

Białystok, 10 kwietnia 2021 r.

dr hab. inż. Wojciech Dąbrowski, prof. PB
Politechnika Białostocka
Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku
ul. Wiejska 45, 15-351 Białystok

Recenzja

**osiągnięcia naukowego oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego
dr Beaty Jabłońskiej w związku z postępowaniem habilitacyjnym
w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego
nauk inżynieryjno-technicznych
w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

1. Podstawa formalna recenzji

Podstawą opracowania recenzji jest uchwała nr 21/2020/2021 Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, górnictwo i energetyka Politechniki Częstochowskiej z dnia 22.02.2021 roku w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, górnictwo i energetyka wszczętego na wniosek **dr Beaty Jabłońskiej** oraz umowa o dzieło zawarta z Politechniką Częstochowską reprezentowaną przez prof. dr hab. inż. Jerzego Wysłockiego, Prorektora oraz prof. dr hab. inż. Izabelę Majrzychak –Kocębę, Dziekana Wydziału Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej

Ocenę przygotowano zgodnie z Ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (Dz.U. z 2020 r., poz. 85) z art.219.

2. Podstawowe dane o Kandydatce

Pani dr Beata Jabłońska jest absolwentką Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Politechniki Częstochowskiej. Stopień magistra uzyskała w 1996 roku na kierunku inżynieria środowiska, specjalności: zaopatrzenie w wodę, unieszkodliwianie ścieków i odpadów, broniąc pracę nt.: *Badania warunków usuwania żelaza i manganu z wody z wykorzystaniem procesów sorpcyjnych*. Promotorem pracy był dr hab. inż. Zygmunt Dębowski, prof. PCz.

Dyplom doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska uzyskała w 2004 roku na Wydziale Inżynierii i Ochrony Środowiska Politechniki Częstochowskiej. Tytuł rozprawy doktorskiej brzmiał: *Warunki techniczne i fizykochemiczne usuwania zanieczyszczeń organicznych i zawiesin nieorganicznych z zrzutowych wód kopalnianych*. Promotorem rozprawy był dr hab. inż. Janusz Girczys, prof. PCz.

Wykształcenie kandydatki uzupełniają fakultatywne studia przygotowania pedagogicznego oraz fakultatywne studia pedagogiczne odbyte na Politechnice Częstochowskiej.

Pani dr Beata Jabłońska rozpoczęła pracę na stanowisku asystenta w Zakładzie Utylizacji Odpadów i Ochrony Gleby Instytutu Inżynierii Środowiska na Wydziale Inżynierii i Ochrony Środowiska Politechniki Częstochowskiej w 1996 roku. Od 1.10.2016 roku pracuje na stanowisku adiunkta w Katedrze Inżynierii Środowiska i Biotechnologii na Wydziale Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe Kandydatka przedstawiła monotematyczny cykl publikacji nt.: *„Naturalne i modyfikowane odpadowe skały pokopalniane, jako adsorbenty i substancje wspomagające oczyszczanie wód i ścieków”*, na który składa się 7 prac opublikowanych w latach 2012-2020 o łącznym współczynniku IF = 12,777 i wartości punktacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (w roku opublikowania) wynoszącej 330 (296 z uwzględnieniem udziału procentowego).

W skład monotematycznego cyklu wchodzi następujące publikacje:

- BJ1 Jabłońska B., V. Kityk A., Busch M, Huber P., The structural and surface properties of natural and modified coal gangue, *Journal of Environmental Management* 190 (2017) 80-90.
IF₂₀₁₇ - 4,005; MNiSW - 35 pkt. (70%)
- BJ2 Jabłońska B., Busch M., Kityk A. V., Huber P., Natural and Chemically Modified Post-Mining Clays - Structural and Surface Properties and Preliminary Tests on Copper Sorption, *Minerals* 2019, 9, 704; doi:10.3390/min9110704.
IF₂₀₁₉ – 2,380; MNiSW - 100 pkt. (80%)
- BJ3 Jabłońska B., Removing of Cr (III) and Cr (VI) compounds from aqueous solutions by shale waste rocks, *Desalination and Water Treatment* 2020, doi:10.5004/dwt.2020.25435.
IF – 1,320, MNiSW - 100 pkt. (100%)
- BJ4 Jabłońska B., Siedlecka E., Removing heavy metals from wastewaters with use of shales accompanying the coal beds, *Journal of Environmental Management*, 155 (2015) 58-66. DOI: 10.1016/j.jenvman.2015.02.015.

