

Dr hab. Beata Woziwoda

Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Łódzki
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź
e-mail: beata.woziwoda@biol.uni.lodz.pl

Recenzja pracy doktorskiej mgr inż. Pawła Horodeckiego

pt. „**Dynamika dekompozycji liści drzew w warunkach rekultywowanych gruntów pokopalnianych**”

wykonanej w Pracowni Ekologii Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

pod kierunkiem dr hab. Andrzeja M. Jagodzińskiego, prof. ID PAN

Praca składa się z autoreferatu (35 stron) oraz trzech współautorskich artykułów (z załącznikami), opublikowanych w latach 2017-2019 w czasopismach: *Forests* (<https://doi.org/10.3390/f9100587>), *Forest Ecology and Management* (<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.09.059>) i *Land Degradation and Development* (<https://doi.org/10.1002/ldr.3194>), stanowiących zasadniczą część rozprawy (forma rozprawy doktorskiej dopuszczalna w świetle obowiązujących przepisów). Sumaryczny IF artykułów składających się na rozprawę wynosi 12.395, a suma punktów MNiSW – 125.

Przedstawiona do oceny praca jest efektem badań mgr inż. Pawła Horodeckiego prowadzonych na zewnętrznym zwałowisku pokopalnianym Kopalni Węgla Brunatnego „Bełchatów” (tzw. Góra Kamieńsk) oraz w sąsiadujących ze zwałowiskiem lasach gospodarczych, realizowanych w ramach projektu „Środowiskowo-genetyczne uwarunkowania produktywności ekosystemów leśnych na gruntach leśnych i przemysłowych”, zleconego i finansowanego w latach 2011-2015 przez Dyрекję Generalną Lasów Państwowych w Warszawie. Zadania wykraczające poza projekt DGLP wykonano przy wsparciu finansowym ID PAN.

Celem pracy Doktoranta było zbadanie procesu dekompozycji liści wybranych gatunków drzew na zwałowisku pokopalnianym poddanym rekultywacji leśnej oraz na terenach sąsiadujących ze zwałowiskiem i pozostających w użytkowaniu leśnym, w tym: określenie wpływu warunków siedliskowych (glebowych, termicznych i świetlnych, w zalesieniach na zwałowisku i odnowieniach na terenach leśnych) na tempo dekompozycji liści, określenie wpływu gatunku tworzącego drzewostany jednogatunkowe (macierzyste, będące źródłem liści do badań, kontra monokultury sosnowe) oraz jego wystawy (stok zwałowiska, wierzchowina zwałowiska) na rozkład liści, oraz określenie wpływu składu chemicznego liści (zawartości wybranych pierwiastków), specyficznej powierzchni liści (SLA) oraz typu drzewostanu (mieszane kontra monokultury) na tempo dekompozycji liści.

Przyjęte hipotezy badawcze postawiono z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy, przy czym przegląd literatury (zgodnie z oświadczeniami Autorów, s.: 37-39) i sformułowanie hipotez leżały w gestii Doktoranta. Projekt został dobrze zaplanowany i konsekwentnie zrealizowany. Od powstania koncepcji pracy do publikacji wyników upłynęło blisko 10 lat, co wiąże się głównie z zakresem podjętych i wykonanych badań. Badania miały charakter eksperymentu prowadzonego w warunkach naturalnych, trwającego w swej części zasadniczej (badania terenowe i laboratoryjne) 5 lat (2011-2016). Zakres zrealizowanych prac związanych z technicznym opracowaniem prób jest imponujący. Obejmowały one zbiór i przygotowanie materiału roślinnego (liści 14 gatunków drzew), przygotowanie i wyłożenie blisko 7 tysięcy (6933) woreczków ściółkowych na 31 stanowiskach badawczych, systematyczny zbiór prób z terenu prowadzony z uwzględnieniem reżimu czasowego (w znakomitej większości w odstępach trzymiesięcznych) oraz techniczne opracowanie zebranego materiału (oczyszczanie prób, ocena stopnia dekompozycji próby, badania chemiczne, itd.). Realizacja każdego z etapów podjętego eksperymentu wymagała ogromnego nakładu pracy i czasu oraz cierpliwości i wytrwałości Doktoranta w dążeniu do finału. Wprawdzie, zgodnie z informacją zawartą w pracy („Podziękowania”), w badaniach tych Doktorant był wspierany przez grupę Życzliwych Współpracowników, jednak ciężar pracy i odpowiedzialności za realizację projektu spoczywał na Nim samym.

