

Zielona Góra, 22.04.2020 r.

dr hab. inż. Sylwia Myszograj, prof. UZ  
Uniwersytet Zielonogórski  
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska  
Instytut Inżynierii Środowiska

## RECENZJA

osiągnięcia naukowego pt. „Modele opisujące kinetykę procesu sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym” oraz istotnej aktywności naukowej dr inż. Lidii Reczek stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego.

Recenzja została opracowana na zlecenie Rady Naukowej Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie zawarte w piśmie Pana Przewodniczącego prof. dr hab. inż. Tomasza Okruszko, z dnia 06.03.2020 r.

Ocenę przeprowadzono zgodnie z art. 16 ust.1 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14.03.2003 r. (Dz.U. 2017 poz. 1789) w związku z art. 179 ust. 2 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z dnia 30 sierpnia 2018 r. poz. 1669), oraz o załączoną dokumentację obejmującą:

- wniosek do Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego z dnia 9.12.2019 r.;
- potwierdzenie uzyskania tytułu naukowego doktora;
- autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych;
- monografię habilitacyjną;
- wykaz osiągnięć naukowo-badawczych oraz informację o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzatorskich oraz współpracy z instytucjami, wraz z dokumentami potwierdzającymi.

### 1. Informacje ogólne

Pani dr inż. Lidia Reczek ukończyła studia w 1994 r. na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej, tytuł zawodowy magister inżynier biotechnologii, na podstawie pracy magisterskiej pt. „Ocena efektywności rozkładu zanieczyszczeń w ściekach z użyciem wybranych biopreparatów”, promotorzy: dr hab. inż. Jan Tabernacki, dr inż. Janusz Rozum.

Stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie inżynierii środowiska Kandydatka uzyskała w 2002 r. na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Rozprawa doktorska pt. „Mikrobiologiczna ocena efektywności pracy złóż węglowych

stosowanych w technologii uzdatniania wody” została wykonana pod kierunkiem promotora prof. dr hab. Marii Łebkowskiej, recenzenci rozprawy: prof. dr hab. Anna Grabińska-Łoniewska i prof. dr hab. inż. Wojciech Adamski.

Habilitantka zawodowo jest związana ze Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) w Warszawie od 1994 r. W latach 1994-2002 (IX) była asystentem w Samodzielnym Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji Wiejskich, Wydział Melioracji i Inżynierii Środowiska. Następnie do końca 2002 r. pracowała jako wykładowca w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji, Katedra Budownictwa i Geodezji, Wydział Inżynierii i Kształtowania Środowiska. Od 2008 r. jest adiunktem kolejno w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji, Katedra Inżynierii Budowlanej, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska (do 2019 r.), i do chwili obecnej w Katedrze Hydrauliki i Inżynierii Sanitarnej, Instytut Inżynierii Środowiska.

## 2. Ocena osiągnięcia naukowego Habilitantki

Jako osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 poz. 1789) Habilitantka wskazała monografię pt.

„*Modele opisujące kinetykę procesu sorpcji ołowiu (II)  
na syntetycznym materiale węglowym*”

Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2019,  
ISBN 978-83-7583-869-5

Recenzenci wydawniczy: dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk  
prof. dr hab. inż. Andrzej Świątkowski

Monografia habilitacyjna Pani dr inż. Lidii Reczek stanowi tekst zawarty na 133 stronach, uzupełniony 59 rysunkami i 21 tabelami oraz spisem 169 cytowanych pozycji bibliograficznych. Zakres opracowania w części teoretycznej (63 str.) obejmuje: streszczenia w języku polskim i angielskim, tekst główny podzielony na *Wprowadzenie* i trzy rozdziały: 1) *Historia i zastosowanie ołowiu, właściwości, źródła, toksyczność oraz wpływ na zdrowie człowieka*; 2) *Proces adsorpcji w technologii wody*; 3) *Modele opisujące kinetykę procesu sorpcji*. W drugiej zasadniczej naukowej części monografii (str. 56) Autorka przedstawiła kolejno rozdziały: *Sformułowanie problemu badawczego, Metodyka badań, Wyniki badań własnych, Wnioski końcowe* oraz spis bibliografii. Można przyjąć, że układ monografii jest prawidłowy, chociaż pewną wątpliwość budzi udział stron, na których podano opis osiągnięcia naukowego, stanowi mniej niż 50% ze znaczącą liczbą rysunków i tabel.

