

Prof. dr hab. Jerzy Weber
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław

Recenzja

osiągnięcia naukowego pt.: *Przestrzenno-czasowe zmiany właściwości gleby technogenicznej na terenie pogórnym* oraz całokształtu dorobku naukowego, działalności dydaktycznej i organizacyjnej dr inż. Beaty Kołodziej, w związku z ubieganiem się przez nią o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

1. Wprowadzenie

Niniejsza ocena została przygotowana w odpowiedzi na pismo z 2 grudnia 2021 r. Pani Prof. dr hab. Barbary Kołodziej, Przewodniczącej Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, informujące o decyzji Senatu Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o powołaniu mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Beaty Kołodziej.

Przy opracowywaniu oceny wykorzystano:

- rozprawę habilitacyjną dr inż. Beaty Kołodziej pt. *Przestrzenno-czasowe zmiany właściwości gleby technogenicznej na terenie pogórnym*;
- autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych Habilitantki;
- wykaz osiągnięć naukowych Kandydatki, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny;
- kopie wybranych 10 oryginalnych artykułów naukowych oraz monografię pt. *Makrostruktura gleb Polski – Microstructure of soils in Poland*, których współautorem jest Habilitantka.

2. Przebieg pracy zawodowej

Pani dr Beata Kołodziej jest absolwentką ówczesnej Akademii Rolniczej w Lublinie, gdzie w 1998 roku uzyskała tytuł magistra inżyniera ochrony środowiska na Wydziale Zootechniki, na

podstawie pracy pt. *Oddziaływanie oczyszczonych ścieków miasta Lublin na właściwości sorpcyjne gleby*. Następnie, w latach 1998 – 2002 Kandydatka odbywała studia doktoranckie w Instytucie Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, na Wydziale Rolniczym Akademii Rolniczej w Lublinie.

Stopień doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii nadała Jej w 2002 roku Rada Wydziału Rolniczego ówczesnej Akademii Rolniczej w Lublinie na podstawie pracy pt. *Struktura i właściwości fizyczne rekultywowanej pokrywy glebowej na terenie po otworowej eksploatacji siarki*, przygotowanej pod kierunkiem prof. dr hab. Anny Słowińskiej-Jurkiewicz.

Od 2002 roku dr inż. Beata Kołodziej jest adiunktem w Instytucie Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Degradacja środowiska w wyniku działalności górniczej stanowi od wielu lat ważny problem wymagający dokładnego poznania mechanizmów i procesów zachodzących w tych glebach. Eksploatacja siarki metodą otworową przyczynia się do powstawania niekorzystnych zmian, aczkolwiek skala tych przeobrażeń jest znacznie mniejsza niż w przypadku górnictwa, zwłaszcza odkrywkowego. Polska od wielu lat należy do czołowych producentów siarki, a po kilkunastoletnim zmniejszeniu eksploatacji, ostatnio powraca się do wydobycia „polskiego złota” na większą skalę. Wywołuje to zmiany w pokrywie glebowej, a zdewastowane obszary wymagają gruntownego poznania przyczyn i skutków tego zjawiska, umożliwiające kompleksową rekultywację. Dlatego z uznaniem należy odnieść się do inicjatywy Autorki, która podjęła się szczegółowych badań w tym zakresie.

Przedłożona do recenzji rozprawa dr inż. Beaty Kołodziej pt. *Przestrzenno-czasowe zmiany właściwości gleby technogenicznej na terenie pogórnym* stanowi cenną monografię wszechstronnie i szczegółowo charakteryzującą przemiany rekultywowanego środowiska glebowego na terenie po eksploatacji górniczej. Monografia ta została opublikowana w 2020 roku przez Dział Upowszechniania i Wydawnictw IUNG-PIB w Puławach, pod nr 61 w serii wydawniczej *Monografie i rozprawy naukowe*.

