

Bydgoszcz, 21.12.2020

Prof. dr hab. inż. Bożena Dębska
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy
Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Katedra Biogeochemii i Gleboznawstwa
Pracownia Chemii Środowiska

RECENZJA

**osiągnięcia naukowego i innych osiągnięć naukowo-badawczych,
dorobku dydaktycznego, współpracy naukowej oraz popularyzacji nauki
dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz w związku z Jej wnioskiem
o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych,
w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo**

Niniejszą ocenę wykonałam na zlecenie Pana Prof. dr hab. Cezarego Sławińskiego Dyrektora Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie (pismo z dnia 28.10.2020 r.). Przy opracowaniu recenzji uwzględniono wymagania zawarte w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2020.85 ze zm.).

Recenzja została przygotowana na podstawie załączników wymienionych we wniosku Kandydatki.

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydatki

Pani dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz jest absolwentką Wydziału Chemii UMCS w Lublinie, gdzie 2010 r. uzyskała licencjat z ochrony środowiska i tytuł magistra (2012 r.) oraz Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi, tej samej Uczelni, gdzie uzyskała tytuł magistra biologii (2011 r.). W 2016 r. otrzymała stopień naukowy doktora nauk chemicznych. Pracę doktorską pt. „Wpływ biopolimerów na stabilność wodnych suspensji tlenków mineralnych”, napisała pod kierunkiem Prof. dr hab. Małgorzaty Wiśniewskiej. Pani dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz od 1. 09. 2017 roku pracuje w Instytucie Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie początkowo na stanowisku asystenta a obecnie na stanowisku adiunkta.

2. Ocena osiągnięcia naukowego oraz pozostałego opublikowanego dorobku stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny

Ocena osiągnięcia naukowego

Dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz przedstawia 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*”, które dokumentuje monotematyczny cykl 9 prac naukowych, z których dwie zostały opublikowane w 2018 r., trzy w 2019 r. a pozostałe 4 w 2020 r. Łączna wartość punktów przedstawionych publikacji wynosi 805 i wszystkie opublikowane zostały w czasopismach posiadających wysoki impact factor, stąd też sumaryczna wartość IF prac stanowiących osiągnięcie naukowe wynosi 39,18. Czasopisma w których zostały opublikowane prace to: Journal of Molecular Liquids, Chemosphere, International Journal of Environmental Science and Technology, Adsorption, Polymers, Chemical Engineering Journal. Należy podkreślić, że wszystkie z wymienionych czasopism **zaliczone są do dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo**. Udział Kandydatki w pracach został dokładnie przedstawiony w oświadczeniach autorów prac. W sześciu pracach (H1, H3, H6, H7, H8 i H9) Pani dr inż. Katarzyna Szewczuk-Karpisz brała udział we wszystkich etapach powstawania tych prac a przede wszystkim, co wymaga podkreślenia, jest autorem problematyki badawczej. W pracach H2, H4 i H5 uczestniczyła m.in. w pracach metodycznych oraz interpretacji wybranych wyników i dyskusji. Prace H7-H9 powstały we współpracy z Wydziałem Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (praca H-8) oraz Instytutem Chemii Powierzchni im. O.O. Chuiko Narodowej Akademii Nauk Ukrainy w Kijowie (H7 i H9).

W pracy H1 pt. „*Electrical double layer at the gibbsite/anionic polyacrylamide/supporting electrolyte interface – Adsorption, spectroscopy and electrokinetic studies*”, w oparciu o pomiary spektroskopii FTIR, pomiary adsorpcji i potencjału zeta, potencjometryczne miareczkowanie oraz wyznaczenie właściwości teksturalnych wykazano, że anionowy poliakryloamid adsorbuje na powierzchni gibsytu w całym badanym zakresie pH. Wielkość adsorpcji silnie zależy od wartości pH, tj. im wyższe pH tym niższy poziom adsorpcji. Adsorpcja zmienia zarówno ładunek powierzchniowy, gęstość i potencjał zeta gibsytu.