Objęta badaniami pula 14 gatunków drzew, w tym dziewięciu gatunków rodzimych (*Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Q. petraea*) i pięciu introdukowanych (*Robinia pseudacacia*, *Quercus rubra*, *Populus nigra* „*Italica*”, *Populus x canadensis*, *Prunus serotina*), uwzględnia większość gatunków powszechnie stosowanych w rekultywacji terenów zdegradowanych w Europie, i nie tylko. Podnosi to wartość aplikacyjną uzyskanych wyników. Równoczesne (w znacznej części) prowadzenie czterech doświadczeń uwzględniających te same gatunki w różnych warunkach siedliskowych (różny skład gatunkowy drzewostanu, ekspozycja) daje pełniejszy obraz badanych procesów i zwiększa prawdopodobieństwo właściwego doboru gatunków do zalesień zwałowisk pokopalnianych. Największą wartością pracy jest uzyskanie konkretnych danych liczbowych opisujących proces dekompozycji liści, odnotowany lub prognozowany (=wyliczony) czas połowicznego rozkładu liści oraz prognozowany (=wyliczony) czas pełnego rozkładu liści 14 gatunków drzew w określonych warunkach siedliskowych. Cennym wynikiem pracy Doktoranta jest uszeregowanie gatunków stosowanych w rekultywacji leśnej zwałowisk pokopalnianych wg. tempa dekompozycji liści z uwzględnieniem ich roli w kształtowaniu gleb leśnych, wartości produkcyjnej, a także potencjalnych zagrożeń ze strony gatunków introdukowanych.

Ocena autoreferatu

Autoreferat obejmuje 35 stron. Zawiera wykaz publikacji składających się na rozprawę i półtorastronicowe streszczenia pracy w językach: angielskim i polskim. We „Wstępie” autoreferatu Doktorant przedstawił istotne informacje dotyczące ekologicznych i ekonomicznych aspektów rekultywacji terenów zdegradowanych przez przemysł ze szczególnym uwzględnieniem terenów pokopalnianych przy czym odniósł się do aktualnego stanu badań, a następnie jasno i rzeczowo uzasadnił wybór podjętego tematu. Cel pracy oraz cztery hipotezy wraz z ich uzasadnieniem zostały przedstawione w sposób zwięzły i czytelny. W rozdziale „Materiał i metody” Doktorant nakreślił charakterystykę terenu badań – zewnętrznego zwałowiska pokopalnianego KWB „Bełchatów” oraz powierzchni referencyjnych zlokalizowanych na gruntach pozostających w użytkowaniu leśnym, zlokalizowanych w sąsiedztwie zwałowiska. W zarysie przedstawił przebieg procesu rekultywacji technicznej oraz biologicznej (leśnej) zwałowiska. Podał tu m.in. – istotne i uwzględnione przy realizacji pracy – dane na temat technicznego odtwarzania gleb i działań związanych z ich odkwaszeniem oraz z izolacją /neutralizowaniem osadów toksycznych. Przedstawił także wybrane charakterystyki założonych drzewostanów (wiek nasadzeń, skład gatunkowy, stopień zmieszania), które determinowały zarówno dobór gatunków uwzględnionych w eksperymencie, jak i sposób rozmieszczenie prób w terenie (informacje te zamieszczono także w załącznikach do publikacji). W sposób logiczny i czytelny Doktorant uzasadnił konstrukcję układu czterech doświadczeń założonego w celu weryfikacji postawionych hipotez oraz procedurę zbioru danych. Jasno opisał – poprawnie przyjęte i zastosowane – metody analizy danych umożliwiające określenie/wyliczenie tempa dekompozycji, czasu potrzebnego do osiągnięcia połowicznego i całkowitego rozkładu próbki, wartości limitu mineralizacji oraz współczynnika humifikacji. Rozdział „Główne wyniki pracy” (s.: 21-24) jest klarownym i wyczerpującym streszczeniem wyników zaprezentowanych w artykułach składających się na rozprawę. „Wnioski” są zasadne, oparte na uzyskanych wynikach i przedyskutowane z dostępnymi danymi innych badaczy zawartymi w licznych publikacjach, których zestawienie załączono na końcu autoreferatu (s.: 28-35).