Licząca 210 stron rozprawa dr inż. Beaty Kołodziej składa się z 7 rozdziałów, których następstwo jest logicznie uzasadnione. Układ pracy jest przejrzysty, co pozwala na dokładne śledzenie przeprowadzonych badań i analizę uzyskanych wyników. We *Wstępie* Autorka

ogólnie omówiła niekorzystne skutki działalności górniczej, naświetlając równocześnie problematykę dotyczącą wydobycia siarki w Polsce. Nawiązując do zagadnień rekultywacji i zagospodarowywania gleb technogenicznych przedstawiła cel pracy, którym było określenie przestrzennych i czasowych zmian właściwości gleby technogenicznej na terenie po eksploatacji siarki metodą otworową. Zakreśliła też hipotezy badawcze, które zostały zweryfikowane w dalszej części pracy.

Następny rozdział *Przegląd literatury* zawiera obszerną charakterystykę dotychczasowego stanu wiedzy w zakresie podjętej problematyki badawczej. Habilitantka po kolei omówiła w nim literaturę dotyczącą eksploatacji siarki oraz związane z tym zagrożenia i problemy rekultywacyjne. W dalszej części przeglądu omówiła znaczenie właściwości fizycznych gleby, a także scharakteryzowała metody geostatystyczne i ich rolę w badaniach przyrodniczych.

W trzecim rozdziale o nazwie *Obiekt i metodyka badań* opisano teren badań i jego lokalizację, a w wydzielonym podrozdziale 3.2. *Metody badań* Habilitantka szczegółowo opisała zastosowane metody badawcze.

Zasadniczą część pracy stanowi rozdział 4, w którym dokładnie omówiono uzyskane wyniki badań. Zostały one przedstawione w trzech podrozdziałach, dodatkowo podzielonych na mniejsze części, omawiające szczegółowo poszczególne właściwości. W podrozdziale 4.1 omówiono warunki klimatyczne. Podrozdział 4.2. zawiera wyniki badań właściwości fizycznych, do których Autorka zaliczyła skład granulometryczny, gęstość fazy stałej, gęstość objętościową, porowatość ogólną gleby, właściwości wodne i powietrzne. W podrozdziale 4.3 omówiono właściwości chemiczne, w tym zawartość węgla organicznego, odczyn, kwasowość hydrolityczną, zawartość węglanu wapnia, właściwości sorpcyjne oraz zawartość siarki ogólnej. Uzyskane wyniki zostały zestawione w 64 tabelach oraz przedstawione na 7 rycinach i fotografiach, a także na 58 rycinach zawartych w dołączonym aneksie.

Rozdział 5 zawiera dyskusję rezultatów badań na tle danych literaturowych. Moim zdaniem, rozdział ten zyskałaby gdyby nie zawierał powtórzeń wcześniej omówionych wyników i był napisany bardziej syntetycznie, niemniej stanowi on cenną część pracy.

W rozdziale 6 zamieszczono dwanaście wniosków końcowych logicznie wynikających z przedyskutowanych wyników badań oraz podsumowujących uzyskane rezultaty. Rozdział 7 stanowi wcześniej wspomniany aneks, a rozprawa zakończona jest wykazem cytowanej literatury, obejmującym 281 pozycji, w większości prac angielskojęzycznych.

Nadrzędnym celem pracy nakreślonym przez dr Beatę Kołodziej było określenie przestrzennych i czasowych zmian właściwości gleby technogenicznej na terenie po eksploatacji siarki metodą otworową. Zamierzony cel został osiągnięty na podstawie analizy właściwości próbek glebowych pobieranych na polu doświadczalnym zlokalizowanym na zdegradowanym terenie w 25 punktach wyznaczonych metodą siatki geometrycznej. Próbki były pobierane przed rekultywacją oraz 3 i 15 lat po przeprowadzeniu zabiegów rekultywacyjnych, a uzyskane wyniki były opracowane statystycznie.

