

Lublin, 4.03.2023r.

Prof. dr hab. inż. Wojciech Franus
Politechnika Lubelska
Wydział Budownictwa i Architektury
Katedra Inżynierii Materiałów Budowlanych i Geoinżynierii
20-618 Lublin, Nadbystrzycka 40
w.franus@pollub.pl

RECENZJA

**dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
dr inż. Moniki Czop przedstawionego we wniosku
o wszczęcie postępowania habilitacyjnego**

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Recenzję opracowano na podstawie pisma Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej prof. dr hab. inż. Andrzeja Rusina z dnia 3.01.2023r. informującego, że Rada Dyscypliny powołała komisję habilitacyjną w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr inż. Monice Czop.

Recenzję przygotowano zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574, z późn. zm.).

Dokumentacja na podstawie, której opracowano recenzję zawierała:

- Dane wnioskodawcy,
- Kopię dokumentu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora,
- Autoreferat,
- Wykaz osiągnięć naukowych,
- Monografię naukową,
- Potwierdzenia wybranych osiągnięć i otrzymanych nagród,
- Potwierdzenia staży, otrzymanych grantów i recenzji,
- Spis szkoleń, otrzymanych grantów i recenzji.

2. Sylwetka Kandydatki

Dr inż. Monika Jolanta Czop jest absolwentką Politechniki Śląskiej, gdzie na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki uzyskała tytuł magistra inżyniera (1999) w dyscyplinie Inżynierii Środowiska, specjalność Gospodarka odpadami.

Stopień doktora w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska uzyskała 14 grudnia 2004 roku na podstawie rozprawy pt. „Określenie współczynników wymiany masy substancji toksycznych przenikających przez warstwę gleby”, której promotorem był Pan prof. dr hab. inż. Janusz W. Wandrasz. Rozprawę doktorską realizowała w ramach studiów doktoranckich w latach 1999-2004.

Od 2004 roku jest zatrudniona w Katedrze Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów w Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej. Zajmowała stanowisko asystenta w okresie (12. 2004 – 09. 2005), a następnie adiunkta (od 10. 2005).

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe zatytułowane przez Kandydatkę „Klasyfikacja odpadowych tworzyw sztucznych w celu ich optymalnego wykorzystania w gospodarce o obiegu zamkniętym” stanowi monografia wydana w roku 2022 przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Recenzentami wydawniczymi monografii byli: prof. dr hab. inż. Agnieszka Generowicz i dr hab. inż. Sławomir Stelmach.

Głównym celem naukowym zaprezentowanego osiągnięcia naukowego Habilitantki było poszerzenie wiedzy oraz uporządkowanie danych i wyselekcjonowanie parametrów potrzebnych do opracowania kryteriów optymalnego zagospodarowania strumienia odpadowych tworzyw sztucznych. Osiągnięcie zakładanego celu wymagało wyznaczenia i realizacji celów cząstkowych, które objęły:

- wzbogacenie wiedzy dotyczącej rodzajów tworzyw sztucznych szeroko występujących na rynku oraz metod i dostępnej infrastruktury, w wymiarach globalnym i lokalnym, dedykowanych do przetwarzania odpadowych tworzyw sztucznych,
- ocenę ilościową i jakościową odpadowych tworzyw sztucznych,
- analizę i wyselekcjonowanie odpadowych tworzyw sztucznych do badań z uwzględnieniem powszechności ich występowania w strumieniu konsumenckim,
- identyfikację odpadowych tworzyw sztucznych z wykorzystaniem m.in. analizy technicznej, elementarnej, określenia temperatury zapłonu i palenia, odporności na działanie płomienia, analizy właściwości nawozowych i zawartości metali ciężkich,
- utworzenie bazy danych na podstawie uzyskanych wyników badań własnych,
- identyfikacje parametrów wpływających na wybór metody zagospodarowania tworzyw sztucznych,
- wyselekcjonowanie parametrów decyzyjnych do najkorzystniejszej metody zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych,
- zaprojektowanie i stworzenie schematu blokowego wspierającego podejmowanie decyzji związanej z zagospodarowaniem odpadowych tworzyw sztucznych,

- przetestowanie funkcjonalności zaproponowanego schematu w warunkach rzeczywistych.

Tworzywa sztuczne stanowią bardzo szeroką rodzinę materiałów syntetycznych i półsyntetycznych, które otrzymywane są na drodze reakcji polimeryzacji. Aktualnie znanych jest około 20 różnych rodzajów tworzyw sztucznych, które występują w licznych odmianach. To z kolei umożliwia wybór materiału najbardziej optymalnego do danego zastosowania ale jednocześnie ta różnorodność komplikuje kierunki ich zagospodarowania, w głównej mierze ze względu na fakt, iż większość dostępnych technologii przeróbki odpadów wymaga jednorodnego i znanego tworzywa jako surowca wyjściowego.

