1</sup>, wykonano na podstawie Uchwały nr 130/2025 Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej z dnia 20 marca 2025 r.<sup>2</sup>

Sformalizowanym wyrazem wyżej przytoczonych podstaw wykonania recenzji jest umowa o dzieło UMC/1220/2025 zawarta w dniu 10.04.2025, pomiędzy Politechniką Śląską a autorem niniejszej recenzji.

Przedstawioną w dalszej części ocenę w zakresie osiągnięcia naukowego, istotnej aktywności naukowej a także działalności dydaktycznej i organizacyjnej Pani dr. inż. Izabelli Maj, jako Kandydatki ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, wykonano w oparciu o wymagania zawarte w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2024 poz. 1571 z późn. zm.), a także na podstawie opracowanego i przedstawionego przez Kandydatkę, zwaną dalej także jako Habilitantka, Wniosku z dnia 7 stycznia 2025 r., skierowanego do Rady Doskonałości Naukowej o przeprowadzenia postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego.

<sup>1</sup> Zgodnie z obwieszczeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 12 lutego 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Ministra Edukacji i Nauki w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych. (Dz. U. 2025 poz. 211).

<sup>2</sup> Monitor Prawny Politechniki Śląskiej poz. 847, Znak sprawy: RDIŚGE.0211.130.2025.

Wniosek ten w oryginalnej postaci, skrupulatnie i wyczerpująco opracowany, zarejestrowano w Biurze Administracyjnym WIMIR AGH w dniu 17.04.2025 i w tym samym dniu został przekazany recenzentowi i jednocześnie członkowi komisji habilitacyjnej przedmiotowego postępowania.

Zestaw przekazanej dokumentacji Wniosku, według kolejności podanej przez Wnioskodawczynię, obejmuje:

- monografię autorstwa Izabelli Maj pt.: *"Ocena przydatności odpadów z hodowli drobiu i bydła do konwersji termicznej"*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2024, ISBN 978-83-7880-974-6,
- dane Wnioskodawczyni, jako załącznik 1,
- autoreferat przedstawiający opis dorobku, osiągnięć naukowych, osiągnięć dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki, jako załącznik nr 2,
- wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym kopie dyplomu doktora nauk technicznych jako załącznik 3,
- kopię uzyskanych patentów,
- potwierdzenie odbycia staży i udziału w projektach,
- kopie wybranych publikacji w czasopismach o punktacji 70-200 pkt.

Przedstawiona przez Habilitantkę dokumentacja Wniosku jest w ogólnym zarysie zgodna z wymaganiami zapisanymi w art. 220 ust. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2024 poz. 1571 z późn. zm.) i stanowi wystarczający zestaw dokumentów (art. 222.1 tej Ustawy), także w opinii RDN, do przedstawienia wymaganej art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 Ustawy oceny, stanowiącej zasadniczy cel opracowania niniejszej recenzji.

### **1.1. Oświadczenia autora recenzji**

Autor niniejszej recenzji, zgodnie z §2 ust.2 umowy o dzieło UMC/1220/2025 zawartej w dniu 10.04.2025, dotyczącej wykonania przedmiotowej recenzji, oświadcza, że:

- posiada odpowiednie kwalifikacje, wiedzę i doświadczenie do profesjonalnego jej wykonania, a w szczególności:
- recenzent oświadcza, że wykonanie przedmiotu umowy leży w granicach jego możliwości i nie istnieją żadne przeszkody natury technicznej i prawnej uniemożliwiające w całości wykonanie przedmiotu umowy. Recenzent oświadcza, że nie istnieją jakiegokolwiek okoliczności mogące wywołać wątpliwości, co do jego bezstronności, w szczególności:
  - recenzent nie jest współautorem prac naukowych Kandydatki do stopnia doktora habilitowanego,
  - recenzent nie uczestniczył, ani nie uczestniczył wspólnie z Kandydatką w zespołach badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych,

- recenzent nie prowadził wspólnie z Kandydatką prac naukowych w instytucjach naukowych,
- recenzent nie sporządzał recenzji w innych postępowaniach o awans naukowy Kandydatki oraz nie pełnił w nich funkcji promotora lub promotora pomocniczego w tych postępowaniach,
- nie zachodzą inne okoliczności określone w art. 24<sup>3</sup> ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. *Kodeks postępowania administracyjnego* (Dz. U. 2024 poz. 572), które skutkowałyby niemożnością wykonania przedmiotu umowy.

## 1.2. Syntetyczna informacja o obowiązujących przepisach prawa

§ 2.5.2) umowy na wykonanie niniejszej recenzji wymaga od recenzenta; *przedstawienia informacji o obowiązujących przepisach prawa na dzień wszczęcia ocenianego postępowania habilitacyjnego, w tym obowiązujących kryteriach oceny*. Stąd poniżej kilka syntetycznych informacji w tym zakresie, co skądinąd wydaje się uzasadnione wobec bardzo istotnych zmian prawnych, jakie w ostatnich latach miały miejsce w zakresie prawa o szkolnictwie wyższym i nauce, w tym w zakresie postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Wymaganie to autor niniejszej recenzji odnosi na wstępie do przedstawionej od strony prawnej formy Wniosku Kandydatki. I tutaj należy stwierdzić, że przedstawiony Wniosek jest od strony obowiązujących aktualnie przepisów prawa poprawnie sformułowany. Jedyne zastrzeżenie budzi prezentowane w przypisie nr 1 na stronie 1 Wniosku odwołanie do nieaktualnego już rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin w zakresie sztuki (Dz. U. 2018 poz. 1818). Rozporządzenie to zostało uchylone w dniu 11.11.2022 r., a poprawne jest obwieszczenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 12 lutego 2025 (Dz. U. 2025 poz. 211) Dodać należy, że pomyłka ta nie ma znaczenia gdyż przytoczone we Wniosku Kandydatki nazwy dziedziny nauki i dyscypliny, klasyfikujące postępowanie w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, zostały poprawnie sformułowane, również w odniesieniu do aktualnie obowiązującego rozporządzenia<sup>4</sup>.

Ujmując syntetycznie obecnie obowiązujący porządek prawny w zakresie nauki, w tym przepisów dotyczących postępowania habilitacyjnego, w pierwszej kolejności wymienić należy już wielokrotnie cytowaną w niniejszej recenzji Ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2024 poz. 1571, 1871, 1897), jako podstawowy akt prawny, zwany Konstytucją dla nauki czy Ustawą 2.0. Ustawa ta, integrująca naukę i szkolnictwo wyższe w jeden system prawny, weszła w życie z dniem 01.10.2018 r. i zastąpiła cztery ustawy przed tą datą obowiązujące: *prawo o szkolnictwie wyższym, ustawę o zasadach finansowania nauki, ustawę o stopniach i tytule naukowym a także ustawę o kredytach i pożyczkach studenckich*. Proces wdrażania poszczególnych przepisów został rozłożony na 5 lat. Postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego poświęcony jest rozdział 3 tej Ustawy pn.: *Stopień doktora habilitowanego*. Obejmuje on

<sup>3</sup> Art. 24 podaje 7 możliwych powodów wyłączenia z postępowania. Żaden z nich nie dotyczy autora niniejszej recenzji.

