

Bydgoszcz, 2024-02-24

Prof. dr hab. inż. Jacek Długosz
Katedra Biogeochemii i Gleboznawstwa
Politechnika Bydgoska im. J. J. Śniadeckich
w Bydgoszczy

Recenzja
osiągnięcia i dorobku naukowego
dr. inż. Jakuba Bekiera
w postępowaniu habilitacyjnym

Niniejsza recenzja została wykonana w odpowiedzi na pismo Pana prof. dr. hab. Cezarego Kabały Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu nr PDDD0000.4102.4.2023 z dnia 21.12.2023.

Przy wykonywaniu recenzji wykorzystałem:

- monotematyczny cykl siedmiu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe pt. **„Biogeneza i dynamika zmian substancji humusowych podczas biologicznego przetwarzania biomasy organicznej w warunkach stymulacji czynnikami antropogenicznymi”**.
- wykaz dorobku naukowego oraz informacje o współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym.

1. Przebieg pracy zawodowej doktora inżyniera Jakuba Bekiera

Dr inż. Jakub Bekier jest absolwentem Akademii Rolniczej we Wrocławiu (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu), na której uzyskał tytuł zawodowy inżyniera ochrony środowiska (26.02.2001), a następnie tytuł zawodowy magistra inżyniera ochrony środowiska (21.06.2002). Po uzyskaniu tytułu magistra inżyniera Habilitant został doktorantem w Instytucie Nauk o Glebie i Ochronie Środowiska (01.10.2002-30.09.2006). Stopień naukowy doktora inżyniera Nauk Rolniczych w zakresie Agronomii uzyskał na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Transformacja i recykling materii organicznej oraz składników mineralnych podczas kompostowania odpadów komunalnych” uchwałą Rady Wydziału Rolniczego z dnia 3 kwietnia 2007 roku. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. Jerzy Drozd. Po uzyskaniu stopnia doktora inżyniera w dniu 15.10.2008 roku rozpoczął pracę w Instytucie Nauk o Glebie i Ochronie Środowiska na Wydziale Rolniczym ówczesnej Akademii Rolniczej we Wrocławiu na stanowisku adiunkta, gdzie pracuje do chwili obecnej. W trakcie swojej pracy zawodowej odbył dwa długoterminowe staże naukowe na Wydziale Biologii i Chemii Rolno-Leśnej i Środowiska Uniwersytetu im Aldo Moro w Bari (11.2011-06.2012) w trakcie których poszerzał wiedzę i umiejętności w zakresie analizy kompostów oraz doskonalił techniki zarządzania i administrowania projektami badawczymi. Ponadto, habilitant odbył kurs „Microbe-Mineral Interactions: Molecular to Global Scale Processes” (Meksyk 2012) oraz krótkoterminowy staż w College of Resource and Environment Nunan Agricultural University (Chiny 2015).

2. Recenzja osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2b ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (DZ. U. z 2023 roku poz. 742 ze zm.) dr inż. Jakub Bekier przedstawił monotematyczny cykl siedmiu publikacji pt. „**Biogeneza i dynamika zmian substancji humusowych podczas biologicznego przetwarzania biomasy organicznej w warunkach stymulacji czynnikami antropogenicznymi**”. Wszystkie publikacje powyższego cyklu zostały opublikowane w czasopismach znajdujących się w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych opublikowanym w komunikacie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 17 grudnia 2023 roku. Wypełnia to wymóg stawiany przez art. 267 ust.2 pkt 2b ustawy, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2b tejże ustawy. Wszystkie publikacje cyklu są wieloautorskie i ukazały się w uznanych czasopismach naukowych, które w chwili wydania publikacji w większości (6 czasopism) znajdowały się w bazie JCR (Journal Citation Reports). Obecnie wszystkie te czasopisma notowane są w bazie JCR a ich łączny IF wynosi 15,4 zaś suma punktów wg MNiSW wynosi 570. Publikacje należące do przedstawionego cyklu były wydawane w długim okresie czasu, gdyż pierwsza z nich ukazała się 2009 a ostatnie w 2022 roku, co niewątpliwie miało wpływ na ich wartość punktową i może świadczyć o długotrwałym zgłębianiu podjętej przez Habilitanta tematyki. O dużym wkładzie w powstanie publikacji przedstawionych jako osiągnięcie naukowe może świadczyć to, że Habilitant w pięciu z nich jest pierwszym autorem, a w pozostałych dwóch autorem korespondencyjnym. Potwierdzają to oświadczenia Habilitanta, jak i współautorów zamieszczone w załączniku 4, z których wynika, że Habilitant uczestniczył w całym toku powstawania wszystkich publikacji, poczynając od opracowania koncepcji badawczej i sformułowania problemu, poprzez prace terenowe i laboratoryjne, opracowanie wyników, kończąc na przygotowaniu manuskryptów i przygotowaniu odpowiedzi na recenzje. dyskusji nad recenzjami. Świadczyć to może o dobrej znajomości podjętej przez Habilitanta problematyki badawczej, jak i dobrego opanowania warsztatu badawczego wykorzystanego w badaniach stanowiących podstawę tych publikacji.