We wstępie, Autorka uzasadniając podjęcie tematu badań odniosła się do praktycznego zastosowania procesu adsorpcji w technologii oczyszczania wody. Podkreśliła, że ważne jest badanie oraz opisanie zależności między ilością zaadsorbowanych zanieczyszczeń, a charakterystycznymi parametrami procesu. Na podstawie przeglądu literatury Habilitantka wykazała, że badania kinetyki i równowagi sorpcji zyskują na popularności, jednak większość z nich dotyczy równowagi sorpcji, a kinetyka opisywana jest najczęściej dwoma modelami

empirycznymi: pseudopierwszego i pseudodrugiego rzędu. W nielicznych pracach można spotkać wykorzystanie innych modeli opisujących kinetykę procesu sorpcji. Habilitantka zwraca uwagę, że proces modelowania sprowadza się do dopasowania zmierzonych danych do modelu na podstawie współczynnika determinacji. Wybierany jest model, dla którego współczynnik determinacji jest najwyższy. Zdaniem Autorki takie podejście nie wyjaśnia specyfiki procesu, nie daje możliwości wykorzystania otrzymanych na podstawie modelu danych w projektowaniu układów sorpcyjnych. Natomiast badania powinny dostarczyć informacji o możliwym mechanizmie sorpcji i różnych stanach przejściowych na drodze do tworzenia końcowego kompleksu sorbat - sorbent, pomagać więc w opracowaniu odpowiednich modeli matematycznych wykorzystanych do opisu zachodzących oddziaływań. Gdy stałe szybkości procesu sorpcji, są jednoznacznie znane, można je stosować w opracowaniu systemów sorpcyjnych w układach przemysłowych.

W kolejnych rozdziałach Kandydatka syntetycznie opisuje właściwości ołowiu i jego wpływ na środowisko. Obszerną część monografii stanowi charakterystyka i możliwości opisu matematycznego procesu sorpcji, ze szczególnym uwzględnieniem usuwania metali ciężkich. Habilitantka przyjęła, że uwzględniając etapy procesu sorpcji, które mają wpływ na kinetykę procesu, tj. (i) zewnętrzne przenoszenie masy adsorbentu z roztworu masowego na zewnętrzną powierzchnię adsorbentu, (ii) wewnętrzną dyfuzję adsorbentu do miejsc sorpcji i (iii) samą sorpcję finalną, można wyróżnić następujące modele kinetyczne: dyfuzyjne i adsorpcji. Podział ten opiera się na stwierdzeniu/założeniu, który etap sorpcji jest etapem ograniczającym szybkość procesu i odpowiedzi na pytania: (i) czy adsorpcja jest etapem ograniczającym szybkość w procesie adsorpcji, (ii) czy dyfuzja jest etapem ograniczającym szybkość procesu. W monografii szczegółowo zostały opisane modele dyfuzji: zewnętrznej, przez warstwę graniczną i wewnątrzcząstkowej Webera i Morris oraz modele kinetyczne: Langmuira, pseudopierwszego rzędu, pseudodrugiego rzędu, pseudo-n-tego rzędu oraz Elovicha.

Podstawowym celem naukowym badań zrealizowanych przez Panią dr inż. Lidię Reczek było określenie kinetyki procesu sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym w oparciu o analizę empirycznych modeli kinetycznych. Na podstawie uzyskanych wyników badań Habilitantka podjęła się również realizacji celu użytecznego, którym była ocena możliwości wykorzystania modeli opisujących kinetykę sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym w projektowaniu i eksploatacji układów sorpcyjnych stosowanych w technologii oczyszczania wody.

