

Prof. dr hab. inż. Natalia Howaniec
Główny Instytut Górnictwa - PIB
Pl. Gwarków 1
40-166 Katowice

**Recenzja osiągnięcia naukowego
oraz aktywności naukowej, w tym dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę**

dr inż. Emilii den Boer

**w ramach postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego
nauk inżynieryjno-technicznych
w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawę opracowania recenzji stanowi Uchwała nr 115/05/RDND08/2024-2028 Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej z dn. 18.12.2024 o powołaniu składu komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka wszczętym na wniosek dr inż. Emilii den Boer, zgodnie z wymaganiami Ustawy z dn. 20 lipca 2018 r Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.), przekazana pismem pana prof. dr hab. inż. Roberta Króla, Przewodniczącego Rady Dyscypliny (pismo nr RDND08/03/2025 z dn. 08.01.2025) oraz dokumentacja dotycząca osiągnięcia naukowego, aktywności naukowej, w tym publikacyjnej, dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę Kandydatki w formie i zakresie przekazanym przez Zamawiającego.

2. Informacja o posiadanych przez Kandydatkę stopniach naukowych i tytułach zawodowych oraz dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

Stopień naukowy doktor-ingenieurs (Dr.-Ing.), potwierdzony dyplomem z dn. 07.12.2006 wydanym przez Uniwersytet Techniczny Darmstadt w Niemczech, został uznany za równorzędny ze stopniem naukowym potwierdzonym dyplomem uzyskania stopnia naukowego doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska przez Radę Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej, zgodnie z Uchwałą z dn. 22.04.2008 (zaświadczenie nr 1/2008 z dn. 23.04.2008) (Załącznik 2 do *Wniosku*).

Tytuł zawodowy magistra inżyniera Kandydatka uzyskała w roku 1998 na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej. Ponadto Kandydatka deklaruje uzyskanie tytułu zawodowego Master of Science na Wydziale Nauk i Polityki Ekologicznej Uniwersytetu Europy Środkowej w Budapeszcie, Węgry (Załącznik 3 do *Wniosku*).

Aktywność zawodową w jednostkach naukowych Kandydatka rozpoczęła w roku 2001 na stanowisku pracownika naukowego w Instytucie zaopatrzenia w wodę, oczyszczania ścieków, technologii odpadów, przemysłowych obiegów materii, planowania środowiskowego i przestrzennego w Katedrze Gospodarki Odpadami Uniwersytetu Technicznego Darmstadt w Niemczech. Pracowała tam do roku 2005 a następnie podjęła pracę na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej w Instytucie inżynierii i ochrony

Środowiska, w Zakładzie technologii odpadów i remediacji gruntów (obecnie Katedra gospodarki wodno-ściekowej i technologii odpadów) (Załącznik 3 do *Wniosku*).

3. Obowiązujące kryteria oceny dotyczące postępowania habilitacyjnego

Zgodnie z art. 219 ust. 1 Ustawy z dn. 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (dalej *Ustawa*) Kandydat do stopnia doktora habilitowanego powinien: 1) posiadać stopień doktora, 2) posiadać w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej: a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a) ww. *Ustawy*, lub b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b) ww. *Ustawy*, lub c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne oraz 3) wykazywać się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

4. Osiągnięcia naukowe Kandydatki

4.1 Tytuł i udokumentowanie głównego osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. a) *Ustawy* zatytułowane „Ocena możliwości osiągnięcia neutralności klimatycznej w gospodarce odpadami komunalnymi w kontekście wyników badań ich składu i właściwości” Kandydatka przedstawiła monografię naukową wydaną przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Wrocławskiej w roku 2024, ISBN 978-83-7493-277-6 (Załącznik 5 do *Wniosku*).

4.2 Ocena wskazanego przez Kandydatkę głównego osiągnięcia naukowego

Monografia naukowa dokumentująca główne osiągnięcie naukowe Kandydatki zatytułowane „Ocena możliwości osiągnięcia neutralności klimatycznej w gospodarce odpadami komunalnymi w kontekście wyników badań ich składu i właściwości” liczy 344 stron, 306 pozycji literaturowych (z czego około 30% stanowią artykuły w czasopismach naukowych z ostatnich 10 lat, w większości anglojęzyczne), 12 rozdziałów, w tym 3 dotyczące badań własnych oraz podsumowanie i wnioski. Recenzentami pracy byli prof. dr hab. inż. Andrzej Jędrzak i dr hab. inż. Przemysław Bukowski (Załącznik 5 do *Wniosku*).

