

Prof. dr hab. inż. Michał BODZEK  
Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska  
Polskiej Akademii Nauk  
Ul. Marii Skłodowskiej-Curie 34  
Zabrze

Zabrze, 06.04.2021 r.

## RECENZJA

pracy habilitacyjnej pt.: „Naturalne i modyfikowane odpadowe skały pokopalniane jako adsorbenty i substancje wspomagające oczyszczanie wód i ścieków” oraz dorobku naukowego dr inż. Beaty Jabłońskiej w związku z ubieganiem się o stopień naukowy doktora habilitowanego

Recenzja została przygotowana na podstawie art. 221 ust. 8, uwzględniając osiągnięcia naukowe osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85, z późn. zm.) oraz Uchwałę Rady dyscypliny naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka 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/dr. Beaty Jabłońskiej..

Zgodnie z wyżej wymienionymi przepisami do postępowania habilitacyjnego może zostać dopuszczona osoba, która posiada stopień doktora oraz osiągnięcia naukowe lub artystyczne, uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczny wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej lub artystycznej oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową lub artystyczną.

### Ocena rozprawy habilitacyjnej

Każda technologia lub system technologiczny w inżynierii środowiska, w tym w gospodarce odpadami, powinien być oceniony wieloaspektowo w zakresie swojego funkcjonowania. W celu dokonania oceny konieczne jest znalezienie kryteriów oceniających, uwzględniających różne aspekty. W świetle zasad zrównoważonego rozwoju ocena taka powinna odbywać się na płaszczyznach: ekologicznej, ekonomicznej i społecznej.

Osiągnięcie naukowe Kandydatki stanowi cykl 7. publikacji naukowych powiązanych tematycznie opublikowanych w latach 2012-2020 pod wspólnym tytułem: *Naturalne i modyfikowane odpadowe skały pokopalniane jako adsorbenty i substancje wspomagające oczyszczanie wód i ścieków*. Publikacje ukazały się „dobrych” czasopismach, a mianowicie: *Journal of Environmental Management, Desalination and Water Treatment, Minerals, International Journal of Mineral Processing, Annual Set - The Environment Protection* i jedna publikacja w materiałach konferencyjnych. Łączny współczynnik IF wynosi 12,691, a liczba punktów wg kwalifikacji *Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego* (w roku opublikowania) wynosi 330 (296 z uwzględnieniem udziału procentowego). Są to moim zdaniem wystarczające parametry, biorąc pod uwagę dodatkowo Indeks Hirscha Kandydatki, który kształtuje się na poziomie 5.

Tematyka badań zawartych w w/w publikacjach 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 sposób ścisły dotyczy zagadnień z zakresu inżynierii środowiska i górnictwa, a zaproponowane rozwiązania mogą stanowić alternatywę dla metod konwencjonalnych. Zwiększanie substancji zanieczyszczających środowisko wymusza poszukiwanie efektywnych i ekologicznie bezpiecznych technologii ich usuwania i unieszkodliwiania przy jednoczesnym wykorzystaniu produktów odpadowych, co stanowi jedno z największych wyzwań inżynierii środowiska. Takie wykorzystanie odpadów mineralnych pozwoliłoby częściowo rozwiązać problem ich zagospodarowania, wpisując się w czystą produkcję jako jedną z kluczowych strategii w dążeniu do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju. W procesach sorpcyjnych stosuje się najczęściej jako adsorbenty substancje syntetyczne takie, jak: węgiel aktywny, żywice jonowymienne i inne. Ich wadą są znaczne koszty wytwarzania, dlatego poszukuje się tanich sorbentów, które mogłyby być wykorzystane w oczyszczaniu wody oraz ścieków. Takimi sorbentami mogą być surowce mineralne lub produkty odpadowe powstające w procesach wydobycia i przeróbki węgla kamiennego i brunatnego. Jednymi z nich są ility plioceńskie oraz karbońskie łupki przywęglowe, iłowce, łupki ilaste, mułowce wchodzące w skład tzw. skały płonnej, która stanowi kopalinę towarzyszącą złożu węgla kamiennego. W tym kontekście głównym celem badań Habilitantki było zbadanie możliwości wykorzystania odpadowych skał ilastych jako tanich materiałów w procesach fizykochemicznych oczyszczania wody i ścieków. Dr inż. Beata Jabłońska przeprowadziła szeroko zakrojone badania laboratoryjne i terenowe, które pozwoliły na sformułowanie tezy, że **dobór odpowiedniego rodzaju i właściwa modyfikacja (obróbka) odpadowych surowców mineralnych pokopalnianych umożliwia poprawę ich właściwości strukturalnych i powierzchniowych, a tym samym bardziej efektywne wykorzystanie ich w inżynierii środowiska.**