Na podstawie aktualnego stanu wiedzy naukowej Habilitantka postawiła następujące tezy pracy:

1. Sorpcyjne modele kinetyczne umożliwiają określenie rodzaju sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym AF5;
2. Dyfuzyjne modele kinetyczne pozwalają na pełną charakterystykę kinetyki sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym.

Zakres pracy obejmował analizę i opis następujących kinetycznych modeli sorpcyjnych i dyfuzyjnych:

- modele sorpcyjne:
  - model kinetyki pseudopierwszego rzędu (PFO) wg Langergrena (1898),

- model kinetyki pseudodrugiego (PSO) rzędu,
- dwumiejscowy model kinetyki pseudodrugiego rzędu dla powierzchni heterogenicznych (TS-PSO) wg Aziziana (2006),
- model kinetyki pseudo-n-tego rzędu (PNO),
- model Elovicha (E),
- modele dyfuzyjne:
  - model dyfuzji przez warstwę graniczną (LFM),
  - model dyfuzji wewnątrz cząstkowej (IPD) wg Webera i Morrisa (1963).

W badaniach jako sorbent Kandydatka zastosowała syntetyczny materiał węglowy, produkt handlowy, o nazwie Lewatit AF5. Właściwości fizykochemiczne syntetycznego materiału węglowego Autorka scharakteryzowała na podstawie: zdjęć powierzchni materiału węglowego przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego SEM, niskotemperaturowej izotermi adsorpcji/desorpcji azotu oraz punktu zerowego ładunku. Sorptywem były trzy roztwory wodne jonów ołowiu, R1, R2, R3 o stężeniach odpowiednio R1 – 7,91 mg/L; R2 – 47,27 mg/L; R3 – 89,70 mg/L. Ołów wprowadzono do roztworu w postaci soli azotanu (V) ołowiu –  $Pb(NO_3)_2$ .

Jak wykazała Kandydatka materiał węglowy Lewatit AF5 okazał się dobrym sorbentem ołowiu, ponieważ stan równowagi dynamicznej sorpcji jonów ołowiu w badanych temperaturach osiągnięto po około 30–60 minutach. Jest to krótki czas w porównaniu do układów sorpcyjnych ołowiu opartych na innych materiałach węglowych. Powierzchnia materiału Lewatit AF5 jest heterogeniczna energetycznie, a na powierzchni materiału występują dwa różne rodzaje sorpcji. Sorpcja ołowiu (II) na badanym materiale węglowym była sorpcją chemiczną, a na jej szybkość miała wpływ zarówno dyfuzja przez ciekłą warstwę otaczającą adsorbent, jak i dyfuzja wewnątrz cząstkowa.

Osiągnięciem Kandydatki wynikającym z prowadzonych prac badawczych nad kinetyką procesu sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym było m.in. wykazanie, że bardzo ważne jest określenie czasu, w którym układ osiąga stan równowagi. Z modeli matematycznych pseudopierwszego i pseudodrugiego rzędu, wynika, że w czasie bliskim osiągnięcia stanu równowagi wartość współczynnika determinacji  $R^2$  modelu PSO jest wyższa niż modelu PFO. Uzyskane przez Autorkę wartości współczynnika osiągnięcia stanu równowagi RW modelu PSO sorpcji ołowiu z roztworów R1, R2 i R3 na materiale Lewatit AF5 były w zakresie  $0,1 > RW > 0,01$  oraz wraz ze wzrostem temperatury i stężenia roztworu sorptywu w każdym układzie sorptyw – sorbent malały. Oznacza to, że stan równowagi układu sorpcyjnego, odpowiednio R1, R2, R3 – materiał AF5, w wyższych temperaturach jest osiągnięty w krótszym czasie.

Nowością naukową opracowaną przez Kandydatkę było ustalenie, że w przypadku gdy stężenie początkowe roztworu sorptywu (R3) jest wysokie, kinetykę sorpcji materiału AF5 lepiej opisuje model kinetyczny pseudopierwszego rzędu, a w przypadku gdy stężenie początkowe sorptywu (roztwór R1) jest niskie, kinetykę sorpcji lepiej opisuje model kinetyczny pseudodrugiego rzędu. Autorka stwierdziła, że powierzchnia materiału AF5 wykazuje dużą różnorodność energetyczną, dlatego sorpcji ołowiu na materiale syntetycznym AF5

z roztworów R1 i R3 w temperaturach 10, 20 i 25°C eksperymentalnych modeli kinetycznych PFO i PSO nie można traktować jako skrajnych form modelu kinetyki Langmuira.

