

Bydgoszcz, 2020-12-24

Prof. dr hab. inż. Jacek Długosz
Katedra Biogeochemii i Gleboznawstwa
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
w Bydgoszczy

Recenzja
dorobku naukowego i rozprawy habilitacyjnej
dr Katarzyny Szewczuk-Karpisz
w postępowaniu habilitacyjnym

Niniejsza recenzja została wykonana w odpowiedzi na pismo Pana prof. dr hab. Cezarego Sławińskiego Dyrektora Instytutu Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie. Przy wykonywaniu recenzji wykorzystałem:

- cykl dziewięciu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe pt. **„Struktura polimerowej warstwy adsorpcyjnej na powierzchni minerałów glebowych i modyfikatorów fazy stałej gleby oraz jej wpływ na immobilizację metali ciężkich i agregację w badanych układach”** -
- wykaz dorobku naukowego oraz informację o współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym.

1. Przebieg pracy zawodowej dr Katarzyny Szewczuk-Karpisz

Dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz jest absolwentką Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, na którym ukończyła jednolite studia magisterskie uzyskując tytuł mgr biologii (specjalność mikrobiologia) na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi (2011 roku) oraz dwustopniowe studia na kierunku ochrona środowiska (specjalność chemia środowiska) na Wydziale Chemii (2012 rok). W tym samym roku Habilitantka rozpoczęła studia doktoranckie z dyscypliny chemia, zakończone uzyskaniem w roku 2016 stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie chemia, nadanego uchwałą Rady Wydziału Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w dniu 26-10-2016 roku. Podstawą nadania stopnia była dysertacja pt. „Badanie wpływu adsorpcji biopolimerów na stabilność wodnych suspensji tlenków mineralnych.” Funkcję promotora w przewodzie pełniła dr hab. Małgorzata Wiśniewska.

Pracę zawodową Habilitantka rozpoczęła w 2017 roku jako asystentka w Zakładzie Fizykochemii Materiałów Porowatych Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie zostając jednocześnie opiekunem pracowni chromatografii jonowej i wysokosprawnej chromatografii cieczowej. W 2019 roku dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz została awansowana na stanowisko adiunkta w Zakładzie Fizykochemii Materiałów Porowatych Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie, na którym pracuje do chwili obecnej. W trakcie pracy w Instytucie Agrofizyki Habilitantka odbyła miesięczny staż na UMCS w Lublinie, Politechnice Lubelskiej czy też Uniwersytecie Medycznym w Lublinie. Dla podniesienia swoich kwalifikacji zawodowych z technik chromatograficznych dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz odbyła również staż w przedsiębiorstwie Biolive Innovation Sp. z o.o. w Lublinie.

2. Recenzja osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2b ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (DZ. U. z 2020 roku poz. 85 ze zm.), dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz przedstawiła jednotematyczny cykl dziewięciu publikacji pt. **„Struktura polimerowej warstwy adsorpcyjnej na powierzchni minerałów glebowych i modyfikatorów fazy stałej gleby oraz jej wpływ na immobilizację metali ciężkich i agregację w badanych układach”**. Wszystkie publikacje powyższego cyklu zostały opublikowane w czasopismach znajdujących się w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych opublikowanym w komunikacie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 18 grudnia 2019 roku, spełniając tym samym wymóg stawiany przez art. 267 ust.2 pkt 2b ustawy, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2b ustawy. Podkreślić należy, że wszystkie publikacje składające się na przedstawione osiągnięcie wydane zostały w czasopismach znajdujących się w bazie JCR (Journal Citation Report) o wartości współczynnika IF mieszczącego się w zakresie 1,731-8,355, przy średniej jego wartości wynoszącej 3.847. Może to dowodzić o globalnym znaczeniu badań będących podstawą przedstawionego przez Habilitantkę osiągnięcia naukowego. Z przedstawionych oświadczeń wynika, że wkład dr Katarzyny Szewczuk-Karpisz w powstanie publikacji składających się na osiągnięcie naukowe jest bardzo duży. Szczególnie należy podkreślić udział Habilitantki w określeniu problematyki badawczej oraz planowaniu doświadczeń (publ. H1, H3, H6-H9), co świadczyć może o dobrej znajomości podjętej problematyki, jak i metodologii zakładania i prowadzenia tego typu doświadczeń. Natomiast czynny udział Habilitantki w pomiarach tak różnych właściwości przy zastosowaniu bardzo zaawansowanych metod analitycznych świadczy o bardzo dobrym opanowaniu przez nią warsztatu badawczego.