Praca H2 pt. „The mechanism of anionic polyacrylamide adsorption on the montmorillonite surface in the presence of Cr(VI) ions”, przedstawia mechanizm adsorpcji anionowego poliakryloamidu (o różnej zawartości grup karboksylowych) na powierzchni montmorylonitu, w obecności szkodliwych dla organizmów żywych, jonów Cr (VI). Wykazano, że stężenie jonów Cr (VI), pH roztworu i zawartość grup karboksylowych w anionowych łańcuchach poliakryloamidowych mają wpływ na wielkość adsorpcji jonów chromu (VI) na powierzchni montmorylonitu. Otrzymane wyniki wskazują więc, że w określonych warunkach cząsteczki mineralne gleby połączone z flokulantem poliakryloamidowym mogą kumulować jony metali ciężkich.

Praca H3 pt. „Anionic polyacrylamide efficiency in goethite removal from aqueous solutions: goethite suspension destabilization by PAM”, zawiera wyniki badań nad skutecznością anionowego poliakryloamidu (PAM) jako flokulantu w stosunku do getytu. Getyt to toksyczny odpad powstający w procesach hydrometalurgicznych, stanowiący zagrożenie dla środowiska ponadto jest składnikiem fazy stałej gleby o zaawansowanym procesie wietrzenia. W pracy wykazano, że adsorpcja poliakryloamidu anionowego zależy od wartości pH, najmniejsza liczba makrocząsteczek adsorbuje się przy pH 9, najwyższa przy pH = 5. Proces adsorpcji przyczynia się do obniżenia bezwzględnych wartości ładunku dodatniego cząstek. Jest to prawdopodobnie podyktowane obecnością dużej ilości zdysocjowanych grup karboksylowych. Wykazano także, że dodatek polimeru przyczynia się do wyraźnej agregacji cząstek stałych, co ważne niezależnie od pH.

W pracy H4 pt. „Comparison of adsorption affinity of anionic and cationic polyacrylamides for montmorillonite surface in the presence of chromium(VI) ions”, zastosowano poliakryloamid anionowy i kationowy. Poliakryloamidy jonowe to substancje zwane flokulantami glebowymi przyczyniającymi się do poprawy struktury gleby w wyniku adsorpcji na powierzchni mineralnej. Celem omawianej pracy było zbadanie wpływu pH roztworu, rodzaju grupy jonowej w makrocząsteczkach poliakryloamidu i stężenia jonów chromu(VI) na mechanizm adsorpcji tych składników na powierzchni montmorylonitu. Wykazano, że na powierzchni montmorylonitu adsorbuje się więcej poliakryloamidu kationowego niż anionowego. Największa ilość jonów chromu(VI) adsorbowana jest przy pH 5. Ponadto zaobserwowano, że w badanych układach montmorylonit-PAM-Cr zachodzi proces redukcji Cr (VI) do Cr (III).

Praca H5 pt. „Chromium(VI) and lead(II) accumulation at the montmorillonite/aqueous solution interface in the presence of polyacrylamide containing quaternary amine groups”, zawiera wyniki badań stanowiących porównanie zdolności adsorpcyjnych montmorylonitu względem jonów ołowiu i miedzi oraz określenie roli flokulanta – poliakryloamidu kationowego w procesie adsorpcji metali ciężkich. Otrzymane wyniki wskazują, że kationowy poliakryloamid wychwytuje zarówno jony ołowiu, jak i chromu i zwiększa ich ilość zaadsorbowaną na powierzchni montmorylonitu. Tak więc wykazano, że zastosowanie kationowego flokulanta zwiększa immobilizację metali ciężkich a tym samym zmniejsza ich biodostępność. Stwierdzono, że adsorpcja jest wynikiem tworzenia kompleksów w których mogą występować wiązania kowalencyjne między jonem ołowiu (II) z wolną parą elektronową występującą przy atomie azotu. Autorzy pracy podają, że pomiędzy zdysocjowanymi grupami aminowymi poliakryloamidu kationowego oraz anionami chromu(VI) występuje przyciąganie elektrostatyczne ułatwiające „wyłapywanie” metalu ciężkiego z roztworu. Ponadto, pomiędzy grupami funkcyjnymi polimeru i jonami chromu(VI) tworzą się wiązania typu mostków wodorowych.