<sup>4</sup> Błąd ten już od pewnego czasu tkwi w oryginalnym wzorze Wniosku i jak widać dotąd nie został skorygowany.

artykuły; od art. 218 do art. 226. Ponadto kwestii tej poświęcony jest także rozdział 3a pn.: *Szczególne zasady uprawnień do nadawania stopnia doktora i doktora habilitowanego*, co zawiera art. 226a.

Przedmiotowa Ustawa stanowi źródło szeregu rozporządzeń, wśród których w aspekcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego oraz niniejszej recenzji należy między innymi wymienić przepisy Obwieszczenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 23 lutego 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie ewaluacji jakości działalności naukowej (Dz. U. 2022 poz. 661).

Odnosnie obowiązujących kryteriów ocen w postępowaniu habilitacyjnym kluczowa jest ocena dorobku naukowego kandydata potwierdzona jego osiągnięciami naukowymi. Kryteria ocen obejmują także obiektywne elementy szeroko rozumianego dorobku habilitanta, takie jak liczba i jakość publikacji, oceniana najczęściej z wykorzystaniem wskaźników bibliometrycznych. Istotny jest również udział w projektach badawczych oraz inne osiągnięcia naukowe, dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę. Ważne jest ponadto wykazanie istotnej aktywności naukowej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej w szczególności zagranicznej. Kryteria te ściśle definiuje art. 219 przedmiotowej Ustawy.

Analizując od strony prawnej wymagania dotyczące sporządzenia Wniosku w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, jego zawartości i zgodności z obowiązującym prawem a także przesłanki w aspekcie wykonania recenzji warty odnotowania w tym zakresie jest Poradnik Rady Doskonałości Naukowej pt.: *Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego*<sup>5</sup>. Zawarte w tym Poradniku wybrane przesłanki i uwagi uwzględniono także w ramach opracowania niniejszej recenzji.

Konkludując syntetycznie przedstawione informacje na temat przepisów prawa dotyczącego postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego i odnosząc je do przedmiotowego postępowania należy raz jeszcze potwierdzić, że; ubiegająca się o ten stopień Kandydatka posiada stopień doktora nauk technicznych, przedstawiona do recenzji dokumentacja Wniosku Kandydatki jest poprawnie od strony wymagań prawnych sformułowana, przyjęty sposób postępowania jest zgodny z treścią art. 220 oraz art. 221 przedmiotowej Ustawy, a wskazanie przez Kandydatkę monografii naukowej pt.: *"Ocena przydatności odpadów z hodowli drobiu i bydła do konwersji termicznej"*<sup>6</sup> spełnia jedno z podstawowych kryteriów odnośnie nadawania stopnia doktora habilitowanego, jakie definiuje art. 219.1. pkt 2a tej Ustawy.

Wartość i oryginalność naukowa wskazanej przez Kandydatkę monografii naukowej, opinia na temat istotnej aktywności naukowej i pozanaukowej pod kątem oceny wkładu w rozwój

<sup>5</sup> Wydany w roku 2021, zaktualizowany dnia 9 sierpnia 2023 r.

<sup>6</sup> Monografia autorstwa Habilitantki została wydana przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej uwzględnione w wykazie wydawnictw publikujących recenzowane monografie naukowe, co spełnia wymagania art. 219.1.2a przedmiotowej Ustawy w tym względzie.

dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka przedstawiona jest w kolejnych rozdziałach niniejszej recenzji.

## 2. Sylwetka naukowa Habilitantki

Jak potwierdza syntetyczne CV<sup>7</sup> dr. inż. Izabelli Maj, Kandydatki do uzyskania stopnia doktora habilitowanego, Jej kariera naukowa i dydaktyczna jest do dnia dzisiejszego ściśle związana z Politechniką Śląską, Wydziałem Inżynierii Środowiska i Energetyki, Katedrą Maszyn i Urządzeń Energetycznych, gdzie w 2011 r. uzyskała dyplom inżyniera, a w 2012 r. dyplom magistra inżyniera. W 2018 r. na tym samym Wydziale i w tej samej Katedrze uzyskała stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie energetyka, wypełniając tym samym podstawowy warunek zapisany w art. 219.1.1) przedmiotowej Ustawy w aspekcie wymagań dotyczących ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Tytuł rozprawy doktorskiej brzmiał: „*Badania kinetyki zgazowania wybranych paliw alternatywnych oraz zalecenia dla eksploatacji przykotłowych instalacji zgazowania*”, co wobec tematyki osiągnięcia naukowego przedstawionego przez Habilitantkę można uznać za początek wyznaczenia kierunków dalszych, obecnie kontynuowanych badań i zainteresowań naukowych Kandydatki w zakresie konwersji termicznej, optymalizacji procesu spalania oraz energetycznego wykorzystania różnych grup odpadów, ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń korozji wysokotemperaturowej a także wskazania optymalnych metod zagospodarowania ubocznych produktów spalania. Tym samym można stwierdzić, że Habilitantka, poczynawszy już od swojej pracy magisterskiej poprzez rozprawę doktorską oraz udział w dwóch projektach badawczych i obecnie poprzez swoją monografię habilitacyjną, reprezentuje i rozwija ściśle ukierunkowany obszar badań i zagadnień naukowych, bardzo dobrze osadzonych w już zdobytej wiedzy i doświadczeniu. Szczególnego podkreślenia wymaga zarysowany po doktoracie rozwój zainteresowań naukowych związanych z pozostającą ciągle na uboczu doniesień literaturowych problematyką szeroko rozumianej konwersji termicznej odpadów z hodowli drobiu i bydła.

Tak zarysowany przebieg sylwetki naukowej Habilitantki, skupionej naukowo na ściśle sprecyzowanej problematyce badawczej, zasługuje już na wstępie niniejszej recenzji na wyraźne podkreślenie.

Prezentując sylwetkę naukową Habilitantki recenzent powinien, zgodnie z wymaganiami zawartymi w umowie na wykonanie tej recenzji, odnieść się także do podania informacji czy Kandydatka, Pani dr inż. Izabella Maj, ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego i jak zakończyło się takie ewentualne wcześniejsze postępowanie. Informacji wprost w tym zakresie nie dostarcza Autoreferat zawarty we Wniosku Kandydatki. W związku z tym odpowiedź przecząca na to pytanie może być tylko pośrednia i oparta na wiedzy zawartej w dokumentach prezentowanych w aspekcie postępowania habilitacyjnego, z których wynika, że takie wcześniejsze postępowania habilitacyjne nie miało miejsca w przypadku Pani dr. inż. Izabelli Maj.