Działalność człowieka przyczynia się obecnie do zanieczyszczenia gleby różnymi związkami i substancjami np. metalami ciężkimi, pozostałościami pestycydów czy też wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi, które mogą przedostać się do łańcucha pokarmowego człowieka bezpośrednio z produktami roślinnymi, bądź też pośrednio poprzez produkty zwierzęce. Również intensywna gospodarka rolna powoduje zwiększoną podatność gleby na wszelkiego rodzaju niekorzystne procesy, takie jak np. erozja, które mogą wpływać na zmniejszenie intensywności procesów sorpcyjnych, jak i na trwałość powstałych powiązań między fazą sorbującą, jaką są np. minerały ilaste a fazą sorbowaną, np. metalami ciężkimi. Dlatego też coraz częściej w praktyce rolniczej stosowane są różnorodne substancje chemiczne zwane modyfikatorami fazy stałej gleby. Ich dodatek ma na celu zwiększenie zdolności sorpcyjnych danego utworu. Modyfikatory te wykorzystywane są również w remediacji obszarów zdegradowanych. Różnorodność modyfikatorów, złożoność składu masy glebowej, jak i mnogość czynników wpływająca na procesy sorpcyjne zachodzące w glebie powoduje, że badania mechanizmów rządzących procesami adsorpcji i absorpcji na stałych składnikach gleby in vivo są bardzo skomplikowane i nie należą do często wykonywanych. W związku z tym, badania nad mechanizmami tych procesów prowadzone są najczęściej w kontrolowanych warunkach, na mniej złożonych układach, np. zależności pomiędzy określonym ciałem stałym a biopolimerem badane są przy zmiennym odczynie. Taki właśnie model badań zastosowała

Habilitantka w swoim osiągnięciu naukowym, opisującym mechanizm adsorpcji wybranych przez siebie modyfikatorów (flokulantów), takich jak poliakryloamidy i białka, na powierzchni wybranych minerałów glebowych (montmorylonit, getyt, gibbsyt), czy też ciał stałych stosowanych jako środki poprawiające właściwości gleby (biowęgiel, kompozyt węglowo-krzemionkowy) przy różnej wartości pH. Podkreślić należy szeroki zakres badań, które oprócz analizy właściwości wybranych ciał stałych np. teksturalnych (powierzchnia właściwa, średni rozmiar porów), obejmowały również badanie charakteru chemicznego powierzchni, a także analizę struktury poliakryloamidowej i białkowej warstwy adsorpcyjnej na powierzchni badanych ciał stałych. Habilitantka przeanalizowała również wpływ flokulantów poliakrylamidowych na immobilizację jonów chromu, ołowiu i miedzi oraz wpływ flokulantów oraz białek na agregacje badanych ciał stałych.

Szeroki zakres badań, jak i zawansowany warsztat badawczy pozwolił dr Katarzynie Szewczuk-Karpisz w znaczącym stopniu poszerzyć wiedzę w zakresie procesów fizykochemicznych zachodzących między stałymi składnikami gleby a wprowadzanymi do gleby wielkocząsteczkowymi związkami mającymi na celu zwiększenie pojemności sorpcyjnej, jak i agregacji składników gleby. Za szczególnie istotne można uznać:

