

Wrocław, dnia 26.04.2020 r.

Dr hab. inż. Katarzyna Pawęska, prof. UPWr
Instytut Inżynierii Środowiska
Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Recenzja

Dorobku dr inż. Lidii Reczek adiunkta w Katedrze Hydrauliki i Inżynierii Sanitarnej Instytutu Inżynierii Środowiska Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,

ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*.

Recenzja wykonana na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, prof. dr hab. inż. Tomasza Okruszko, z dnia 06.03.2020 r. zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz.1668 ze zm.).

Podstawę opracowania recenzji stanowiły:

- Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych,
- Osiągnięcie naukowe: monografia habilitacyjna pt. „Modele opisujące kinetykę procesu sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym”, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2019,
- Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny.

I. Krótka charakterystyka sylwetki kandydatki

Pani Lidia Stanisława Reczek (ur.14.06.1970 r. w Stalowej Woli) ukończyła studia wyższe uzyskując stopień magistra biotechnologii na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej w roku 1994 r. Praca dyplomowa realizowana pod opieką promotorską dr hab. inż. J. Tabernackiego oraz dr inż. J. Rozuma dotyczyła „*Oceny efektywności rozkładu zanieczyszczeń w ściekach z użyciem wybranych biopreparatów*”. Następnym krokiem w karierze było podjęcie przez kandydatkę studiów doktoranckich (Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Środowiska), które ukończyła w 2002 r. składając rozprawę doktorską pt. „*Mikrobiologiczna ocena efektywności pracy złóż węglowych stosowanych w technologii uzdatniania wody*” uzyskując tym samym stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie inżynierii środowiska. Promotorem pracy była prof. dr hab. Maria Łebkowska. Od 1994 r. Pani Reczek związana była ze Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego, w której podjęła pracę na stanowisku asystenta w Samodzielnym Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji Wiejskich. W SGGW w Warszawie Pani Reczek pracuje do dnia dzisiejszego, na stanowisku adiunkta w Katedrze Hydrauliki i Inżynierii Sanitarnej. Pani Lidia Reczek w dniu 9 grudnia 2019 r. złożyła do Rady Doskonałości Naukowej wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia

naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

II. Ocena osiągnięcia naukowego przedstawionego jako podstawa uzyskania stopnia doktora habilitowanego

Osiągnięciem naukowym, będącym podstawą do wszczęcia postępowania habilitacyjnego jest wskazana przez Panią dr inż. L. Reczek monografia naukowa pt. „*Modele opisujące kinetykę procesu sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym*” wydana w 2019 r. w Wydawnictwie SGGW w Warszawie (udział 100%). Praca zrecenzowana została przez dwóch recenzentów dr hab. Lidę Dąbek, prof. PŚK oraz prof. dr hab. inż. Andrzeja Świątkowskiego. Praca ta, stanowi opracowanie naukowe spełniające standardy monografii naukowej, która składa się z 8 rozdziałów głównych. Rozdziały 1-4 stanowią bardzo obszerne (usystematyzowane w logiczny sposób) teoretyczne wprowadzenie do procesu sorpcji, uwzględniające najnowsze doniesienia naukowe. Następne rozdziały 5-8 dotyczą sformułowania problemu badawczego, a następnie zamodelowania i przeprowadzenia eksperymentów naukowych oraz podsumowania w postaci wniosków ogólnych i szczegółowych. W swoich badaniach Pani dr inż. L. Reczek podjęła się analizy procesu sorpcji na wybranym, syntetycznym materiale węglowym, wskazując na 3 dominujące kierunki światowych badań naukowych w tym zakresie: kinetykę procesu, jego równowagę i dynamikę. Swoje rozważania Habilitantka zawężyła do próby określenia samej natury kinetyki procesu sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym AF5, uwzględniając w przeprowadzonych eksperymentach 5 modeli sorpcyjnych (model kinetyki pseudopierwszego rzędu wg Langergrena (PFO), model kinetyki pseudodrugiego rzędu Ho (PSO), dwumiejscowy model kinetyki pseudodrugiego rzędu dla powierzchni heterogenicznych (TP-PSO), model kinetyki pseudo-n-tego rzędu (PNO), model Elovicha (E)) i 2 modele dyfuzyjne (model dyfuzji przez warstwę graniczną (LFM), model dyfuzji wewnątrzcząsteczkowej Webera i Morrisa (IPD)). Przeprowadzone badania i obserwacje pozwoliły na ocenę możliwości wykorzystywanych modeli stosowanych do opisywania procesu sorpcji ołowiu (II) w projektowaniu i eksploatacji układów stosowanych w technologii oczyszczania wody. W tym celu Habilitantka w swojej pracy sformułowała dwie hipotezy badawcze:

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

Do badań weryfikujących postawione tezy Habilitantka wybrała komercyjnie dostępny, syntetyczny materiał węglowy – Lewatit AF5, a następnie dla przygotowanych trzech roztworów wodnych jonów ołowiu (określanych odpowiednio w pracy, R1, R2, R3) przebadła kinetykę procesu sorpcji. Dla wybranych modeli (przedstawionych i szczegółowo opisanych w pracy), Habilitantka wyznaczyła współczynnik korelacji (R) oraz determinacji (R²). W celu walidacji modelu posłużono się odchyleniem standardowym. Habilitantka w pracy omówiła wyniki zgodnie z zaplanowaną wcześniej kolejnością prowadzenia obserwacji, co pozwoliło na uporządkowanie wniosków, które ściśle korespondują z tytułem oraz treścią pracy.

Opracowanie stanowi szeroką analizę przebadanych wcześniej, przez innych badaczy modeli sorpcji, które Habilitantka weryfikowała dla wybranego przez siebie sorbentu oraz roztworów wodnych o zadanym stężeniu jonów ołowiu. Znane są prace nad wykorzystaniem tego samego

sorbentu w celu selekcji jonów metali, jednakże nie w tak obszernym zakresie analizowanych modeli sorpcji jak to przedstawiła w swojej pracy Habilitantka. Zdaniem Recenzenta, Habilitantka mogła w pracy dodatkowo rozwinąć aspekt praktyczny prowadzonych badań, a także zaplanować serię eksperymentu dla roztworu wodnego zawierającego np. dodatkowe zanieczyszczenia organiczne.

Za najważniejsze osiągnięcie wynikające z zaplanowanych i przeprowadzonych badań uważam:

- Wykazanie, że modele kinetyczne pseudopierwszego i pseudodrugiego rzędu mogą posłużyć do opisu kinetyki sorpcji bez uwzględniania szczegółowego mechanizmu reakcji. Proces sorpcji może być również opisywany pozostałymi modelami (model Elovicha, model pseudo-n-tego rzędu).
- Wykazanie, że do pełnego opisu kinetyki sorpcji należy stosować także modele dyfuzyjne w uzupełnieniu do modeli sorpcyjnych. Pozwalają one uwzględnić transport substancji rozpuszczonej na powierzchnię adsorbentu przy ocenie wpływu na szybkość sorpcji.
- Wskazanie, że do walidacji modeli sorpcji należy uwzględniać także odchylenie standardowe wartości pojemności sorpcyjnej w uzupełnieniu do wartości współczynnika determinacji.
- Wykazanie iż syntetyczny materiał węglowy (Lewatit AF5) jest dobrym sorbentem ołowiu, ponieważ w krótkim czasie układ uzyskuje stan równowagi dynamicznej sorpcji jonów ołowiu, co wynika z heterogenicznej energetycznie powierzchni materiału.
- Duża szybkość sorpcji ołowiu na syntetycznym materiale węglowym wynika z dyfuzji przez ciekłą warstwę otaczającą adsorbent oraz dyfuzji wewnątrzcząsteczkowej.

W tym miejscu podkreślam również, iż uwagi zamieszczone w przedłożonej przeze mnie recenzji mają charakter poglądowy, nie umniejszają wartości osiągnięcia, a jednocześnie mogą sugerować dalsze kierunki badań dla Habilitantki.

Podsumowując, Habilitantka w przedłożonej do oceny pracy podjęła się analizy zagadnienia dotyczącego sorpcji wybranego jonu metalu ciężkiego (ołów (II)) w szerokim zakresie modeli opisujących to zjawisko. Niezwykle rzadko zdarzają się tak szerokie pod względem opisywanych modeli opracowania naukowe. Zaplanowane i opisane eksperymenty zostały przeprowadzone prawidłowo pod względem metodycznym, a całość przedstawiona w czytelny sposób.

Przetawione do oceny osiągnięcie w postaci monografii naukowej pt. „*Modele opisujące kinetykę procesu sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym*” autorstwa Pani dr inż. L. Reczek stanowi znaczący wkład w tematykę związaną z technologią uzdatniania wody z wykorzystaniem procesu sorpcji. Dlatego też stwierdzam, iż spełnia wymogi określone Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.).