Intensyfikacja produkcji rolnej, zwiększenie nawożenia mineralnego, zmniejszenie stosowania nawozów naturalnych, zwłaszcza obornika, wynikające z ograniczenia produkcji zwierzęcej bądź wprowadzenia technologii bezściółowych, spowodowało ujemny bilans materii organicznej oraz wzrost procesów mineralizacji glebowej materii organicznej. Efektem tego jest postępujący spadek zawartości substancji humusowych w glebach agrocenoz, a co za tym idzie zmniejszanie wartości użytkowej tych gleb. Efektem tych działań są nie tylko zmiany ilościowe, ale również zmiany jakościowe zachodzące w strukturze substancji humusowych. Struktura związków humusowych jest bardzo złożona, a procesy, w których one powstają i ulegają przemianie mają charakter mikrobiologiczno-biochemiczny i są bardzo skomplikowane. Na ich przebieg ma wpływ wiele czynników, zarówno biotycznych, jak i abiotycznych. Sprawę komplikuje również heterogeniczność substratu, który ulega przemianie, a który stanowią komponenty organiczne o zróżnicowanej budowie, składzie chemicznym oraz właściwościach, jak np. celuloza, ligniny, kwasy tłuszczowe czy też białka i kwasy nukleinowe. Powoduje to, że ich badania są skomplikowane, czasochłonne, wymagające zastosowanie interdyscyplinarnego warsztatu badawczego, a uzyskane wyniki są często niejednoznaczne i dyskusyjne. Dlatego tak ważny jest każdy obszar badawczy, którego wyniki mogą powiększyć zasób wiedzy o glebowych substancjach humusowych i ich przemianach. W jednym z takich obszarów mieszczą się badania

nad wykorzystaniem produktów przemian różnorodnej egzogennej materii organicznej w celu optymalizacji zawartości związków humusowych w agroekosystemach. W ten to właśnie obszar wpisują się badania Habilitanta, których wyniki zostały przedstawione w powyższym cyklu publikacji. Przeprowadzone badania oraz uzyskane wyniki wskazują na dużą znajomość podjętej tematyki, jak i na dobre opanowanie przez Habilitanta nowoczesnego, interdyscyplinarnego warsztatu badawczego oraz umiejętności planowania badań obejmujących między innymi doświadczenia wegetacyjne. Podstawą przedstawionego do oceny osiągnięcia naukowego były badania nad egzogenną materią organiczną, którą stanowiły komposty wytworzone z: odpadów komunalnych zebranych nieselektywnie, biodegradowalnych odpadów komunalnych zebranych selektywnie oraz zrębków wierzby energetycznej wzbogaconej sianem i azotem mineralnym. Uzyskane i przedstawione w cyklu publikacji wyniki w znaczącym stopniu poszerzają wiedzę na temat procesów powstawania i przemian związków humusowych w procesie kompostowania egzogennej materii organicznej (EOM) składającej się z odpadów komunalnych i biomasy ligninowo-celulozowej oraz czynników na nie wpływających.

