

dr hab. Sławomir Ligęza, prof. uczelni
Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii
i Kształtowania Środowiska
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin,
Wydział Agrobiotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Recenzja

osiągnięcia naukowego oraz pozostałego dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Doroty Kawałko, ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

1. Podstawa formalna recenzji

Podstawą do wykonania recenzji jest Uchwała nr 89.RO.2023 Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, z dnia 17 października 2023 r., w której zostałem wskazany jako recenzent wyznaczony przez Radę Naukową Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Uchwała została podpisana przez Przewodniczącego Rady, prof. dr hab. Cezarego Kabałę.

Recenzję opracowano w oparciu o następujące dokumenty dołączone do wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego dr inż. Doroty Kawałko:

- poświadczona kopia dyplomu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii,
- autoreferat przedstawiający opis dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego oraz organizacyjnego,
- kopie prac naukowych wchodzących w skład jednotematycznego cyklu publikacji będących podstawą do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego,
- kopie dokumentów potwierdzających prowadzenie badań w więcej niż jednej jednostce naukowej,
- wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczący wkład w rozwój określonej dyscypliny,
- kopie: dyplomu ukończenia studiów podyplomowych, zaświadczenia o odbyciu stażu naukowego, potwierdzenia współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym (firma Arcanum),
- kopie oświadczeń Habilitantki oraz współautorów, dotyczące ich merytorycznego wkładu w powstanie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.

2. Dane dotyczące sylwetki Kandydatki

Dr inż. Dorota Kawałko ukończyła w 1995 r. studia magisterskie na Wydziale Rolniczym Akademii Rolniczej we Wrocławiu, uzyskując tytuł magistra inżyniera rolnictwa. Dnia 30 czerwca 1999 r., po złożeniu przepisanych egzaminów, na podstawie przedstawionej rozprawy doktorskiej pt. **Skład i właściwości gleb wytworzonych z różnych skał macierzystych na terenie Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego**, uchwałą Rady Wydziału Rolniczego, uzyskała stopień naukowy doktora. Promotorem w przewodzie doktorskim był

prof. dr hab. Tadeusz Chodak, natomiast recenzentami prof. dr hab. Stanisław Laskowski i prof. dr hab. Leszek Szerszeń. W roku akademickim 2007/2008, Habilitantka ukończyła z wynikiem bardzo dobrym, dwusemestralne studia podyplomowe w zakresie prawa ochrony środowiska, na Wydziale Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego.

Od 1999 r. do chwili obecnej, dr inż. Dorota Kawałko jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w Instytucie Nauk o Glebie, Żywności i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

3. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Jako osiągnięcie stanowiące element dorobku naukowego wnoszącego wkład w rozwój dyscypliny, Habilitantka przedłożyła cykl sześciu połączonych ze sobą tematycznie artykułów opublikowanych w latach 2017-2023, pod wspólnym tytułem **Kształtowanie się właściwości mad rzecznych środkowej Odry w warunkach regulacji doliny rzecznej**. Osiągnięcie obejmuje następujące prace:

1. **Kawałko D.**, Jezierski P., Kabała C. 2021. *Morphology and physicochemical properties of alluvial soils in riparian forests after river regulation*. Forests, 12, 3, 329.
2. **Kawałko D.**, Kaszubkiewicz J., Jezierski P. 2022. *Morphology and selected properties of alluvial soils in the Odra River valley, SW Poland*. Soil Science Annual, 73, 3, 156062.
3. **Kawałko D.**, Halarewicz A., Kaszubkiewicz J., Jezierski P. 2017. Tempo dekompozycji opadu organicznego podczas przemian siedlisk łągowych. Sylwan, 161, 7, 565-572.
4. **Kawałko D.**, Jamroz E., Jerzykiewicz M., Piasecka-Ćwieląg I. 2023. *Characteristics of humic acids in drained floodplain soils in temperate climates: a spectroscopic study*. Sustainability 15, 14, 11417.
5. **Kawałko D.**, Karczewska A. 2023. *Profile distributions of potentially toxic metal(loid)s in soils of the middle Odra floodplain (SW Poland)*. International Journal of Environmental Research and Public Health 20, 4196.
6. **Kawałko D.**, Karczewska A., Lewińska K. 2023. *Environmental risk associated with accumulation of toxic metalloids in soils of the Odra river floodplain – case study of the assessment based on total concentrations, fractions and geochemical indices*. Environmental Geochemistry and Health. <https://doi.org/10.1007/s10653-023-0152-1>

Prace przedstawione jako osiągnięcie habilitacyjne zostały opublikowane w zespołach 2-4 osobowych, jednak należy podkreślić, że we wszystkich artykułach dr inż. Dorota Kawałko jest pierwszą autorką. Na podstawie stosownych oświadczeń, gdzie wszyscy autorzy określają swój wkład w powstanie pracy można stwierdzić, że udział Habilitantki był wiodący. W większości artykułów, za wyjątkiem spektroskopowych badań właściwości kwasów huminowych, udział polegał na sformułowaniu problemu badawczego, stworzeniu ogólnej koncepcji badań, opracowaniu metodologii, wykonaniu prac terenowych, przeprowadzeniu oznaczeń laboratoryjnych, udokumentowaniu uzyskanych wyników i ich analizie, sporządzeniu interpretacji graficznej, a także statystycznej, wyszukiwaniu literatury przeglądowej, przeprowadzeniu dyskusji wyników i sformułowaniu wniosków. W końcowych etapach prac, Habilitantka przygotowywała maszynopis do publikacji oraz brała udział w ustosunkowaniu się do uwag recenzentów. Dwukrotnie była autorem korespondencyjnym, a przyjmując, że również w czasopiśmie Sylwan adres e-mail dr inż. Doroty Kawałko jest podany w części adresowej, można przyjąć, że pełniła tę funkcję

trzykrotnie. „Korespondencyjność” to nie tylko kontakt z wydawnictwem w trakcie wysyłania manuskryptu przed recenzją i po recenzji, ale jest to również możliwość kontaktu z czytelnikami już po opublikowaniu pracy.