Na podstawie analizy wyników badań Kandydatka wykazała, że do walidacji modeli należy stosować oprócz wartości współczynnika determinacji także odchylenie standardowe wartości pojemności sorpcyjnej, które mówi na ile wartość pojemności sorpcyjnej otrzymana na podstawie modelu jest różna od pojemności wyznaczonej w eksperymencie. Równania modeli kinetycznych powinny być stosowane w postaciach ogólnych. Przekształcenia matematyczne równań modeli potrzebne do uzyskania postaci liniowych powodują różne modyfikacje struktury błędów i wpływają w ten sposób na wartość współczynnika determinacji  $R^2$ , na podstawie którego zwykle określa się dopasowanie modeli do danych eksperymentalnych.

Należy zauważyć, że pomimo bardzo szczegółowego opisu analizowanych modeli Habilitantka nie odniosła się wprost i nie wykazała osiągnięcia celu użytecznego, którym była ocena możliwości wykorzystania modeli opisujących kinetykę sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym w projektowaniu i eksploatacji układów sorpcyjnych stosowanych w technologii oczyszczania wody. Oczekiwano było zestawienia, które z efektów badań mają największy wpływ i mogą być podstawą efektywnego projektowania, i monitoringu procesu sorpcji w technologii oczyszczania wody.

Podsumowując badania wykonane przez Panią dr inż. Lidię Reczek stanowią podstawę do opracowania założeń naukowych do rozszerzenia opisu i modelowania matematycznego procesu sorpcji. Zastosowane metody badań były właściwie dobrane, umożliwiają ocenę postawionych problemów badawczych i nie budzą zastrzeżeń pod względem merytorycznym. Tezy badawcze zostały potwierdzone. Osiągnięcie naukowe mieści się w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

### **3. Ocena istotnej aktywności Habilitantki**

#### **3.A. Aktywność naukowa**

Główne obszary zainteresowań i podstawy rozwoju naukowego Habilitantki dotyczą procesów technologicznych oczyszczania wody i ścieków oraz metod analitycznych. Podstawowe zagadnienia poruszane przez Kandydatkę w badaniach poświęcone były biologicznym metodom uzdatniania wody, adsorpcji metali ciężkich i zanieczyszczeń organicznych, procesom odkwaszania wody i oceny jej agresywności oraz korozyjności. W zakresie technologii oczyszczania ścieków prace Pani dr inż. Lidii Reczek dotyczyły procesów technologicznych oczyszczania ścieków przemysłowych i odzysku wody ze ścieków z przemysłu kosmetycznego, tłuszczowego, paszowego oraz eksploatacji instalacji do wydobycia gazu łupkowego. Badania naukowe związane z zastosowaniem różnych metod analitycznych, prowadzone przez Kandydatkę rozszerzyły wiedzę na temat ogólnej zawartości związków organicznych występujących w wodzie i ściekach.

Przed i po uzyskaniu stopnia doktora Habilitantka badała m.in. procesy biochemiczne zachodzące na granulowanych węglach aktywnych. Oceniała również przydatność wybranych testów aktywności enzymatycznej mikroorganizmów oraz testów opartych na pomiarach