<sup>7</sup> Zawarte we wstępie do autoreferatu – załącznik 3.

### 3. Charakterystyka i ocena osiągnięcia naukowego

#### 3.1. Charakterystyka ogólna

Spełniając wymagania art. 219 ust. 1 pkt 2a przedmiotowej Ustawy Kandydatka, jak wyżej podano, zadeklarowała jako osiągnięcie naukowe monografię naukową pt.: *”Ocena przydatności odpadów z hodowli drobiu i bydła do konwersji termicznej”*, jako pracę o potencjalnie znaczącym wkładzie w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Monografia wydana przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej w 2024 r., recenzowana na etapie wydawniczym przez prof. dr hab. inż. Tomasza Czakierta oraz prof. dr hab. inż. Jarosława Zuwałę, zawiera 15 sensownie uszeregowanych rozdziałów obejmujących w sumie 152 strony, w tym 23 tabele numerowane w obrębie danego rozdziału, podobnie 67 numerowanych rysunków, streszczenie w języku polskim i angielskim, a ponadto wykaz ważniejszych oznaczeń, spis tabel i rysunków. Monografia cytuje imponującą liczbę 323 źródeł literaturowych, w większości opublikowanych w języku angielskim i w większości wydanych nie wcześniej jak kilka lat temu. Uzupełnić można, że badania zawarte w monografii zostały wykonane przy udziale Habilitantki w ramach dwóch projektów badawczych przez Habilitantkę kierowanych.

Tematyka przedmiotowej monografii może zaskakiwać eksperta, który zajmuje się branżą waste to energy, ale jak dotąd poruszał się w zakresie termicznego przekształcania, głównie spalania, tak wszechstronnie rozpoznanych i powszechnych odpadów komunalnych, komunalnych osadów ściekowych czy odpadów niebezpiecznych. A zaskoczenie wynika stąd, że problematyka energetycznego wykorzystania odpadów pochodzących z hodowli drobiu i bydła, takich jak odchody zwierzęce i inne<sup>8</sup>, nie trafia zbyt często, a prawie wcale, pomimo istotnego ich ilościowo udziału w rynku odpadów, na fora konferencji, ani nie jest przedmiotem szerszych publikacji w krajowych czy zagranicznych czasopismach. Fakt ten słusznie zauważa Habilitantka dedykując właśnie tej grupie odpadów swoją monografię, w której zamierza kompleksowo rozpoznać ten rodzaj odpadów w aspekcie ich przydatności do konwersji termicznej realizowanej na drodze procesu spalania wraz z wnikliwą analizą potencjalnego zagrożenia korozją wysokotemperaturową urządzeń i instalacji, w których realizowany jest proces konwersji termicznej tego rodzaju odpadów. Tym samym monografia Habilitantki otwiera w pewien sposób nową i oryginalną kartę w zakresie badań dotyczących zagospodarowania tej specyficznej grupy odpadów poddawanych procesowi spalania oraz analizuje konsekwencje realizacji tego procesu uwidaczniające się zagrożeniem korozją

---

<sup>8</sup> Niektóre z opadów tego rodzaju ujęte są w obowiązującym katalogu odpadów, które ujmuje Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020 poz. 10). Odpady te mają przypisany właściwy kod i należą w tym katalogu do grupy 02 o ogólnej nazwie: *Odpady z rolnictwa, ogrodnictwa, upraw hydroponicznych, rybołówstwa, leśnictwa, łowiectwa oraz przetwórstwa żywności*. I np. odchody zwierzęce posiadają kod 020106. Natomiast odpady stanowiące tzw. produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego stanowią oddzielną grupę a ich zagospodarowanie, np. ich spalanie ujęte jest w specjalnie do tego celu ogłoszonych rozporządzeniach Komisji UE, co Habilitantka słusznie zauważa w rozdz. 3 swojej monografii.

wysokotemperaturową w stosunku do urządzeń kotłowych, w których przebiegać będzie proces konwersji termicznej tych odpadów. Niewątpliwie w swoim podstawowym założeniu, jest to naukowo i utylitarnie słuszne podejście.

### **3.2. Komentarze i ocena zawartości rozdziałów monografii**

**Rozdział 1 monografii** trafnie wprowadza w problematykę badań i celów podjętych przez Habilitantkę w swojej pracy. Stwierdzenie, że czasy gdy tego rodzaju odpady z hodowli zwierząt wykorzystywano, jako nawóz rozprowadzany na polach uprawnych zdecydowanie minęły jest jak najbardziej uzasadnione wobec szeregu niekorzystnych dla środowiska jak i zdrowia konsumentów produktów mięsnych czynników współczesnej hodowli zwierząt. Należą do nich; obecność w odchodach patogenów typu bakterii, wirusów, jaj pasożytów czy grzybów a głównie obecność antybiotyków podawanych zwierzętom w procesie hodowli. Do tego należy zaliczyć emisję do powietrza gazów, głównie metanu o istotnym charakterze cieplarnianym. Wszystko to powoduje, że zastosowanie konwersji termicznej dla bezpiecznego dla środowiska zagospodarowania tego rodzaju odpadów staje się coraz bardziej powszechne i uzasadnione. Do wniosków takich dochodzi szereg państw w Europie. Jak na razie widoczne są działania głównie w zakresie całkowitego ograniczenia rolniczego wykorzystania komunalnych osadów ściekowych, a tylko ich spalania (Szwajcaria od 2016) czy przechodzenie na ich wyłączne spalanie w Niemczech.

Habilitantka już na wstępie nie pomija także istotnego potencjału energetycznego, jaki reprezentują odpady zwierzęce, np. odpady drobiowe, dostrzegając jednocześnie ich odmienny od paliw kopalnych skład chemiczny implikujący w efekcie realizacji procesu spalania np. inny skład popiołów koniecznych do odpowiedniego zagospodarowania czy skutki w postaci korozji wysokotemperaturowej związanej z obecnością chloru w tego rodzaju odpadach. Zawarte w rozdziale 1 informacje, rysunki i stwierdzenia, szczególnie dotyczące słabego jak dotąd rozpoznania problematyki energetycznego wykorzystania tego rodzaju odpadów są jak najbardziej zasadne. Słuszna jest także teza przedstawiona przez Habilitantkę w zakończeniu rozdziału 1, którą autor niniejszej recenzji w pełni popiera, że wśród technologicznie dojrzałych i dostępnych metod termochemicznych, jak spalanie, zgazowanie czy piroliza optymalne zarówno technologicznie jak i procesowo jest jedynie spalanie, które w odniesieniu do konwersji termicznej odpadów z hodowli drobiu i bydła przyjęto do dalszych rozważań w przedmiotowej monografii.