Zakres wykonywanych czynności przy powstawaniu prac był bardzo szeroki i świadczy o dobrym warsztacie naukowym Autorki.

Łączna suma punktów za publikacje wynosi według zestawienia MNiSW/MEiN 525 pkt zgodnie z rokiem wydania, a sumaryczny współczynnik wpływu *impact factor* (IF) osiągnął 13,903. Wartości naukometryczne (bibliometryczne) przedstawionego cyklu monotematycznych prac, mieszczą się w przedziale wartości bardzo dobrych, mimo perturbacji dotyczących współczynnika IF, zaistniałych w przypadku wydawnictwa *MDPI* po decyzji firmy analitycznej *Clarivate Analytics*, usunięcia transdyscyplinarnego czasopisma *International Journal of Environmental Research and Public Health* z głównych indeksów cytowań. Wskaźniki naukowe są ważne, jednak podlegają znacznym wahaniom. Na przykład, czasopismo *Sylwan* posiadało w 2017 r. tylko 15 punktów, a obecnie, aż 140, dlatego w mojej opinii, najważniejsza jest wartość i poprawność merytoryczna artykułów i ocena ekspercka, a nie ich cechy mierzalne. Jest to zgodne z zaleceniami Rady Doskonałości Naukowej w odniesieniu do wniosków osób ubiegających się o wszczęcie postępowania awansowego. Pięć prac zostało opublikowanych w języku angielskim, natomiast jedna w polskim.

Wszystkie publikacje ukazały się w renomowanych czasopismach, wydawnictw *Springer*, Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego, Polskiego Towarzystwa Leśnego, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, a w chwili składania do redakcji, wszystkie podlegały analizie w *Journal Citation Report* oraz bazie *Web of Science Core Collection* i posiadały współczynnik wpływu (IF).

Moim zdaniem Habilitantka podjęła się bardzo trudnego zadania, wybierając mady, gleby aluwialne, za przedmiot swoich badań. Z genetycznego, typologicznego i metodologicznego punktu widzenia są to jedne z najtrudniejszych do analizy gleb. Procesy geologiczne nakładają się na procesy glebotwórcze, często podkreślana jest poligenetyczność zdeponowanego na terasach rzecznych materiału macierzystego warstw i poziomów, w Systematyce gleb Polski zaliczane są do trzech różnych rzędów, wykazują ponadprzeciętną zmienność przestrzenną i czasową, w porównaniu do innych gleb.

Tematyka osiągnięcia naukowego oscyluje wokół trzech zasadniczych zagadnień, dotyczących właściwości mad rzecznych, w warunkach uregulowanej i „odwodnionej” doliny rzecznej, na przykładzie doliny środkowej Odry. Są to:

1. Morfologia i podstawowe właściwości mad,
2. Materia organiczna mad – przemiany i właściwości kwasów huminowych,
3. Toksyczne metale i metaloidy – rozmieszczenie profilowe, zawartość i zagrożenia środowiskowe.

W pracy A1 Habilitantka potwierdziła zauważalne zmiany w morfologii profili glebowych, wynikające z przekształceń antropogenicznych doliny rzecznej, głównie przez zmianę naturalnych warunków hydrologicznych występujących w dolinach rzecznych i ograniczenia zalewów terasy do obszaru międzywala. Brak wezbrań i dominacji czynnika wodnego powoduje zmianę relacji między lokalnymi czynnikami glebotwórczymi, ich intensywnością i jednocześnie przekształcenie śródstrefowych gleb aluwialnych (mad) w inne typy gleb śródstrefowych (*Phaeozems*) lub strefowych (*Cambisols*). W artykule zwrócono również uwagę na potencjalne zagrożenia dla lasów łęgowych, związane z przekształceniem typologicznym mad. Przyrzeczne zbiorowiska roślinne wymagają dla swojego prawidłowego funkcjonowania ściśle określonych warunków wodnych. Przytoczony w pracy łęg wiązowo-jesionowy (*Ficario-Ulmetum minoris*) nie należy co prawda do leśnych siedlisk o znaczeniu priorytetowym (Dyrektywa siedliskowa, Natura 2000), jednak jest podzespołem typowym dla

dolin dużych rzek, w strefie epizodycznych zalewów. Wyeliminowanie zalewania w następstwie obniżenia poziomu rzeki lub zabezpieczenia terenu wałami przeciwpowodziowymi, prowadzi do przekształcenia łągu wiązowo-jesionowego w grąd.

W artykule A2 porównywana była morfologia profili i niektóre właściwości mad leżących w obrębie międzywała Odry, a więc w strefie zalewowej, i poza wałami. Ciekawszymi spostrzeżeniami tego opracowania było zwrócenie uwagi na fakt, że mikrorzeźba terenu i sposób użytkowania gleby wpływają na rozkład przestrzenny uziarnienia i właściwości fizyczno-chemiczne. Mady o cięższym składzie granulometrycznym znajdowały się bliżej koryta Odry, a te o lżejszym, były bardziej oddalone od niego. Analiza profili wykazała spadek zawartości węgla organicznego oraz azotu ogólnego, niższą kwasowość hydrolityczną, zawartość kationów w kompleksie sorpcyjnego, w tym zasadowych, w glebach użytkowanych rolniczo (poza wałem), w porównaniu do gleb zalewanych. Wyższe było natomiast wysycenie kompleksu sorpcyjnego kationami w analogicznie porównywanych glebach.