W pracy H6 pt. „Hay-based activated biochars obtained using two different heating methods as effective low-cost sorbents: Solid surface characteristics, adsorptive properties and aggregation in the mixed Cu(II)/PAM system”, głównym celem badań było porównanie pojemności sorpcyjnej biowęgla otrzymanych z siana w procesie spalania w piecu konwencjonalnym i mikrofalowym, w stosunku do jonów miedzi (II) i jonowych poliakryloamidów. Wykazano, że ilość zaadsorbowanych jonów miedzi na biowęglach otrzymanych w piecu konwencjonalnym jest znacznie niższa (51,6% z roztworu o stężeniu 100 ppm Cu^{+2}) – ale zadawalająca – w porównaniu z biowęgłem otrzymanym w piecu mikrofalowym (81,5% z roztworu o stężeniu 100 ppm Cu^{+2}). Natomiast obecność poliakryloamidu anionowego w układzie sprawia, że wielkość adsorpcji jonów miedzi(II) na powierzchni modyfikatorów jest wyższa niż ta zmierzona w układzie bez polimeru.

Praca H7 pt. „Study on adsorption and aggregation in the mixed system of polyacrylamide, Cu(II) ions and innovative carbon–silica composite”, obejmuje badanie układu Cu^{+2} – poliakryloamid kationowy/anionowy – C-SiO₂. Wykazano, że innowacyjny kompozyt węglowo-krzemionkowy jest dobrym adsorbentem jonów Cu^{+2} a anionowy poliakryloamid zwiększa ilość zaadsorbowanych jonów miedzi, w przeciwieństwie do poliakryloamidu kationowego.

W pracy H8 pt. „Influence of protein internal stability on its removal mechanism from aqueous solutions using eco-friendly horsetail herb-based engineered biochar”, przedstawiono wyniki badań adsorpcji białek na biowęglu otrzymanym ze skrzypu polnego. Wykazano, że otrzymany biowęgiel jest materiałem mezoporowatym charakteryzującym się dużą powierzchnią właściwą. Adsorbuje zarówno owoalbuminę jak i lizozym, ale ilości zaadsorbowanych białek zależą od rodzaju białka i zmieniają się wraz pH. Największe ilości białek sorbowane są przez biowęgiel w ich punkcie izoelektrycznym. Ponadto wykazano, że obecność białek sprzyja tworzeniu agregatów o znacznych rozmiarach.

Praca H9 pt. „Adsorption layer structure on the surface of carbon-silica composite in the presence of proteins of different internal stability and Cu(II) ions – the effect on solid aggregation”, zawiera wyniki badań adsorpcji białek na kompozycie C-SiO₂, bez i z dodatkiem jonów miedzi. W pracy wykazano, że kompozyt węglowo-krzemionkowy charakteryzuje się dobrą zdolnością adsorpcyjną w stosunku do badanych białek, natomiast dodatek jonów miedzi zmniejsza ilość zaadsorbowanych białek. Stwierdzono ponadto, że jednoczesny dodatek białka i jonów metalu wpływa na stabilność suspensji kompozytu węglowo-krzemionkowego.