Sformułowany w **rozdziale 2**, uzasadniony we wprowadzeniu monografii, zasadniczy cel brzmi:

Celem pracy jest kompleksowa analiza odpadów z hodowli zwierząt gospodarskich pod kątem ich przydatności do procesów odzysku energii, z naciskiem na spalanie, a rysunek 2.1 bardzo dobrze ilustruje ten cel wskazując na podjęte w monografii ujęcie problemu korozji wysokotemperaturowej oraz zbadanie możliwości rolniczego wykorzystania popiołów powstających w procesie spalania odpadów z hodowli zwierząt.

Tak sformułowany cel zamierza Habilitantka zrealizować w kolejnych rozdziałach pracy poprzez:

- charakterystykę paliwową odpadów zwierzęcych, wyznaczoną na podstawie próbek odpadów drobiowych oraz bydłych pochodzących z gospodarstw zlokalizowanych na terenie Europy Środkowo-Wschodniej, wraz z przedstawieniem dalszej części krytycznej analizy zastosowania tzw. wskaźników zużłowania dla odpadów pochodzenia zwierzęcego, co ma bardzo istotne znaczenia dla oceny potencjalnego procesu, tzw. zużłowania powierzchni ogrzewalnych kotła,
- charakterystykę popiołu opartą na podstawie analizy pierwiastków głównych zawartych w popiele wraz z analizą zawartości pierwiastków głównych w popiele,
- ocenę możliwości wykorzystania popiołu do poprawy jakości gleb wraz z analizą potencjalnego ryzyka środowiskowego,
- analizę potencjalnych zagrożeń w komorze spalania, ze szczególnym uwzględnieniem korozji wysokotemperaturowej wraz z analizą literaturowo dobranych wskaźników zużłowania,
- zastosowanie dodatków glinokrzemianowych jako metody ograniczania korozji wysokotemperaturowej wraz ze zbadaniem wpływ glinokrzemianowych dodatków paliwowych, jak haloizyt, kaolin i bentonit na przebieg procesu korozji i charakterystykę warstwy korozyjnej.

#### **Konkluzja:**

Tym samym podjęta monografia habilitacyjna, zakresem i celem swoim już na jej wstępie zdefiniowanym, wskazuje na prekursorski charakter i oryginalny wkład w problematykę zagospodarowania odpadów z hodowli drobiu i bydła na drodze ich konwersji termicznej.

**Rozdział 3**, a konkretnie rozdz. 3.1., zawiera bardzo istotne założenia prawne dotyczące wymagań procesowych dla spalarni specyficznych odpadów z hodowli zwierząt, cytowane w oparciu o rozporządzenie Komisji (UE) nr 592/2014, które definiuje określone wymogi dotyczące wykorzystania obornika pochodzącego od drobiu, jako paliwa w obiektach energetycznego spalania. Dotyczy to określenia wymaganego czasu przebywania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w komorze spalania jak i spalin w określonej temperaturze, a ponadto jakości popiołów określonej dopuszczalną zawartością węgla organicznego. Ponadto rozporządzenie to określa także wymagane standardy emisyjne dla procesu spalania tego rodzaju odpadów, które cytuje tabela 3.1<sup>9</sup>.

Zacytowanie przez Habilitantkę wyżej przytoczonych wymagań prawnych dowodzi bardzo dobrego Jej przygotowania również i w tym, niezwykle ważnym obszarze dla środowiskowo odpowiedzialnej eksploatacji spalarni odpadów z hodowli zwierząt. Cytując jednocześnie zalecenia wynikające z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 2019/1009 z dnia 5 czerwca 2019 r. Habilitantka wskazuje, że pozostałości ze spalania obornika pochodzącego od drobiu, są bogatym źródłem minerałów, które można odzyskać w celu produkcji nawozów mineralnych i spełnić w ten sposób zalecenia dotyczące GOZ, co jak najbardziej jest założeniem z grupy up to date.

<sup>9</sup> Widoczna jest tutaj duża analogia do wymagań dotyczących konwencjonalnie rozumianych spalarni odpadów, zarówno w odniesieniu do wymagań procesowych jak i standardów emisyjnych, przy czym charakterystyczny jest w tym przypadku znacznie niższy poziom odniesienia tych wymagań.



**Konkluzja:**

Jak widać istotny aspekt prawny dotyczący warunków realizacji procesu spalania przedmiotowej grupy odpadów nie umknął uwadze Habilitantki, co bardzo dobrze kolejny raz świadczy o znajomości wieloaspektowo podjętej tematyki i jej kompleksowości.

Kwestia wykorzystania popiołów lotnych ze spalania biomasy, zarówno w budownictwie jak i rolniczego w postaci nawozu, jest przedmiotem szerokich analiz, komentarzy, tabelarycznych zestawień ich podstawowych parametrów przedstawionych w **rozdziale 4**, udokumentowanych odwołaniem do wielu źródeł literaturowych i jednoczesnym wykazaniem możliwości wykorzystania popiołów lotnych zgodnie z zasadami wynikającymi z GOZ.

**Rozdział 5** pt.: *Korozja wysokotemperaturowa* oraz **rozdział 6** zatytułowany *Badania korozji podosadowej* są kolejnym przykładem kompleksowości badań nad konwersją termiczną odpadów z hodowli drobiu i bydła i nie są rozdziałami przypadkowo w monografii zamieszczonymi. Skład chemiczny tego rodzaju odpadów o charakterze biomasy może być i zwykle jest przyczyną powstawania korozji chlorowej, zwanej częściej jako wysokotemperaturowej gdyż temperatura spalin jest jednym z wiodących czynników jej powstawania. Habilitantka w rozdziale 5 przedstawia bardzo szeroką wykładnię teoretyczną zjawiska powstawania jak i skutków dla powierzchni ogrzewalnych kotła tego rodzaju korozji. Podobnie bardzo szeroko i profesjonalnie przedstawiony jest w rozdz. 5 mechanizm powstawania podosadowej korozji wysokotemperaturowej. Rozdział 6 stanowi także bardzo wartościowe naukowo studium związane z doświadczalnymi badaniami korozji podosadowej, tym bardziej wartościowe i oryginalne gdyż oparte nie tylko na wielu doniesieniach literaturowych, ale także głównie na badaniach własnych Autorki monografii związanych z wykorzystaniem popiołów a nie czystych soli, które wypełniają lukę badawczą w literaturze tego zagadnienia.

Swojego rodzaju uzupełnieniem tematyki związanej z przyczynami, mechanizmami i skutkami powstawania korozji jest **rozdział 7** dotyczący sposobów ochrony powierzchni ogrzewalnych kotła wobec zjawiska korozji wysokotemperaturowej, a głównie sposobów o charakterze pierwotnym dokonywanych przed procesem spalania danego rodzaju paliwa poprzez modyfikację jego właściwości na drodze zastosowania dodatków glinokrzemianowych. Posiadają one bardzo dobre właściwości sorpcyjne, co wobec skrupulatnie opisanym zjawiskom podwyższa temperaturę mięknięcia popiołów podczas spalania określonych rodzajów biomasy (tabela 7.1), tym samym ograniczając proces ich osadzania na powierzchniach kotła.