III. Ocena pozostałej działalności naukowo – badawczej, organizacyjnej, dydaktycznej, popularyzatorskiej oraz współpracy międzynarodowej

Habilitantka, oprócz zagadnień związanych z procesami technologicznymi uzdatniania wody (które stanowiły główny nurt badań), zajmowała się również metodami analitycznymi pomiaru składników wody i ścieków, zagadnieniem procesów technologicznych oczyszczania ścieków przemysłowych oraz odzysku wody ze ścieków z przemysłu kosmetycznego, tłuszczowego,

paszowego oraz wydobycia gazu łupkowego. Prace badawcze nad materiałem węglowym stosowanym w procesach uzdatniania wody Habilitantka prowadziła aktywnie również przed uzyskaniem stopnia doktora oraz kontynuowała w późniejszych pracach. W badaniach tych w głównej mierze skupiano się nad rozwojem mikroorganizmów i oceny biologicznie aktywnych filtrów węglowych, a także nad wykorzystaniem nowych materiałów filtracyjnych w procesach technologicznych uzdatniania wody.

Obszar badań poświęcony oczyszczaniu ścieków przemysłowych realizowany był głównie przy współpracy z podmiotami gospodarczymi, obejmując zlecone badania technologiczne w zakresie optymalizacji parametrów procesu koagulacji do wstępnego oczyszczania wody opadowej z przemysłu paszowego. Kolejne podejmowane badania związane były z oczyszczaniem ścieków z przemysłu kosmetycznego, oparte na procesie koagulacji oraz flotacji wspomaganą zdyspergowanym powietrzem.

W trakcie realizowania prac badawczych i naukowych Habilitantka wykazała się szeroką współpracą (popartą wspólnymi badaniami i publikacjami) z różnymi ośrodkami naukowymi: Politechnika Rzeszowska (Wydział Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury), Wojskowa Akademia Techniczna, Politechnika Warszawska, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Politechnika Gdańska, Narodowy Uniwersytet Gospodarki Wodnej i Zarządzania Zasobami Naturalnymi w Równem (Ukraina) jak również współpracą naukową w obrębie macierzystej jednostki (np. Katedra Inżynierii Wodnej i Geologii Stosowanej, Zakład Biotechnologii i Mikrobiologii, Katedra Chemii Żywności Wydziału Nauk o Żywności, SGGW).

Działalność naukowa Habilitantki pozwoliła jej na opracowanie prac, które w ujęciu całościowego dorobku (61 oryginalnych prac twórczych) kształtują się następująco:

- Oryginalne prace twórcze, opublikowane w czasopismach z bazy JCR charakteryzujące się współczynnikiem wpływu (IF) – 19. Całkowity IF za prace wynosi 15,047, łączna liczba punktów 334. Są to prace publikowane w okresie 1998 – 2019. W czasopismach krajowych oraz zagranicznych: Archives of Environmental Protection (2 prace), Desalination and Water Treatment (2 prace), Ecological Engineering (1 praca), Electronic Journal of Biotechnology (1 praca), Environment Protection Engineering (1 praca), European Food Research Technology (1 praca), Ochrona Środowiska (3 prace), Przemysł Chemiczny (5 prac), Water Science and Technology: Water supply (2 prace), World Journal of Microbiology and Biotechnology (1 praca). Autorka wskazuje jako publikacje z listy JCR prace opublikowane w Journal of Ecological Engineering, są one indeksowane w Web of Science, jednakże nie jest to równoznaczne z listą czasopism JCR. Prace publikowane w czasopismach z listy JCR są w większości współautorskie.
- Oryginalne prace twórcze z listy B MNiSW wraz z monografiami i rozdziałami w monografiach – 29 (z czego 8 prac przed uzyskaniem stopnia doktora), o łącznej liczbie punktów 254.
- W skład dorobku naukowego Habilitantki wchodzi również podręczniki akademickie (2 prace) oraz opracowania eksperckie (11 ekspertyz).

Liczba cytowań dla prac Habilitantki podawana za Web of Science (bez autocytowań) wynosi 67, natomiast wartość indeksu Hirsha (na dzień złożenia dokumentacji) 5,0. Parametry bibliometryczne Habilitantki potwierdzają, że jest ona aktywnym naukowcem, rozpoznawalnym

zarówno w kraju jak i za granicą. W swoim dorobku naukowym Pani dr inż. L. Reczek może się również wykazać aktywnym uczestnictwem w konferencjach naukowych i naukowo-technicznych. Habilitantka mimo, że jest współautorką wielu prac zarówno w języku polskim jak i angielskim nie wykazuje recenzji prac naukowych w czasopismach krajowych jak i zagranicznych.