Cennym elementem pracy, zawartym we wniosku 4, było określenie przez Autorkę właściwości gleby najbardziej przydatnych do prawidłowej oceny efektywności zabiegów rekultywacyjnych. Zaliczyła do nich gęstość objętościową, połowę pojemność wodną, retencję wody użytecznej, przepuszczalność wodną i powietrzną oraz zawartość węgla organicznego. W wyniku rekultywacji właściwości te ukształtowały bardzo dobry układ właściwości powietrzno-wodnych. Do korzystnych zmian Kandydatka zaliczyła też akumulację próchnicy, neutralizację odczynu oraz poprawę właściwości sorpcyjnych.

Interesujące wyniki dotyczą też zastosowania metody geostatystycznej, co umożliwiło prześledzenie charakteru zmian właściwości fizycznych i chemicznych gleby technogenicznej, zarówno w aspekcie przestrzennym jak i czasowym. Z uwagi na dużą niejednorodność obszaru badań, bez zastosowania tej metody osiągnięcie zamierzonego celu badań nie byłoby możliwe. Pozwoliło to także na wyodrębnienie tych fragmentów pola badawczego, które wymagają dodatkowych prac rekultywacyjnych. Przeprowadzone badania wykazały, że monitoring stanu gleb technogenicznych nie powinien być ograniczony tylko do kilku pierwszych lat po wykonaniu zabiegów rekultywacyjnych, lecz należy go prowadzić w dłuższym okresie czasu.

Wysocę wartościowym efektem pracy jest stwierdzenie, że analiza zmian w środowisku glebowym zachodzących po rekultywacji powinna być kompleksowa, a dla prawidłowej oceny efektywności zabiegów, pod uwagę powinny być brane właściwości fizyczne i chemiczne gleby. Wydaje się, że wartościowe byłoby także uwzględnianie właściwości biologicznych.

Na uwagę zasługują zawarte w pracy elementy nowatorskie, jak też duży potencjał aplikacyjny uzyskanych wyników badań, co bez wątplenia podnosi ich rangę naukową. Zagospodarowanie terenu w kierunku łąkowym przyniosło pozytywne zmiany środowiskowe,

co ściśle wiąże się z ekologicznym aspektem użytkowania gleb. Autorka podkreśliła znaczenie pozostawiania skoszonych roślin na polu, co zmniejsza straty wody wynikające z parowania, a jednocześnie zapewnia regularny dopływ świeżej substancji organicznej do gleby.

Z obowiązku recenzenta muszę też zwrócić uwagę na pewne niedociągnięcia pracy. Za kontrowersyjne uważam zawarte na str. 124 stwierdzenie, że po przeprowadzeniu rekultywacji, gleba w wierzchniej warstwie charakteryzowała się średnio o połowę mniejszą zawartością węgla organicznego niż gleba nierekultywowana (chyba chodziło o stan przed rekultywacją, bo w doświadczeniu nie było obiektu kontrolnego). Obniżenie zawartości węgla organicznego koresponduje według Autorki z wynikami Moreno-Barriga i in. (2017), jednak cytowany autor nie stwierdził takiego zjawiska, a wręcz odwrotnie. W cytowanym artykule, po wprowadzeniu do gleby biowęgla, zawartość TOC wzrosła kilkakrotnie, spadła natomiast tylko w wariancie z dodatkiem odpadów marmurowych, które nie zawierały materii organicznej. Zaobserwowane zjawisko Autorka tłumaczy szybką mineralizacją wprowadzonych osadów ściekowych, których rozkład następował kosztem zmniejszenia zawartości próchnicy. Trudno jednak zaakceptować sytuację, w której efektem wprowadzenia osadu ściekowego do gleby byłoby drastyczne obniżenie w niej zawartości węgla organicznego. Informacja taka jest podana również na str. 125. Moim zdaniem zaobserwowana tendencja wynikała z niedokładnego ustalenia niektórych punktów pomiarowych, bądź zaburzeniem pierwotnego układu w wyniku przeprowadzonej rekultywacji. Utwierdza mnie w tym przesłedzenie zawartości TOC w punkcie nr 16 (k1/w4), gdzie w 2003 r. zawartość ta wynosiła 13%, a po 4 latach zmniejszyła się do 0,8%. Taka zmiana zawartości materii organicznej w glebie nie jest możliwa w tak krótkim przedziale czasu. Podkreślić należy, że rekultywowany teren był niejednorodny, a występujące na nim gleby wykazywały znaczą zmienność właściwości. Z tego względu, wyniki z niektórych punktów pomiarowych należało na bieżąco weryfikować lub odrzucić.