IF₂₀₁₅ - 3,131; MNiSW - 35 pkt. (90%)

BJ5 Jabłońska B., Sorption of phenol on rock components occurring in mine drainage water sediments, *International Journal of Mineral Processing*, (2012), 104-105, 71–79.

IF₂₀₁₂ – 1,378; MNiSW - 30 pkt. (100%)

BJ6 Jabłońska B., Using Natural and Modified Waste Rocks for Phenol Removal from Wastewater, Conference: 2018 Applications of Electromagnetics in Modern Techniques and Medicine (PTZE), 66-68, DOI: 10.1109/PTZE.2018.8503126.

MNiSW – 15 pkt. (100%)

BJ7 Jabłońska B., Supporting the Coagulation Process with Shale – Preliminary Studies, *Annual Set. The Environment Protection (Rocznik Ochrona Środowiska)*, Tom 20, 2018, 780-792.

IF₂₀₁₈ – 0,563; MNiSW - 15 pkt. (100%)

Składa się to łącznie na 330 punktów (w tym 296 punktów indywidualnych) ze średnim 91,4% udziałem Kandydatki. Impact Factor publikacji wchodzących w skład osiągnięcia wynosi 12,777. Wysoka liczba punktów, a także znaczący udział w opublikowaniu prac (cztery prace są autorstwo wyłącznie Kandydatki) świadczy o dużej samodzielności i dojrzałości naukowej. Wyżej wymienione publikacje (artykuły w czasopismach indeksowanych JCR A i rozdział z monografii) stanowią jednotematyczny cykl dotyczący technologii zastosowania *naturalnych i modyfikowanych odpadów skał pokopalnianych, jako adsorbentów i substancji wspomagających oczyszczanie wód i ścieków*.

Tematyka badań doświadczalnych, których wyniki zawarto w cyklu publikacji, jako osiągnięcie naukowe, dotyczy zagadnienia zagospodarowania skał ilastych powstających w wyniku wydobycia węgla kamiennego i brunatnego w procesach fizykochemicznych oczyszczania ścieków, w szczególności w procesie sorpcji i koagulacji. Problematyka ta ściśle nawiązuje do zagadnień z zakresu inżynierii środowiska i górnictwa, a zaproponowane rozwiązania mogą stanowić alternatywę dla metod konwencjonalnych. Rozprzestrzenianie się substancji niebezpiecznych w środowisku wymusza poszukiwanie efektywnych i ekologicznie bezpiecznych technologii ich unieszkodliwiania przy jednoczesnym wykorzystaniu produktów odpadowych, co stanowi jedno z największych wyzwań współczesnej inżynierii środowiska. Do oczyszczania ścieków zawierających związki szkodliwe, w tym metale ciężkie i związki organiczne jest najczęściej stosowany proces sorpcji, wykorzystujący substancje syntetyczne (najczęściej węgiel aktywny).-Alternatywą dla stosowania konwencjonalnych adsorbentów są surowce mineralne lub produkty odpadowe powstające w procesach wydobycia i przeróbki węgla kamiennego i brunatnego. Wykorzystanie odpadów mineralnych pozwoli rozwiązać problem ich zagospodarowania, wpisując się w czystą produkcję, jako jedną z kluczowych strategii w dążeniu do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju. W tym kontekście Habilitantka sformułowała, jako główny cel badań określenie możliwości wykorzystania odpadowych skał ilastych, jako tanich materiałów w procesach fizykochemicznych oczyszczania wody i ścieków.

Habilitantka wykorzystując swoje doświadczenie w badaniach laboratoryjnych i terenowych mających na celu ocenę skuteczności badanych technologii sformułowała następującą tezę:

Dobór odpowiedniego rodzaju i właściwa modyfikacja (obróbka) odpadowych surowców mineralnych pokopalnianych umożliwi poprawę ich właściwości strukturalnych i powierzchniowych, a tym samym bardziej efektywne wykorzystanie ich w inżynierii środowiska.