ilościowych mikroorganizmów do oceny pracy biologicznie aktywnych filtrów węglowych, a także bardzo istotne zagadnienia genotoksyczności wody pitnej. Badania potwierdziły skuteczność filtrów z GWA w obniżeniu poziomu genotoksyczności wody. Doskonaleniem warsztatu naukowego Habilitantki były badania nad zastosowaniem równowagowych oraz kinetycznych modeli adsorpcji do opisu usuwania domieszek i zanieczyszczeń z wody na materiałach stosowanych jako wypełnienia filtrów do uzdatniania wody. Kandydatka wykazała, że oprócz podstawowych funkcji jakie spełniają materiały filtracyjne w technologii uzdatniania wody, są one zdolne do usuwania jonów ołowiu (II) w procesie adsorpcji, a najlepszym sorbentem był klinoptylolit. Również inne badania potwierdziły możliwość sorpcji ołowiu (II) na popiołach lotnych powstających w procesie współspalania węgla kamiennego z biomasą oraz spalania samej biomasy. W opublikowanych pracach Autorka analizę wyników przeprowadziła na podstawie modeli adsorpcji równowagowej (model Langmuira, Freundlicha oraz Redlicha-Petersona i Langmuira-Freundlicha).

Bardzo często warunkiem koniecznym do uzyskania wysokiej efektywności usuwania metali ciężkich występujących w wodach podziemnych jest odkwaszanie wody. Habilitantka rozważając kompleksowo problem usuwania metali ciężkich z wody, przeprowadziła badania również w tym zakresie analizując złoża piaskowo-dolomitowe czy melafir. Wykazała, że do oceny agresywności i korozyjności wody należy używać kilku indeksów, gdyż pojedynczy może doprowadzić do wyciągnięcia niepewnych wniosków.

Kolejnym ważnym aspektem, poruszonym w publikacjach Habilitantki było określenie przydatności  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{NaOH}$  oraz koagulantu PAX 18 do wstępnego oczyszczania płynu zwrotnego po szczelinowaniu hydraulicznym przy eksploatacji odwiertów gazu łupkowego. Wyniki prac laboratoryjnych posłużyły Pani dr inż. Lidii Reczek do opracowania ciągu technologicznego do badań nad oczyszczaniem płynu zwrotnego w skali ułamkowo technicznej.

W efekcie współpracy z podmiotami gospodarczymi Kandydatka prowadziła badania i opublikowała prace, które dotyczyły m.in. optymalizacji procesu koagulacji do wstępnego oczyszczania wody odpadowej z przemysłu paszowego; procesu wstępnego oczyszczania ścieków z przemysłu kosmetycznego, który był oparty na koagulacji oraz flotacji wspomaganiej zdyspergowanym powietrzem.

W podręczniku akademickim pt. Chemia sanitarna oraz w kilku publikacjach Habilitantka przedstawiła rozważania i wyniki badań nad udoskonaleniem metod analitycznych pomiaru wskaźników zanieczyszczeń wody i ścieków, przede wszystkim mętności i BZT<sub>5</sub>.

Dorobek publikacyjny Habilitantki obejmuje 61 oryginalnych prac twórczych o sumarycznej liczbie punktów 620 (zgodnie z wykazem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego odpowiednio dla roku wydania), w tym 52 (521 pkt. ) i 8 (19 pkt.) odpowiednio po i przed uzyskaniem stopnia doktora. Udział Autorki w opracowaniach publikacji wynosi 32%. Indeks Hirsha publikacji Habilitantki zgodnie z Web of Science wynosi 5, a liczba cytowań 83 (bez autocytowań 67) (stan na 12.2019).

Kandydatka opublikowała po doktoracie 20 artykułów naukowych w czasopismach indeksowanych w bazie JCR o łącznym współczynniku oddziaływania IF zgodnie z rokiem

wydania na poziomie 15,047. Całkowita liczba punktów wg listy MNiSW zgodnie z rokiem wydania tych publikacji wynosi 386 pkt. (stan 12. 2019 r.) Czasopisma z listy JCR, w których Habilitantka publikowała swoje prace to: *Archives of Environmental Protection* (2), *Desalination and Water Treatment* (2), *Electronic Journal of Biotechnology* (1), *Environment Protection Engineering* (1), *European Food Research Technology* (1), *Journal of Ecological Engineering* (2), *Ochrona Środowiska* (3), *Przemysł Chemiczny* (5), *Water Science and Technology: Water Supply* (2), *World Journal of Microbiology and Biotechnology* (1).