Cel pracy został zdefiniowany przez Kandydatkę jako analiza efektów wdrożenia docelowego modelu gospodarki o obiegu zamkniętym, w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych w dużym mieście w perspektywie do 2040 roku, w kontekście aktualnych wyzwań polityki klimatycznej i gospodarki o obiegu zamkniętym. Problem badawczy pracy dotyczy określenia możliwości redukcji emisji gazów cieplarnianych z systemu gospodarki odpadami komunalnymi w dużym mieście o 55% do roku 2030, a w dalszej perspektywie, uzyskanie neutralności klimatycznej dzięki pozyskaniu surowców i energii z odpadów.

W monografii przedstawiono analizę śladu węglowego wariantowych technologii zagospodarowania bioodpadów i odpadów resztkowych na przykładzie miasta Wrocław w perspektywie do 2040 roku. Jako najważniejszy element własnego wkładu merytorycznego w pracy Kandydatka określiła opracowanie długoterminowej prognozy efektów wdrożenia technologii odzysku energii z odpadów komunalnych dla wybranej lokalizacji na podstawie wyników badań własnych wybranych właściwości odpadów. Badania te dotyczyły analizy zmienności ilościowej i jakościowej bioodpadów pochodzenia komunalnego (roślinnych i kuchennych) w cyklu rocznym oraz zależności między

ich właściwościami fizyko-chemicznymi i mikrobiologicznymi w kontekście oceny potencjału produkcji biogazu, a ponadto analizy składu morfologicznego i właściwości fizyko-chemicznych odpadów zmieszanych i pozostałości z sortowania odpadów ze zbiórki selektywnej. Wyniki badań własnych stanowiły podstawę do obliczenia bilansu masowego i energetycznego zaproponowanych technologii przetwarzania odpadów i związanego z nimi śladu węglowego.

Na podstawie uzyskanych wyników badań Kandydatka dokonała oceny możliwości wykorzystania do roku 2040 potencjału energii z odpadów komunalnych przez miasto Wrocław, obecnie nieposiadające systemu odzysku energii z odpadów, oraz analizy potencjalnych możliwości zagospodarowania bioodpadów i odpadów resztkowych, a także analizy emisji gazów cieplarnianych do roku 2040 w wariantach i) tzw. docelowym do wdrożenia w roku 2025, polegającym na odzysku energii z bioodpadów ze zbiórki selektywnej z wykorzystaniem instalacji suchej fermentacji i odpadów resztkowych z wykorzystaniem instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych oraz w wariantach ii) polegającym na zagospodarowaniu bioodpadów ze zbiórki selektywnej z wykorzystaniem instalacji kompostowni i odpadów resztkowych z wykorzystaniem instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań, analiz i obliczeń Kandydatka stwierdziła, że wariant tzw. docelowy umożliwi uzyskanie efektu ograniczenia masy składowanych odpadów do 10% w 2035 roku oraz pozyskanie energii elektrycznej i ciepła z większego strumienia odpadów, a przez to korzystniejszy bilans emisji gazów cieplarnianych niż w wariantach opartym na obecnym systemie zagospodarowania odpadów w wybranym mieście. Ponadto Kandydatka stwierdziła, że możliwe jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z systemu gospodarki odpadami, a zaproponowana metoda oceny tej emisji i właściwości odpadów pozwala na pozyskanie wiarygodnych wskaźników opisujących właściwości energetyczne i środowiskowe różnych opcji technologicznych zagospodarowania odpadów.