**Konkluzja:**

Rozdziały 5, 6 i 7 są kolejnym przykładem kompleksowego, profesjonalnego i interdyscyplinarnego podejścia Habilitantki do rozpatrywanego problemu energetycznego wykorzystania odpadów z hodowli drobiu i bydła. Tak szerokie ujęcie rozpatrywanego zagadnienia, obejmujące swoim zasięgiem kilka dyscyplin naukowych, nie jest częstym przypadkiem w nauce i badaniach z zakresu branży waste to energy.

**Rozdział 8** monografii otwiera kluczową jej część badawczą, zawierającą w pierwszym podrozdziale (8.1.) analizę dostępności rynku odpadów zwierzęcych i ich przydatności do konwersji termicznej wraz ze wskazaniem rodzajów odpadów z hodowli drobiu i bydła oraz analizą ich składu morfologicznego jak i właściwości paliwowych poprzez odpowiednio przygotowanie i przebadanie licznych próbek tych odpadów – 8 próbek odpadów z hodowli drobiu i 7 próbek z hodowli bydła – szeroko reprezentujących wiele rejonów kraju jak i Europy wschodniej. W pierwszym etapie badan określono podstawowe właściwości paliwowe badanych próbek a także dokonano ich wnikliwej analizy elementarnej, co w sumie jest kolejnym dowodem oryginalności naukowej badań tego rodzaju odpadów.

W kolejnym podrozdziale 8.2. pobrane próbki poddano spopieleniu i oznaczono – szczegółowo dokumentując – skład chemiczny popiołu, co było podstawowym krokiem w aspekcie podjęcia właściwego dla tych odpadów wyboru rodzaju konwersji termicznej, a także zbadania ryzyka środowiskowego wobec zamiaru wprowadzenia popiołów do gleby. Stosując nowoczesne techniki mikroskopii wysokotemperaturowej, określono graniczne wartości temperatur przemian fazowych badanych próbek, dzięki czemu Habilitantka dokonała, kolejnych, wysoce oryginalnych badań wpływu dodatków glinokrzemianowych na charakterystykę procesu korozji oraz skład i parametry popiołu (podrozdział 8.3.), uzupełniając je równie oryginalnymi badaniami grawimetrycznymi korozji podosadowej, co szeroko zaprezentowano i skomentowano w rozdz. 8.4.

Tak wszechstronnie zbadane próbki odpadów pozwoliły Habilitantce dokonać szczegółowej charakterystyki paliwowej odpadów pochodzenia zwierzęcego – obszerny **rozdział 9 monografii**, co było kluczowym krokiem pod kątem ich energetycznego wykorzystania. Równie kluczowym w tym względzie jest kolejny **rozdział 10**, prezentujący charakterystykę popiołów pochodzących ze spalania tego rodzaju odpadów, z bardzo interesującym wnioskiem o znacznym rozrzucie zawartości chloru. Podobnie bardzo interesujące są wnioski dotyczące relatywnie wysokich wartości charakterystycznych temperatur przemian fazowych badanych próbek popiołów z odpadów zwierzęcych, wynoszących od 1100°C i sięgających nawet 1200 do 1400°C, co podkreśla istotną ich odrębność w tym względzie wobec popiołów ze spalania klasycznie rozumianej biomasy. Jest to kolejne naukowo wartościowe i oryginalne spostrzeżenia Habilitantki.

**Rozdział 11** to krytyczna ocena zastosowania wskaźników zużłowania dla badanych rodzajów odpadów zwierzęcych podjęta przez Habilitantkę w aspekcie zdefiniowania jednoznacznego kryterium pozwalającego ocenić stopień zagrożenia aglomeracją popiołu, zużłowaniem, szlakowaniem oraz korozją chlorkową. Wskaźniki te opierają się głównie na składzie popiołu oraz wartościach charakterystycznych temperatur przemian fazowych. Oparta na doniesieniach literaturowych analiza 12 wskaźników zużłowania została odpowiednio zaadaptowana dla potrzeb oceny zagrożenia zużłowaniem badanych próbek. Otrzymane wyniki, niewątpliwie kolejny raz wskazujące na oryginalność tego rodzaju analizy, wykazały istotną niejednoznaczność, stąd Habilitantka słusznie uznała, że podstawowymi kryteriami w tym względzie powinno być stężenie chloru w popiele oraz charakterystyczne wartości temperatur przemian fazowych.

**Rozdział 12** podejmuje polemikę opartą na konkretnych danych, wynikających z badań własnych Habilitantki, dotyczących składu i stężeń szeregu składników popiołów w konfrontacji z wymaganiami prawnymi w tym względzie zdefiniowanymi przez Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1009. Wynikające stąd wnioski dotyczące korzystnych w aspekcie nawozowym stężeń fosforu i potasu w popiołach oraz spełniających wymagania cytowanego Rozporządzenia stężeń metali potwierdzają szerokie możliwości bezpośredniego lub pośredniego jako składnika nawozowego wykorzystania popiołów, co jest nie tylko potwierdzeniem kompleksowego rozpoznania problemu energetycznego wykorzystania odpadów zwierzęcych, ale także kolejnym doniesieniem literaturowym wzbogacającym w tym względzie dostępną literaturę.

**Rozdziały 13 i 14** zamykają monografię i dotyczą wpływu dodatków glinokrzemianowych na charakterystykę popiołu (rozdz. 13) oraz prezentują wynikające stąd ograniczenie zagrożenia korozyjnego (rozdz. 14). Badania zawarte w tych rozdziałach jednoznacznie pogłębiają dotychczas dostępną wiedzę nie tylko w aspekcie wpływu dodatków glinokrzemianowych na wartości temperatur przemian fazowych badanych rodzajów odpadów zwierzęcych, ale także pozwalają szerzej zrozumieć mechanizmy korozyjne zachodzące na powierzchni określonych gatunków stali kotłowych pokrytej osadami z popiołów wraz ze wskazaniem strategii minimalizujących ich negatywny wpływ.

#### **Konkluzje:**

Przedstawiona powyżej ocena zawartości rozdziałów 8 ÷ 14, ale także poprzednich, pozwala jednoznacznie stwierdzić, że prezentują one kolejne wysoce oryginalne naukowo osiągnięcie Habilitantki w zakresie analityki, właściwości paliwowych, rolniczego wykorzystania popiołów i ryzyka korozji odpadów drobiu i bydła poddanych ich energetycznemu wykorzystaniu na drodze procesu spalania. Rozdziały te swoją zawartością, głęboką i kompleksową analizą, szeregiem tabel i rysunków potwierdzają wprost wymagania, jakie odnośnie osiągnięcia naukowego Habilitantki stawia art. 219.1.2., co już na tym etapie niniejszej recenzji jest zapowiedzią podobnego i ostatecznego wniosku wynikającego z oceny dorobku Habilitantki.