W celu udowodnienia tej tezy Habilitantka przeprowadziła badania, które doprowadziły do następujących ustaleń wchodzących w skład rozprawy habilitacyjnej:

- pogórnice skały ilaste mogą być wykorzystane w procesach sorpcji i koagulacji do oczyszczania wód i ścieków,
- odpowiednia ich modyfikacja chemiczna lub termiczna przyczynia się do poprawy właściwości sorpcyjnych i/lub koagulacyjnych,
- badane 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 tanich adsorbentów jonów metali ciężkich oraz fenolu w procesach oczyszczania lub podczyszczania ścieków i wód przemysłowych.
- badane skały ilaste mogą być również wykorzystane jako substancje wspomagające koagulację wody, szczególnie o niskiej mętności.

Jak już wspomniano, badania powyższe ukazały się drukiem w cyklu 7. publikacji. Ich analiza pozwoliła recentowi na wyciągnięcie poniższych wniosków:

1. Wszystkie prace są spójne tematycznie i łączy je wykorzystanie surowców pokopalnianych w procesach fizykochemicznych oczyszczania wody i ścieków,

2. Wykazano przydatność naturalnych i zmodyfikowanych materiałów szczególnie w procesie sorpcji i koagulacji.
3. Opracowano skuteczną chemiczną i termiczną metodę modyfikacji skał ilastych, co doprowadziło do poprawy własności separacyjnych w procesach adsorpcji i koagulacji.
4. Prace zostały opublikowane w znaczących czasopismach zajmujących się zagadnieniami technologii wody i ścieków oraz zagadnieniami modyfikacji powierzchni materiałów. Publikacje są napisane starannie, w dobrym układzie redakcyjnym i z dużym rozeznaniem tematyki.
5. Oceniając rozprawę habilitacyjną dr inż. Beaty Jabłońskiej mogę stwierdzić, że cykl przedstawionych publikacji stanowi prace oryginalne i wartościowe, a otrzymane rezultaty nie budzą zastrzeżeń i bez wątplenia potwierdzają sformułowane przez Autorkę tezy i cele pracy.
6. Problematyka w sposób ścisły nawiązuje do zagadnień z zakresu inżynierii środowiska i górnictwa, a zaproponowane rozwiązania mogą stanowić alternatywę dla metod konwencjonalnych stosowanych w oczyszczaniu wody i ścieków..

W podsumowaniu należy stwierdzić, że przedstawiony przez Panią dr inż. Beatę Jabłońską cykl opublikowanych artykułów pt.: *„Naturalne i modyfikowane odpadowe skały pokopalniane jako adsorbenty i substancje wspomagające oczyszczanie wód i ścieków”* jest osiągnięciem naukowym, uzyskanym po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiącym znaczny wkład Autorki w rozwój nauk technicznych w rozumieniu stosownych przepisów. Jest to praca dobra warsztatowo i metodologicznie, dowodząca opanowania techniki samodzielnej pracy naukowej przez Autorkę oraz formułująca dobrze uargumentowane wnioski stanowiące istotną nowość w dziedzinie technologii wody i ścieków. Jednocześnie można stwierdzić, że Habilitantka zaproponowała metodykę zapewnienia ilościowej, wielopłaszczyznowej, a jednocześnie zobiektywizowanej oceny rozwiązań technologii, systemów gospodarki odpadami, w aspekcie ich oddziaływania na środowisko. Cykl publikacji jest ciekawym i wnikliwie rozwiązany przykładem pracy teoretyczno-doświadczałnej o dużym znaczeniu praktycznym i wnosi istotny i oryginalny wkład w rozwój badań nad wykorzystaniem odpadów w inżynierii środowiska. Rozprawa stoi na dobrym poziomie naukowym.

#### **Ocena pozostałego dorobku naukowego Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej powstałego po uzyskaniu stopnia doktora.**

Pozostały dorobek naukowy Pani dr inż. **Beaty Jabłońskiej** opublikowany po uzyskaniu stopnia doktora składa się z 23 artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych, 12 wystąpień na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych oraz rozdział w monografii naukowej. Teksty Pani dr B. Jabłońskiej zostały zamieszczone w prestiżowych czasopismach naukowych i już sama ich ilość świadczy o tym, że wkład Autorki w rozwój nauk technicznych z zakresu inżynierii środowiska jest nie tylko zauważalny ale także istotny. Cechą tego dorobku, która rzuca się w pierwszej kolejności w oczy, jest jego różnorodność tematyczna. Pani dr B. Jabłońska opublikowała z zakresu oczyszczania ścieków przemysłowych, zwłaszcza poszlifierskich z hut szkła oraz wód kopalnianych z wykorzystaniem procesów fizykochemicznych oraz zagospodarowaniem różnych odpadów (w tym odpadów wydobywczych, osadów ściekowych, odpadów powstających po procesach recyklingu butelek PET, odpadowego węgla krzemowego).