Do najważniejszych osiągnięć można zaliczyć:

- wykazanie, że podatność poszczególnych składników EOM na biotransformację zależy od złożoności ich struktury, a nie od ich hydrofobowości czy też hydrofilowości,
- wykazanie małej roli związków hydrofobowych i hydrofilowych EOM jako substratu w powstawaniu związków humusowych, lecz jako znaczącego źródła energii dla mikroorganizmów biorących udział przy powstawaniu stabilnych związków humusowych,
- potwierdzenie dużej roli długocząsteczkowych kwasów tłuszczowych w tworzeniu alifatycznych hydrofobowych struktur związków humusowych,
- rozróżnienie pojęcia sekwestracji węgla i biologicznego recyklingu organicznego przy określaniu zastosowania kompostowania egzogennej materii organicznej oraz stwierdzenie, że kompostowanie EOM jest jedną z ważniejszych metod recyklingu organicznego a nie jedną z metod sekwestracji węgla.
- stwierdzenie zależności między efektywnością kompostowania EOMu z masy ligninowo-celulozowej a zastosowanymi dodatkami organicznymi i mineralnymi mającymi na celu optymalizację stosunku TOC/TN,
- wykazanie różnicy między pojęciem stabilności a stabilizacji związków humusowych.

Jak wynika z powyższego zestawienia osiągnięcie naukowe dra inż. Jakuba Bekiera wznosi szereg nowych informacji o przemianach egzogennej materii organicznej w trakcie kompostowania oraz czynników wpływających na transformację składników EOM w związki humusowe. Zwiększa to stan wiedzy na temat tych zjawisk przyczyniając się jednocześnie do rozwoju dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo. Niewątpliwie realnym osiągnięciem przeprowadzonych badań jest opracowanie metody wytwarzania komponentu uprawowego ze zrębek wierzby, która była przedmiotem wniosku patentowego nr P.4305103.

Powyższe zestawienie najważniejszych moim subiektywnym zdaniem osiągnięć upoważnia mnie do stwierdzenia, że przedstawiony mi do recenzji jednotematyczny cykl publikacji pt. „Biogeneza i dynamika zmian substancji humusowych podczas biologicznego przetwarzania biomasy organicznej w warunkach stymulacji czynnikami antropogenicznymi” będący osiągnięciem naukowym dra inż. Jakuba Bekiera spełnia wymagania zawarte w art. 219 ust. 1 pkt 2b ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (DZ. U. z 2023 roku poz. 742 ze zm.).

3. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Analiza pozostałego dorobku naukowego dra inż. Jakuba Bekiera wymienionego w załączniku 4 pkt. 4 wskazuje, że w latach 2009-2023 opublikował on 15 prac naukowych z których 11 było notowanych w bazie JCR w roku publikacji, a obecnie 14 z nich znajduje się w tej bazie. Łączny IF całego dorobku Habilitanta na dzień 23-09-2023 wynosił 45,9, Index Hirscha WoS – 6, a liczba cytowań bez autocytowań - 134. Natomiast analiza danych naukometrycznych dorobku dra inż. J. Bekiera wykonana przeze mnie w dniu 21-02-2024 roku wykazała, że obecnie indeks Hirscha wynosi 7, a ilość cytowań (bez autocytatów) wzrosła do 170, co niewątpliwie świadczy o dużym zainteresowaniu środowiska naukowego publikacjami Habilitanta. Oprócz prac w czasopiśmie naukowych dorobek Habilitanta obejmuje współautorstwo dwóch monografii wieloautorskich oraz czterech rozdziałów w monografiach. Należy podkreślić wzrost aktywności publikacyjnej Habilitanta w ostatnich 5 latach, w których to ukazało się 8 prac (nie licząc 3 prac z cyklu) w czasopiśmie znajdujących się w bazie JCR. Oprócz publikowania Habilitant wyniki swoich badań prezentował na krajowych i zagranicznych konferencjach, zarówno w formie wystąpień ustnych, jak i posterów.