Habilitantka w swoim opracowaniu przedstawia charakterystykę funkcjonujących na rynku tworzyw sztucznych w podziale na różne kryteria: pochodzenie, topologię cząsteczek, jednorodność budowy, strukturę właściwości użytkowych oraz technologicznych. W swoim osiągnięciu naukowym scharakteryzowała również ewentualne dodatki, które wprowadzane są do tworzyw sztucznych w celu poprawy ich właściwości mechanicznych, cieplnych, dielektrycznych, technologicznych, ułatwiających przetwarzanie czy walorów estetycznych lub nadawanie specjalnych właściwości.

Niezwykle istotnym osiągnięciem naukowym i aplikacyjnym Habilitantki jest opracowanie algorytmu wspierającego podejmowanie decyzji dotyczących zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych. Wybór technologii optymalnego wykorzystania odpadowych tworzyw sztucznych został zaprojektowany z użyciem drzewa klasyfikacyjnego (decyzyjnego), które wykorzystuje techniki analizy danych. Analiza polega na budowie algorytmu, który w stopniowym dzieleniu zbioru możliwości zagospodarowania na podstawie zdefiniowanych oraz mierzalnych kryteriów, prowadzi do rozwiązania optymalnego. Atrybuty, stanowiące cechy operacyjne zostały wyselekcjonowane pod kątem potencjalnych użytkowników oraz zdefiniowane i opisane w sposób mierzalny. Atrybutami tymi są między innymi: ponowne użytkowanie, źródła pochodzenia, typ tworzywa sztucznego, palność, krotkość przetwarzania, jednorodność strumienia, możliwość potencjalnej segregacji. Wyselekcjonowanie atrybutów decyzyjnych i określenie struktury hierarchicznej klasyfikujące odpadowe tworzywa sztuczne zostały również przez Autorkę przetestowane w warunkach rzeczywistych co dodatkowo podnosi znacząco jakość naukową uzyskanych wyników.

Osiągnięcie naukowe Habilitantki pogłębia i porządkuje wiedzę dotyczącą optymalnego wykorzystania odpadowych tworzyw sztucznych z zachowaniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym. Istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska stanowi zaprojektowanie algorytmu klasyfikacyjnego wspierającego podejmowanie decyzji dotyczących najbardziej korzystnego zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych. Habilitantka schemat ten zaprojektowała z zastosowaniem drzewa decyzyjnego wykorzystującego techniki analizy danych. W ramach prac analitycznych przeprowadziła badania własne ukierunkowane na właściwości fizykochemiczne pokonsumenckich odpadowych tworzyw sztucznych. Zaprojektowała algorytm klasyfikacyjny, który następnie przetestowała na danych

rzeczywistych pozyskanych od podmiotów działających w sektorze gospodarki odpadami.

Podsumowując, bardzo logiczne następstwo faktów wynikających z prowadzonych prac naukowych, wysoka jakość uzyskanych rezultatów prac badawczych lokują wysoko osiągnięcie Habilitantki w grupie naukowców ubiegających się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

4. Inne osiągnięcia naukowe

Po uzyskaniu stopnia doktora swoją działalność naukową Habilitantka skupiała wokół następujących obszarów badawczych:

- szkodliwości ekologicznej pozostałości rusztowych po współspalaniu odpadów tłuszczowych z węglem,
- analizy fizykochemicznej paliw z odpadów oraz odpadów balastowych,
- możliwości wykorzystania podłoża po produkcji pieczarek,
- zagospodarowania popiołów powstających w zabudowie niskiej,
- wykorzystania odpadów wtórnych ze spalania zmieszanej frakcji komunalnej jako zamiennika cementu lub kruszywa,
- wykorzystanie odpadowej wełny skalnej i szklanej jako składnika geopolimeru.

W ramach poszczególnych obszarów badawczych Habilitantka współpracowała zarówno z zespołami naukowców z różnych jednostek badawczych jak również z przedsiębiorstwami które były ściśle zainteresowane wdrożeniem prac w swojej praktyce gospodarczej. Część badań realizowała w ramach projektów badawczych np. Teacher Benefit Grant czy Eureka-e!3234 BLOWASTEFUL. Efekty prac badawczych były podstawą kilkunastu publikacji naukowych obejmujących szerokokorozumiany zakres zagospodarowania odpadów.