- wykazanie wpływu sposobu ogrzewania (konwencjonalne, mikrofalowe) surowca przy wytwarzaniu biowęglu na jego teksturę (wielkość powierzchni właściwej, strukturę porów) nie zmieniając charakteru chemicznego powierzchni,
- wykazanie, że zmiana wartości pH powoduje zmianę struktury warstwy adsorpcyjnej anionowego poliakryloamidu na powierzchni minerałów glebowych (getytu, gibbsytu), co wpływa na wielkość jego adsorpcji,
- wykazanie wpływu rodzaju polimeru i zawartości grup funkcyjnych potencjalnie zdolnych do dysocjacji na wielkość adsorpcji poliakryloamidu na powierzchni montmorylonitu oraz stwierdzenie, że odpowiadają za to oddziaływania elektrostatyczne między adsorbentem a adsorbentem. Habilitantka potwierdziła również wpływ wartości pH na wielkość adsorpcji, gdyż parametr ten wpływa na wielkość ładunku ujemnego na powierzchni minerałów ilastych. Dlatego też wielkość adsorpcji polimerów anionowych jest znacznie mniejsza od polimerów kationowych,
- opisanie zależności między wielkością adsorpcji poliakryloamidu na powierzchni badanych modyfikatorów od jego rodzaju oraz zawartości grup dolnych do dysocjacji,
- stwierdzenie różnicy w oddziaływaniu kationowego poliakryloamidu na powierzchniowy ładunek ujemny badanych biowęgli,
- stwierdzenie, że zwiększona wielkość adsorpcji chromu (VI) przez montmorylonit z adsorbowanym poliakryloamidem jest wynikiem tworzenia się kompleksów chrom-polimer. Habilitantka określiła również mechanizm sorbowania tych jonów stwierdzając, że w polimerze anionowym między grupami funkcyjnymi a Cr(VI) tworzą się mostki wodorowe, a w polimerze kationowym występuje elektrostatyczne przyciąganie anionów Cr(VI) przez dodatnio naładowane makrocząsteczki poliakryloamidu,
- opisanie mechanizmu powodującego wzrost immobilizowanych jonów Pb(II) na powierzchni montmorylonitu z adsorbowanym na nim poliakryloamidzie oraz zmniejszenia ilości zaadsorbowanych jonów miedzi przez biowęgle z kationowym poliakryloamidem,
- opisanie zjawiska tworzenia się mostków polimerowych pomiędzy łańcuchami tworzącymi osobne warstewki adsorpcyjne poliakryloamidu kationowego na sąsiadujących cząstkach

minerałów glebowych (montmorylonicie). Jest to zjawisko stymulujące agregację montmorylonitu.

- wykazanie, że wpływ poliakryloamidów na agregację biowęgli i kompozytu węglowo-krzemionkowego zależy od ich właściwości fizycznych.

Osiągnięcie habilitacyjne dr Katarzyny Szewczuk-Karpisz ma charakter oryginalny i wnosi nowe elementy do wiedzy z zakresu fizykochemii stałych składników gleby i zjawiska adsorpcji zachodzącego w środowisku glebowym. Poznanie mechanizmów absorpcji i adsorpcji zachodzącej w glebie pozwoli na ograniczenie negatywnych skutków działalności rolniczej na środowisko. Dlatego też wyniki i wnioski przedstawione w osiągnięciu naukowym Habilitantki **wnoszą znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo. Jednakże najważniejszym dokonaniem Habilitantki dla rozwoju dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo**, jest wykazanie, że procesy zachodzące pomiędzy składnikami gleby a stosowanymi coraz częściej w praktyce rolniczej substancjami mającymi poprawiać właściwości gleby są bardzo złożone, a efekty ich stosowania mogą się różnić od oczekiwanych. Dlatego też uważam, że w dalszym rozwoju naukowym Habilitantka powinna badać przebieg tych procesów na materiale glebowym sensu stricto np. glebowej frakcji ilastej, w której mamy do czynienia z mieszaniną minerałów ilastych i z polijonowym wysyceniem minerałów smektytowych.