Wykorzystanie odpadowych skał kopalnianych w procesach oczyszczania wody i ścieków stanowiło rdzeń prac badawczych Habilitantki. Cele szczegółowe badań, których wyniki opublikowano w zbiorze monotematycznym były następujące:

- Ocena przydatności pokopalnianych odpadów mineralnych i mineralno-węglowych w procesach koagulacji i adsorpcji do usuwania zanieczyszczeń z wód i ścieków,
- Określenie właściwości strukturalnych i powierzchniowych determinujących właściwości sorpcyjne (takich jak: powierzchnia właściwa, objętość porów oraz dystrybucja porów po rozmiarach, wymiar fraktalny) naturalnych i modyfikowanych chemicznie skał pokopalnianych;
- Ocena zdolności sorpcyjnych naturalnych i modyfikowanych itów pokopalnianych pod względem związków toksycznych, takich jak niektóre metale ciężkie (Cr(III), Cr(VI), Cu(II), Ni(II), Pb(II)) oraz związki organiczne na przykładzie fenolu;
- Ustalenie optymalnych warunków obróbki (modyfikacji) rozważanych skał odpadowych, co pozwoliłoby na otrzymanie materiałów o możliwych do przyjęcia właściwościach sorpcyjnych i wspomagających koagulację wody;
- Badania nad możliwością zastosowania itów pokopalnianych, jako tanich adsorbentów do wstępnego oczyszczania ścieków przemysłowych.

Uzyskane przez Habilitantkę wyniki badań dotyczące właściwości fizyczno-chemicznych oraz strukturalnych i powierzchniowych odpadów wnoszą znaczny wkład w rozpoznanie i charakterystykę licznej grupy bezużytecznych dotychczas w dużej mierze odpadów, które można wykorzystać w procesach fizyczno-chemicznych oczyszczania wody i ścieków. Uzupełniają one nieliczne dotąd w literaturze doniesienia na ten temat. W przedstawionym przez Habilitantkę w cyklu publikacji przedstawiono nie tylko wyniki analizy właściwości fizyczno-chemicznych i strukturalnych odpadowych surowców mineralnych, ale także wyniki wieloaspektowych badań ich zdolności adsorpcyjnych pod względem jonów metali ciężkich, jak i organicznych na przykładzie fenolu. Na podstawie badań Habilitantka sformułowała następujące wnioski:

- Rozpatrywane materiały odpadowe charakteryzują się umiarkowanymi właściwościami adsorpcyjnymi względem jonów metali ciężkich i fenolu, lecz ich niska cena i łatwa dostępność może w ogólnym rozrachunku pozwolić na ich wykorzystanie, jako niskokosztowe adsorbenty jonów metali ciężkich oraz fenolu w procesach oczyszczania lub podczyszczania ścieków i wód przemysłowych.

- Odpadowe skały ilaste mogą być również wykorzystane, jako substancje wspomagające koagulację wody, szczególnie o niskiej mętności. Stanowią zarodki krystaliczne dla tworzących się kłaczków, zwiększają liczbę kontaktów przyspieszając powstawanie kłaczków, obciążają je i ułatwiają ich sedymentację.
- Właściwości adsorpcyjne naturalnych ilastych skał pokopalnianych mogą być poprawione poprzez zastosowanie nieskomplikowanych modyfikacji chemicznych lub termicznych. Wybór rodzaju modyfikacji jest zależny pochodzenia skały odpadowej.
- W badanych przypadkach aktywacja za pomocą HF i H₂SO₄ wytworzyła najkorzystniejsze zmiany - znaczący wzrost powierzchni właściwej, tworzenie małych i średnich mezoporów, a także mikroporów. Znalazło to odzwierciedlenie w testach sorpcji metali ciężkich.
- W przypadku modyfikacji termicznych korzystne okazują się te przeprowadzane w temperaturze 450-600 °C. Powodują one wypalenie materii organicznej zalegającej w porach, co zwiększa liczbę dostępnych miejsc adsorpcyjnych. Temperatura zbyt wysoka powoduje natomiast degradację mikrostruktury i pogorszenie właściwości sorpcyjnych oraz wspomagających koagulację.