5. Aktywność naukowa poza Uczelnią macierzystą

Pani dr inż. Monika Czop po uzyskaniu stopnia doktora podjęła współpracę z krajowymi jednostkami naukowo-badawczymi i przedsiębiorstwami. W okresie 18.03.2013-17.09.2013 odbyła staż badawczy w przedsiębiorstwie Quantas Financial Consulting, w ramach którego powstało autorskie dzieło „Opracowanie założeń technologii zgazowania dla wybranego segmentu odpadów komunalnych i przemysłowych”. Druga aktywność naukowa Habilitantki poza Uczelnią macierzystą to współpraca z dr hab. inż. Alicją Kicińską prof. AGH z Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. W ramach tej współpracy dr inż. Monika Czop prowadziła badania geochemiczne odpadów wtórnych z różnych instalacji przetwarzania odpadów komunalnych, przemysłowych i paliw konwencjonalnych. Efektem tej współpracy było stworzenie interdyscyplinarnej grupy badawczej „Środowisko i Człowiek”.

Habilitantka jest też współautorką artykułu naukowego, który stanowi publikację pokonferencyjną International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018.

Na tej samej konferencji jest współautorką publikacji z dr inż. Agnieszką Petryk z Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, z którą opublikowała również pracę naukową w czasopiśmie *Przemysł Chemiczny*.

W mojej opinii kryterium współpracy międzynarodowej Habilitantka spełnia w stopniu minimalnym.

6. Ocena dorobku naukowego

Aktywność naukowa Habilitantki obejmuje: monografię, rozdziały w monografiach, publikacje indeksowane w JCR, publikacje nieindeksowane w JCR, referaty wygłoszone na konferencjach i seminariach o zasięgu krajowym i międzynarodowym.

Pani dr inż. Monika Czop jest autorem/współautorem 115 publikacji naukowych w tym 21 prac z listy JCR. Wszystkie publikacje z IF powstały po uzyskaniu stopnia doktoracie, w tym 7 ma charakter autorski. Jest autorką 2 monografii i 44 rozdziałów w monografiach: 13 w języku polskim i 31 w języku angielskim.

Parametryzując dorobek Habilitantki po doktoracie według zasad ustalonych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego bez uwzględnienia udziałów procentowych uzyskuje 2131 punktów. Uwzględniając udział z proporcjonalnym podziałem punktacji: 1152,3 punktów. Sumaryczny Impact Factor Jej prac to 25,317. Liczba cytowań według bazy Web of Science bez autocytowań – 92, natomiast według bazy Scopus – 99. Indeks Hirscha według bazy Web of Science wynosi – 7, a według Scopus – 6.

Dorobek naukowy Habilitantki opublikowany w obszarze referatów konferencyjnych to 24 wystąpienia krajowe i 2 zagraniczne.

Za słabą stronę dorobku naukowego Habilitantki uważam fakt, iż artykuły z listy JCR zostały opublikowane w mało rozpoznawalnych czasopismach, głównie o zasięgu krajowym i stosunkowo niskim wskaźniku oddziaływania IF. Są to czasopisma: *Przemysł Chemiczny* (11 prac), *Polish Journal of Environmental Studies* (3 prace), *Annual set The Environmental Protection* (2 prace). Prace o nieznacznie wyższym IF stanowią publikacje Wydawnictwa MDPI: *Materials* (3 publikacje), *Sustainability* (1 publikacja), *Energies* (1 publikacja).

Kolejną słabą stroną dorobku naukowego Kandydatki jest Jej udział w realizacji projektów badawczych. Projekty, które Habilitantka realizowała są ściśle związane z programami „projakściowymi” Politechniki Śląskiej (np. Wydziałowy grant habilitacyjny, Rektorski grant habilitacyjny, Rektorski grant na wysoko punktowaną publikację). Jedyny wyjątek stanowi udział w projekcie EUREKA, ale Habilitantka pełniła w nim rolę tylko wykonawcy.

Podsumowując, dorobek w obszarze pozyskiwania środków na badania naukowe, indeks Hirscha oraz stosunkowo niewielka liczba cytowań prac Kandydatki na tym etapie kariery naukowej potwierdza małą rozpoznawalność Jej osiągnięć na arenie międzynarodowej. W mojej opinii dr inż. Monika Czop legitymuje się danymi naukowymi, które tylko w dostatecznym stopniu spełniają wymagania stawiane

kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych.