Tematyka znacznej części pozostałego dorobku naukowego Habilitanta również dotyczy procesu kompostowania różnych rodzajów egzogennej materii organicznej oraz składu i właściwości otrzymywanych kompostów. Na tę część dorobku składają się również publikacje, których wyniki przyczyniły się do modyfikacji dodatków w procesie kompostowania masy ligninowo-celulozowej oraz stymulacji preparatami mikrobiologicznymi (Bekier i in. 2022 b, Kaluża-Haładyn i in. 2018). Innym ważnym osiągnięciem Habilitanta z tej części dorobku jest wykazanie, że w warunkach optymalnej stymulacji antropogenicznej dominują procesy humifikacji powodujące powstawanie próchnicy o korzystnym składzie frakcyjnym i niskim wskaźniku wodnorozpuszczalności C organicznego (Bekier i in. 2022 a, Kaluża-Haładyn i in. 2019).

Osobne miejsce w dorobku Habilitanta zajmują prace poświęcone transformacji materii organicznej w glebach miejskich (Technosolach). Przykładem może być publikacja Bekier i in. 2023, która ukazała się w czasopiśmie *Sustainability*. Najnowsze badania prowadzone przez Habilitanta, których wyniki przedstawione są w ostatnio wydanych publikacjach, związane są z Jego udziałem w realizacji projektu NCN nr 2018/31/B/ST10/00677 pt. „Właściwości spektroskopowe i chemiczne glebowej frakcji humin w odniesieniu do ich wzajemnych interakcji z pestycydami” kierowanego przez prof. Jerzego Webera. Badania wykonywane w ramach tego projektu pozwoliły między innymi na:

- opracowania i optymalizacji metody izolowania frakcji humin (publikacja w *Environmental Geochemistry and Health* 2022),
- poszerzenia informacji na temat struktury i właściwości humin,
- określenia sorpcji pestycydów na huminach oraz wykazanie wzajemnych interakcji humin i pestycydów (publikacja w *Molecules* 2023).

Dzięki udziałowi w wyżej wymienionym projekcie Habilitant miał sposobność współpracować z IUNG-PIB w Puławach, Wydziałem Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego czy też Wydziałem Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego. Realnym efektem tej współpracy jest publikacja, która ukazała się w numerze 20 (vol. 28) czasopisma *Molecules*.

W dorobku Habilitanta znajdują się również opracowania i ekspertyzy na rzecz otoczenia społecznego i gospodarczego (firm) dotyczące optymalizacji procesów kompostowania, jak i oceny działań rekultywacyjnych wykonanych przez firmy na różnych terenach.

Przedstawiona powyżej współpraca Habilitanta z innymi ośrodkami naukowymi w ramach projektu, dwukrotny długoterminowy staż naukowy na wydziale Biologii i Chemii Rolno-Leśnej i Środowiska Uniwersytetu im Aldo Moro w Bari oraz krótkoterminowe pobyty studyjne w jednostkach naukowych Meksyku i Chin pozwalają stwierdzić, że Habilitant w pełni wypełnił również wymóg art. 219, ust. 1, pkt 3 Ustawy.