W pracy A3 Habilitantka skupiła się na tempie rozkładu „opadu organicznego” z drzew 3 zbiorowisk roślinnych. Dwa z nich zostały opisane nomenklaturą syntaksonomiczną (*Ficario-Ulmetum minoris* i *Galio sylvatici-Carpinetum betuli*), natomiast jedno, jako łąg zgrądowiasty bez nazwy syntaksonomicznej. We wnioskach znajduje się szereg bardzo ciekawych (dla mnie) spostrzeżeń. Interesujący był fakt, że niezależnie od „rodzaju” zbiorowiska leśnego, tempo dekompozycji we wszystkich fizjocenozach było najszybsze zimą i wiosną, co wskazywałoby na istotną rolę czynników abiotycznych wpływających na ten proces. Odmienne, największe uwalnianie przyswajalnych form P, K i Mg zawartych materiale opadowym stwierdzono w okresie wiosny i lata.

Mam uwagę związaną z nazewnictwem zbiorowisk roślinnych.

Autorzy użyli nazwy „łąg zgrądowiasty”. O ile w przypadku dwóch wcześniej wymienionych związków fitosocjologicznych łatwo określić, adekwatnie do nazwy, przypuszczalny skład gatunkowy, gatunki charakterystyczne i towarzyszące, to w odniesieniu do „łągu zgrądowiastego”, zadanie to jest trudne i dyskusyjne. Taka formacja nie jest wymieniona w przewodnikach do oznaczania zbiorowisk roślinnych [np. Matuszkiewicz W. 2006. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski, Matuszkiewicz J.M. 2002. Zespoły leśne Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa], jest natomiast utożsamiana z grądem połęgowym, (grądem środkowoeuropejskim lub subkontynentalnym: Decyzja nr 5 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 30. stycznia 2007 roku w sprawie metodyk inwentaryzacji siedlisk i roślin, Załącznik nr 1 – metodyka inwentaryzacji leśnych siedlisk przyrodniczych Natura 2000 w Lasach Państwowych).

Ponadto, niektórzy autorzy określali tym mianem zespoły łąkowe [Grzyb S. 1993. Łąki łąkowe w polskim rolnictwie i w środowisku przyrodniczym. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 412, 41-50; Wasilewski Z. 2003. Wypas jako instrument ochrony różnorodności biologicznej. Biblioteczka Krajowego Programu Rolnośrodowiskowego], które są zdecydowanie różne od leśnych, choć w przypadku łągów zgrądowiastych wyróżniane były co najmniej trzy „formacje” roślinne, dwie łąkowe (*Arrhenatherion* lub *Cynosurion*) oraz jedna leśna (*Carpinion betuli*) [Dembek W. i in. 2002. Łąki i lasy w dolinach – nowe zagrożenia i szanse. Postępy Nauk Rolniczych z. 3, 88-119].

Artykuł A4 charakteryzuje spektroskopowo kwasy huminowe gleb odwodnionych na terasie zalewowej Odry, w warunkach klimatu umiarkowanego. W pracy wykorzystano szeroki wachlarz technik analitycznych, jak spektrofotometria UV-vis w zakresie światła widzialnego, spektroskopia w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR – *Fourier*

transformed infrared spectroscopy), ^1H NMR – spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego (*proton nuclear magnetic resonance*) oraz EPR – spektroskopia elektronowego rezonansu paramagnetycznego (*electron paramagnetic resonance*). Badanie gleb obejmowało podstawowe charakterystyki, takie jak odczyn, ogólna zawartość węgla organicznego i azotu ogólnego, stosunek C/N, zawartość kationów wymiennych, a także procentowy udział frakcji pyłowej i iłowej w fazie stałej. Były to czynniki, które mogą wpływać na przemiany organicznych związków węglowych i proces humifikacji, a tym samym na właściwości kwasów huminowych. Należy podkreślić, że ekstrakcja i frakcjonowanie zostały przeprowadzone zgodnie z metodami zalecanymi przez Międzynarodowe Towarzystwo Substancji Humusowych (IHSS). Do najważniejszych stwierdzeń można zaliczyć to, że procesy przekształcania materii organicznej okresowo zalewanych glebach aluwialnych są powolne, kwasy huminowe gleb pod działaniem wód wezbraniowych, w porównaniu do pochodzących z gleb niezalewanych, charakteryzowały się większą masą molekularną, ich cząsteczki miały większy udział struktur aromatycznych niż alifatycznych oraz wyższych udział atomów wodoru grup metoksyłowych ($-\text{OCH}_3$). Wzrost odległości od rzeki był czynnikiem ujemnie wpływającym na stabilność związków organicznych, a więc zmniejszającym sekwestrację węgla. Warunki redukcyjne i oksydacyjne miały istotny wpływ na grupy funkcyjne kwasów huminowych, a więc reżim hydrologiczny w dolinie rzek ma wpływ na dynamikę przemian glebowego węgla organicznego.

Praca A5 porusza tematykę profilowego rozkładu potencjalnie toksycznych metali i arsenu w glebach tarasu zalewowego Środkowej Odry.

Interesującą dla mnie była próba określenia wartości stężeń dla tła geochemicznego gleb aluwialnych doliny Środkowej Odry, w zależności od składu granulometrycznego mada, a szczególnie sumy frakcji pyłowej i iłowej. „Zachowania” biogeochemiczne pierwiastków śladowych, wynikające z działania zespołu czynników środowiskowych, są dość dobrze poznane, natomiast specyfika lokalnych zależności stanowi formę uszczegółowienia tego parametru, istotnego z punktu widzenia toksykologii i zagrożeń związanych z uruchamianiem toksycznych form pierwiastków śladowych. Jest to szczególnie istotne, ponieważ w pracy tej wykazano wzbogacenie stropowych poziomów gleb międzywała w metale łączone zwykle z antropopresją, tj. Pb, Zn i Cd. Wzbogacenia nie wykazywały gleby poza wałami przeciwpowodziowymi, co świadczy o tym, że koryto Odry jest istotną drogą migracji tych pierwiastków. Artykuł jest również przyczynkiem do przyszłej analizy roli warunków redukcyjnych, wysokiej zawartości żelaza oraz dużego udziału najdrobniejszych frakcji granulometrycznych w procesie wtórnego przemieszczania arsenu.