W działalności naukowej niezwykle ważne są staże naukowe, wizyty studyjne, misje badawcze. Pani dr inż. L. Reczek przez uzyskaniem stopnia naukowego doktora zrealizowała 9-cio miesięczny staż w ramach programu „Training Course of Ecological Engineering in the Baltic Region” w Stensund Ecological Center w Trosie w Szwecji. Ponadto Habilitantka podjęła współpracę z naukowcami z Ukrainy (Narodowy Uniwersytet Gospodarki Wodnej i Zarządzania Zasobami Naturalnymi w Równem). Zdaniem Recenzenta ten obszar działań naukowych związanych z umiędzynarodowieniem badań Habilitantka mogłaby rozwijać w przyszłości.

Habilitantka brała również udział w 4 projektach finansowanych w drodze konkursów jako wykonawca oraz główny wykonawca zadań badawczych. Nie pełniła natomiast funkcji kierownika zarówno w projektach naukowych krajowych ani międzynarodowych. Ten obszar działalności zdaniem Recenzenta można rozwijać w dalszych etapach kariery.

Na szczególną uwagę zdaniem Recenzenta, zasługuje aktywność Habilitantki w obszarze współpracy z otoczeniem gospodarczym. Habilitantka jest współautorką licznych ekspertyz wykonywanych na zamówienie przedsiębiorców oraz instytucji publicznych w tematyce ściśle powiązanej z zainteresowaniami i pracami naukowymi, z których 3 doczekały się wdrożenia w zamawiających je podmiotach gospodarczych. W 2014 r. Habilitantka zrealizowała 6 miesięczny staż zawodowy 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. Współpraca jest nadal kontynuowana, co świadczyć może o wysokich kompetencjach zawodowych Habilitantki. Dodatkowo Pani dr inż. L. Reczek brała udział w grantie przedwdrożeniowym związanym z tematyką usprawniania wpracowania złóż uzdatniających wody podziemne poprzez użycie melafiru (projekt w Programie Operacyjnym Inteligentny Rozwój 2014-2020). Niezwykle cenne dla naukowca jest przenoszenie swoich doświadczeń w obszar gospodarczy.

Pani dr inż. Lidia Reczek jest również aktywnym dydaktykiem, prowadzi zarówno zajęcia dydaktyczne (wykłady, ćwiczenia projektowe, ćwiczenia laboratoryjne) jak również jest koordynatorem i autorką licznych programów dydaktycznych z zakresu technologii oczyszczania wody i ścieków, gospodarki wodnej i ściekowej. Była opiekunem i recenzentem wielu prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich. Jest współautorem dwóch podręczników akademickich wykorzystywanych w procesie kształcenia na kierunkach: inżynieria środowiska, ochrona środowiska, biotechnologia. Zajęcia dydaktycznie Habilitantka prowadzi również poza uczelnią macierzystą. Współpracuje między innymi z Fundacją Uniwersytet Dzieci oraz Szkołami Średnimi. Prowadziła również zajęcia szkoleniowe dla pracowników lokalnych Misji Polskiej Akcji Humanitarnej w Czechenii.

Była również aktywna w pracach organizacyjnych realizowanych na rzecz uczelni (zarówno w zespołach wydziałowych jak i ogólnouczelnianych). Do sukcesów organizacyjnych Habilitantki zaliczyć można opiekę nad Laboratorium Chemii i Technologii Wody i Ścieków oraz pozyskanie środków na doposażenie obiektu, jak również utworzenie „Pracowni Jakości Wody, w której do roku 2019 r. Habilitantka pełniła funkcję kierownika.

IV. Podsumowanie i wniosek końcowy

Osiągnięciem naukowym przedstawionym do oceny w postępowaniu habilitacyjnym była monografia naukowa pt. „*Modele opisujące kinetykę procesu sorpcji ołowiu (II) na syntetycznym materiale węglowym*”. W opinii Recenzenta przedłożone do oceny osiągnięcie nie budzi zastrzeżeń zarówno pod względem naukowym, formalnym oraz merytorycznym. Jest osiągnięciem poszerzającym wiedzę z zakresu prowadzenia procesu sorpcji na syntetycznym materiale węglowym w odniesieniu do usuwania jonów ołowiu z wody. Dorobek naukowy, badawczy, organizacyjny, dydaktyczny pozwala stwierdzić, że Pani dr inż. Lidia Reczek jest aktywna w wielu obszarach. Jako naukowiec jest świadoma i ukierunkowana w ścieżce kariery.

Zdaniem Recenzenta, na podstawie przedłożonych dokumentów, Habilitantka **spełnia warunek** ustawowy **do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka** zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.).

Mając na uwadze powyższe, popieram wniosek Pani dr inż. Lidii Reczek o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Wrocław, dnia 26.04.2020 r.

Dr hab. inż. Katarzyna Pawęska, prof. UPWr