Odnotowane w autoreferacie nieliczne błędy stylistyczne nie umniejszają wartości opracowania.

Ocena artykułów

Wysoka ranga czasopism, w których Doktorant opublikował wyniki swoich badań oznacza, że zarówno podjęty temat badawczy, jak i uzyskane rezultaty zostały już poddane krytycznym recenzjom specjalistów i uzyskały pozytywne oceny, które w pełni podzielam. Prace te weszły już, lub z całą pewnością wejdą, do globalnego obiegu, o czym świadczą liczne cytowania (ponad 20) artykułu opublikowanego w 2017 r. (w *Forest Ecol. Manage.*) oraz już notowane cytowania artykułu opublikowanego w styczniu br. (w *Land Degrad. Dev.*); wg danych Web of Science, 31.05.2019 r. Wynika to zarówno z wysokiej wartości merytorycznej omawianych publikacji, ale też z możliwości

wykorzystania zaprezentowanych w nich wyników w praktyce (rekułtywacja terenów przemysłowych jest wyzwaniem globalnym).

Ocena merytorycznej spójnością artykułów składających się na rozprawę

Składające się na rozprawę artykuły są zgodne z problematyką zawartą w tytule pracy i zakresem określonym celami badań oraz spójne tematycznie i merytorycznie w zakresie prezentowanych treści.

Ocena indywidualnego wkładu Doktoranta w powstanie publikacji

Udział Pawła Horodeckiego w powstanie artykułów składających się na rozprawę, poświadczony przez Autorów w oświadczeniach załączonych do pracy (s.: 37-39) jest dominujący i wynosi odpowiednio: 90, 90 i 80%. We wszystkich tych publikacjach Doktorant jest pierwszym autorem, pełniącym w procesie publikowania prac obowiązki autora korespondencyjnego.

Na podkreślenie zasługuje ogrom wkładu pracy Doktoranta na etapach poprzedzających powstanie manuskryptów (zbiór danych oraz opracowanie wyników i ich analiza statystyczna). To zamykające się w jednym zdaniu stwierdzenie odnosi się do kilku lat ciężkiej (czasami żmudnej), systematycznej pracy, co wyeksponowano powyżej. W opracowaniu koncepcji i metodyki badań, w interpretacji uzyskanych wyników, przygotowywaniu manuskryptów wszystkich trzech prac i odpowiedzi na recenzje uczestniczył – co jest rzeczą naturalną – promotor pracy, prof. Andrzej M. Jagodziński. Udział dr. inż. Mirosława Nowińskiego, współautora artykułu opublikowanego w *Land Degradation and Development*, dotyczył aspektu badań gleboznawczych, nie wchodzących w zakres badań własnych Doktoranta, ale niezwykle wartościowych w kompleksowych badaniach dekompozycji ściółki.