Praca jest bardzo poprawna pod względem metodycznym, jednak zwróciłbym uwagę, że pH w KCl oznaczane było prawdopodobnie w stosunku wagowym (w/w) gleba – roztwór soli, a nie objętościowym (v/v)[analogicznie do: L.P. van Reeuwijk 2002. *Procedures for soil analysis*. ISCRIC, Technical Paper 9.].

Artykuł A6 jest kontynuacją tematyki dotyczącej pierwiastków śladowych. Habilitantka, wraz ze współautorami, dokonała analizy udziału poszczególnych frakcji toksycznych metali i arsenu, z wykorzystaniem różnych wskaźników geochemicznych. Ważnym jest stwierdzenie, że frakcjonowanie i analiza specjacyjna jest niezwykle istotna, gdy zawartość potencjalnie toksycznych pierwiastków w glebach jest podwyższona. Wyniki badań wykazały duży udział frakcji F2 – redukowalnej. Wskazuje to, że kluczowym procesem prowadzącym do akumulacji tej frakcji w glebach aluwialnych jest wytrącanie i okludowanie w hydroksytlenkach manganu i żelaza podczas formowania osadów rzecznych. Następnie osady były transportowane i deponowane na terasach zalewowych. Metale mogą być stopniowo uwalniane, szczególnie w poziomach wykazujących cechy glejowe i stagnik.

Odnosząc się do poziomu merytorycznego poszczególnych publikacji, uważam je za wartościowe i znaczące, wnoszą także nowe wartości do dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo.

4. Ocena pozostałego dorobku naukowego

Dorobek Habilitantki, który nie obejmuje przedstawionego do recenzji osiągnięcia naukowego jest obszerny. Stanowi go 70 recenzowanych pozycji naukowych, metodycznych oraz opracowań (repozytorium), w tym 68 po doktoracie, 19 z nich jest w języku angielskim, a w 25 dr inż. Dorota Kawalko jest pierwszą lub jedyną Autorką. Większość prac naukowych stanowią te wydane po doktoracie, przez co należy stwierdzić, że dorobek został wzbogacony w znaczący sposób od czasu dysertacji. Potwierdzają to również wysokie dane naukometryczne zawarte w bazie *Web of Science Core Collection*. Jest tam zewidencjonowane 16 oryginalnych artykułów (21 wszystkich); dwie pozycje Autorka wpisała w autoreferacie do publikacji naukowych w czasopiśmie międzynarodowym lub krajowym innym niż w bazie *JCR*, pozycje 58 i 61, a są one indeksowane przez *Clarivate Analytics*. Osiągnęły one 135 cytowania (ogółem 162), co daje średnio 8,50 cytowania na jedną pozycję (ogółem 7,71). Nieco niższa liczba cytowań, nie uwzględniająca autocytowań, wciąż jest wysoka i wynosi 122 (ogółem 134). Wskaźnik Hirscha osiągnął bardzo dobry poziom – $H=6$ (na dzień 22.12.2024 r., ogółem $H=7$). Sumaryczna wartość współczynnika wpływu, wszystkich prac posiadających IF (16 pozycji), z wyłączeniem przedstawionych do oceny jako osiągnięcie, wynosi 27,300, a liczba punktów według MNiSW/MEiN zgodnie z rokiem wydania osiąga 982 pkt. Na liście czasopism, w których Habilitantka opublikowała artykuły znajdują się renomowane tytuły wydawnictw *Elsevier*, *Springer*, *MDPI*, jak również czasopisma polskich wydawców o bardzo szerokim zasięgu krajowym i międzynarodowym, np. *International Agrophysics*, *Soil Science Annual*, *Polish Journal of Soil Science*, *Polish Journal of Ecology*, *Sylwan*, *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, *Acta Agrophysica*, inne. Dr inż. Dorota Kawalko jest również współautorką monografii, a także trzech rozdziałów w monografiach naukowych. W jej dorobku znajduje się ponadto 9 pozycji, które Autorka umieściła w części autoreferatu jako materiały spoza listy Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Ministerstwa Edukacji i Nauki, wśród nich część ma charakter monografii, a część jest rozdziałami w monografiach. Warto zwrócić uwagę na prace wydane w ramach Biblioteki Monitoringu Środowiska, które są cenną informacją na temat jakości elementów środowiska przyrodniczego.

Udział Habilitantki w licznych konferencjach, kongresach, sympozjach i seminariach naukowych o charakterze krajowym i międzynarodowym (ogółem 42, 40 po doktoracie), stał się przyczynkiem do opublikowania aż 77 współautorskich komunikatów konferencyjnych, które są dopełnieniem jej dorobku naukowego. Większość z nich nawiązywało do prezentacji wyników w graficznej formie plakatowej. Osobiście Pani Doktor wygłosiła 7 referatów, a w przypadku 10-ciu kolejnych, była współautorką ustnych wystąpień na konferencjach krajowych i zagranicznych.

Aktywność badawcza opisana przez Habilitantkę w literaturze, dotyczyła trzech zasadniczych obszarów tematycznych.