W związku z powyższym stwierdzam, że przedstawiony mi do recenzji jednotematyczny cykl publikacji pt. „Struktura polimerowej warstwy adsorpcyjnej na powierzchni minerałów glebowych i modyfikatorów fazy stałej gleby oraz jej wpływ na immobilizację metali ciężkich i agregację w badanych układach” będący osiągnięciem naukowym Katarzyny Szewczuk-Karpisz spełnia wymagania zawarte w art. 219 ust. 1 pkt 2b ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (DZ. U. z 2020 roku poz. 85 ze zm.).

3. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Przedłożony do oceny dorobek naukowy dr Katarzyny Szewczuk-Karpisz, zgodnie z wykazem osiągnięć sporządzonym przez Autorkę, obejmuje łącznie 51 opublikowanych oryginalnych prac naukowych, z których 36 prac opublikowana została w czasopiśmie z bazy JCR. Należy podkreślić wysoki wskaźnik IF czasopism, w których ukazywały się publikacje Habilitantki (średnio 3,18), co świadczy o dużym znaczeniu prowadzonych przez nią badań. O dużej wartości dorobku naukowego Habilitantki świadczy również ilość cytowań, która na dzień 21 grudnia 2020 roku wg bazy Web of Science wynosiła 301 oraz wartość wskaźnika h wynosząca 11. Należy nadmienić, że tak znaczny dorobek Habilitantka uzyskała w krótkim czasie, co świadczy nie tylko o jej pracowitości, ale też o umiejętności pracy w bardzo dobrych zespołach badawczych.

Pozostały dorobek Habilitantki również w dużej mierze dotyczy badania zjawiska adsorpcji biopolimerów. Badania obejmowały między innymi wpływ adsorpcji biopolimerów na stabilność suspensji tlenków mineralnych czy też zjawiska adsorpcji polimerów syntetycznych na biowęglach różnego pochodzenia. Wyniki tych badań opublikowano między innymi w czasopiśmie Colloids and Surface A. Habilitantka prowadziła również badania nad wpływem egzopolisacharydu na flokulację tlenków mineralnych, co pozwoliło wykazać, że ten biopolimer może być wykorzystany w procesie oczyszczania wód i ścieków. O wysokiej jakości

prorowadzonych przez Habilitantkę badań świadczy również uzyskanie 1 miejsca w Konkursie na Najlepszą Pracę Doktorską na Wydziale Chemii UMCS w Lublinie. W ramach projektu NCBiR kierowanego przez dr Rafała Panka z Politechniki Lubelskiej Autorka prowadziła analizy właściwości powierzchniowych zeolitów o zróżnicowanej strukturze oraz właściwości sorpcyjnych anionów i kationów. Rezultaty z tych badań zostały opublikowane w Applied Nanoscience (II.D.27 zał. 4.). Tematyka bliższą dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo zajmowała się Habilitantka w ramach projektu Biostrateg, w którym to prowadziła doświadczenia dotyczące wpływu biowęgla na porowatość i wytrzymałość mechaniczną agregatów gleby brunatnej (publ. II.D.26 zał. 4).

Większość opracowań Habilitantki stanowią publikacje zespołowe, co jest naturalną konsekwencją interdyscyplinarnego charakteru realizowanych zadań badawczych, a także świadczy o umiejętności współpracy w zakresie badań i opracowania wyników, jak również inspiracji myśli badawczej oraz zachęcania do podjęcia wspólnych badań z naukowcami z innych ośrodków, często zagranicznych (współpraca z naukowcami z Bułgarii, Ukrainy i Włoch). Taka cecha jest bardzo ważna i przydatna dla współczesnego naukowca.

Kandydatka przywiązuje dużą wagę do podnoszenia własnych kwalifikacji. Ukończyła liczne szkolenia w celu opanowania zaawansowanych technik badawczych niezbędnych w prawidłowym prowadzeniu badań.

Habilitantka aktywnie uczestniczyła w 126, głównie krajowych konferencjach naukowych, na których prezentowała wyniki swoich badań, z czego na 63 w formie komunikatów ustnych.

Habilitantka wypełniła również wymóg art. 219, ust. 1, pkt 3, gdyż odbyła staże w innych ośrodkach naukowych (Politechnika Lubelska, Uniwersytet Medyczny) czy też w Biolive Innovations Sp. z o.o. w Lublinie gdzie zdobywała dodatkową wiedzę na temat technik chromatograficznych.