Ponadto niezręczne jest stwierdzenie, że zawartość makroporów w glebie związana jest z pojemnością powietrzną gleby przy połowym stanie wysycenia wodą (str. 123). Zależność jest chyba odwrotna; pojemność powietrzna gleby wynika z określonej zawartości makroporów. Również stosowane w pracy określenie *rozkład granulometryczny*, chociaż sporadycznie spotykane w polskiej literaturze gleboznawczej, powinno być zastąpione przez tradycyjne, powszechnie przyjęte określenie *skład granulometryczny*.

Rys. 5 przedstawia schemat rozmieszczenia właściwości analizowanych gleb w tabelach 14-64, jednak w rzeczywistości zastosowano go również w tabelach 2-4. Moim zdaniem, taki sposób przedstawienia wyników jest niezbyt czytelny, zwłaszcza w tabelach 2 - 4. Zdaję sobie sprawę z dużej ilości analizowanych utworów o zróżnicowanych właściwościach, może jednak byłoby możliwe ich pogrupowanie (np. ze względu na podobny skład granulometryczny) i omawianie właściwości w grupach.

Nasuwają się też pewne uwagi natury formalnej i technicznej. W rozdziale *Obiekt i metodyka badań* dodatkowo wydzielono podrozdział *Analiza statystyczna*, co budzi moje wątpliwości. Analiza statystyczna jest jedną z metod badawczych, więc nie widzę powodów, aby ten podrozdział był wyłączony z rozdziału *Metody badań*, gdzie powinien stanowić jego wydzieloną część. Ponadto, moim zdaniem niewłaściwe jest umieszczenie informacji o warunkach klimatycznych w rozdziale *Wyniki badań*. Wydaje się, że wyniki przedstawione w tej części pracy nie były efektem badań Autorki, lecz były pozyskane z IMGW-PIB. Z tego względu właściwsze byłoby podzielenie rozdziału *Obiekt i metodyka badań* na podrozdziały 3.1. *Lokalizacja i opis terenu badań*, 3.2. *Warunki klimatyczne*, 3.3. *Metody badań*.

Umieszczona na str. 130 ryc. 64 ma ten sam numer jak ostatnia rycina w aneksie. Powinna ona mieć numer 65, ewentualnie numer 8, przy zmianie numeracji w aneksie na nry 9 -65.

W tabelach NIR tłumaczony jest na język angielski jako HSD. Angielskojęzycznym odpowiednikiem NIR jest stworzony przez Fishera LSD (*least significant difference*). Jeśli w badaniach statystycznych stosowano test Tukeya, to polskojęzycznym odpowiednikiem HSD (*honestly significant difference*) jest RIR (*rozsądna istotna różnica*).

W pracy często używane jest określenie *gleba zdegradowana*. Można się domyślać, że Autorka miała na myśli glebę przed zabiegiem rekultywacji, ale nie jest to jednoznacznie określone.

Wymienione uwagi krytyczne nie umniejszają wysokiej wartości naukowej recenzowanej rozprawy habilitacyjnej. Nakreślony w niej cel był konsekwentnie realizowany, a wnioski są prawidłowo udokumentowane, co świadczy o dojrzałości badawczej Autorki.

