

Rzeszów, 25 czerwca 2021 r.

Prof. dr hab. inż. Piotr Koszelnik
Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza
Wydział Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury
Zakład Inżynierii i Chemii Środowiska

RECENZJA

osiągnięcia naukowego w formie cyklu publikacji, pt.: "ZNACZENIE FORM WYSTĘPOWANIA METALI CIĘŻKICH W POPIOŁACH LOTNYCH, PYŁACH KOMUNIKACYJNYCH I OSADACH RZECZNYCH DLA PROGNOZOWANIA ZAGROŻEŃ ŚRODOWISKOWYCH" oraz pozostałego dorobku dr inż. Marzeny Trojanowskiej z Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu.

Podstawa opracowania

Recenzję wykonano na zlecenie przewodniczącego rady dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka w Politechnice Warszawskiej prof. dr. hab. inż. Tomasza Wiśniewskiego, informujące o powołaniu przez Radę Doskonałości Naukowej do wykonania recenzji w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Marzeny Trojanowskiej (znak RND-IŚGiE-19/2021 z dnia 23 kwietnia 2021 roku). Załączoną do pisma dokumentację osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego dr inż. Marzeny Trojanowskiej dokonano analizie w odniesieniu do Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2021.478) zwanej dalej Ustawą.

Charakterystyka sylwetki Habilitantki

Dr inż. Marzena Trojanowska tytuł zawodowy: magister inżynier w zakresie chemii, uzyskała w 1984 roku na Wydziale Materiałoznawstwa i Technologii Obuwia, Wyższej Szkoły Inżynierskiej im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu (obecnie Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu). W 2007 roku obroniła pracę doktorską uzyskując stopień naukowy doktora nauk chemicznych w zakresie chemii na Wydziale Chemii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu. Tytuł rozprawy

doktorskiej: „Problemy analityczne frakcjonowania chromu w osadach rzecznych zanieczyszczonych ściekami garbarskimi”, zatem spełniony jest wymóg art. 219 ust. 1 pt. 1 Ustawy. Promotorem w przewodzie był prof. dr hab. Ryszard Świetlik. Od początku swojej pracy zawodowej związana jest z Uniwersytetem Technologiczno-Humanistycznym im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, gdzie pracuje na różnych stanowiskach od 1984 roku.

Ocena osiągnięcia naukowego wnoszącego wkład w rozwój dyscypliny „inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka” zgodnie z wymogami art. 219 ust. 1 pt. 2b Ustawy.

Jako osiągnięcie naukowe dr inż. Marzena Trojanowska przedstawia cykl publikacji pod tytułem: **”Znaczenie form występowania metali ciężkich w popiołach lotnych, pyłach komunikacyjnych i osadach rzecznych dla prognozowania zagrożeń środowiskowych”**. Wszystkie elementy cyklu zostały opublikowane w ciągu dziewięciu lat, od 2012 do 2020 roku. W skład cyklu wchodzi osiem współautorskich publikacji w czasopismach indeksowanych w bazach Scopus i Web of Science (*Fuel Processing Technology, Chemical Speciation & Bioavailability, 2 x Environmental Monitoring and Assessment, Polish Journal of Environmental Studies, Environmental Pollution, Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, Soil and Sediment Contamination: An International Journal*). Liczba współautorów tych publikacji zmienia się od 2 do 4, zaś udział Habilitantki od 30% do 80%. IF wszystkich czasopism jest większy od 1. Suma IF wynosi 16,002 w roku publikacji. Publikacje te uzyskały już znacząco ponad 100 cytowań łącznie. W dwóch powyżej wymienionych elementach dzieła habilitacyjnego dr Trojanowska jest pierwszym autorem, zaś w pięciu drugim.