Pozostałe publikacje naukowe w dorobku Habilitantki po uzyskaniu stopnia doktora, inne niż znajdujące się w bazie JCR, obejmują: 16 artykułów w czasopismach, 4 rozdziały w recenzowanych monografiach. Ponadto Kandydatka jest współautorką dwóch podręczników akademickich. Osiągnięcia naukowe Kandydatki, były również przedstawiane w formie prezentacji (9) oraz posterów (2) na konferencjach naukowych.

Pani dr inż. Lidia Reczek była uhonorowana czterokrotnie nagrodą JM Rektora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego za osiągnięcia naukowe. W 2006 r. otrzymała Nagrodę Zespołową II stopnia Rektora SGGW za osiągnięcia na rzecz rozwoju nauki, w 2014 i 2018 r. Nagrodę Zespołową III stopnia oraz w 2016 r. Nagrodę Zespołową II stopnia Rektora SGGW za osiągnięcia naukowe.

Pani dr inż. Lidia Reczek odbyła staż naukowy przed doktoratem, w okresie od 1.09.1995 do 31.05.1996 była stypendystką Instytutu Szwedzkiego programu „Training Course of Ecological Engineering in the Baltic Region” w Stensund Ecological Center w Trosie w Szwecji.

W efekcie nawiązania współpracy naukowej z National University of Water and Environmental Engineering (Narodowym Uniwersytetem Gospodarki Wodnej i Zarządzania Zasobami Naturalnymi) w Równem na Ukrainie, Habilitantka w 2018 r. była opiekunem naukowym dr inż. Yuli Trach, z którą wspólnie prowadziła badania nad wykorzystaniem zdyspergowanych tufów i bazaltów, pochodzących z kamieniołomu Ivanodolinsky w okolicach Równego do usuwania manganu z wody podziemnej. Współpraca badawcza jest kontynuowana.

Na duże uznanie i podkreślenie zasługuje szeroka współpraca naukowa i ekspercka Habilitantki z naukowcami z innych jednostek naukowych: Politechniki Rzeszowskiej, Wojskowej Akademii Technicznej, Politechniki Warszawskiej, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, Politechniki Gdańskiej. Również na macierzystej uczelni Pani dr inż. Lidia Reczek była członkiem wielu zespołów badawczych, realizując m.in. zadania dotyczące badania wybranych zagadnień hydraulicznych i technologicznych systemów wodociągowych i kanalizacyjnych, czy możliwości wykorzystania odbiałczonej ziemniaczanej wody sokowej z dodatkiem glicerolu w hodowli drożdży ukierunkowanej na biosyntezę bioaktywnych polisacharydów, tłuszczu komórkowego i karotenoidów oraz białka mikrobiologicznego.

Cennym z punktu widzenia rozwoju naukowego Habilitantki po uzyskaniu stopnia doktora był Jej udział w projektach badawczych:

1. W latach 2006-2009 udział w charakterze wykonawcy w projekcie badawczym MNiSW Nr 2 P06S 0530 „Modelowanie katastrofalnych wezbrań opadowych w małych zlewniach rzecznych”;
2. W latach 2007 - 2010 udział w międzynarodowym niewspółfinansowanym projekcie badawczym „Badania transportu rumowiska i biogenów w skali zlewni” Nr 80/N-COST/2007/0 zrealizowanym w ramach programu międzynarodowego COST 869 - „Mitigations Option for Nutrient Reduction in Surface Water and Groundwaters”.

Stwierdzam, że ogólny dorobek naukowy Habilitantki jest wystarczający oraz został powiększony po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Uważam, że liczba publikacji, ich wartość merytoryczna i podane wartości parametryczne spełniają w stopniu dobrym zwyczajowe kryteria postępowania habilitacyjnego w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

### **3.B. Współpraca naukowa z otoczeniem społecznym i gospodarczym**

Pani dr inż. Lidia Reczek jest zaangażowana we współpracę z otoczeniem społecznym i gospodarczym.