Prezentowane w monografii tak wysoce naukowo wartościowe wyniki, stanowiące zwieńczenie kilkuletniej aktywności naukowej Habilitantki w obszarze konwersji termicznej odpadów z hodowli zwierząt, a także wyniki w zakresie składu popiołów i ich zagrożenia korozją wysokotemperaturową, są efektem badań zrealizowanych w ramach dwóch projektów kierowanych przez Habilitantkę; projektu SONATA pt.: „*Wpływ dodatków glinokrzemianowych na proces korozji wysokotemperaturowej i charakterystykę popiołu z biomasy pochodzenia zwierzęcego*” finansowanego ze środków NCN oraz projektu „*Optymalizacja procesu spalania i waloryzacji ubocznych produktów spalania dla wypełnienia założeń gospodarki o obiegu zamkniętym, UPS-Plus*” współfinansowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej.

Jest to zwieńczenie zdecydowanie godne podjętych przez Habilitantkę starań o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego.

#### 4. Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitantki

Bardzo wysoko, a nawet ponadprzeciętnie powyżej ocenione osiągnięcie naukowe Habilitantki, uzupełnia także wobec ustawowego wymagania – art. 219.1.3 przedmiotowej Ustawy – istotna aktywność naukowa Kandydatki, co niżej przedstawiono i uzasadniono;

- Habilitantka po nadaniu stopnia doktora realizowała swoją działalność naukową w więcej niż jednej uczelni czy instytucji naukowej, czego dowodzi:
  - realizacja w 2024 r. 3-miesięcznego stażu naukowego w Institute and Sustainability for Ceramics CNR – ISSMC w Faenzie we Włoszech, gdzie Kandydatka prowadziła badania w zakresie zgazowania biomasy i odpadów w reaktorze fluidalnym w atmosferze CO<sub>2</sub> oraz badania popiołu z odpadów zwierzęcych. Wyniki tych badań zostały opublikowane w *Energies*, vol. 17, nr 8, 2024,
  - pobyt we Włoszech zaowocował kontaktami z Uniwersytetem w Bolonii i udziałem Habilitantki w seminarium oraz wygłoszeniem referatu pt.: „*Ash from Animals-origin biomass*”,
  - trwająca już od 2018 r. współpraca z Uniwersytetem w Stuttgarcie, Institute of Combustion and Power Plant Technology, która jest powiązana z kierowanym przez Habilitantkę projektem SONATA. W roku 2023 Kandydatka zaprezentowała na seminarium w tym Instytucie wyniki swoich prac badawczych oraz prowadziła badania równowagi fazowej popiołów z odpadów zwierzęcych, czego efektem były kolejne 2 publikacje, co w sumie z powyższym jednoznacznie potwierdza spełnienie wymagań art. 219.1.3,
- obok istotnej aktywności naukowej realizowanej w uczelniach zagranicznych Habilitantka wykazuje także aktywność naukową w kilku krajowych firmach np. MPIRE czy w ramach realizacji grantu pn.: *Hybrydowa technologia odazotowania spalin w kotłach energetycznych*, 2017-2018, w którym potwierdzała swoją znajomość w zakresie katalitycznej redukcji tlenków azotu,
- jak już na wstępie niniejszej recenzji wspomniano Habilitantka po uzyskaniu stopnia doktora swoją działalność naukową i publikacyjną skupiła na zagadnieniach; konwersja paliw o niekorzystnych charakterystykach, szczególnie odpadów zwierzęcych, korozja wysokotemperaturowa w kotłach wraz metodami jej ograniczenia, analiza składu i wykorzystania popiołów ze spalania biomasy, czego wyrazem jest szereg niżej przytoczonych publikacji,
- obok monografii habilitacyjnej Habilitantka jest współautorką 30-tu rozdziałów w monografiach wydanych w latach 2019 do 2024, których tematyka jest związaną z optymalizacją procesu spalania i waloryzacją ubocznych produktów spalania, a także problemami eksploatacji kotłów, metodami odsiarczania i odazotowania spalin,
- działalność naukowa Habilitantki po uzyskaniu stopnia doktora udokumentowana jest także autorskim oraz współautorskim opublikowaniem 18-tu obcojęzycznych i w języku polskim artykułów w uznanych czasopismach zagranicznych, jak np. wydawnictwo Elsevier i w specjalistycznych krajowych czasopismach naukowych,

- znaczący jest także udział Habilitantki w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, liczony udziałem w 10-ciu konferencjach międzynarodowych, w tym udziałem w 4 komitetach organizacyjnych tych konferencji,
- nie można pominąć istotnego udziału Habilitantki w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w ramach konkursów krajowych lub zagranicznych, w tym już wymienionych projektach SONATA i „UPS-Plus” stanowiących bazę naukową dla opracowania monografii habilitacyjnej,
- kolejnym wartym odnotowania osiągnięciem jest zrecenzowanie 78 artykułów w czasopiśmie międzynarodowych,
- wyraźnie zaznaczony jest współdziałanie Habilitantki z otoczeniem społecznym i gospodarczym, w tym współpraca z firmą Technika Filtracji Rudfil czy SHI FW Energia Fakop w zakresie badania powłok ochronnych dla kotłów energetycznych spalających paliwa typu RDF wraz ze wspólnymi publikacjami w tym zakresie,
- Habilitantka legitymuje się również uzyskanymi patentami w zakresie waloryzacji biomasy i odpadów przed procesem spalania zwłaszcza w kotłach energetycznych (2021) oraz w zakresie redukcji związków amonowych w popiele lotnym w instalacjach spalania paliw stałych, zwłaszcza w kotłach rusztowych (2020). Fakt współautorstwa wymienionych patentów jest w duchu art. 219 ust. 1 pkt.2c przedmiotowej Ustawy znaczącym osiągnięciem, co należy dodatkowo podkreślić.

#### **4.1. Dane naukometryczne dorobku naukowego Habilitantki**

Uwzględniając wytyczne i przesłanki Rady Doskonałości Naukowej podawanie i analiza danych naukometrycznych kandydata ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest wskazane i zalecane, a potwierdza to także powszechnie stosowana praktyka nie tylko przez samych kandydatów ubiegających się o awans naukowy, ale także recenzentów powołanych do oceny dorobku naukowego danego kandydata. Należy jednak podkreślić, że podawane we wnioskach o wszczęcie postępowania awansowego dane naukometryczne nie powinny stanowić podstawowego kryterium oceny dorobku naukowego kandydata. Podstawą powinna być tutaj przede wszystkim ocena ekspercka przedstawiona przez recenzenta w zakresie dorobku naukowego kandydata ubiegającego się o awans naukowy.

Biorąc pod uwagę powyższe zalecenia i przesłanki RDN oraz przedstawione we Wniosku Kandydatki – załącznik 3, punkt IV<sup>10</sup> – dane naukometryczne i podstawowe wskaźniki bibliometryczne, jak; liczba cytowań według Scopus, wg. Web of Science i Google Scholar, Impact Factor IF oraz indeks Hirscha h, zestawiono je w ujęciu recenzenta w poniższej tabeli 1 i poddano syntetycznej ocenie dorobku naukowego Habilitantki wobec i tego kryterium.