Pierwszy z nich dotyczył właściwości i produktywności gleb występujących na obszarach chronionych Dolnego Śląska, parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu i obszarów Natura 2000. Badaniami zostały objęte zarówno gleby leśne, jak i pozostające w rolniczym użytkowaniu – gleby orne oraz użytki zielone, w których charakterystyce poddano budowę morfologiczną, właściwości mineralogiczne, fizyczne, fizykochemiczne i chemiczne. Przeprowadzono także badania dotyczące zależności układu gleba-roślina w różnych typach siedliskowych lasów, różnic we właściwościach gleb w poszczególnych fitocenozach. Aspekty biocenotyczne nadają badaniom gleboznawczym

interdyscyplinarny charakter. Efektem wykonanych prac jest 21 artykułów i jedno repozytorium, 6 opracowań przygotowano w języku angielskim, w 16 opracowaniach dr inż. Dorota Kawałko była pierwszą Autorką.

Drugi obszar tematyczny obejmował zmiany właściwości gleb w wyniku wzmożonej antropopresji, związanej przede wszystkim z zanieczyszczeniami o charakterze przemysłowym, na terenach objętych oddziaływaniem historycznego i współczesnego górnictwa, przetwórstwa rud metali nieżelaznych, a także problemów jakości pedosfery przy składowiskach odpadów przemysłowych i nielegalnych miejscach depozycji odpadów komunalnych. W obszarze tym można wyróżnić sześć głównych wątków dotyczących pierwiastków śladowych, policyklicznych węglowodorów aromatycznych, problematyki zasolenia gleb, modelowania procesów glebowych – erozji, stosowania polimerów na bazie poliakrylamidu o charakterze hydrożeli, a także wpływu biowęgla (*biochar*) na właściwości retencyjne gleb.

Długotrwałe wydobycie (rud) metali doprowadziło do ich rozproszenia i wzrostu zawartości w okolicznych glebach, skała płona z urobku węgla kamiennego została zgromadzona na hałdach, powstały zapadliska i miejsca dotknięte szkodami górniczymi, kilkusethektarowe składowiska odpadów poflotacyjnych. Wszystkie te miejsca wpływają niekorzystnie na wody, gleby, powietrze i szatę roślinną. Zagadnienia związane z zanieczyszczeniem środowiska pierwiastkami śladowymi cały czas są jednymi z najważniejszych, aktualnych problemów w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych i lądowych. Habilitantka uwzględniała w swoich badaniach różne aspekty cykli biogeochemicznych i ekotoksyczności metali ciężkich, odnosząc się merytorycznie do nowych wyzwań poznawczych. W sposób usystematyzowany, podparty analizą statystyczną i indeksami środowiskowymi, dr inż. Dorota Kawałko dokonała klasyfikacji badanych gleb pod względem poziomów zawartości potencjalnie toksycznych pierwiastków śladowych.

Zanieczyszczenia organiczne pochodzenia antropogenicznego, przede wszystkim wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), również stanowią poważny problem toksykologiczny, ponieważ odnajdujemy je powszechnie w abiotycznym otoczeniu człowieka (powietrze, gleba, woda, osady zbiorników) oraz żywności i napojach (woda, warzywa, owoce, zboża, oleje i tłuszcze, grillowana, prażona i wędzona żywność). Duża ich część posiada domniemane lub udowodnione właściwości nowotworowe, co jest wynikiem ich bioakumulacji, genotoksyczności i sprzyjania mutagenezie. Autorka przeprowadziła bardzo szerokie analizy dotyczące zależności stężeń WWA, a szczególnie powszechnie występującego benzo(a)pirenu (BaP) w glebach narażonych na zanieczyszczenie, zależnie od takich czynników, jak zawartość próchnicy, frakcji ilowej, a także pH. Dzięki analizie statystycznej testem t-Studenta został dokonany podział utworów glebowych na trzy kategorie zanieczyszczenia utworów glebowych przez BaP. Obiekty niezanieczyszczone w większości przypadków znajdowały się w otoczeniu gminnych składowisk odpadów, obiekty o dużym zróżnicowaniu sąsiadowały ze szlakami komunikacyjnymi i zakładami samochodowymi, natomiast obiekty zanieczyszczone towarzyszyły hałdom i zrekultywowanemu składowisku odpadów. Na podkreślenie zasługuje fakt, bardzo sprawnego posługiwania się Autorki narzędziami statystycznymi i umiejętność transformacji danych w wykonywanych testach.

Gleby zasolone, w rozumieniu podwyższonych stężeń NaCl, występują w Polsce na bardzo małych obszarach, głównie na Śląsku, w okolicy Inowrocławia oraz na wybrzeżu (Pobrzeża Południowobałtyckie). Zajmują one około 5500 ha. Kopalnie rud miedzi, obok kopalni węgla kamiennego, są istotnym źródłem chlorków w wodach powierzchniowych. Część zasolonych wód odprowadzana jest na składowiska odpadów poflotacyjnych, a awarie polegające na rozszczelnieniu rurociągów są przyczyną lokalnego zasolenia podłoża. Do wysokiego stężenia NaCl w glebie i roztworze glebowym zaadoptowane są halofity, jednak większość roślin nie jest przystosowana do takich warunków. Autorka wykazała, że proces

desalinizacji jest stosunkowo szybki, szczególnie w utworach o lekkim składzie granulometrycznym. Zwróciła również uwagę na fakt, że w warunkach klimatu polskiego (przewaga opadów nad parowaniem), infiltrująca woda jest naturalnym czynnikiem, który wypłukuje sól ze stropowych poziomów genetycznych gleb.