Podsumowując stwierdzam, że oceniane osiągnięcie naukowe przyczynia się do lepszego poznania i zrozumienia procesów zachodzących na utworach technogennych. Przedstawione wyniki badań są oryginalne, wnoszą nowe elementy do wiedzy z zakresu gleboznawstwa i stanowią znaczny wkład Autorki w rozwój nauk o glebie.

4. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych

Dorobek naukowy dr Beaty Kołodziej, oprócz monografii stanowiącej osiągnięcie naukowe będące podstawą ubiegania się o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego, obejmuje łącznie 63 pozycje. W skład dorobku wchodzi 9 oryginalnych prac twórczych opublikowanych w czasopismach wyróżnionych w JCR, 25 prac opublikowanych w innych czasopismach umieszczonych w wykazie MEiN, 1 monografia, 4 rozdziały w monografiach oraz 24 komunikaty opublikowane w materiałach konferencyjnych.

Zdecydowana większość publikacji Habilitantki jest współautorskich, co dobrze świadczy o Jej umiejętności pracy w zespole. Na podkreślenia zasługuje fakt, że Kandydatka jest pierwszym bądź jedynym autorem połowy Jej oryginalnych prac twórczych (17 artykułów naukowych oraz 2 rozdziały w monografiach). Świadczy to o wiodącej roli dr Kołodziej w ramach powstawania współautorskich prac naukowych. Do najważniejszych prac należy 9 publikacji w czasopismach posiadających obecnie bardzo wysokie wskaźniki cytowań (tzw. *impact factor*): *Science of the Total Environment* (IF=6,551); *Journal of Environmental Management* (IF=5,647); *Soil and Tillage Research* (IF=4,601) – 4 prace; *Land Degradation and Development* (IF=3,775); *European Journal of Remote Sensing* (IF=2,808) oraz *Polish Journal of Environmental Sciences* (IF=1,383). Kolejnych 25 prac było opublikowanych w czasopismach o zasięgu ogólnopolskim: *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* (9 prac); *Acta Agrophysica* (6 prac); *Annales UMCS Sectio E* (3 prace); *Roczniki Gleboznawcze* (3 prace); *Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis* (2 prace); *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* (1 praca) oraz *Zeszyty Naukowe PTIE i PTG Oddział w Rzeszowie* (1 praca). Cennymi pozycjami w dorobku Habilitantki jest monografia wydana w języku polskim i angielskim oraz 4 rozdziały w monografiach.

Wartość całkowitego dorobku dr Beaty Kołodziej, szacowana według zasad przyjętych przy ocenie parametrycznej jednostek naukowych, wynosi łącznie 896 pkt MEiN, z czego na okres po ostatnim awansie naukowym przypada 882 pkt. Należy zwrócić uwagę na wysoką rangę czasopism, w których wyniki badań były publikowane. Sumaryczna wartość wskaźnika cytowań (tzw. *impact factor*), liczona zgodnie z rokiem opublikowana, wynosi 31,65 (IF=31,65), publikacje Habilitantki były cytowane 34 razy (bez autocytowań 27), a wartość Jej indeksu Hirscha wynosi 4 (h-index= 4). Powyższe dane naukometryczne dotyczą całego okresu badawczego, jak też okresu po ostatnim awansie naukowym.

Przedstawiony do oceny dorobek naukowy dr inż. Beaty Kołodziej oceniam jako wartościowy pod względem naukowym, dobrze ukierunkowany i znacząco powiększony po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. W swojej działalności naukowej zmierzała do określenia wpływu różnorodnych procesów i czynników zewnętrznych na właściwości gleby, a także stan i jakość gleb naturalnych, uprawnych i antropogenicznych. Szczególną uwagę zwracała na rozpoznanie i ocenę właściwości wodno-powietrznych gleby oraz na zagadnienia związane z rekultywacją terenów zdegradowanych.