Tematyka badawcza prezentowanego osiągnięcia naukowego dotyczy ważnej zarówno naukowo jak i praktycznie, kwestii zanieczyszczenia środowiska naturalnego metalami ciężkimi. Oceniany cykl publikacji opisuje badania emisji metali ciężkich, których źródłem są energetyka, ciepłownictwo, ruchu drogowy oraz przemysł niskiej emisji. Podjęto także tematykę mobilności oraz negatywnego oddziaływania tych zanieczyszczeń na środowisko i zdrowie człowieka. Analizom poddawano odpadowy materiał stały taki jak popioły lotne, pyły drogowe, pyły uliczne oraz zanieczyszczone osady denne rzek. W metodach analitycznych wykorzystano narzędzia umożliwiające frakcjonowanie chemiczne, a na tej podstawie określano zawartości i udziału poszczególnych form metali, wskazując na frakcje potencjalnie najbardziej niebezpieczne.

Problematyka frakcjonowania chromu pochodzącego z przemysłu garbarskiego, a zawartego w osadach dennych była przedmiotem badań opisanych przez dr Trojanowską w rozprawie doktorskiej. Podobny zakres ma opisywany cykl publikacji (zwłaszcza pozycja H7). Rozszerzono jednak badania na inne metale i inne typy matryc.

Jako główny cel podjętych badań wskazano potrzebę „pogłębienia wiedzy z zakresu metodologii badania dystrybucji form występowania metali ciężkich w popiołach lotnych, pyłach komunikacyjnych oraz osadach rzecznych oraz możliwości wykorzystania wyników frakcjonowania chemicznego do oceny zachowania się tych metali w warunkach środowiskowych, a także prognozowania zagrożeń środowiskowych oraz zdrowotnych”. Według recenzenta „pogłębienie wiedzy” w jakimś zakresie jest zawsze celem jakichkolwiek badań naukowych i taki zapis celu badań, które opisuje oceniane dzieło habilitacyjne nie jest właściwy, choć intuicyjnie można właściwy cel zidentyfikować. Dodatkowo wskazane cele szczegółowe wyjaśniają intencje Habilitantki. Są nimi:

- 1) ocena zawartości i występowania mobilnych oraz biodostępnych form wybranych metali ciężkich w zanieczyszczeniach pyłowych (popiołach lotnych, pyłach drogowych i pyłach ulicznych) oraz osadach rzecznych;
- 2) poznanie determinowanej czynnikami technologicznymi spalania węgla dystrybucji chemicznych form metali ciężkich w popiołach lotnych, generowanych w kotłach pyłowych i rusztowych oraz popiołach wytwarzanych w kotłach domowych opalanych biomasą;
- 3) wykorzystanie pyłów drogowych zatrzymywanych na ekranach akustycznych jako nowego wskaźnika emisji metali ciężkich, odzwierciedlającego zarówno bezpośrednią emisję jak i proces resuspensji towarzyszący ruchowi samochodowemu;
- 4) opracowanie charakterystyki środowiskowej metali obecnych w pyłach drogowych (potencjalnie emitowanym poza obszar dróg) oraz miejskim pyłach ulicznych, w tym zbadanie form ich występowania i mobilności, a także dokonanie oceny na ile warunki jazdy mają wpływ na specjację emitowanych metali;
- 5) rozszerzenie interpretacji wyników frakcjonowania chemicznego metali obecnych w pyłach komunikacyjnych poza klasyczne podejście geochemiczne, stosowane w badaniach środowiskowych;
- 6) opracowanie modelu oceny ryzyka zdrowotnego na podstawie zróżnicowanej labilności form metali ciężkich w pyłach ulicznych, wyznaczonej metodą frakcjonowania chemicznego;

- 7) wykorzystanie frakcjonowania chemicznego do badania mobilności i zasięgu migracji metali akumulowanych w korycie rzeki, na przykładzie chromu zdeponowanego w osadach rzecznych zanieczyszczonych ściekami garbarskimi;
- 8) badanie i ocena wpływu przygotowania próbek na wyniki frakcjonowania chemicznego metali oraz szacowany poziom zagrożenia środowiskowego na przykładzie badań osadów rzecznych, zanieczyszczonych chromem pochodzenia garbarskiego.