Modelowanie zjawisk środowiskowych związanych z erodowaniem gleb w małej zlewni rzecznej to zagadnienie bardzo ważne, ponieważ około 30% powierzchni Polski zagrożone jest erozją wietrzną i wodną, a w przypadku województwa małopolskiego wskaźnik ten osiąga 57%. Modelowanie, kalibracja algorytmów dotyczących mikrorzeźby zlewni w powiązaniu z danymi o glebach i kompleksach rolniczej przydatności oraz interpretacja wyników świadczą o szerokiej wiedzy i dojrzałości naukowej dr inż. Doroty Kawałko.

Hydrożele jako substraty, które mogą być używane do polepszenia właściwości wodnych gleb podlegających silnej antropopresji stanowią swoisty bufor wilgotnościowy ograniczający stres wodny u roślin, przez co mogą znaleźć również zastosowanie w rolnictwie, szczególnie w glebach o lekkim składzie granulometrycznym. Siła ssąca korzeni jest zwykle niższa niż siła związania wody przez polimery akryloamidowe. Niestety hydrożele są bardzo wrażliwe na warunki panujące w stropowych warstwach gleb, w tym na nacisk mechaniczny.

Ostatnim zagadnieniem w tej grupie badań były analizy wpływu biowęglu (BC) na właściwości gleb uprawnych i ich żyzność w warunkach klimatu umiarkowanego oraz zdolności sorpcyjne BC. Trzyletnie doświadczenie polowe zrealizowane na glebie gliniastej wykazało, że BC nie wpłynął istotnie na parametry chemiczne warstwy ornej oraz jej żyzność. Zastosowany niskotemperaturowy biowęgiel sosnowy poprawił jednak w sposób istotny parametry fizyczne i retencję wody. Zmniejszył stres wodny roślin podczas okresów suchych i gorących, czego skutkiem był lepszy wzrost kukurydzy i wyższy plon. W ramach eksperymentu laboratoryjnego bazującym na BC uzyskanym ze słomy pszenicznej poddanej pirolizie oraz dodatku kwasów humusowych wyekstrahowanych z gleby uprawnej, analizie została poddana sorpcja polarnych pestycydów używanych w rolnictwie. Większe powinowactwo do jonowych środków ochrony roślin wykazywały kwasy humusowe, natomiast niejonowych, biowęgiel. Ta część badań podparta została 29 publikacjami, w tym 9 wydrukowanych jest w języku angielskim, a w 5 pracach dr inż. Dorota Kawałko jest pierwszą Autorką.

Trzeci obszar badawczy stanowiły analizy metodyczne dotyczące nowego sposobu oznaczania składu granulometrycznego gleb z wykorzystaniem dynamometru piezoelektrycznego. Metoda ta ma znamiona innowacyjności, a samo urządzenie zostało opatentowane. Porównanie odczytów uzyskiwanych metodą dynamometryczną pozwoliło wykazać, że wyniki są powtarzalne, porównywalne do innych metod sedymentacyjnych, w porównaniu do metody dyfrakcji laserowej oznaczenia są tańsze. Przeprowadzone analizy zostały opisane w pięciu anglojęzycznych pracach.

W mojej opinii wszystkie tematy i obszary badawcze nie będące przedstawionym do oceny osiągnięciem habilitacyjnym mają charakter innowacyjny i wprowadzają do dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo nowe elementy naukowe.

5. Współpraca z innymi uczelniami, odbyte staże naukowe

Działalność naukowa Habilitantki rozwijała się nie tylko w macierzystej jednostce, ale również w **innych ośrodkach akademickich**. Należały do nich Zakład Teledetekcji Środowiskowej i Gleboznawstwa w Instytucie Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, a także Wydział Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego. Współpraca ta zakończyła się opublikowaniem trzech artykułów i jest przez dr inż. Dorotę Kawałko kontynuowana.

Oprócz współpracy i badań w innych jednostkach naukowych, Habilitantka podnosiła swoje kwalifikacje odbywając staż w Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym w Bydgoszczy, w pracowni Gleboznawstwa i Biochemii, którego opiekunem naukowym był prof. dr hab. inż. Mirosław Kobierski. Dr inż. Dorotę Kawałko zapoznała się tam z procesem separacji frakcji ilowej, analizą dyfrakcyjną minerałów ilastych, a także charakterystyką wybranych grup minerałów. Są one ważne szczególnie z punktu widzenia właściwości fizykochemicznych i chemicznych gleb.

6. Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę

Habilitantka odznaczała się dużą aktywnością dydaktyczną, organizacyjną i popularyzującą naukę. Na trzech kierunkach studiów, Ochrona środowiska, Agrobiznes oraz Zarządzanie i inżynieria produkcji, prowadziła wykłady z 6 oraz ćwiczenia z 7 przedmiotów. Bardzo istotną działalnością dydaktyczną było realizowanie kursów w języku angielskim, wykładów i ćwiczeń dla studentów programu Erasmus. Świadczy to o jej dużych zdolnościach, plastyczności edukacyjnej, jak również kompetencjach dydaktycznych i znaczącej roli w umiędzynarodowieniu studiów realizowanych w macierzystej uczelni. Profesjonalizm dr inż. Doroty Kawałko został doceniony przez studentów, którzy przez szereg lat wystawiali w ankietach najwyższe noty prowadzącej zajęcia. Potwierdza to również certyfikat uznania dla nauczyciela akademickiego wystawiony na podstawie opinii studentów kierunku Ochrona środowiska.

Oprócz prowadzenia przedmiotów na poziomie studiów inżynierskich i magisterskich, Habilitantka opracowała programy zajęć i materiały służące do ich realizacji. W latach 2001-2023 była promotorem 45 prac magisterskich i 14 inżynierskich, a także recenzentem 30 prac magisterskich i 12 inżynierskich, przygotowanych przez studentów Wydziału Przyrodniczo-Technologicznego.

W trakcie swojej pracy opiekowała się merytorycznie pochodzącym z Węgier studentem studiów doktoranckich, który odbywał krótkoterminowy staż naukowy, a wyniki badań uzyskane w trakcie jego trwania, wykorzystał w swojej dysertacji.