Uwagi do pracy

Moje zastrzeżenia wiążą się z doбором powierzchni referencyjnych zajętych przez drzewostany w klasie wieku IIa. Rozumiem, że celem Doktoranta było porównanie przebiegu dekompozycji liści w drzewostanach równowiekowych (20-25 letnich) porastających zwałowisko i tereny leśne poza nim, i ten cel został w pełni osiągnięty. Jednak w przypadku tak młodych drzewostanów założenie, że gleby terenów leśnych - szczególnie ich warstwy powierzchniowe - są „dobrze wykształcone” i zasiedlone przez właściwą dla danego typu drzewostanu pedofaunę, może być błędne, jeśli uwzględnimy długofalowe skutki zabiegów hodowlanych (zręb, przygotowanie gleb) poprzedzających odnowienia na powierzchniach pozrębowych.

Biorąc pod uwagę proces formowania zwałowiska i rekułtywacji gleb, trudno oczekiwać zbieżnych cech granulometrycznych gleb na zwałowisku i na terenach leśnych. Wytyczna zakładająca dobór powierzchni badawczych i referencyjnych o „identycznej granulometrii gleb” na zwałowisku i na terenach leśnych mogła być trudna do spełnienia. Czy udało się jej sprostać?

Zaskakująca jest informacja o osiąganiu przez równowiekowe drzewostany porastające zwałowisko i grunty leśne podobnych średnich wartości cech biometrycznych – pierśnicy i wysokości. Czy według

wiedzy Doktoranta przyrost drzew i drzewostanów przebiega podobnie na zalesionym zwałowisku (z silnie zaburzonymi warunkami siedliskowymi - glebowymi) i w sąsiadujących za zwałowiskiem odnowieniach (na gruntach pozostających w ciągłym użytkowaniu leśnym)?

W swojej pracy Doktorant wielokrotnie prowadzi swoje rozważania w kierunku możliwości przywrócenia produkcyjnej funkcji lasów zajmujących tereny przemysłowe. Który z aspektów rekultywacji takich terenów – ekologiczny czy ekonomiczny, będzie w opinii Doktoranta determinował dobór i skład przyszłych drzewostanów?

Podsumowanie

Składające się na rozprawę: autoreferat i stanowiące zasadniczą część pracy artykuły, są spójne merytorycznie w zakresie prezentowanych treści w kontekście ich zgodności z problematyką zawartą w tytule pracy i zakresem określonym celami badań, a ich wartość naukowa jest wysoka. Hipotezy badawcze zostały postawione poprawnie z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy. Zastosowane metody badawcze dobrano i wykorzystano prawidłowo. Wyniki pracy zostały wyczerpująco przedstawione i przedyskutowane, a wnioski dobrze uzasadnione.

Ocena indywidualnego wkładu mgr. Inż. Pawła Horodeckiego w powstanie pracy oraz Jego dotychczasowego dorobku naukowego pozwala na stwierdzenie, że posiada On szeroką wiedzę w odniesieniu do podjętej problematyki, – w mojej ocenie – wykraczającą znacznie poza wymagania stawiane pracom doktorskim. Sposób i zakres prowadzenia postępowania badawczego wskazuje, że Doktorant posiadał także pełne umiejętności zarówno do zespołowego, jak i do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

W świetle powyższych wniosków, zgodnie z właściwymi przepisami, określonymi w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz.U. 2017 poz. 1789) oraz ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.), stwierdzam, że **recenzowana rozprawa spełnia kryteria stawiane pracom doktorskim i wnoszę do Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w Kórniku o dopuszczenie Pana mgr. inż. Pawła Horodeckiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

Biorąc pod uwagę wkład Doktoranta w powstanie pracy oraz wysoką wartość naukową i aplikacyjną uzyskanych wyników, wnoszę do Wysokiej Rady o stosowne wyróżnienie pracy doktorskiej mgr. inż. Pawła Horodeckiego.

Łódź, dnia 6 czerwca 2019 r.


dr hab. Beata Woziwoda