7. Ocena dorobku w zakresie współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym

Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydatka nawiązała współpracę z firmą Quantas Financial Consulting Sp. z o.o. w Gliwicach i Instytutem Techniki Górniczej KOMAG. W latach 2007-2018 współpracowała z Miejskim Ośrodkiem Sportu i Rekreacji w Zabrzu w ramach, której prowadziła badania materiału zastosowanego do rekultywacji składowiska oraz monitoringu odcieków składowiskach. W roku 2015 podjęła współpracę z Miejskim przedsiębiorstwem Gospodarki odpadami Sp. z o.o. w Sosnowcu oraz z firmą CERAMO Sp. z o.o. w Gliwicach z którymi prowadziła badania z zakresu gospodarki odpadami. W roku 2016 Kandydatka rozpoczęła współpracę z SUEZ Polska Sp. z o.o. oraz SUEZ Zielona Energia i SITA Zielona Energia. Od 2019 roku współpracuje z Ekospalarnią Kraków – Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów a od 2022 roku z Centralną Oczyszczalnią Ścieków w Gliwicach, w których zajmowała się oceną możliwości wykorzystania różnego rodzaju odpadów.

Kandydatka jest również autorką 5 ekspertyz wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorstw. Brała udział w zespołach eksperckich lub konkursowych jako sekretarz Komisji Konkursu „Gospodarka obiegu zamkniętego – jak ją popularyzować” i jako ekspert w ramach projektu „Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje.

Dorobek Habilitantki w zakresie współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym oceniam dobrze.

8. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego oraz działalności popularyzującej naukę

Poza działalnością naukową dr inż. Monika Czop jest również bardzo aktywnym nauczycielem akademickim. Prowadziła zajęcia ze na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki w formie wykładów, ćwiczeń, seminariów, zajęć projektowych oraz laboratoryjnych dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, jednolitych, I i II stopnia. W sumie dydaktycznie była zaangażowana w prowadzenie 27 przedmiotów w różnych formach przekazu.

Dr inż. Monika Czop była promotorem 37 prac magisterskich i 3 inżynierskich oraz 56 projektów inżynierskich. Wspólnie ze studentami opublikowała 9 rozdziałów w monografiach i 20 artykuły w punktowanych czasopismach nie posiadających wskaźnika IF. Habilitantka jest współautorką 2 podręczników akademickich. Brała udział w realizacji 3 projektów dydaktycznych. Za działalność dydaktyczną otrzymała 9 nagród w tym Medal Komisji Edukacji Narodowej.

Kandydatka była lub jest opiekunem studentów różnych specjalności Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej. W latach 2005-2020 brała

czynny udział w pracach wydziałowych komisji dydaktycznych jako członek Zespołów Egzaminacyjnych do przeprowadzenia egzaminów inżynierskich i magisterskich.

Od 2018 roku pełni funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr inż. Ewy Świder, co jest pierwszym krokiem w kształceniu młodej kadry i przyczynkiem w budowie własnego zespołu naukowego.

W obszarze działalności organizacyjnej i popularyzatorskiej Kandydatka posiada również znaczące osiągnięcia. Habilitantka brała aktywnie udział w pracach Komitetów Naukowych 10 konferencji i Komitetach Organizacyjnych 13 konferencji. Była recenzentem 7 publikacji w czasopismach posiadających IF oraz 17 publikacjach w czasopismach bez wskaźnika wpływu.

Jest koordynatorem ds. rozliczania godzin dydaktycznych, aktywnie uczestniczyła w drzwiach otwartych Wydziału inżynierii Środowiska i Energetyki. Była sekretarzem Komisji Wydziałowej do odbioru prac własnych oraz badań kierunkowych. Była członkiem Komisji Rekrutacyjnej na I rok studiów. Pełniła funkcje kierownicze w Laboratorium Zawansowanych Technik Analitycznych i Laboratorium Analiz Fizykochemicznych. Prowadziła wykłady popularno-naukowe dla szkół średnich, była członkiem Rady Wydziału i członkiem komisji Dydaktycznej na kierunkach studiów: Inżynieria środowiska (stacjonarne I stopnia) i Energetyka (stacjonarne I stopnia).

Godnym podkreślenia jest fakt, iż Kandydatka ciągle podnosi swoje kompetencje i umiejętności uczestnicząc w licznych kursach szkoleniach i warsztatach.

Stwierdzam jednoznacznie, że przedstawiony do oceny dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski dr inż. Moniki Czop jest wyróżniający i w pełni spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

9. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę dostateczny dorobek naukowy, dobrą współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz ponadprzeciętną działalność dydaktyczną, organizacyjną i popularyzatorską uważam, że **dr inż. Monika Czop spełnia wymagania do uzyskania stopnia doktora habilitowanego** w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, zawarte w ustawie - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574, z późn.

Podpisał Wojciech Franus