<sup>10</sup> Podane we Wniosku, załącznik 3, pkt. IV, dane naukometryczne, wg stanu na dzień 07.01.2025, autor niniejszej recenzji przyjmuje, jako wiarygodne i zweryfikowane przez powołaną w tym celu jednostkę Politechniki Śląskiej.

Tabela 1. Zestawienie wskaźników bibliometrycznych osiągnięć naukowych Habilitantki po uzyskaniu stopnia doktora

Lp.	Rodzaj aktywności publikacyjnej	Liczba szt.	Liczba punktów	Impact Factor
1.	Monografie naukowe samodzielne	1	80	–
2.	Artykuły w czasopismach samodzielne	3	215	3,20
3.	Artykuły w czasopismach współautorskie	15	1650	46,74
4.	Rozdziały w monografiach współautorskie	30	415	–
5.	Uzyskane patenty krajowe	2	150	–
<b>Suma</b>		<b>51</b>	<b>2510</b>	<b>49,94</b>
<b>Średnia wartość indeksu Hirscha <math>h = 8,33</math></b>				
Liczba cytowań (bez autocytowań): Scopus -121, Web of Science - 95, Google Scholar - 206				

- dorobek Habilitantki w zakresie 18-tu opublikowanych artykułów w czasopismach z listy JCR jest znaczący, nie zapominając, że wiodącym osiągnięciem naukowym jest monografia habilitacyjna. Uwzględniając, że od daty uzyskania stopnia doktora do daty przedstawienia Wniosku<sup>11</sup> upłynęło około 6 lat, wyznacza to coroczną publikację niemal 3 artykułów z bazy JCR,
- dorobek naukowy Habilitantki wyznaczony liczbą zgromadzonych punktów za opublikowane artykuły z bazy JCR, wynoszącą 1865, pozwala przyjąć, że przy założeniu jak wyżej, roczny przyrost punktów wynosił średnio około 311, a uwzględniając w tym dorobku punkty za artykuły w czasopismach spoza listy JCR, w tym za rozdziały w monografiach i za uzyskane patenty przyrost ten wynosił średnio 418, co należy nazwać ponadprzeciętnym, systematycznie realizowanym osiągnięciem, co jednocześnie trudno porównać z analogicznie obliczoną sumą punktów wynoszącą 101 przed uzyskaniem stopnia doktora z sumą 1865 po uzyskaniu,
- uzyskany Impact Factor równy 49,94 uznać należy również za wartość ponadprzeciętną, nieporównywalnie większą niż podczas etapu działalności naukowej Habilitantki przed uzyskaniem stopnia doktora,
- uzyskane patenty mają również bardzo istotne znaczenie w ocenie dorobku naukowego Kandydatki, co należy w tym podsumowaniu raz jeszcze wyraźnie podkreślić,
- kierownictwo projektów badawczych, trudne i odpowiedzialne w trakcie realizacji danego projektu, warte jest także szczególnego odnotowania,
- przytoczona w tabeli 1 wartość indeksu Hirscha, wskaźnika często kontrowersyjnego w aspekcie oceny dorobku naukowego danego kandydata, szczególnie w przypadku gdy w ocenie swojej aktywności naukowej reprezentuje artykuły współautorskie, co wskazuje/sugeruje obliczenie zmodyfikowanej wersji tego indeksu, jest zdaniem autora recenzji jak najbardziej poprawna. Reprezentowany przez Habilitantkę indeks Hirscha  $h = 8,33$  wskazuje na wartość uznawaną przez wiele krajowych uczelni

<sup>11</sup> Doktorat potwierdzony uchwałą Rady Wydz. Inż. Środowiska i Energetyki datowany jest 21 września 2018 r., Wniosek złożony w dniu 07.01.2025

technicznych za zgodną lub bardzo bliską wymagań tych uczelni odnośnie ubiegania się o nadawanie stopnia doktora habilitowanego.

- w podsumowaniu naukometrycznej oceny dorobku naukowego Habilitantki można stwierdzić, że typowe wskaźniki tej oceny są, co najmniej wystarczające jak nie ponadprzeciętne.

#### **4.2. Ocena wkładu naukowego Habilitantki w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

Zgodnie z treścią art. 219 ust.1. 2 przedmiotowej Ustawy zadeklarowane przez Kandydatkę do stopnia doktora habilitowanego osiągnięcie naukowe powinno wносить znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej, a w przypadku Habilitantki dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Jednoznacznym i niepodlegającym dyskusji stwierdzeniem jest, że osiągnięcie naukowe w postaci monografii zatytułowanej *"Ocena przydatności odpadów z hodowli drobiu i bydła do konwersji termicznej"* jak i reprezentowana przez Habilitantkę istotna aktywność naukowa wnosi znaczny, a nawet ponadprzeciętny wkład w rozwój właśnie tej dyscypliny.

Zaprzeczenie tego faktu byłoby bardzo trudne, co już wielokrotnie wykazano w ramach niniejszej recenzji, a co ponadto raz jeszcze można skomentować:

- jak wskazują przesłanki zawarte w wspomnianym na wstępie recenzji Poradniku Rady Doskonałości Naukowej pt.: *Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego* udowodnienie „powiązania tematycznego z daną dyscypliną naukową” wskazanego przez Kandydatkę osiągnięcia naukowego spoczywa na osobie ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. W przypadku przedmiotowego postępowania Habilitantka celem i zakresem swojej monografii, jej wnioskami a przede wszystkim jej oryginalnym dorobkiem, nierozłącznie z obszarem inżynierii środowiska i energetyki związanym, dowód ten bezdyskusyjnie przedstawiła, co jednocześnie poprzez szczegółowe omówienie i ocenę poszczególnych rozdziałów monografii potwierdził autor niniejszej recenzji.

#### **5. Działalność i osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę**

Ocena działalności i osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę zwykle towarzyszy każdej recenzji dotyczącej opinii o dorobku naukowym kandydata występującego z wnioskiem o przeprowadzenia postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego. W przypadku dyskusyjnej oceny odnośnie zasadniczego osiągnięcia naukowego taka ocena może stanowić istotny atut. W odniesieniu do Habilitantki i bezdyskusyjnej oceny Jej osiągnięcia naukowego ocena ta nie ma większego znaczenia, choć dydaktyka, działalność organizacyjna i popularyzująca naukę jest ważna na każdym szczeblu rozwoju kariery pracownika naukowego.