Zawarte ww. publikacjach informacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego Pani dr Katarzyny Szewczuk-Karpisz dotyczą ważnego problemu współczesnego rolnictwa w Polsce i nie tylko, związanego z postępującym procesem degradacji gleb, prowadzącej do zmiany ich właściwości fizycznych, chemicznych czy też biologicznych. Jak powszechnie wiadomo za degradację gleb odpowiadają zarówno czynniki naturalne (pożary, powodzie, erozja, trzęsienia ziemi), jak i antropogeniczne (działalność przemysłowa, urbanizacyjna, komunikacyjna oraz agrotechnika). Ze względu na skalę problemu ważnym zagadnieniem jest rekultywacja gleb czy też remediacja. Jedną z ważnych metod remediacji jest metoda sorpcyjna polegająca na zastosowaniu dodatków glebowych tzw. modyfikatorów fazy stałej gleby celem immobilizacji niepożądanych substancji na powierzchni. Stąd też wyjaśnienie zjawisk zachodzących na powierzchni ciał stałych, mających duże znaczenie w środowisku glebowym może przynieść szereg ważnych informacji w planowaniu nowych zabiegów remediacyjnych a także czynności prowadzących do zmniejszenia podatności gleb na erozję. Założenie głównego celu niniejszego osiągnięcia, jak wynika z wyżej przedstawionych prac (H1-H9), zrealizowano w oparciu o następujące cele szczegółowe:

- określenie struktury poliakryloamidowej i białkowej warstwy adsorpcyjnej na powierzchni minerałów glebowych i modyfikatorów fazy stałej gleby,
- zbadanie zdolności sorpcyjnych wybranych minerałów glebowych i modyfikatorów fazy stałej gleby,
- zdefiniowanie wpływu poliakryloamidowych flokulantów glebowych na immobilizację jonów metali ciężkich na powierzchni wybranych ciał stałych,
- określenie wpływu flokulantów glebowych oraz białek na agregację wybranych ciał stałych.

Należy podkreślić, że realizację celów szczegółowych zrealizowano z wykorzystaniem szerokiego spektrum metod (analiz) badawczych. Zastosowano:

- metodę niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji azotu z wykorzystaniem analizatorów ASAP (sorpcomaty: ASAP 2020 lub 3Flex Micrometrics Inc.);
- spektroskopię w podczerwieni (spektrometry FTIR: Nicolet 8700A, Thermo Scientific oraz Tensor27, Bruker Germany);
- metodę miareczkowania Boehma w celu określenia ilości kwasowych i zasadowych grup na powierzchni biowęgli aktywnych;
- analizę składu elementarnego materiałów węglowych (analizator CHNS Vario EL III, Elementar Analysensysteme GmbH, Germany);
- metodę miareczkowania potencjometrycznego w celu wyznaczenia wartości pKa/pKb poliakryloamidów oraz gęstości ładunku powierzchniowego w funkcji pH roztworu;
- określenie ruchliwości elektroforetycznej cząstek (zetametr Nano ZS, Malvern Instruments);
- określenie zdolności ciał stałych do agregacji (turbidymetr Hach 2100AN, Omc Envag, spektrometry UV/Vis Jasco V-530 i Carry 100, Varian);
- pomiar rozmiaru cząstek (CPS Instruments).

Analiza wszystkich otrzymanych rezultatów pozwoliła Kandydatce na sformułowanie 15 istotnych wniosków wśród których do najważniejszych zaliczam:

- Rodzaj poliakryloamidu oraz ilość grup zdolnych do dysocjacji w jego makrocząsteczkach determinuje strukturę warstwy adsorpcyjnej utworzonej na powierzchni montmorylonitu. Konformacja anionowego poliakryloamidu na powierzchni tego ciała stałego jest stosunkowo płaska, natomiast kationowy poliakryloamid tworzy struktury typu pętli i ogonów o znacznej długości.