Cele te pozwalają na przygotowanie odpowiedzi na pytania o charakterze naukowym jak i praktycznym. W przekonaniu recenzenta odpowiedzi te są właściwe, choć badania prowadzone przez dr Trojanowską w większości nie stanowią unikalnego zestawu danych. Zarówno popioły lotne jak i osady denne badane są bardzo szeroko, także w zakresie frakcjonowanie wielu metali ciężkich. Unikalne są jednak dane dotyczące pyłów komunikacyjnych, szczególnie miedzi i cynku. W przypadku drugiego z tych metali Habilitantka wskazuje na ocynkowaną infrastrukturę dróg jako źródło zanieczyszczenia, nie należy jednak zapominać, że cynk wykorzystywany jest w procesach produkcji opon samochodowych i to źródło może być istotnym powodem rozprzestrzeniania się tego metalu w środowisku.

Niemniej jednak w tym zakresie należy uznać dzieło habilitacyjne dr inż. Marzeny Trojanowskiej za wnoszące wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Za pewien wkład w rozwój dyscypliny można także uznać modyfikację klasycznej procedury frakcjonowania chemicznego w celu dostosowania jej do charakteru badanych próbek i wymagań prawnych, stawianych odpadom przeznaczonym do składowania.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych Habilitantki zgodnie z wymogami art. 219 ust. 1 pt. 3 Ustawy.

Pozostały dorobek Habilitantki liczony w opublikowanych artykułach naukowych indeksowanych w bazach jest stosunkowo nieliczny. Poza wskazanymi jako osiągnięcie naukowe ośmioma publikacjami, Scopus indeksuje jeszcze osiem pozycji, ponadto w obiegu znajduje się kilkadziesiąt publikacji w czasopismach nieindeksowanych i doniesień w materiałach konferencyjnych konferencji krajowych i międzynarodowych. Obowiązujące ustawodawstwo nie nakłada na recenzenta obowiązku interpretacji, które z nich powstały po uzyskaniu stopnia doktora, niemniej w przypadku dr Trojanowskiej są to niemal wszystkie publikacje. Większość publikacji jest cytowana i według Scopusu IH wynosi 7, zaś z Google Scholar 9. Tematyka prac zbliżona jest do cyklu publikacji wskazanego jako osiągnięcie, czyli dotyczy losu środowiskowego metali ciężkich oraz oceny zagrożeń powodowanych rosnącym

obciążeniem środowiska metalami ciężkimi. Realizowane badania koncentrowały się głównie na zanieczyszczeniach pyłowych (pyłach atmosferycznych, popiołach lotnych) oraz osadach dennych, specjacji metali w popiołach lotnych generowanych w procesach spalania węgla do celów energetycznych i ciepłowniczych. Badania były prowadzone we współpracy z Politechniką Poznańską oraz Uniwersytetem Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytutem Geofizyki PAN. Dowodem na współpracę są wspólne publikacje. Habilitantka nie wykazuje współpracy z ośrodkami naukowymi z zagranicy, poza trzema stażami, które odbyła blisko trzydzieści lat temu. Brała ponadto udział w konferencjach naukowych o zasięgu międzynarodowym, ale wszystkie odbyły się w Polsce.

Dr inż. Marzena Trojanowska jest nauczycielem akademickim, zatem realizuje swoje zadania dydaktyczne i organizacyjne zgodnie z zakresem obowiązków w swojej uczelni

Podsumowanie

Przedstawione do oceny w postępowaniu habilitacyjnym osiągnięcie naukowe oraz pozostały dorobek naukowy dr inż. Marzeny Trojanowskiej należy ocenić jako wnoszące wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria Środowiska, górnictwo i energetyka. Dużym mankamentem jest jednak jednorodność tematyczna i bardzo mało dynamiczny rozwój szczegółowych zainteresowań badawczych począwszy od doktoratu. Bardzo często tematem prac jest chrom. Niejednoznaczne jest także określenie indywidualnych osiągnięć habilitantki, ponieważ zawsze publikuje w zespołach a bardzo rzadko jest głównym autorem publikacji. Niemniej wymagania ustawowe spełnione zostały w stopniu wystarczającym, zatem wnioskuję o nadanie dr inż. Marzenie Trojanowskiej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska.

Piot Woelke