Monografia naukowa dokumentująca główne osiągnięcie naukowe Kandydatki, posiada zatem wartość poznawczą i aplikacyjną i wnosi znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

5. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych i aktywności naukowej Kandydatki realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

5.1 Wskaźniki bibliometryczne i dorobek publikacyjny

Dane bibliometryczne

Kandydatka na dzień złożenia *Wniosku* deklaruje wartość H-Index = 10 i liczbę cytowań 454, bez autocytowań 430 wg bazy Web of Science. Na dzień sporządzania niniejszej recenzji wartość H-Index wg bazy Web of Science Core Collection wynosi 10, liczba cytowań 472, bez autocytowań 446. Sumaryczny Impact Factor czasopism w których Kandydatka opublikowała artykuły naukowe wynosi 56,762. Wartość H-Index i liczby cytowań oceniam jako spełniające oczekiwania w tym zakresie wobec Kandydatów do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Aktywność publikacyjna

Do dnia złożenia *Wniosku* Kandydatka była współautorką 17 artykułów w czasopismach indeksowanych w bazie Journal Citation Reports opublikowanych po uzyskaniu przez nią stopnia naukowego doktora nauk technicznych. W 6 artykułach jest pierwszym, a w 4 ostatnim autorem (Załącz. 3 i 4 do *Wniosku*; Baza DONA dostęp z dn. 03.02.2025). Wydawnictwa czasopism naukowych, w których Kandydatka opublikowała artykuły indeksowane w bazie JCR obejmują: MDPI

(7 artykułów), Elsevier (4 artykuły), Sage Publications Ltd (3 artykuły), Pergamon-Elsevier Science Ltd (1 artykuł), Gh. Asachi Technical Univ Iasi (1 artykuł), Wyd. Politechniki Wrocławskiej (1 artykuł) (Załącznik 3 i 4 do *Wniosku*; Baza DONA dostęp z dn. 03.02.2025, Baza WoS Core Collection dostęp z dn. 03.02.2025).

Ponadto, Kandydatka jest autorką lub współautorką 37 artykułów w czasopismach nieindeksowanych w bazie WoS Core Collection i JCR, takich jak: *Waste and Resource Management* (10), *Przegląd Komunalny* (10), *Recycling* (8), *Instal* (3), *Ochrona Środowiska* (1), *AKM-lehti* (1), *Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska* (1), *Logistyka Odzysku* (1), *Agricultural Engineering* (1) i *Zielona Planeta* (1) opublikowanych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych. W 16 artykułach jest autorką samodzielną (8 w *Przeglądzie Komunalnym*, 2 w *Instal*, 4 w *Recycling*, 1 w *Logika Odzysku* i 1 w *Zielona Planeta*), w 9 pierwszym a w 2 ostatnim autorem (Załącznik 3 i 4 do *Wniosku*; Baza DONA dostęp z dn. 03.02.2025).

Poza tym Kandydatka po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych była współautorką 3 monografii (2 anglojęzycznych i 1 w j. polskim), autorką (4) lub współautorką (8) łącznie 12 rozdziałów w monografiach, współautorką 1 podręcznika opracowanego w ramach projektu międzynarodowego, a także autorką (1 - doktorat) i współautorką (2) łącznie 3 książek oraz autorką (2) lub współautorką (17) łącznie 19 rozdziałów w książkach (Baza DONA dostęp z dn. 03.02.2025).

Brała również udział w redakcji 1 pracy zbiorowej (książki): den Boer E., Łukaszewska A., Szpadt Ł. (red.) (2012): *Odzysk energii z odpadów na Dolnym Śląsku oraz w innych Regionach Basenu Morza Bałtyckiego* [Wrocław]: Urząd Marszałkowski Woj. Dolnośląskiego, 250 s. ISBN:978-83-936353-0-6.

Deklarowany wkład merytoryczny Kandydatki w pracach współautorskich obejmował w większości prac udział w opracowaniu danych, analizie wyników i redakcji tekstu, a w części również udział w sformułowaniu problemu badawczego, celu i koncepcji badań i wykonaniu badań (Załącznik 4 do *Wniosku*).

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora nauk technicznych Kandydatka była współautorką 1 artykułu w czasopiśmie naukowym indeksowanym w bazie JCR, autorką (1) lub współautorką (4) łącznie 5 rozdziałów w książkach. Brała również udział w redakcji 1 pracy zbiorowej (książki): den Boer E., den Boer J., Jager J. (red.) (2005): *Waste management planning and optimisation: handbook for municipal waste prognosis and sustainability assessment of waste management systems*. Stuttgart: Ibidem-Verlag, 283 s. ISBN: 3-89821-519-9 (Załącznik 3 i 4 do *Wniosku*, Baza DONA dostęp z dn. 03.02.2025).