O wysokim poziomie tego dorobku świadczą także wysokie wymagania wydawnicze oraz prestiż przeważającej części dorobku wnioskodawczyni. Wymagający system z reguły anonimowych recenzji oraz polityka redakcyjna takich czasopism jak *Desalination and Water Treatment*, *Minerals, Energies*, *Annual Set The Environment Protection*, *Journal of Environmental Management*, *Physical Review*, *International Journal of Mineral Processing*, *Ecological Chemistry and Engineering S*, *Archives of Environmental Protection*, *Polish Journal of Environmental Studies* i inne, są gwarancją wysokiego poziomu naukowego tekstów publikowanych w tych czasopismach.

Dr inż. Beata Jabłońska bierze czynny udział w życiu naukowym swojej specjalności poprzez aktywne uczestnictwo w zjazdach, konferencjach, kongresach i sympozjach naukowych krajowych i międzynarodowych. Była autorem lub współautorem, jak już wspomniano, szeregu referatów, komunikatów i plakatów prezentowanych na konferencjach naukowych krajowych i zagranicznych. Prace te były prezentowane na światowych konferencjach naukowych dotyczących przede wszystkim inżynierii środowiska.

Na podkreślenie zasługuje również działalność naukowa dr inż. B. Jabłońskiej prowadzona w ramach grantów i projektów badawczych finansowanych przez NCR i NCBR oraz sfery gospodarczej. Granty te realizowane w latach 2014-2020 (3 projekty po doktoracie i 2 przed doktoratem) były związane z bieżącą aktywnością naukową kandydatki, a mianowicie technologią wody i ścieków oraz gospodarki odpadami. Należy również wymienić realizowanie projektów finansowanych przez MNiSzW w ramach badań własnych i statutowych

Należy również zwrócić uwagę na współpracę z przedsiębiorstwami oraz działalność szkoleniową i ekspercką kandydatki. Habilitantka brała udział w szeregu pracach badawczo-rozwojowych i zleconych. Uzyskała 3 patenty i 1 zgłoszenie patentowe. Jest również ekspertem zewnętrznym w ramach Pilotażowego Programu Weryfikacji Technologii Środowiskowych Unii Europejskiej (ETV) (Umowa ramowa nr 12/2019 o współpracy zawarta w dniu 08.08.2019 r. w Katowicach).

Reasumując pragnę stwierdzić, że dorobek naukowy dr inż. Beaty Jabłońskiej jest znaczący, a po uzyskaniu stopnia naukowego doktora znacznie się powiększył, co świadczy o intensywnej bieżącej aktywności naukowej. Aktywność ta koncentruje się wokół problemu przede wszystkim badań podstawowych i aplikacyjnych związanych z inżynierią środowiska, a przede wszystkim technicznymi rozwiązaniami regionalnych systemów zagospodarowania odpadów przemysłowych, technologiami i technikami oczyszczania wody i ścieków. Dorobek naukowy Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej obejmuje szereg oryginalnych publikacji krajowych i zagranicznych w tym zakresie, z tego 14 publikacji w czasopismach wyróżnionych w *Journal Citation Reports* i 18 spoza tej listy oraz uczestnictwo w projektach badawczych finansowanych ze środków finansowych na naukę. Jest merytorycznie oryginalny i posiada dużą wartość zarówno poznawczą jak i aplikacyjną. Pod względem ilościowym jest zadawalający. Prace te wnoszą istotny wkład do rozwoju uprawianej przez Kandydatkę dyscypliny naukowej. Świadczy o tym również fakt, że są cytowane przez innych autorów, w tym zagranicznych (liczba cytowań według dostarczonych materiałów wynosiła 106 wg Web



of Science). Powyższe ustalenia prowadzą również do wniosku, że kandydatka osiągnęła w swojej specjalności autorytet samodzielnego pracownika naukowego.

### **Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i współpracy międzynarodowej.**

Habilitantka wykazuje się istotną aktywnością w więcej niż **jednej uczelni, instytucji naukowej, w tym zagranicznej.**