W okresie od 1 marca 2014 r. do 31 sierpnia 2014 r. Habilitantka odbyła staż pracownika naukowego w przedsiębiorstwie ChemTech w ramach projektu „VI edycja TEKLA PLUS – Stolica staży” (UDA-POKL.08.02.01-14-021/12) prowadzonego w Programie Operacyjnym Kapitał Ludzki 2007-2013, Priorytet VIII „Regionalne kadry gospodarki”, Działanie 8.2 „Transfer wiedzy”, Poddziałanie 8.2.1 „Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw-projekty konkursowe”. Temat stażu „Ocena możliwości wykorzystania sorpcyjnej tkaniny węglowej w oczyszczaniu wody i ścieków - analiza przedwdrożeniowa”.

Pani dr inż. Lidia Reczek kontynuuje współpracę z firmą ChemTech w obszarze oczyszczania ścieków przemysłowych m.in. z przemysłu kosmetycznego i spożywczego oraz oczyszczania płynu zwrotnego ze szczelinowania hydraulicznego odwiertów z gazem łupkowym. Od 2016 r. ChemTech jest partnerem gospodarczym SGGW na podstawie podpisanego porozumienia, w którym Habilitantka pełni funkcję koordynatora merytorycznego.

W ramach Programu "Inkubator Innowacyjności+" Kandydatka brała udział w grantie przedwdrożeniowym pt. „Usprawnienie wpracowania złóż uzdatniających wody podziemne poprzez użycie melafiru”. Grant był elementem projektu pozakonkursowego "Wsparcie zarządzania badaniami naukowymi i komercjalizacja wyników prac B+R w jednostkach naukowych i przedsiębiorstwach" w Programie Operacyjnym Inteligentny Rozwój 2014–2020 (Działanie 4.4) (II.14.1). Partnerem gospodarczym projektu była firma Granimex.

Pani dr inż. Lidia Reczek jest współautorką 11 ekspertyz i opracowań wykonywanych na zamówienie instytucji publicznych oraz przedsiębiorców, w tym czterech ekspertyz oceniających działanie układów technologicznych stacji uzdatniania wody podziemnej. Obejmowały one identyfikację oraz analizę przyczyn problemów technologicznych



i eksploatacyjnych, jak również koncepcję wprowadzenia zmian, popartą pracami badawczymi. Pozostałe ekspertyzy dotyczyły m.in. oceny oddziaływania odprowadzania ścieków z zakładów przemysłowych; określenia korozyjności ścieków odprowadzanych z projektowanego zakładu przemysłowego i oceny ich wpływu na elementy infrastruktury systemu transportującego ścieki w miejskiej oczyszczalni; działania filtrów odżelaziająco-odmanganiających; oceny metodyki analizy składników wód podziemnych odprowadzanych do wód powierzchniowych. Zleciodawcami były przedsiębiorstwa i instytucje, m.in.: Gmina Nowa Sucha, PKN Orlen S.A, Synthos S.A., Döhler Sp. z o.o., Fundacja Greenpeace Polska, Gmina Wodnie, MPWiK w m.st. Warszawie. Wyniki trzech spośród wykonanych przez Habilitantkę ekspertyz zostały wdrożone w zamawiających je podmiotach gospodarczych.

### **3.C. Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska Habilitanta**

W ramach działalności dydaktycznej Pani dr inż. Lidia Reczek prowadzi wykłady i ćwiczenia laboratoryjne oraz audytoryjne, na kierunkach Inżynieria Środowiska, Ochrona Środowiska, Inżynieria i Gospodarka Wodna oraz Biotechnologia realizowanych na SGGW.

Opracowała programy nauczania z przedmiotów: *Technologia wody i ścieków, Mikrobiologiczne metody uzdatniania wody, Techniki oceny stanu środowiska, Chemia sanitarna, Technologie oczyszczania wody i ścieków, Techniki oceny stanu środowiska, Technologiczne procesy oczyszczania wody*. Jest współautorką programów dydaktycznych z przedmiotów *Gospodarka ściekowa* na kierunku Ochrona Środowiska, *Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska* i *Biotechnologia w przemyśle spożywczym i ochronie środowiska* na kierunku Biotechnologia.

Była promotorem 36 prac magisterskich: 20 na kierunku Inżynieria Środowiska i 16 na kierunku Ochrona Środowiska oraz 24 prac inżynierskich: 14 na kierunku Inżynieria Środowiska i 10 na kierunku Ochrona Środowiska. Recenzowała ponad 80 prac dyplomowych.