Łączny autorski lub współautorski naukowy i popularnonaukowy dorobek publikacyjny Kandydatki z całego okresu aktywności naukowej obejmuje:

- 18 artykułów w czasopismach naukowych indeksowanych w bazie JCR,
- 37 artykułów w czasopismach nieindeksowanych w bazach WoS Core Collection i JCR,
- 3 monografie,
- 12 rozdziałów w monografiach,
- 1 podręcznik,
- 3 książki (w tym 1 doktorat)
- 24 rozdziałów w książkach
- 51 materiałów konferencyjnych (w tym 5 indeksowanych w bazie WoS Core Collection) (Załącznik 3 i 4 do *Wniosku*, Baza DONA dostęp z dn. 03.02.2025).

Publikacje w czasopismach naukowych indeksowanych w bazie JCR i WoS Core Collection zapewniają Kandydatce rozpoznawalność w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym. Aktywność publikacyjną Kandydatki oceniam dobrze, zwłaszcza w aspekcie wyraźnego ukierunkowania jej na publikacje w czasopismach naukowych, w tym czasopismach indeksowanych

w bazie JCR i WoS w okresie po uzyskaniu przez nią stopnia naukowego doktora nauk technicznych. Stwierdzam również powiększenie, zarówno ilościowe jak i jakościowe, dorobku publikacyjnego Kandydatki od uzyskania stopnia naukowego doktora nauk technicznych. Po uzyskaniu tego stopnia Kandydatka opublikowała średnio około 1 artykuł współautorski w czasopiśmie indeksowanym w bazie JCR, 2 artykuły w czasopismach naukowych nieindeksowanych w tej bazie i 1 monografie lub rozdział w monografii na rok. W większości prac współautorskich Kandydatka jest pierwszym lub ostatnim autorem co może świadczyć o wiodącej roli Kandydatki w powstaniu tej części jej dorobku publikacyjnego.

5.2 Tematyka pozostałych osiągnięć naukowych

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora nauk technicznych, w okresie aktywności naukowej realizowanej na Uniwersytecie Technicznym Darmstadt, Kandydatka zajmowała się:

- analizą i modelowaniem oddziaływania na środowisko procesów recyklingu, unieszkodliwiania i odzysku odpadów z różnych etapów produkcji; wyniki prac Kandydatka opublikowała we współautorskim rozdziale w książce (2005)
- modelowaniem technologii przetwarzania odpadów w ramach projektu LCA-IWM (5. PR UE); wyniki prac Kandydatka opublikowała w 4 rozdziałach w książkach, w tym 1 autorskim, w pracy współredagowanej (2005)
- modelowaniem emisji metali ciężkich ze składowisk odpadów; wyniki prac Kandydatka wykorzystała w doktoracie i opublikowała w 1 książce (2007).

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych Kandydatka zajmowała się:

- wykorzystaniem odpadów i produktów ubocznych w ramach tzw. sieci przemysłowych. Zaangażowanie Kandydatki skupiało się na studiach przypadku realizowanych z udziałem konsorcjantów projektu ZeroWIN (7. PR UE), reprezentujących branżę informatyczną, budowlaną, fotowoltaiczną i samochodową. Wyniki prac Kandydatka opublikowała w 10 współautorskich artykułach w czasopiśmie *Waste and Resource Management* (2014) oraz 3 rozdziałach w książkach, w tym 2 samodzielnych (2011) i 1 współautorskim (2013).
- szacowaniem potencjału energii odnawialnej z odpadów w skali regionalnej w ramach projektu Remove (Program Regionu Morza Bałtyckiego); wyniki prac Kandydatka opublikowała w 2 współautorskich monografiach (2012), 2 współautorskich książkach (2011, 2012) i 6 współautorskich rozdziałach w książkach (2012).
- recyklingiem wybranych frakcji bioodpadów w biorafineriach w ramach projektu Abowe (Program Regionu Morza Bałtyckiego), w szczególności badaniami produkcji średnio- i długołańcuchowym lotnych kwasów tłuszczowych z odpadów kuchennych i z przemysłu ziemniaczanego w biorafinerii w skali pilotażowej oraz opracowaniem studium wykonalności badanej technologii. Wyniki prac Kandydatka opublikowała w 2 współautorskich artykułach w *Waste Management* (2016) i *Journal of Water Process Engineering* (2020) i 2 współautorskich rozdziałach w monografiach (2016, 2018).
- badaniami składu morfologicznego i właściwości technologicznych odpadów; wyniki prac Kandydatka opublikowała w 5 współautorskich publikacjach w czasopismach: *Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska* (2009), *Waste Management* (2010), *AMK-lehti* (2011), *Waste Management & Research* (2012) i *Environmental Engineering Journal* (2018)
- oceną efektywności przetwarzania odpadów w procesach mechanicznych i biologicznych oraz planowaniem i optymalizacją systemów gospodarki odpadami, m.in. w ramach zespołu powołanego przy Instytucie Ochrony Środowiska - PIB w celu opracowania ekspertyz

wspierających aktualizację krajowego planu gospodarki odpadami do roku 2028; wyniki prac Kandydatka opublikowała w artykule współautorskim w czasopiśmie *Energies* (2022).

5.3 Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę

Osiągnięcia dydaktyczne

Kandydatka deklaruje prowadzenie:

- współautorskiego wykładu i ćwiczeń projektowych Gospodarka odpadami, studia I stopnia (od 2015)
- autorskich wykładów i ćwiczeń: Zintegrowana polityka produktowa i LCA produktów i odpadów oraz Modelowanie w gospodarce odpadami, studia II stopnia (od 2013)
- współautorskiego wykładu Technologie gospodarki odpadami, studia I stopnia (od 2012).
- współautorskiego wykładu Solid waste management, studia II stopnia (od 2010)
- 8-godzinnego wykładu w ramach programu Erasmus na University of Muhammadiyah Malang, Indonezja (22-26.10.2018)

oraz pełnienie funkcji opiekuna 41 prac magisterskich i 35 prac inżynierskich w l. 2008-2024 na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej.

Ponadto, Kandydatka deklaruje członkostwo w zespole prowadzącym ponad roczne cykle szkoleń finansowanych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej dla przedstawicieli samorządów z zakresu wykorzystania metodyki LCA w gospodarce odpadami oraz metod zbiórki i zagospodarowania bioodpadów w gminach (Zał. 3 do *Wniosku*).

Osiągnięcia organizacyjne

Do osiągnięć organizacyjnych Kandydatki zaliczyć należy deklarowane:

- członkostwo i działalność w Radzie Programowej kierunku studiów Biogospodarka na Wydziale Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (01.12.2021-31.08.2024)
- członkostwo i działalność w Radzie Naukowej Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Ochrony Klimatu, Politechnika Wroclawska (od 2021)
- członkostwo i działalność w Wydziałowej Komisji ds. Ocen Pracowników (od 2014)
- członkostwo i działalność w Wydziałowej Komisji Egzaminów Dyplomowych, specjalność dyplomowania: Zaopatrzenie w wodę, usuwanie ścieków i zagospodarowanie odpadów (od 2010)
- udział w organizacji wyjazdów technicznych dla studentów w l. 2010-2024
- pełnienie roli opiekuna praktyk studenckich realizowanych na Politechnice Wrocławskiej
- udział w pracach komitetów organizacyjnych 16 edycji konferencji naukowych: jako członek (14) lub przewodnicząca (1) rady programowej lub sekretarz naukowy (1), w tym 15 organizowanych w kraju (Mechaniczne i biologiczne przetwarzanie odpadów (6 edycji); Nowe życie składowiska odpadów - eksploatacja, rekultywacja, odzysk surowców i energii (2 edycje); I Kongres gospodarki odpadami, Zintegrowane systemy gospodarki odpadami i ich rola w gospodarce o obiegu zamkniętym; Konferencja Eksploatacja i rekultywacja składowisk odpadów (4 edycje); Międzynarodowy Kongres Ochrony Środowiska ENVICON; X Konferencja Interdyscyplinarne zagadnienia w inżynierii środowiska (EKO-DOK 2018) i 1 zagranicą, w l. 2015-2024
- członkostwo w komitetach naukowych konferencji: Interdyscyplinarne zagadnienia w inżynierii i ochronie środowiska EKO-DOK (2018) i International Conference on Advances in Energy Systems and Environmental Engineering ASEE (2017)
- wykonanie łącznie 50 recenzji artykułów dla redakcji czasopism naukowych: *Waste Management, Environment Protection Engineering, Instal, Journal of Cleaner Production, Resources,*