Habilitantka przez wiele lat pełniła funkcję opiekuna roku na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia na kierunku Ochrona środowiska, a w latach 2011-2015 była koordynatorem merytorycznym dla kierunku zamawianego ochrona środowiska.

Bardzo pozytywnie oceniam działalność organizacyjną i popularyzującą naukę, w którą angażowała się dr inż. Dorota Kawałko. Jest to ważny obok badań naukowych aspekt pracy zawodowej każdego nauczyciela akademickiego. Wykazanie swoich kompetencji w zdarzeniach popularnonaukowych wymaga kreatywności i umiejętnego przekazania swojej wiedzy w sposób komunikatywny dla niespecjalistów lub osób będących na początku kariery. Członkostwo w komisjach rekrutacyjnych, na obronach prac inżynierskich i magisterskich, komisjach związanych z jakością kształcenia na macierzystym Wydziale, w radach programowych kierunków wskazuje na bardzo wysokie kompetencje Habilitantki i umiejętność pracy w zespołach. Należy również przywołać fakt powołania dr inż. Doroty Kawałko na promotora pomocniczego w zakończonej obroną (2022 r.) przewodzie doktorskim mgr. inż. Krzysztofa Papugi.

Udział w licznych konferencjach nie był jedyną formą aktywności naukowej Habilitantki, gdyż należała również do komitetów organizacyjnych 8 wydarzeń o tym charakterze. Najczęściej obejmowaną funkcją było członkostwo w komitecie organizacyjnym, a w jednym przypadku była sekretarzem w organizowanym przez jej zespół seminarium naukowym.

7. Kierowanie projektami badawczymi i udział w projektach

Od początku swojej kariery, tj. od czasów studiów doktoranckich, dr inż. Dorota Kawałko aktywnie uczestniczyła w badaniach naukowych realizowanych w ramach różnych projektów. W jednym z nich, który miał charakter grantu promotorskiego, była głównym wykonawcą badań realizowanych pod kierunkiem opiekuna, w trzech projektach była wykonawcą, a na podkreślenie zasługuje fakt, że potrafiła również przyjąć rolę lidera w badaniach, w których była kierownikiem całego zadania. Dodatkowo kierowała przyznanym jej na lata 2021-2022 grantem uczelnianym.

8. Członkostwo w organizacjach i towarzystwach naukowych

Ważną rzeczą w karierze naukowej jest aktywność organizacyjna. Habilitantka ukierunkowała swoją przynależność do towarzystw naukowych, zgodnie z zainteresowaniami badawczymi, które realizowała w swojej pracy. Od wielu lat jest członkiem Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego, Polskiego i Międzynarodowego Towarzystwa Substancji Humusowych, Polskiego Towarzystwa Leśnego. W latach 2013-2014 była również członkiem komisji rewizyjnej Polskiego Towarzystwa Substancji Humusowych.

9. Recenzowane prace naukowe i ekspertyzy

Istotną częścią pracy naukowej recenzowanie artykułów przygotowanych przez innych badaczy. Oprócz weryfikacji treści, czynność ta pozwala wyeliminować autorom prac potencjalne niedociągnięcia, nieścisłości oraz dwuznaczności. Habilitantka wykazała swoje kompetencje recenzując 5 artykułów w renomowanych czasopismach, takich jak *Arabian Journal of Geosciences*, wydawnictwa *Elsevier – Catena*, Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego – *Soil Science Annual* oraz jednym z najstarszych istniejących czasopism leśnych – *Sylwan*.

Profesjonalizm i szeroka wiedza gleboznawczo-przyrodnicza pozwoliły również dr inż. Dorocie Kawałko wykazać się w przygotowanych przy jej udziale dziewięciu ekspertyzach środowiskowych. Jest to działanie pomagające ocenić stan jakościowy elementów środowiska i wykonać ewentualne działania naprawczo-kompensacyjne.

10. Uczestnictwo w programach międzynarodowych

Programy Unijne pozwalają umiędzynarodowić studia na uczelniach wyższych, co jest ważne dla jakości kształcenia i podnoszenia kwalifikacji absolwentów. Dr inż. Dorota Kawałko była koordynatorem merytorycznym programu operacyjnego Kapitał ludzki dla kierunku Ochrona środowiska, realizowanego w Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu. W ramach swoich działań monitorowała m. in. efekty zajęć dydaktycznych oraz przestrzeganie i wykonawstwo zapisów Regulaminu przyznawania stypendiów motywacyjnych dla najlepszych studentów. Była to ważna funkcja obciążona odpowiedzialnością za decyzje wiążące się z finansami projektu.

11. Współpraca z sektorem gospodarczym

Przełożenie i wykorzystanie wyników badań w życiu gospodarczym to ważne zagadnienie, które pozwala połączyć teorię i praktykę. Habilitantka w ramach kontaktów z sektorem gospodarczym współpracuje od wielu lat z Przedsiębiorstwem Doradztwa i Wdrożeń sp. z o.o. Arcanum. Jako ekspert zajmowała się oceną wartości użytkowej gleb pozostających w wykorzystaniu rolniczym, prognozowaniem zmian użytkowania i bonitacji gleb pod wpływem zmian czynnika hydrologicznego na obszarach wykorzystywanych przez rolnictwo, analizą stanu gleb przy kopalni KGHM Polska Miedź S.A.

12. Uwagi do polskiej wersji autoreferatu

Uważam, że autoreferat i dołączone przez dr inż. Dorotę Kawałko materiały, zostały przygotowane bardzo dobrze, w sposób czytelny i przejrzysty dla czytającego. Opracowanie jest uzupełnione o niezbędne dokumenty podnoszące wiarygodność Habilitantki w odniesieniu do opisanych form jej działalności.