- Poliakryloamid anionowy (AN PAM-40%) wykazuje zdolności flokulacyjne względem cząstek zarówno gibbsytu, jak i getytu. W badanych układach zachodzi flokulacja mostkowa, która sprzyja agregacji ciała stałego.
- Poliakryloamid kationowy (KT PAM-35%) powoduje silną destabilizację suspensji montmorylonitu i stymuluje w ten sposób agregację tego minerału ilastego. Zjawisko to jest związane z tworzeniem mostków polimerowych pomiędzy łańcuchami polimerowymi tworzącymi odrębne warstewki adsorpcyjne na powierzchniach sąsiadujących cząstek.
- Montmorylonit immobilizuje na swojej powierzchni pewne ilości jonów chromu(VI).
- Na powierzchni montmorylonitu zachodzi wyższa adsorpcja jonów Pb(II) niż chromu(VI), co wynika z prostszej struktury jonów Pb(II), która umożliwia ich przenikanie do przestrzeni międzywarstwowej minerału.
- Poliakryloamidy anionowe i kationowe przyczyniają się do wzrostu wielkości adsorpcji jonów Cr(VI) na powierzchni montmorylonitu. Pomiędzy anionami chromu(VI) i grupami funkcyjnymi polimerów tworzone są mostki wodorowe. Co więcej, dodatnio naładowane makrocząsteczki KT PAM przyciągają elektrostatycznie aniony metalu.
- Poliakryloamidy jonowe powodują również wzrost ilości jonów Pb(II) immobilizowanych na powierzchni montmorylonitu. Pomiędzy wolną grupą elektronową atomu azotu KT PAM i jonami Pb(II) tworzone są wiązania kowalencyjne. Z kolei, AN PAM przyciąga kationy ołowiu(II) dzięki siłom elektrostatycznym.
- Poliakryloamidy anionowe i kationowe przyspieszają agregację cząstek biowęгла aktywnego. W przypadku suspensji kompozytu węglowo-krzemionkowego zaobserwowano inne działanie tych polimerów, co jest prawdopodobnie związane z odmiennymi właściwościami fizycznymi tego ciała stałego.
- Kompozyt węglowo-krzemionkowy posiada gorsze zdolności sorpcyjne względem jonów miedzi(II) w porównaniu do biowęgli aktywnych otrzymanych z siana.
- Immobilizacja jonów miedzi(II) na powierzchni modyfikatorów fazy stałej gleby staje się bardziej efektywna wyłącznie w obecności AN PAM. Jest to

podyktowane przyciąganiem elektrostatycznym, występującym pomiędzy tym związkami wielkocząsteczkowym i kationami Cu(II), które umożliwia tworzenie kompleksów metal ciężki-polimer.

- Białka stymulują agregację modyfikatorów fazy stałej gleby wyłącznie w takim pH roztworu, który odpowiada wartości punktu izoelektrycznego biopolimeru. W tych warunkach jednoczesna obecność jonów metalu ciężkiego dodatkowo sprzyja tworzeniu agregatów.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiony przez Panią dr Katarzynę Szewczuk-Karpisz do recenzji monotematyczny 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”, spełnia wymagania zawarte w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2020.85 t.j.).

Ocena pozostałego opublikowanego dorobku naukowego

Na dotychczasowy dorobek naukowy dr K. Szewczuk-Karpisz (nie licząc 9 publikacji o łącznej wartości **805 pkt.**, **IF = 39,18** przedstawionych jako osiągnięcie naukowe) składa się:

Przed uzyskaniem stopnia doktora:

17 prac z Listy Filadelfijskiej dla których sumaryczny **IF** (w roku wydania) wynosi **43,241**;

1 rozdział w monografii w języku angielskim;

8 rozdziałów w monografiach w języku polskim.

Dla ww. prac liczba punktów wynosi **520** (punkty liczone w roku wydania pracy).

Po uzyskaniu stopnia doktora:

10 prac z Listy Filadelfijskiej dla których sumaryczny **IF** (w roku wydania) wynosi **32,009**;

1 oryginalna praca twórcza bez IF;

5 rozdziałów w monografiach w języku polskim.

Dla ww. prac liczba punktów wynosi **640**

Sumaryczny IF wszystkich prac, łącznie z pracami stanowiącymi osiągnięcie naukowe, wynosi – **114,43**; sumaryczna ilość punktów (punktacja MNiSW) – **1965**.

Warto w tym miejscu podkreślić, że prace, które ukazały się po osiągnięciu przez Kandydatkę stopnia doktora, posiadają znacznie wyższy sumaryczny IF niż te, które zostały opublikowane podczas studiów doktoranckich. Podkreślam to, żeby wskazać na stale zwiększającą się jakość publikacji Kandydatki. Ponadto Pani dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz jest współautorem 5 prac oddanych do druku, które są po pozytywnych recenzjach lub w trakcie recenzji.