Conservation and Recycling, Waste Management and Research, Critical Reviews in Environmental Science and Technology, Archives of Environmental Protection, Fermentation, Energies, Processes, Sustainability, Sensors i 1 monografii Wyd. Instytutu GSMiE PAN.

Osiągnięcia popularyzujące naukę

Kandydatka w okresie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych była autorką (19) lub współautorką (32) łącznie 51 referatów konferencyjnych konferencji organizowanych w Polsce (40) lub zagranicą (11), w tym współautorką 5 materiałów konferencyjnych indeksowanych w bazie Web of Science. W 21 materiałach była pierwszym a w 4 ostatnim autorem. Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora nauk technicznych była współautorką 4 referatów konferencyjnych (w tym 3 konferencji organizowanych zagranicą). W 3 materiałach była pierwszym autorem (Załącznik 4 do *Wniosku*; Baza DONA dostęp z dn. 03.02.2025).

Do aktywności popularyzującej naukę Kandydatki należy również zaliczyć artykuł w czasopiśmie *Polityka* (25.01.2020), pełnienie roli członka Rady Programowej czasopism Wydawnictwa Abrys: *Przegląd Komunalny* oraz *Energia i Recycling* oraz autorstwo lub współautorstwo publikacji w czasopiśmie branżowych, np. *Przegląd Komunalny*, *Zielona Planeta* (Załącznik 4 do *Wniosku*, Baza DONA dostęp z dn. 03.02.2025).

5.4 Udział w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych

Kandydatka deklaruje uczestnictwo w okresie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych w realizacji prac merytorycznych 5 projektów finansowanych w ramach konkursów krajowych lub zagranicznych, w tym w ramach programów: Interreg Central Europe 2024-2026 (1), Programu Regionu Morza Bałtyckiego 2007-2013; Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, Europejski Instrument Sąsiedztwa i Partnerstwa oraz Rząd Norwegii (2), 7. PR UE 2009-2014 (1) i Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2007-2013; Min. Rozwoju Regionalnego (1). W 3 projektach Kandydatka deklaruje pełnienie roli kierownika części prac projektu realizowanych przez Politechnikę Wrocławską. Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora nauk technicznych Kandydatka brała udział w realizacji 1 projektu finansowanego w ramach 5. PR UE (2002-2005) z deklarowaną rolą kierownika pakietu zadań z ramienia lidera projektu, Uniwersytetu Technicznego Darmstadt (Załącznik 4 do *Wniosku*).

5.5 Współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym

W ramach współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym Kandydatki wymienić należy niżej deklarowane osiągnięcia (Załącznik 4 do *Wniosku*):

- udział w opracowaniu ekspertyzy dotyczącej przeglądu i oceny 20 instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych w Polsce we współpracy z Uniwersytetem Zielonogórskim (2014-2015)
- udział w opracowaniu pakietu opracowań pt. Gospodarka Odpadami Komunalnymi w Polsce we współpracy z Instytutem Ochrony Środowiska - PIB, Warszawa (2019-2022)
- opracowanie:
 - metodyki i realizacja badań odpadów komunalnych na zlecenie Gminy Wrocław, Zakładu Gospodarowania Odpadami Gać i Alba Sp. z o.o. (2008–2023)
 - technologii pozyskiwania średnio- i długołańcuchowych lotnych kwasów organicznych z bioodpadów (2012–2014)