4. Ocena działalności dydaktyczno-wychowawczej i organizatorskiej

Dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz mimo że pracuje w Instytucie Agrofizyki, który jak wiadomo nie prowadzi działalności dydaktycznej, ma doświadczenie w kształceniu, które zdobyła będąc słuchaczką studium doktorskiego na UMCS w Lublinie. Prowadziła wówczas między innymi zajęcia laboratoryjne z przedmiotów Radiochemia i techniki radioizotopowe oraz analiza śladowa. Pracując już w Instytucie Agrofizyki PAN prowadziła zajęcia dla doktorantów z przedmiotu „Pracownia metod analizy środowiska i żywności.” Habilitantka jest również promotorem pomocniczym mgr Gracji Fijałkowskiej – doktorantki na Wydziale Chemii UMCS. Prowadziła również działalność popularyzatorską biorąc udział między innymi w Festiwalu Nauki. Jest członkiem Komisji Rozwoju i Promocji Osiągnięć Młodych Naukowców PAN/o w Lublinie oraz członkiem komitetu organizacyjnego konferencji „Innowacje w praktyce” odbywającej się w Lublinie. Ponadto, należy do sekcji fizykochemii zjawisk międzyfazowych Polskiego Towarzystwa Chemicznego. O jej zdolnościach organizatorskich oraz dobrej znajomości technik chromatograficznych świadczyć może również powierzenie jej opieki nad pracownią chromatografii jonowej i wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC).

5. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę dużą wartość naukową przedłożonego przez Habilitantkę jednotematycznego cyklu publikacji pt. „**Struktura polimerowej warstwy adsorpcyjnej na powierzchni mineralów glebowych i modyfikatorów fazy stałej gleby oraz jej wpływ na immobilizację metali ciężkich i agregację w badanych układach**” i pozostałego dorobku naukowego oraz działalność dydaktyczną i organizatorską, jednoznacznie stwierdzam że:

- przedstawiony cykl publikacji znacząco poszerza wiedzę z zakresu fizykochemii materiałów stałych oraz mechanizmów procesów adsorpcji i desorpcji zachodzących na stałych składnikach gleby oraz zachowania się sztucznych i naturalnych substancji wielkocząsteczkowych (biopolimerów) w środowisku glebowym. Mogłoby się wydawać, że osiągnięcie to bardziej przynależy dziedzinie „chemia”, jednakże biorąc pod uwagę materiał badawczy jakim jest gleba, podstawowy element agrocenozy, poszerzanie wiedzy o zjawiskach w niej zachodzących znajduje się w zakresie obszaru nauk rolniczych, dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

- pozostały dorobek dr Katarzyny Szewczuk-Karpisz poszerza wiedzę w zakresie szeroko pojętej nauki o glebie, co wpływa również na rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

- Habilitantka mimo że pracuje w Instytucie, który nie prowadzi działalności dydaktycznej zdobyła doświadczenie w prowadzeniu zajęć dla studentów i doktorantów. Udziela się również organizacyjnie jako opiekun specjalistycznej pracowni czy też jako członek komitetu organizacyjnego konferencji naukowej.

Zamieszczona powyżej pozytywna opinia o działalności naukowej, dydaktycznej i organizatorskiej dr Katarzyny Szewczuk-Karpisz, adiunkta w Instytucie Agrofizyki im Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie pozwala mi stwierdzić, że spełnia Ona wszystkie wymagania, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 1, 2b i 3 ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (DZ. U. z 2020 roku poz. 85 ze zm.)

Uwzględniając powyższe, wnoszę do członków Komisji Habilitacyjnej powołanej uchwałą Rady Naukowej Instytutu Agrofizyki im B. Dobrzańskiego PAN nr 107/P10/2020 o podjęcie uchwały zawierającej opinię popierającą nadanie dr Katarzynie Szewczuk-Karpisz stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