Liczba cytowań opublikowanych prac – **213** (bez autocytowań), oraz **współczynnik Hirscha** – **11** co, w sposób jednoznaczny wskazuje na celowość i znaczenie prowadzonych przez Kandydatkę badań.

Przed uzyskaniem stopnia doktora, oryginalne prace naukowe ukazały się m. in. Environmental Science and Pollution Research, Microporous and Mesoporous Materials, Fluid Phase Equilibria, Soft Materials, Water Air and Soil Pollution, Journal of Industrial and Engineering Chemistry, International Journal of Environmental Science and Technology, Journal of Nanoparticle Research, Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, Adsorption Science and Technology, Journal of Industrial and Engineering Chemistry, Applied Surface Science, Adsorption, Materials Science.

Oryginalne prace naukowe po uzyskaniu stopnia doktora ukazały się w następujących czasopismach (czasopisma w których ukazały się prace stanowiące osiągnięcie naukowe zostały wymienione wcześniej): Journal of Molecular Liquids, Adsorption, International Journal of Environmental Science and Technology, Chemosphere, Polymers.

W tym miejscu należy podkreślić, że praktycznie wszystkie prace, których Kandydatka jest współautorem są opublikowane w czasopismach posiadających na ogół wysoką wartość współczynnika IF (co nie jest aż tak często spotykane).

Istotnym uzupełnieniem dorobku naukowego jest 19 komunikatów publikowanych w materiałach konferencyjnych o zasięgu krajowym i międzynarodowym.

W dorobku naukowym Pani dr Katarzyny Szewczuk-Karpisz są liczne prezentacje ustne i posterowe na konferencjach naukowych – 84 (ustne 44; 40 posterowe) przed uzyskaniem stopnia doktora w tym 3 konferencje o zasięgu międzynarodowym i 42 (18 ustne; 23 posterowe i 1 wykład na zaproszenie) po uzyskaniu stopnia doktora w tym 6 o zasięgu międzynarodowym. Ten rodzaj aktywności naukowej Kandydatki bez wątpienia można również zaliczyć do **działalności popularyzującej naukę**.

Problematyka badawcza prowadzonych badań przez dr Katarzynę Szewczuk-Karpisz (poza zagadnieniami wchodzącymi w skład osiągnięcia naukowego) dotyczy:

a. przed uzyskaniem stopnia doktora:

- właściwości reologicznych suspensji krzemionki bez i w obecności poli(alkoholu winylowego) – zagadnienia obejmowały pracę licencjacką;
- możliwości usuwania tlenku chromu (III) z roztworów wodnych z wykorzystaniem poli(kwasu akrylowego) – zagadnienia te obejmowały pracę magisterską i zostały opublikowane w *Environmental Sciences and Pollution Research*;
- zjawisk fizykochemicznych zachodzących na granicy faz ciało stałe/roztwór – prowadzone badania w tym zakresie zostały uwieńczone rozprawą doktorską "Wpływ adsorpcji biopolimerów na stabilność wodnych suspensji tlenków mineralnych", którą Pani doktor obroniła z wyróżnieniem;
- pomiarów adsorpcyjnych, elektrokinetycznych i stabilnościowych z wykorzystaniem tlenków mieszanych sporządzonych z dwóch lub trzech ciał stałych użytych jako adsorbentów oraz różnych związków wielkocząsteczkowych (mi.in. poli(kwasu akrylowego) i poli(alkoholu winylowego));
- zjawisk adsorpcji polimerów syntetycznych na powierzchni węgla aktywnych otrzymanych z szyszek chmielu lub pestek wiśni;

b. po uzyskaniu stopnia doktora

- właściwości powierzchniowych ciał stałych (minerałów glebowych, zeolitów, materiałów węglowych), a także ich zdolności sorpcyjnych względem różnych substancji;
- procesów adsorpcji związków wielkocząsteczkowych, a także jej wpływem na właściwości elektrokinetyczne badanych układów. Ważnym obiektem prowadzonych badań były poliakryloamidowe flokulanty glebowe oraz ich wpływ na agregację minerałów i dodatków glebowych, a także obieg jonów metali ciężkich w środowisku glebowym;
- określenia właściwości elektrokinetycznych i adsorpcyjnych tlenków mieszanych typu $Ni_xO_y-SiO_2$;