W pierwszym okresie swej działalności naukowej Habilitantka uczestniczyła w badaniach właściwości fizycznych wierzchniej warstwy składowiska wapna poflotacyjnego (2 prace), a także nad wpływem osadu ściekowego na właściwości rekultywowanych utworów antropogenicznych (3 prace) oraz nad wpływem ugniatania i procesów mrozowych na właściwości wodne gleb (1 praca). Kontynuowane w okresie późniejszym badania (8 prac) wykazały, że zastosowanie różnych dawek wapna poflotacyjnego i osadu ściekowego nie różnicowało istotnie zawartości siarki w glebie, ale korzystnie wpływało na retencję wody produkcyjnej i użytecznej, stwarzając tym samym lepsze warunki dla rozwoju roślin. Przeprowadzone badania wykazały ponadto, że wprowadzenie osadu ściekowego do gleby wywiera korzystny wpływ na wodoodporność elementów strukturalnych, zwiększając udział agregatów cennych z przyrodniczego punktu widzenia. Uzyskane wyniki wykazały, że jednym z celów rekultywacji powinno być ukształtowanie korzystnej struktury gleby, zapewniającej poprawę aeracji gleby.

Kolejnym zagadnieniem, którym zajmowała się Kandydatka w swojej pracy naukowej, były prowadzone we współpracy z Katedrą Rekultywacji Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu badania nad wpływem ugorowania i spontanicznej sukcesji na właściwości gleby (4 prace). Doświadczenia przeprowadzone na gruntach po odkrywkowej eksploatacji węgla brunatnego wykazały, że rośliny odgrywają istotną rolę w akumulacji węgla organicznego gleby i zapewnieniu stabilności jej struktury, a tym samym poprawie właściwości fizycznych gleb antropogenicznych.

Ważnym elementem działalności naukowej dr Kołodziej były badania dotyczące struktury gleby z wykorzystaniem komputerowej analizy obrazu. Efektem tej działalności naukowej jest opublikowana w języku polskim i angielskim monografia pt. *Makrostruktura gleb Polski – Macrostructure of soils in Poland*. Przedstawiono w niej fotografie ponad 200 zglądów

reprezentujących gleby leśne, użytkowane rolniczo i antropogeniczne, a także podłoża ogrodnicze oraz modele agregatowych struktur glebowych. Bardzo istotną część opracowania stanowią opisy struktur gleby, porządkujące terminologię dotyczącą charakterystyki makrostruktury gleby. Książka ta jest nowatorskim opracowaniem nie tylko w polskiej literaturze gleboznawczej, ale także w literaturze światowej, stanowiąc materiał poznawczy dla szerokiego grona odbiorców.

Kandydatka zajmowała się też innymi niż omówione wcześniej właściwościami fizycznymi gleb naturalnych i antropogenicznych. Prowadzone przez Nią badania dotyczyły między innymi wpływu procesów mrozowych na wybrane właściwości fizyczne gleb różnych jednostek typologicznych (4 prace). Wynika z nich, że w trakcie zimowych cykli mrożenia-rozmarzania odtworzenie struktury gleby i zapewnienie korzystnych warunków powietrzno-wodnych może być bardzo utrudnione, jeżeli gleba jest bardzo silnie zagęszczona i charakteryzuje się drobnym uziarnieniem (pył ilasty, il pyłasty).