Oryginalnym wkładem autorki wniosku w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka jest między innymi:

- Wykazanie, że pogórnice skały ilaste mogą być wykorzystane w procesach sorpcji i koagulacji do oczyszczania wód i ścieków, a ich odpowiednia modyfikacja chemiczna lub termiczna może poprawić ich właściwości sorpcyjne lub koagulacyjne;
- Określenie właściwości strukturalnych i powierzchniowych pokopalnianych skał ilastych z różnych lokalizacji i poddanych różnym modyfikacjom chemicznym lub termicznym;
- Określenie właściwości sorpcyjnych naturalnych i modyfikowanych itów pokopalnianych względem Cr(III), Cr(VI), Cu(II), Ni(II), Pb(II) oraz fenolu;
- Określenie wpływu różnych modyfikacji chemicznych i termicznych na właściwości strukturalne, powierzchniowe i sorpcyjne.

Podjętą przez Habilitantkę problematykę badawczą uważam za istotną zarówno z poznawczego, jak i technologicznego punktu widzenia. Opisane w publikacjach zagadnienia były od początku planowane i jasno sformułowane, jako rozszerzenia lub uzupełnienia kolejnych etapów badań. Według mnie jest to udana próba zastosowania odpadów, a które można wykorzystać w procesach fizyczno-chemicznych oczyszczania wody i ścieków. Uważam, że wyniki przedstawione w publikacjach monotematycznego cyklu uzupełniają znacząco literaturę dotyczącą możliwości zastosowania odpadów wydobywczych.

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz opublikowanych prac naukowych Kandydatki można wskazać najważniejsze osiągnięcia oraz jej wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Uzyskane wyniki mają wpływ na rozwój dyscypliny i przyczyniają się do głębszego poznania zjawisk i procesów związanych z zastosowaniem odpadów do fizyko-chemicznego oczyszczania wód i ścieków. Zaprezentowane podejście jest zgodne z aktualnymi kierunkami rozwoju dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Ponadto udział Habilitantki w przedstawionym cyklu jest bardzo wysoki i wynosi 91,4%.

Przedstawiony cykl publikacji, jako osiągnięcie naukowe (habilitacyjne) posiada znaczną wartość poznawczą, a zatem spełnia wymagania dotyczące habilitantów przedstawione w Ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 18 lipca 2018 roku.

4. Ocena pozostałej działalności naukowej, aktywności dydaktycznej i organizacyjnej.

Pozostałe osiągnięcia naukowo badawcze Habilitantki po doktoracie dotyczyły następujących zagadnień:

- Opracowania innowacyjnej technologii oczyszczania ścieków przemysłowych opornych na biodegradację, zanieczyszczonych dużą ilością zawiesiny, substancjami powierzchniowymi, alkaliami, mydłami oraz naturalnymi olejami, pochodzącymi z zakładów recyklingu mieszanych tworzyw sztucznych, w szczególności odpadowego politereftalenu etylenu (PET).
- Badań właściwości fizyczno-chemicznych odpadów po recyklingu butelek PET, jako komponentów paliw stałych, stanowiące źródło energii odnawialnej w procesach spalania.
- Badań hydrochemicznych rzek będących pod wpływem zrzutowych wód dołowych odprowadzanych z kopalń węgla kamiennego w celu opisanie zmian, jakości ich wody, ze szczególnym uwzględnieniem wskaźników określających zawartość substancji organicznych i mineralnych. Oprócz oceny wpływu wód zrzutowych odprowadzanych z kopalń, na jakość wód powierzchniowych dokonano również oceny technologii ich oczyszczania na zmiany, jakości wody w rzece. Ta część aktywności zaowocowała zbiorem publikacji w latach 2006–2010.
- Opracowania innowacyjnej technologii odzysku węgla krzemu ze ścieków poszlifierskich z hut szkła powstających w trakcie obróbki mechanicznej zwłaszcza szkła kryształowego.
- Opracowania innowacyjnej technologii wytwarzania wypełniacza mineralno-szklanego z odpadów poszlifierskich hut szkła, które mogą być stosowane do lakierów, farb, gumy i tworzyw sztucznych.
- Opracowania innowacyjnej technologii odzyskiwania składników użytecznych głównie litu, wodoru, tworzyw sztucznych, stali, węgla i manganu ze zużytych pierwotnych baterii litowych jednorazowego ładowania, w których metaliczny lit stanowi elektrodę ujemną.
- Badań wspólnego zagospodarowania osadów ściekowych i dolomitowych odpadów poflotacyjnych) poprzez tworzenie mieszanek glebowych.
- Badań dotyczących anizotropii optycznej mieszanin cyjanobifenylu umieszczonych w równoległych nanokanałach w membranach z tlenku glinu i krzemionki.