Pani dr inż. Lidia Reczek jest współautorem dwóch podręczników akademickich: *Mikrobiologia i biotechnologia w procesach oczyszczania wody* oraz *Chemia sanitarna*.

W latach 2005 – 2008 oraz 2008 - 2012 była członkiem Zespołu ds. praktyk w ramach Komisji Dydaktycznej Wydziału Inżynierii i Kształtowania Środowiska. W latach 2012 – 2016 uczestniczyła w pracach Zespołu ds. kierunku Inżynieria Środowiska i Zespołu ds. hospitacji działających w ramach Komisji ds. Dydaktyki Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska. Uchwałą nr 6-2016/2017 Rady Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska SGGW w Warszawie została powołana w skład Zespołu ds. kierunku Ochrona Środowiska oraz Zespołu ds. hospitacji w ramach Komisji Dydaktyki na kadencję 2016-2020.

Habilitantka za działalność dydaktyczną otrzymała w 2007 roku Nagrodę Zespołową II stopnia Rektora SGGW.

W ramach działalności organizacyjnej Kandydatka jest opiekunem Laboratorium Chemii i Technologii Wody i Ścieków. Działalność w tym zakresie ukierunkowana jest na pozyskiwanie środków na doposażenie w sprzęt analityczny, a także doskonalenie zawodowe przez m.in. udział w szkoleniach:

- Analiza metali ciężkich techniką absorpcyjnej spektrometrii atomowej”, organizator: PG Instruments Ltd., Londyn, 23 października 2008 r.

- Praktyczne aspekty wykorzystania absorpcyjnej spektrometrii atomowej, organizator: Analityk, Warszawa 6-7 grudnia 2016 r.

Ważnym osiągnięciem organizacyjnym było utworzenie przez Panią dr inż. Lidię Reczek w Centrum Wodnym laboratorium dydaktycznego „Pracownia Jakości Wody”. W latach 2010-2019 w efekcie prac i badań laboratoryjnych prowadzonych w pracowni powstało 27 dyplomowych prac magisterskich i inżynierskich oraz 21 publikacji naukowych, w tym 14 to publikacje w czasopiśmie znajdujących się w bazie JCR, w których współautorem 15 z nich jest Habilitantka.

Za działalność organizacyjną Pani dr inż. Lidia Reczek była trzykrotnie nagradzana nagrodami zespołowymi JM Rektora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. W 2011 r. otrzymała Nagrodę Zespołową I stopnia Rektora SGGW, w 2012 r. Nagrodę Zespołową III stopnia Rektora SGGW, a w 2017 r. Nagrodę Zespołową II stopnia Rektora SGGW za osiągnięcia organizacyjne.

W ramach działalności popularyzatorskiej Habilitantka w 2018 r. w ramach projektu Fundacji Uniwersytet Dzieci w Bloku Nauk Technicznych na kierunku Inspiracje dla dzieci w wieku 8-9 lat prowadziła warsztaty „Jak oczyścić wodę”. Współpraca jest kontynuowana. W latach 2013 i 2014 Kandydatka prowadziła miesięczne szkolenia uczniów Zespołu Szkół nr 21 Technikum nr 27 w Warszawie, w ramach praktyk zawodowych, a w grudniu 2006 r. szkolenia pracowników lokalnych Misji Polskiej Akcji Humanitarnej z Czeczenii.

Działalność dydaktyczna i organizacyjna, a także w zakresie popularyzowania nauki spełnia w stopniu dobrym wymagania w procedurze habilitacyjnej.

#### 4. Wniosek końcowy

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe pt. „*Modele opisujące kinetykę procesu sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym*” jak i ogólny dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny Pani dr inż. Lidii Reczek spełniają warunki stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych.

Dorobek Habilitantki uważam za wystarczający i przedkładam ocenę Komisji Habilitacyjnej oraz Radzie Naukowej Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z wnioskiem o dalszy przebieg postępowania habilitacyjnego.

Sylwia Mysiołek