Innym zagadnieniem badawczym była morfologiczna i morfometryczna analiza struktury gleby (4 prace). Przeprowadzone badania gleb rekultywowanych umożliwiły między innymi identyfikację w mikrostrukturze gleby trzech podstawowych komponentów: materiału rodzimego, wapna poflotacyjnego oraz osadu ściekowego. W tej grupie działalności naukowej Habilitantka prowadziła również badania morfometryczne, oparte na komputerowej analizie obrazu, pozwalające uzyskać liczbowy opis struktury gleby. Celem tych badań była analiza parametrów charakteryzujących makropory w powierzchniowej warstwie gleby. Wykazały one, że struktura powierzchniowej warstwy badanej gleby płowej charakteryzowała się małą stabilnością i dużą podatnością na zagęszczające działanie deszczu i kół pojazdów rolniczych. Statystyczne opracowanie wyników pozwoliło stwierdzić, że zabiegi agrotechniczne prowadzą do zhomogenizowania gleby, a przypadkowa orientacja przekrojów porów jest przede wszystkim skutkiem ugniecenia i działania intensywnych lub długotrwałych opadów deszczu. Wykorzystanie komputerowej analizy obrazu umożliwiło również opracowanie morfometrycznych wskaźników makroporów, wspomagających ocenę przepuszczalności wodnej i powietrznej gleby, co pozwala na ilościowe określenie zdolności gleby do transportu wody i gazów. Uzyskane wyniki potwierdziły, że do najważniejszych parametrów determinujących transport wody i powietrza w glebie należy objętość porów i ich łączność.

Przez cały okres swojej działalności badawczej dr Kołodziej zajmowała się wykorzystaniem odpadów i ich racjonalnym zastosowaniem do poprawy właściwości środowiska glebowego (6 prac). Dotyczyły one oceny wpływu osadu ściekowego, poprodukcyjnej wełny mineralnej i pyłu węgla brunatnego na właściwości fizyczne rekultywowanej gleby technogenicznej. Wykazały one, że wymienione odpady mogą być z powodzeniem wykorzystane do rekultywacji gleb pogórnich. We współpracy z Katedrą Chemii Rolnej i Środowiskowej Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, dr Kołodziej badała zależność wzrostu roślin od dodatku popiołu z węgla kamiennego, a także popiołu z biomasy i komunalnego osadu ściekowego. Badania te potwierdziły zasadność wykorzystywania odpadów zarówno do rekultywacji terenów zdegradowanych, jak i nawożenia roślin.

Jedną z ostatnich publikacji dr Beaty Kołodziej jest praca dotycząca teledetekcji satelitarnej, która jest obecnie jednym z podstawowych źródeł informacji o środowisku przyrodniczym, analizowanym w skali makro. W opracowaniu tym określono przydatność znormalizowanego różnicowego wskaźnika podczerwieni (NDII) do monitorowania w okresie wegetacyjnym terenu heterogenicznego pod względem pokrycia.

Badania naukowe Kandydatki były realizowane w ramach projektu badawczego NCN nr N N310 306939 pt. *Opracowanie albumu makrostruktury gleb ekosystemów naturalnych i antropogenicznych*, a także programów badawczych pt. *Geneza i ewolucja gleb Wschodniej Polski* oraz *Struktura i stan fizyczny gleb naturalnych i antropogenicznych*.

Podsumowując, stwierdzam że dr inż. Beata Kołodziej posiada ukierunkowany i bogaty dorobek naukowy o wartości 896 pkt MEiN, a Jej publikacje mają uznaną pozycję w środowisku naukowym. Świadczy o tym wysoka wartość wskaźnika cytowań czasopism (sumaryczny IF=31,65), w których są one opublikowane. Osiągnięcia naukowe Kandydatki uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora stanowią znaczny wkład autorki w rozwój nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

5. Ocena dorobku dydaktycznego oraz popularyzatorskiego

Dr Beata Kołodziej ma duże doświadczenie dydaktyczne. Jak wynika z przedstawionych dokumentów, w swojej dotychczasowej pracy na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie prowadziła wykłady i ćwiczenia z przedmiotów *gleboznawstwo leśne* oraz *podstawy gleboznawstwa*. Ponadto na kilku kierunkach studiów prowadziła ćwiczenia z przedmiotów:

geochemia krajobrazu; gospodarka gruntami; gospodarka odpadami; hydrologia; kształtowanie i rewitalizacja środowiska; kształtowanie środowiska; monitoring środowiska i ocena oddziaływania na środowisko; ochrona i kształtowanie środowiska; przyrodnicze uwarunkowania gospodarki przestrzennej. W ramach obowiązków dydaktycznych uczestniczyła ponadto w opracowaniu nowego kierunku studiów o nazwie *zarządzanie zasobami Ziemi*, a także była członkiem Rady Programowej dwóch kierunków studiów.