Realizując temat dotyczący oczyszczania ścieków z zakładów recyklingu Habilitantka przeprowadziła badania z zakresu tej tematyki, w których założyła, że możliwe jest wtórne wykorzystanie wody z procesów mycia butelek PET po odpowiednim wcześniejszym jej podczyszczeniu. Skład ścieków powstających w procesie recyklingu odpadów z tworzyw sztucznych jest bardzo zróżnicowany i niejednorodny, gdyż poza detergentami zawierającymi

środki powierzchniowo-czynne zawierają one także mydła, naturalne oleje, dużą ilość zawiesiny, sole, tłuszcze i inne. Ścieki te charakteryzują się dużym ładunkiem związków organicznych oraz zawartością specyficznych substancji, które w wielu przypadkach są trudno biodegradowalne bądź wręcz toksyczne, co ogranicza stosowanie metod biologicznego oczyszczania. Do wstępnego oczyszczania ścieków powstających w trakcie mycia butelek PET wykorzystano proces koagulacji i flokulacji. Przeprowadzone badania były badaniami nowatorskimi, a otrzymane wyniki badań stanowiły podstawę do złożenia wniosku o ochronę patentową. Wymiernym efektem przedstawioną problematyką była publikacja w czasopiśmie *Journal of Environmental Management* oraz udzielony patent przez Urząd Patentowy: *Sposób oczyszczania ścieków przemysłowych opornych na biodegradację*. **Patent PL 234842 B1 udzielony przez Urząd Patentowy RP**. Data ogłoszenia patentu 30.04.2020.

W badaniach dotyczących energetycznego wykorzystania odpadów po myciu butelek PET, Habilitantka wykonała analizy termogravimetryczne badanego materiału. Wykazała, że odpady po myciu butelek PET są dobrym źródłem energii. Stwierdzono, że badane odpady składem elementarnym (C, H, N, S, O) są zbliżone do materiałów biomasowych, a uzyskana wartość opałowa 13,2 MJ/kg kwalifikuje odpad do wykorzystania energetycznego pod warunkiem zmniejszenia ich początkowej wilgotności. Efektem badań była publikacja w czasopiśmie *Energies* w 2019 roku przygotowana we współpracy z Wydziałem Inżynierii Słowackiego Uniwersytetu Rolniczego w Nitrze.

W badaniach dotyczących odzysku węgla krzemu SiC ze ścieków poszlifierskich stwierdzono, iż większa frakcja węgla krzemu po określeniu jego czystości chemicznej i po rozdzieleniu na klasy ziarnowe może zostać wykorzystana, jako pełnowartościowy materiał ścierny. Otrzymane wyniki badań stanowiły podstawę do złożenia wniosku o ochronę patentową sposobu odzysku węgla krzemu ze ścieków poszlifierskich oraz wzoru użytkowego zbiornika do odzysku węgla krzemu ze ścieków poszlifierskich. **Patent PL 227000 B1 udzielony przez Urząd Patentowy RP** dotyczący sposobu odzysku węgla krzemu ze ścieków poszlifierskich został wyróżniony i nagrodzony 4 nagrodami zagranicznymi (uzyskał dwa złote medale i jeden srebrny oraz nagrodę specjalną na międzynarodowych wystawach wynalazków) i nagrodą krajową (brązowy medal na międzynarodowej warszawskiej wystawie wynalazków). Drugi **patent PL 226185 B1 udzielony przez Urząd Patentowy RP** udzielony przez Urząd Patentowy RP dotyczył sposobu wytwarzania wypełniacza mineralno-szklanego.