- metody oceny cyklu życia dla systemów gospodarki odpadami oraz modelu komputerowego LCA-IWM (2002-2006)
- udział w zespołach eksperckich jako:
 - członek Rady ekspertów w Polskim Pakcie Plastikowym (od 2022)
 - członek Sektorowej rady ds. kompetencji sektora odzysku materiałowego surowców przy Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości z powołania Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii (od 2020)
 - przewodnicząca Komisji w zakresie kwalifikacji zawodowych w gospodarce odpadami, przy Urzędzie Marszałkowskim Województwa Dolnośląskiego (UMWD) (od 2016)
 - członek European Bioeconomy Panel przy Komisji Europejskiej (2013-2015)
- a ponadto współpracę z: Ekosystem Sp. z o.o. (od 2012), Gminą Wrocław (od 2014), Urzędem Marszałkowskim Województwa Dolnośląskiego (od 2016), Fortum Sp. z o.o. (2015, 2021), Stowarzyszeniem Biorecykling (od 2016), MASTER-Waste and Energy Sp. o.o. w Tychach (od 2020), BEST-EKO Sp. z o.o. (od 2018) i Dolnośląską Inicjatywą Samorządową Sp. z o.o. (2015).

Kandydatka nie wykazała uzyskanych praw własności przemysłowej ani wdrożonych technologii.

5.6 Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

- członek Głównej sekcji gospodarki odpadami, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych (PZITS) (od 2021)

5.7 Staże w instytucjach naukowych, w tym zagranicznych

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora Kandydatka odbyła kilkunastodniowe pobyty:

- w ramach Teaching Mobility Erasmus+ w University of Muhammadiyah Malang, Indonezja (22-26.10.2018)
- w ramach realizacji projektu Abowe w Savonia University of Applied Sciences, Kuopio, Finlandia (10-22.02.2014)

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora Kandydatka była stypendystką:

- Fundacji im. Nowickiego i Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) – stypendium dla absolwentów ochrony środowiska w Instytucie zaopatrzenia w wodę, oczyszczania ścieków, technologii odpadów, przemysłowych obiegów materii, planowania środowiskowego i przestrzennego, w Katedrze gospodarki odpadami Uniwersytetu Technicznego Darmstadt, Niemcy (04-12.2000)
- Fundacji Batorego – stypendium na studia podyplomowe zakończone uzyskaniem tytułu zawodowego MSc na Uniwersytecie Europy Środkowej (CEU) w Budapeszcie, Węgry (09.1998-08.1999)
- w ramach Europejskiego Programu Wymiany Tempus – stypendium na Uniwersytecie Glamorgan, Wielka Brytania (01-06.1997).

5.8 Udział w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny

Kandydatka deklaruje członkostwo w:

- Komisji oceniającej zgłoszenia patentowe w programie Quartus powołanej przez Rektora Politechniki Wrocławskiej (2024)

- Komisji oceniającej wnioski i Zespole ds. zasad i kryteriów oceny konkursu Innowacyjna Biogazownia, NCBiR (2020-2021)
- Komisjach oceniających wnioski w ramach 7. PR UE: konkurs FP7-ENV-2013-two-stage, temat ENV.2013.6.3-1. Turning waste into a resource through innovative technologies, processes and services (2013) i konkurs FP7-NMP-2011-SMALL-5, temat NMP.2011.3.1-1 Ecodesign for new products (2010).

5.9 Nagrody i wyróżnienia

Kandydatka jest laureatką Nagród Rektora Politechniki Wrocławskiej za działalność na rzecz Uczelni, przyznanych siedmiokrotnie w l. 2012–2023. Otrzymała Brązowy medal za długoletnią służbę nadany przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej (2020) oraz Dyplom 30-lecia Krajowego Forum Dyrektorów Zakładów Oczyszczania Miast z podziękowaniami za wkład dydaktyczno-naukowy w rozwój polskiej gospodarki odpadami (2022).

6. Wniosek końcowy

Na podstawie analizy i oceny całokształtu osiągnięć naukowych Kandydatki, przedstawionych w treści niniejszej recenzji, w tym monografii naukowej dokumentującej główne osiągnięcie naukowe i pozostałej aktywności naukowej, stwierdzam, że dr inż. Emilia den Boer spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, określone w art. 219 ust. 1 Ustawy z dn. 20 lipca 2018 r Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.