- określenia właściwości powierzchniowych zeolitów o zróżnicowanej strukturze, oraz ich zdolności sorpcyjnych w stosunku do kationów i anionów metali ciężkich;
- wpływu biowęgla na porowatość i wytrzymałość mechaniczną modelowych agregatów frakcjonowanej i niefrakcjonowanej gleby Dystric Cambisol;
- określenia właściwości powierzchniowych biowęgla otrzymanego z różnego rodzaju biomasy na podstawie widm FTIR oraz miareczkowania potencjometrycznego;
- mechanizmu adsorpcji nanocząstek srebra na powierzchni biowęgla o różnym pochodzeniu;
- oddziaływania kwasów huminowych wyekstrahowanych z różnego rodzaju gleb z jonami metali ciężkich.

Tak bogaty zakres zagadnień realizowany w krótkim okresie czasu pracy naukowej Kandydatki wymaga szczególnego podkreślenia i ma nie tylko wartość poznawczą ale też łączy się z ich przydatnością praktyczną, gdyż wiele otrzymanych wyników pozwala m.in. na opracowanie (zaplanowanie) czynności prowadzących do zmniejszenia podatności gleb chociażby na erozję, czy też detoksykację gleb, co może przyczynić się do poprawy wskaźników żyzności gleb, a w konsekwencji wzrostu ich urodzajności.

Do aktywności naukowej bez wątpienia należy zaliczyć udział Pan doktor w **projektach badawczych** (grantach). Przed uzyskaniem stopnia doktora była wykonawcą projektu dotyczącego wpływu wybranych czynników fizykochemicznych (siły jonowej i pH roztworu) na adsorpcję albumin na powierzchni tlenku cyrkonu(IV) – „Grant wydziałowy” – dotacja celowa MNiSW, Wydział Chemii UMCS w Lublinie.

Po uzyskaniu stopnia doktora – aktualnie Kandydatka uczestniczy w realizacji dwóch projektów:

- „Water in soil – satellite monitoring and improving the retention using biochar” no. BIOSTRATEG3/345940/7/NCBR/2017;
- „Otrzymywanie ultraczystych zeolitów i mezoporowatych materiałów krzemionkowych z popiołów lotnych do wybranych zastosowań środowiskowych” LIDER/19/0072/L-91/17/NCBR/2018.

Kandydatka uczestniczyła/uczestniczy w 2-ów projektach międzynarodowych:

przed uzyskaniem stopnia doktora: „People Programme (Marie Curie Actions) of the European Union's Seventh Framework” Programme FP7/2007–2013/under REA grant agreement no. PIRSES-GA-2013-612484;

po uzyskaniu stopnia doktora (projekt w toku realizacji) „Opracowanie funkcjonalnych biokomponentów służących do przedłużania trwałości produktów spożywczych” w ramach działania 1.2 „Badania celowe” Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.

W latach 2018-2020 Kandydatka brała również udział we **współpracy bilateralnej** pomiędzy Instytutem Agrofizyki PAN w Lublinie i Instytutem Gleboznawstwa, Agrotechniki i Ochrony Roślin w Sofii (Bułgaria). Należy również wymienić współpracę z naukowcami z Instytutu Chemii Powierzchni im. O.O. Chuiko Narodowej Akademii Nauk Ukrainy w Kijowie, której efektem jest kilka publikacji. Jej współpraca nie ogranicza się do ww. ośrodków, Kandydatka prowadzi badania naukowe we współpracy z:

Wydziałem Biologii i Biotechnologii oraz Wydziałem Chemii UMCS w Lublinie,
Wydziałem Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
Wydziałem Budownictwa i Architektury Politechniki Lubelskiej,
Uniwersytetem w Bari (Włochy).