Badania hydrochemiczne rzek będących pod wpływem zrzutowych wód dołowych zaowocowały cyklem dziewięciu publikacji z lat 2005-2010 gdzie Habilitantka przedstawiła problem, jaki niosą ze sobą zrutowe wody kopalniane wprowadzane do rzek w górnym biegu Wisły.

Z kolei badania dotyczące odzysku składników użytecznych z recyklingowych baterii we współpracy z dr inż. Ewą Siedlecką były podstawą do opracowania zgłoszenia patentowego „Sposób odzyskiwania części użytecznych ze zużytych baterii litowych”- Zgłoszenie patentowe P-416902, PAT-24/19/04/16 z dnia 19.04.2016.

Odrębny temat, którym zajmowała się Habilitantka dotyczył gospodarki odpadami komunalnymi, odpadami poflotacyjnymi osadami ściekowymi. W badaniach stwierdzono, iż tworzenie z tych odpadów mieszanek glebowych pozwala nie tylko rozwiązać problem zagospodarowania osadów ściekowych, ale również umożliwia stabilizację powierzchni składowisk odpadów pylących, jakimi są odpady poflotacyjne. W badaniach wykazano, że optymalnym podłożem jest mieszanina złożona z 75% odpadu poflotacyjnego i 25% osadu ściekowego. Wymiernym efektem badań było 7 publikacji związanych z tym tematem. W ramach współpracy z zespołem prof. P. Hubera z Politechniki w Hamburgu oraz zespołem prof. A. Kityka z Politechniki Częstochowskiej powstała praca dotycząca dwójłomności optycznej nematycznych mieszanin binarnych cyjanobifenyli osadzonych w równoległe ułożonych nanokanałach mezoporowatych membran na bazie tlenku glinu i krzemionki. W efekcie współpracy powstała publikacja w czasopiśmie Physical Review E.

Zarówno monotematyczny zbiór publikacji nt.: „Naturalne i modyfikowane odpadowe skały pokopalniane, jako adsorbenty i substancje wspomagające oczyszczanie wód i ścieków” jak i pozostałe publikacje związane z realizacją bardzo szerokiego spektrum badań prowadzonych przez Habilitantkę po doktoracie świadczą o wysokim poziomie i znacznym rozwoju naukowym. Na szczególną uwagę zasługuje dorobek praktyczny w postaci trzech patentów i zgłoszenia patentowego.

Wynikiem prac badawczych Habilitantki prowadzonych po uzyskaniu stopnia doktora są liczne naukowe publikacje, rozdział w monografii oraz udział i prezentacje na konferencjach naukowych. Kandydatka po uzyskaniu stopnia doktora jest autorem lub współautorem 16 artykułów naukowych indeksowanych przez bazę Web of Science, z czego 7 wchodzi w skład osiągnięcia naukowego. Sumaryczny IF według listy JCR po doktoracie wynosi 23,744. Indeks Hirsha według bazy Web of Science wynosi 5, natomiast liczba cytowań 106 (91 bez autocytań).

Liczba punktów z listy MNiSW po doktoracie łącznie z punktami za uzyskane patenty wynosi 783 (593,5 zgodnie z udziałem procentowym). Kandydatka oprócz publikacji wieloautorskich posiada także publikacje autorskie. Na ogólną liczbę 14 artykułów, w 12 występuje, jako samodzielny lub pierwszy autor. Świadczy to o dojrzałości naukowej Habilitantki, ale także o jej umiejętności współpracy w zespole. Swoje prace Habilitantka publikowała przede wszystkim w takich czasopismach jak: Journal of Environmental Management, Minerals, Desalination and Water Treatment, Journal of Environmental Management, International Journal of Mineral Processing, Annual Set. The Environment Protection, Energies, Physical Review E, Ecological Chemistry and Engineering S, Archives of Environmental Protection

Uzyskane wyniki badań Habilitantka publikowała także, jako rozdziały w monografii oraz w materiałach konferencyjnych o zasięgu krajowym oraz międzynarodowym. Prezentowała je i konfrontowała na piętnastu konferencjach międzynarodowych.