Informacje na temat osiągnięć w tym zakresie Habilitantka zamieszcza w punktach 6.1., 6.2., 6.3., Załącznik 2 Wniosku i podaje:

- Habilitantka w latach 2013 do 2019, a więc przed uzyskaniem stopnia doktora prowadziła zajęcia dydaktyczne na I i II stopniu, zarówno w języku angielskim jak i polskim,
- od roku 2019 Habilitantka przeszła na etat adiunkta naukowego, w ramach którego realizowana działalność badawczo-naukowa nie obejmuje prowadzenia zajęć dydaktycznych, także prac dyplomowych, przez ocenę na tym polu działalności nie jest możliwa. Związek z działalnością dydaktyczną Habilitantka wyraża jednak swoją aktywnością w pozyskaniu znacznych środków z dotacji MNiSW, w ramach projektu pn.: „*Rewitalizacja pomieszczeń Laboratorium Maszyn i Urządzeń energetycznych Neutralnych Klimatycznie*” (2023), co warto podkreślić,
- w zakresie osiągnięć organizacyjnych należy podkreślić bardzo aktywny udział Habilitantki w organizacji szeregu międzynarodowych konferencji tematycznie łączących inżynierię środowiska i energetykę oraz ich prowadzenie w języku angielskim jako chairman,
- ponadto w zakresie działalności organizacyjnej istotną aktywność Habilitantki obejmuje szereg innych przedsięwzięć i ról, przede wszystkim pozyskiwanie środków finansowych na rozwój potencjału badawczego macierzystego Wydziału, prowadzenie zasobów biblioteki macierzystej Katedry, protokołowanie licznych rozpraw doktorskich, udział w komisji rekrutacyjnej, co ponownie i w tym przypadku należy nazwać ponadprzeciętną działalnością organizacyjną,
- podobnie w obszarze aktywności Habilitantki jest szeroko realizowana działalność popularyzująca naukę, widoczna np. w organizacji Tygodnia Energii w Europejskim Mieście Katowice (2024), udział w organizacji Dni Otwartych Politechniki Śląskiej i innych podobnych eventach.

Konkluzja:

Działalność dydaktyczna, a szczególnie organizacyjna i popularyzująca naukę bardzo dobrze wypełnia i uzupełnia ponadprzeciętną działalność naukowo-badawczą Habilitantki i również zasługuje na bardzo wysoką ocenę.

## **6. Podsumowanie, wnioski końcowe, konkluzja**

Niniejszą recenzję dotyczącą oceny osiągnięcia naukowego, istotnej aktywności naukowej oraz działalności dydaktycznej i organizacyjnej dr. inż. Izabelli Maj, jako Kandydatki do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, można następująco podsumować:

- recenzja została opracowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w umowie o dzieło UMC/1220/2025, zawartej w dniu 10.04.2025 pomiędzy Politechniką Śląską a autorem niniejszej recenzji, a ponadto zgodnie z szeregiem aktualnych aktów prawa, w tym zaleceń i przesłanek RDN w aspekcie wykonywania recenzji w postępowaniach habilitacyjnych,
- przedstawiona przez Habilitantkę dokumentacja Wniosku jest w ogólnym zarysie zgodna z wymaganiami zapisanymi w art. 220 ust. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r.



*Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2024 poz. 1571 z późn. zm.) i stanowi wystarczający zestaw dokumentów (art. 222.1 tej Ustawy), także w opinii RDN do przedstawienia wymaganej art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 Ustawy oceny, stanowiącej zasadniczy cel niniejszej recenzji,

- opracowana recenzja zawiera 5 zasadniczych rozdziałów, wśród których rozdział 3 podejmuje szeroko i szczegółowo potraktowaną ocenę osiągnięcia naukowego Habilitantki o istotnym wkładzie w rozwój dyscypliny inżyniera środowiska, górnictwo i energetyka, jakim jest monografia naukowa pt.: *”Ocena przydatności odpadów z hodowli drobiu i bydła do konwersji termicznej”*, wydana przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej w 2024 r.,
- przyjęty sposób postępowania habilitacyjnego jest zgodny z treścią art. 220 oraz 221 przedmiotowej Ustawy, a wybór przez Kandydatkę wyżej wymienionej monografii naukowej spełnia jedno z podstawowych kryteriów odnośnie nadawania stopnia doktora habilitowanego, jakie definiuje art. 219.1.2a tej Ustawy,
- przedmiotowe osiągnięcie naukowe Habilitantki, poddane szczegółowej ocenie w rozdziale 3 niniejszej recenzji, opatrzonej szeregiem komentarzy i konkluzji, prowadzi do końcowego wniosku stwierdzającego jego ponadprzeciętną wartość naukową, o istotnej oryginalności naukowej dla światowej literatury i badań w zakresie kompleksowo podjętej problematyki oceny przydatności do konwersji termicznej odpadów z hodowli drobiu i bydła. Raz jeszcze należy podkreślić kompleksowość podjętej problematyki, od doboru i analizy badanych próbek, wskazania optymalnej opcji konwersji termicznej, oceny składu popiołów w aspekcie korozji wysokotemperaturowej wraz z analizą wpływu dodatków glinokrzemianowych pod kątem zmiany wartości temperatury przemian fazowych popiołu po analizę rolniczego wykorzystania popiołów, co daje w sumie unikalną w swojej tematyce syntezę problematyki zagospodarowania, tak daleko dotąd zmarginalizowanej w literaturze przedmiotu istotnej grupy odpadów, jakimi są odpady zwierzęce,
- ocena istotnej aktywności naukowej Habilitantki, szeroko analizowana i oceniona w rozdz. 4 niniejszej recenzji, zasługuje podobnie jak ocena osiągnięcia naukowego na najwyższą oceną. Bezdyskusyjnie spełnione jest także wymaganie dotyczące aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, a szczególnie uczelni zagranicznej,
- naukometryczna ocena dorobku naukowego Habilitantki pozwala stwierdzić, że typowe wskaźniki tej oceny są na poziomie, co najmniej wystarczającym jak nie ponadprzeciętnym, w aspekcie ubiegania się Kandydatki o nadanie stopnia doktora habilitowanego,
- jednoznacznym i niepodlegającym dyskusji jest stwierdzenie, że osiągnięcie naukowe w postaci monografii naukowej jak i reprezentowana przez Habilitantkę istotna aktywność naukowa wnosi znaczny, a nawet ponadprzeciętny wkład w rozwój dyscypliny inżyniera środowiska, górnictwo i energetyka,
- ostatecznym wnioskiem końcowym wynikającym z niniejszej recenzji jest następująca konkluzja:

**Konkluzja ostateczna:**

Uwzględniając powyższe podsumowanie i wnioski końcowe stwierdzam, że dr inż. Izabella Maj, Kandydatka do uzyskania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, jednoznacznie spełnia wszelkie wymagania, jakie w tym względzie stawia art. 219 ust.1 pkt. 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2024 poz. 1571 z późn. zm.).

Wnoszę tym samym do Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej o dopuszczenie dr. inż. Izabelli Maj do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego pozytywnie w każdym aspekcie opiniując Wniosek Habilitantki z dnia 7 stycznia 2025 w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Recenzję opracował i przedstawił:

Podpisał Tadeusz Pająk