W okresie 2004–2020 była promotorem 16 prac magisterskich oraz 14 prac inżynierskich. Sprawowała funkcję opiekuna studentów specjalności *architektura krajobrazu otwartego* (2006-2011), opiekuna studentów studiów inżynierskich na kierunku *inżynieria środowiska* (2011–2015), a także opiekuna sekcji Koła Naukowego Gleboznawstwa (2005-2015).

Habilitantka była promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej mgr Anny Popławskiej (promotor: prof. dr hab. Jacek Antonkiewicz, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie) oraz mgr inż. Joanny Gmitrowicz-Iwan (promotor: dr hab. Sławomir Ligęza, UP w Lublinie).

W swoim dorobku dr Kołodziej ma też współautorstwo 2 prac popularno-naukowych opublikowanych w periodyku *Aktualności Akademii Rolniczej w Lublinie*.

6. Ocena dorobku organizacyjnego oraz współpracy międzynarodowej

Dr Beata Kołodziej wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną we współpracy z kilku uczelniami, tj. Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu, Uniwersytetem Rolniczym w Krakowie oraz Uniwersytetem Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

Habilitantka była członkiem komitetu organizacyjnego Międzynarodowej Konferencji Naukowej *Odpady w kształtowaniu i inżynierii środowiska* (2009, Lublin–Janów Lubelski) oraz konferencji Naukowej *Gleby – zagrożenia, ochrona i rekultywacja* (2018, Lublin–Urszulin). Była też współwykonawcą 4 ekspertyz: *Program ochrony przed suszą w województwie lubelskim; Struktura użytkowania terenów województwa lubelskiego; Mapa występowania suszy w województwie lubelskim w skali 1:200 000; Synteza danych dotyczących użytkowania obszaru województwa lubelskiego, waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, struktury zasiewów, odłogów i średnich plonów podstawowych roślin.*

Pełniła ponadto funkcje przedstawiciela pozostałych nauczycieli akademickich w Radzie Wydziału Agrobiotechnologii macierzystej uczelni, a także wielokrotnie brała czynny udział w organizacji Lubelskich Festiwalu Nauki.

Habilitantka odbyła 1 miesięczny staż naukowy w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie, w Zakładzie Badań Systemu Gleba-Roślina. Jest członkiem International Union of Soil Sciences oraz Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego.

7. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę całokształt dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego oraz wysoką wartość poznawczą osiągnięcia naukowego zatytułowanego *Przestrzenno-czasowe zmiany właściwości gleby technogenicznej na terenie pogórnym* stwierdzam, że dr inż. Beata Kołodziej spełnia wymogi stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego sformułowane w art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zmianami), a w szczególności:

- osiągnięcie naukowe zatytułowane *Przestrzenno-czasowe zmiany właściwości gleby technogenicznej na terenie pogórnym* stanowi cenne osiągnięcie naukowe Kandydatki o znaczącej wartości poznawczej, które wnosi nowe informacje o procesach zachodzących w środowisku glebowym, co ma istotne znaczenie dla rozwoju nauki;
- posiada uznany dorobek naukowy w zakresie nauk o glebie, który jest dobrze ukierunkowany i był systematycznie powiększany po uzyskaniu stopnia doktora;
- bardzo aktywnie udziela się w pracach organizacyjnych na rzecz Uczelni i poza jej murami oraz posiada znaczny dorobek w działalności dydaktycznej i upowszechnieniowej.

Mając powyższe na uwadze wnoszę do członków Komisji Habilitacyjnej powołanej przez Senat Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o podjęcie uchwały zawierającej opinię popierającą nadanie dr Beacie Kołodziej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Prof. dr hab. Jerzy Weber

Wrocław, 26 stycznia 2021 r.