Można więc stwierdzić, że ogólny dorobek naukowy Habilitantki jest znaczący oraz został w istotnym stopniu powiększony po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

Uważam, że liczba publikacji, ich wartość merytoryczna i podane wartości parametryczne spełniają w stopniu bardzo dobrym zwyczajowe kryteria postępowania habilitacyjnego w dyscyplinie inżynieria środowiska.

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora Habilitantka zrealizowała dwa projekty badawcze, jako kierownik i jako główny wykonawca w grantie promotorskim. Po doktoracie w latach 2019-2020 jako wykonawca zrealizowała projekt PARP nr POIR.02.03.02-10-0022/18, *Opracowanie i wdrożenie innowacyjnej dzianiny dystansowej ze zintegrowanym systemem do redukcji mikrobiologicznej*, dla firmy PPHU TRANS-TEX S.C. Przygotowywała wnioski do projektu badawczego NCN nr 312729 (edycja OPUS 10) nt. *Badanie właściwości fizyczno-chemicznych osadów ściekowych waloryzowanych odpadami stałymi* oraz do projektu badawczego nr POIR.04.01.04-00-0110/17 (NCBR – Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020 w ramach konkursu nr 1/4.1.4/2017), nt.: *Innowacyjna technologia produkcji nawozów z mączki mineralnej*. Jako kierownik i wykonawca realizował osiem projektów w ramach badań własnych i statutowych w Instytucie Inżynierii Środowiska Politechniki częstochowskiej. Jako wykonawca brała udział w zespołach badawczych realizujących badania oraz prace wdrożeniowe na rzecz sektora gospodarczego.

Była także ekspertem zewnętrznym w ramach Pilotażowego Programu Weryfikacji Technologii Środowiskowych Unii Europejskiej (ETV). Jej działalność naukowa i organizacyjna została doceniona odznaczeniami i nagrodami indywidualnymi i zespołowymi Rektora Politechniki Częstochowskiej. Po doktoracie Habilitantka brała udział w wielu programach europejskich i szkoleniach dotyczących między innymi: prowadzenia weryfikacji technologii środowiskowych zgodnie z Ogólnym Protokołem Weryfikacji ETV UE wersja 1.3, szkoleniu z systemu zarządzania wg normy PN-EN ISO/IEC 17025: 2008-2 w laboratorium badawczym, odpowiedzialność i obowiązki Kierownika ds. Jakości, seminarium realizowanym w ramach EU Industry Days 2019 pt. *Oczyszczalnie ścieków komunalnych ważnym ogniwem SMART cities*, szkoleniu LCA w gospodarce ściekowo-osadowej, kursie szkoleniowym *Project Management* prowadzonym przez Poland IT Center.

Habilitantka jest członkiem w komitecie redakcyjnym czasopisma Inżynieria i Ochrona Środowiska (ISSN 1505-3695, ISSN ON-LINE 2391-7253, DOI 10.17512/ios), od 2018 roku pełni funkcję sekretarza redakcji. W latach 2013-2020 Habilitantka wykonała 21 recenzji artykułów i manuskryptów w tym do czasopism o zasięgu międzynarodowym (JCR).

W ramach mobilności zagranicznej Habilitantka odbyła w 2017 roku trzy miesięczny staż naukowy w Faculty of Engineering, Department of Quality and Engineering Technologies, Slovak University of Agriculture in Nitra, Słowacja. Od 2016 roku wnioskodawczyni współpracuje również z naukowcami z zespołu Prof. Patricka Hubera z Institute of Materials Physics and Technology, Hamburg University of Technology (TUHH). W styczniu 2017 r. Habilitantka podjęła współpracę z Uniwersytetem Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydziałem Inżynierii Produkcji i Energetyki. Oprócz tego nawiązała-współpracę z Laboratorium Eksperymentalnych Technik Badawczych, Produktów i Surowców Biologicznych posiadającym akredytację Polskiego Centrum Akredytacji, na Wydziale Inżynierii Produkcji i Energetyki Uniwersytetu Rolniczego oraz od 2019 roku z Instytutem Ekologii Terenów

Uprzemysłowionych z siedzibą w Katowicach w ramach Pilotażowego Programu Weryfikacji Technologii Środowiskowych Unii Europejskiej (ETV), jako ekspert zewnętrzny.