- W roku 2017 odbyła 3-miesięczny staż naukowy w Faculty of Engineering, Department of Quality and Engineering Technologies, Slovak University of Agriculture in Nitra, Słowacja). Podczas stażu poszerzyła wiedzę o aktualnych trendach w rozwoju wybranych technologii inżynierskich (wizyty studyjne w zakładach przemysłowych) oraz otrzymała dostęp do aparatury umożliwiającej przeprowadzenie wstępnych badań z zakresu właściwości odpadów po recyklingu butelek PET, co zaowocowało dodatkowym osiągnięciem naukowo-badawczym.
- Od roku 2016 współpracuje z naukowcami z Institute of Materials Physics and Technology, Hamburg University of Technology (TUHH). Współpraca pozwoliła poszerzyć wiedzę w zakresie badań strukturalnych materiałów, co zaowocowało publikacjami w renomowanych czasopismach o zasięgu światowym, z których dwie wchodzi w skład prezentowanego osiągnięcia naukowego, zaś trzecia dotyczy badań nad anizotropią optyczną mieszanin cyjano-bifenyli w równoległych nanokanałach znajdujących się w membranach na bazie tlenku glinu oraz krzemionki.
- W 2017 r. podjęła współpracę z Uniwersytetem Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydziału Inżynierii Produkcji i Energetyki w zakresie prowadzenia wspólnych badań naukowych i podejmowania inicjatyw badawczych w inżynierii środowiska oraz produkcji i przetwarzania surowców biologicznych oraz nad opracowaniem i wdrożeniem nowych metod pomiarowych. Wymiernym efektem tej współpracy było wspólne złożenie wniosku do projektu badawczego nr NCBR – Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020 nt.: *Innowacyjna technologia produkcji nawozów z mączki mineralnej*, data złożenia wniosku: 2018-01-05, jak również współpraca z otoczeniem gospodarczym w zakresie tematyki projektu.
- W 2019 roku Kandydatka podjęła także współpracę z Instytutem Ekologii Terenów Uprzemysłowionych z siedzibą w Katowicach w ramach Pilotażowego Programu Weryfikacji Technologii Środowiskowych Unii Europejskiej (ETV) jako ekspert zewnętrzny (Umowa ramowa nr 12/2019 o współpracy z ekspertem zewnętrznym).

Dr Beata Jabłońska jest aktywna na polu **dydaktyki** jako adiunkt w Katedrze Inżynierii Środowiska i Biotechnologii na Wydziale Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej. Prowadziła i prowadzi zajęcia dla studentów na różnych kierunkach studiów, tj. 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 wyszczególnionych we wniosku habilitacyjnym. Dla większości z prowadzonych przedmiotów opracowała autorskie programy nauczania, a dla zajęć laboratoryjnych instrukcje i stanowiska do ćwiczeń. 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. W roku 2015 była koordynatorem studiów podyplomowych niestacjonarnych *Technologiczne i prawne aspekty gospodarowania odpadami* na kierunku inżynieria środowiska. Zaangażowanie autorki wniosku w opracowanie nowatorskiego programu studiów podyplomowych zostało wyróżnione nagrodą zespołową Rektora Politechniki Częstochowskiej.

W trakcie pracy zawodowej prowadziła bardzo aktywną działalność **organizacyjną** na Wydziale Infrastruktury i Środowiska. W ramach pracy organizacyjnej pełniła i pełni różne funkcje, jak np.:

- przewodniczącej Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej w roku akademickim 2020/21,
- sekretarza czasopisma naukowego Inżynieria i Ochrona Środowiska (ISSN 1505-3695, DOI 10.17512/Ios) od 2018 r. do chwili obecnej,
- współkoordynatora WIŚiB ds. POL-on od dnia 1.09.2015 do chwili obecnej,
- koordynatora studiów podyplomowych niestacjonarnych Technologiczne i prawne aspekty gospodarowania odpadami na kierunku inżynieria środowiska w roku 2015,
- członka Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia (2008),
- członka Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej (w roku akademickim 2008/2009, 2014/2015, 2015/2016, 2016 do marca 2017),
- członka Zespołu ds. Jakości Kształcenia na kierunku Inżynieria Środowiska (2012–2016),
- członka Wydziałowej Komisji ds. Ankietyzacji w roku akad.: 2006/2007, 2013/2014, 2018/19,
- członka Polskiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych (2019 do chwili obecnej).

Zaangażowanie w pracę naukową, dydaktyczną i organizacyjną habilitantki zostało wyróżnione indywidualnymi i zespołowymi nagrodami Rektora Politechniki Częstochowskiej w latach 2016, 2018, 2019.

### **Wniosek końcowy**

**W podsumowaniu stwierdzam, że Pani dr inż. Beata Jabłońska posiada osiągnięcia naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące jej znaczny wkład w rozwój nauk technicznych oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową.**

**Na podstawie szczegółowej oceny dorobku naukowego oraz oceny wartości naukowej osiągnięcia naukowego habilitacyjnego uważam, że dr inż. Beata Jabłońska posiada pełne kwalifikacje do samodzielnej, twórczej pracy naukowej i spełnia warunki wymagane od kandydatów ubiegających się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Stawiam, zatem wniosek o dopuszczenie dr inż. Beaty Jabłońskiej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**