Z racji powołania mnie na recenzenta czuję się zobowiązany wnieść kilka drobnych uwag, być może dyskusyjnych, które przysły mi na myśl podczas zapoznawania się z dostarczonymi materiałami. Często pojawiające się nieścisłości są wynikiem interdyscyplinarności prowadzonych przez dr inż. Dorotę Kawałko badań, szerokich ram opisowych wykonanych badań i nie zmniejszają w żaden sposób wartości merytorycznej ocenianego osiągnięcia.

Uwagi:

- a) Załącznik 3, s. 5. Użyte sformułowanie: „Ponadto zwiększa się zasobność gleb poprzez akumulację substratu glebowego.” jest w moim odczuciu nieprecyzyjne.
- b) Załącznik 3, s. 6. Jest: „jedną z najdłuższych rzek zlewni Morza Bałtyckiego”. W hydrologii, pojęcie zlewni odnosimy do cieków wodnych, a morza mają zlewiska – zbiór dorzeczy, które tworzone są przez zlewnie dopływów.
- c) Załącznik 3, s. 11. Jest: „w cylinderkach Kopecky’ego”. W formalnych tekstach raczej nie używamy zdrobnień, czyli użyłbym raczej „w cylindrach Kopecky’ego”.
- d) Załącznik 3, s. 11. Jest: „kwasowość wymienialną mierzono potencjometrycznie [...]”. Powyżej tego zapisu, w tekście podającym analizy laboratoryjne, jest informacja o pomiarze pH w 1 M KCl. i) raczej nie spotykam się z określeniem „kwasowość wymienialna” tylko „wymienialna”, ii) warto przy opisie metod podawać w TYM przypadku, szersze uzupełnienie. Prawdopodobnie jest to metoda miareczkowa (van Reeuwijk L.P. 2002. Procedures for soil analysis) uzupełniona o pomiar pH podczas miareczkowania, jeśli dobrze odczytałem intencję Autorki.
- e) Załącznik, 3 s. 11. Jest: „łatwo rozpuszczalne formy WYMIENIONYCH PIERWIASTKÓW oznaczano [...] zgodnie z normą ISO 19730”. Norma ta, *Soil quality. Extracting of TRACE ELEMENTS from soil using ammonium nitrate solution*, dotyczy tylko pierwiastków śladowych, natomiast w metodyce wymienione są również Ca, K, Mg, i Na. Dla mniej zorientowanych czytelników użyty zapis może być mylący.
- f) Załącznik 3, s. 15. Jest: „zawartość iłu koloidalnego”. Ił koloidalny (<0,002 mm) występował w dawnym podziale PTG. Obecnie frakcja iłowa dzieli się na: ił gruby (igr) o średnicy ziaren od 0,0002 do 0,002 mm oraz ił drobny (idr) o średnicy ziaren poniżej 0,0002 mm.
- f) Załącznik 3 s. 18. Jest: „zawartością protonów aromatycznych”. „Aromatyczność” w chemii organicznej to możliwość reakcji wymiany (substytucji) typowej dla alkanów i podstawiania (addycji), typowej dla alkenów oraz alkinów. Wydaje mi się, że protony nie mogą być aromatyczne.
- g) Załącznik 3, s. 18. Jest: „w glebach lepiej utlenionych”. Użyłbym tu raczej określenia „lepiej natlenionych”. W chemii i fizyce, utlenianie to proces oddawania elektronów.
- h) Załącznik 3, s. 20. Tab. 2 nagłówek. Jest: „Fe mg kg⁻¹”. W artykule jest poprawna jednostka mg kg⁻¹.
- g) Załącznik 3, s. 23. Jest: „eliminacji powodzi”. W tym przypadku użyłbym słowa „wezbrań”. Powódź jest szczególnym wezbraniem, które zagraża ludziom i powoduje szkody materialne. Wezbrania są naturalnym zjawiskiem reżimu hydrologicznego rzek.
- h) Załącznik 3, s. 35. Jest: „15 prób glebowych”. Użyłbym raczej próbek glebowych. Zwyczajowo „próba” to do materiałów środowiskowych używamy próbka, a próba (losowa) to statystyczny zbiór obserwacji.

i) Załącznik 3, s. 40. Jest: „kwasu humusowego”. Używamy raczej liczby mnogiej, ponieważ kwasy humusowe jest to mieszanina związków (substancji?) o podobnej rozpuszczalności w różnych ekstrahentach.

Wniosek końcowy

Na podstawie autoreferatu i dodanych załączników można stwierdzić, że dr inż. Dorota Kawałko, w bardzo dobrym stopniu opanowała warsztat badawczy i naukowy, tematem jej studiów były aktualne zagadnienia, które Autorka potrafiła wzbogacić w nowe dla dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo aspekty poznawcze, wynikające z przeprowadzonych przez nią obserwacji. Jest osobą, która bardzo dobrze odnajduje się w pracy zespołowej grup badawczych i eksperckich, wykazuje duże zaangażowanie w działalność organizacyjną i dydaktyczną.

Podsumowując, w mojej opinii, Habilitantka **spełniła wszystkie wymagane warunki nadania stopnia doktora habilitowanego** wymienione w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Przedstawiony jako osiągnięcie habilitacyjne, cykl recenzowanych artykułów naukowych ma charakter spójny i jest tematycznie ze sobą powiązany oraz czasopisma znajdowały się w roku opublikowania w wykazie Ministerstwa właściwego do spraw nauki (pkt 2b, art. 219.1.), publikacje z gleboznawczego punktu widzenia wnoszą nowe wartości i mają znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo (pkt 2, art. 219.1.).

Dr. Wernik Diggze