Od rozpoczęcia pracy na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego do chwili obecnej prowadziła zajęcia dla studentów na różnych kierunkach studiów: Inżynieria Środowiska, Ochrona Środowiska, Biotechnologia, Energetyka oraz Zarządzanie Środowiskiem na I i II stopniu studiów stacjonarnych i niestacjonarnych w języku polskim i w formie e-learningu. W trakcie swojej pracy dydaktycznej opracowała i prowadziła wykłady i zajęcia ćwiczeniowe z 23 przedmiotów oraz zajęcia laboratoryjne i projektowe z 11 przedmiotów. Dla większości z prowadzonych przedmiotów opracowała autorskie programy nauczania. Opracowała również materiały z przedmiotów takich jak: *Podstawy bioinformatyki, Techniki bioinformatyczne z elementami genomiki, BHP i ergonomia oraz Hydrologia, Biotechnologia odpadów, Technologie wybranych odpadów, Geologia i gleboznawstwo* w formie interaktywnych materiałów dydaktycznych (e-kursów), co pozwoliło na wzbogacenie warsztatu dydaktycznego Wydziału Infrastruktury i Środowiska PCz o e-learning. Po uzyskaniu stopnia doktora była promotorem 9 prac magisterskich i 11 inżynierskich. W 2015 roku była koordynatorem studiów podyplomowych niestacjonarnych *Technologiczne i prawne aspekty gospodarowania odpadami* na kierunku inżynieria środowiska, za co została wyróżniona nagrodą zespołową Rektora Politechniki

W trakcie pracy zawodowej Habilitantka prowadziła aktywną działalność organizacyjną na Wydziale Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej w tym: pełniła funkcję przewodniczącej Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej w roku akademickim 2020/21, jest współkoordynatorem ds. POL-on od 2015 roku, była koordynatorem studiów podyplomowych niestacjonarnych *Technologiczne i prawne aspekty gospodarowania odpadami* na kierunku inżynieria środowiska, członkiem Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia, Jakości Kształcenia, członkiem Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej, członkiem Zespołu ds., Jakości Kształcenia na kierunku Inżynieria Środowiska oraz Wydziałowej Komisji ds. Ankietyzacji. Uczestniczyła w pracach związanych z dostosowaniem programów studiów na Wydziale Infrastruktury i Środowiska do Krajowych Ram Kwalifikacyjnych oraz w opracowaniu Wydziałowej Księgi, Jakości Kształcenia, Raportu Rocznoego i Raportu Samooceny na kierunku Inżynieria Środowiska. Uczestniczyła w szeregu akcji promocyjnych Wydziału Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej.

Reasumując, wysoko oceniam działalność naukową Habilitantki oraz jej aktywność we wdrażaniu wyników badań w praktyce, a także działalność dydaktyczną i organizacyjną.

5. Podsumowanie

Analiza danych zawartych w dokumentacji habilitacyjnej wskazuje, że przedłożone przez Kandydatkę osiągnięcia naukowe jest oryginalne i wnosi istotny wkład w rozwój nauki w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Ogólny dorobek naukowo-

badawczy Habilitantki jest znaczny. Wyniki jej badań mają znaczenie poznawcze i aplikacyjne. Jest rozpoznawana w krajowym oraz międzynarodowym gronie naukowym zajmującym się inżynierią środowiska.

Osiągnięcie naukowe, dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny spełniają wymogi stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

W związku z tym wnioskuję o nadanie **dr Beacie Jabłońskiej** stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

dr hab. inż. Wojciech Dąbrowski, prof. PB