Pani dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz po uzyskaniu stopnia doktora była **recenzentem 11 prac** dla czasopism posiadających stosunkowo wysokie wskaźniki IF (Bioresource Technology, Journal of Cleaner Production, Science of Total Environment, Water, Materials, Sustainability, Applied Sciences, International Journal of Environmental Research and Public Health).

Jako pracownik Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie Kandydatka uczestniczyła w wielu szkoleniach, które pozwoliły Jej na poznanie nowych metod badawczych oraz doskonalenie umiejętności w pracy laboratoryjnej (szkolenia z obsługi chromatografu jonowego; analizatora rozmiaru cząstek CPS; analizatora elementarnego CHNS; skaningowego mikroskopu elektronowego).

Po uzyskaniu stopnia doktora swoje kwalifikacje badawcze Kandydatka podnosiła przebywając na 3-ech jednomiesięcznych **stażach** i jednym 2-miesięcznym:

- Uniwersytet Medyczny w Lublinie,
- Politechnika Lubelska,
- Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie,
- Biolive Innovations Sp. z o.o. w Lublinie (2-miesiące).

3. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

Przed uzyskaniem stopnia doktora

W latach 2012-2015 dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz prowadziła zajęcia laboratoryjne dla studentów III roku w ramach przedmiotu „Radiochemia i techniki radioizotopowe”, a także zajęcia laboratoryjne dla studentów IV roku w ramach przedmiotu „Analiza śladowa”. Ponadto, sprawowała opiekę nad 3 magistrantkami.

Po uzyskaniu stopnia doktora

W Instytucie Agrofizyki PAN, w latach 2018-2019 Kandydatka prowadziła zajęcia laboratoryjne dla doktorantów w ramach przedmiotu „Pracownia metod analizy środowiska i żywności”. Ponadto, w latach 2019-2020 była opiekunem 1 praktykantki oraz 2 stażystek.

Jest **promotorem pomocniczym** w przewodzie doktorskim na Wydziale Chemii UMCS w Lublinie.

W ramach już wcześniej omawianej działalności **popularyzującej naukę** Pani doktor w roku 2018 brała udział w Lubelskim Festiwalu Nauki, prowadząc zajęcia dla uczniów szkół podstawowych i gimnazjów pt. „Magia wody”. Brała udział w przygotowaniach konferencji „Fizykochemia granic faz – metody instrumentalne” (Lublin 2019). Natomiast w 2020 roku została członkiem Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Innowacje w praktyce” (Lublin).

Jest członkiem:

- Polskiego Towarzystwa Chemicznego od 2013 r.
- Sekcji Fizykochemii Zjawisk Międzyfazowych PTChem od 2019 r.
- Komisji Rozwoju i Promocji Osiągnięć Młodych Naukowców PAN/o Lublin od 2019 r.

Jej wyróżniająca się działalność naukowa była dostrzeżona i odpowiednio nagrodzona. Wielokrotnie otrzymywała Nagrodę Dyrektora IA PAN w Lublinie oraz 2-krotnie nagrodę zespołową Rektora UMCS w Lublinie.

4. Wniosek końcowy

W oparciu o przedstawione 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*” oraz pozostałą aktywność naukową, stwierdzam że Pani dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz realizuje trafnie dobraną tematykę badawczą, zarówno z poznawczego jak i praktycznego punktu widzenia. Pani dr Katarzyna Szewczuk-Karpisz posiada doświadczenie w zakresie popularyzacji nauki, organizacyjne i dydaktyczne. W związku z powyższym popieram wniosek Pani dr Katarzyny Szewczuk-Karpisz o nadanie Jej stopnia naukowego doktora habilitowanego.



Bydgoszcz, 21.12.2020

(-) Bożena Dębska