4. Ocena działalności dydaktyczno-wychowawczej i organizatorskiej

Dr inż. Jakub Bekier w ramach swojej działalności dydaktycznej prowadził lub współprowadził szereg przedmiotów w języku polskim lub angielskim obejmujących swoim zakresem zagadnienia z ochrony środowiska (Zarządzanie Środowiskowe, Odpady i ich Klasyfikacja), gleboznawstwa, geologii i geomorfologii. Przedmioty te realizowane były na różnych kierunkach studiów, np. Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami, Rolnictwo, Ochrona Środowiska, Geodezja i Kartografia. Habilitant był koordynatorem 5 przedmiotów prowadzonych w języku polskim lub angielskim (Odpady i ich Klasyfikacja, Sozologia, Podstawy Gospodarki Odpadami, Ekologia i Ochrona Środowiska, Soil Science). Dr inż. Jakub Bekier nie tylko prowadził ćwiczenia laboratoryjne, ale również realizował ćwiczenia terenowe z przedmiotów Zagrożenia Cywilizacyjne i Zrównoważony Rozwój – na kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, Remediation of Degradable Land – w ramach wymiany Erasmus. Habilitant udzielał się również na etapie tworzenia przedmiotów, gdyż brał udział w opracowywaniu 3 przedmiotów w języku polskim i jednym w języku angielskim. Działalność dydaktyczna została doceniona przez studentów, czego wyrazem były najwyższe oceny otrzymywane przez Habilitanta w ankietach oceny wypełnianych przez studentów. Habilitant w trakcie swojej pracy zawodowej był promotorem 9 prac magisterskich i 5 prac inżynierskich. Ponadto, sprawował on również opiekę merytoryczną nad studentami zagranicznymi w ramach programu Europass Mobility 2010 i Erasmus 2011. Oprócz typowej działalności dydaktycznej obejmującej prowadzenie przedmiotów na różnych kierunkach studiów, Habilitant brał udział w przygotowaniu i realizacji warsztatów, których uczestnikami była młodzież szkół średnich. Przykładem tego mogą być warsztaty pt. „Słońce-Roślina-Człowiek”. Habilitant wykazuje się również dużą aktywnością organizacyjną czego przejawem jest Jego uczestnictwo w komitetach organizacyjnych i naukowych 3 międzynarodowych i 5 krajowych konferencji naukowych. Habilitant aktywnie działa również w Towarzystwach Naukowych takich jak Polskie Towarzystwo Gleboznawcze (PTG), Polskie Towarzystwo Substancji Humusowych (PTSH), International Humic Substances Society (IHSS) czy International Union of Soil Science (IUSS).

5. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę dużą wartość naukową przedłożonego przez Habilitanta jednotematycznego cyklu publikacji pt. „**Biogeneza i dynamika zmian substancji humusowych podczas biologicznego przetwarzania biomasy organicznej w warunkach stymulacji czynnikami antropogenicznymi**” oraz pozostałego dorobku naukowego oraz Jego działalność dydaktyczną i organizatorską jednoznacznie stwierdzam że:

- przedstawiony mi do recenzji jednotematyczny cykl publikacji w znaczącym stopniu poszerza aktualną wiedzę z zakresu budowy związków humusowych oraz przemianach jakim podlegają. Ponadto, przedstawione osiągnięcie pogłębia również wiedzę o przemianach ezogennej materii organicznej w związki humusowe oraz determinujących je czynnikach, szczególnie pochodzenia antropogenicznego. W tym układzie osiągnięcie naukowe dra inż. Jakuba Bekiera przyczyni się niewątpliwie do rozwoju dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.
- pozostały dorobek dra inż. Jakuba Bekiera poszerza wiedzę w zakresie szeroko pojętej nauki o glebie, co również wpisuje się w obszar dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo i znacząco przyczyni się do jej rozwoju,
- Habilitant jest bardzo zaangażowanym w proces dydaktyczny nauczycielem akademickim oraz wykazuje duże zdolności organizacyjne, docenione zwłaszcza przez organizatorów konferencji naukowych.

Zamieszczona powyżej opinia o działalności naukowej, dydaktycznej i organizatorskiej dra inż. Jakuba Bekiera, pracującego jako adiunkt w Instytucie Nauk o Glebie, Żywności i Ochrony Roślin na Wydziale Przyrodniczym Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, pozwala mi stwierdzić, że spełnia On wszystkie wymagania, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 1, 2b i 3 ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (DZ. U. z 2023 roku poz. 742 ze zm.)

Uwzględniając powyższe, wnoszę do członków Komisji Habilitacyjnej powołanej przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów o podjęcie uchwały zawierającej opinię popierającą nadanie doktorowi Jakubowi Bekierowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Prof. dr hab. inż. Jacek Długosz