

Siedlce, dn. 05.09.2023r.

Dr hab. inż. Marcin Becher, prof. uczelni  
Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa  
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny  
w Siedlcach

## **Recenzja**

### **rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Oskara Tylmana pt: „Wpływ transformacji materii organicznej na właściwości fizyczne i wodne gleb siedlisk łąkowych”**

Recenzję wykonałem na prośbę Dziekana Wydziału Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Pana prof. dr hab. Daniela Lipińskiego. Praca doktorska została wykonana w Katedrze Gleboznawstwa i Mikrobiologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, pod kierunkiem Pana dr hab. Piotra Gajewskiego. Funkcję promotora pomocniczego pełnił Pan dr Łukasz Mendyk.

Zainteresowania naukowe Pana mgr inż. Oskara Tylmana dotyczą gleb siedlisk hydrogenicznych stanowiących integralną część ekosystemów łąkowych. Znaczną część gleb tego typu terenów zajmują gleby organiczne. Czynnikiem determinującym genezę tych gleb jest proces akumulacji materii organicznej, regulowany głównie właściwościami wodnymi siedliska. Każda zmiana warunków wodnych wywołana procesami naturalnymi i/lub antropogenicznymi modyfikuje proces akumulacji materii organicznej. W strefie umiarkowanej już od początku epoki industrialnej gleby te podlegały silnej antropopresji obniżającej wartości elementów bilansu wodnego po stronie przychodowej. W konsekwencji materia organiczna podlega przyśpieszonej mineralizacji, a gleby organiczne tych siedlisk wchodzi w fazę decesji. Proces mineralizacji materii organicznej w dużym stopniu jest regulowany rolniczym użytkowaniem gleb, zwłaszcza przez zabiegi zwiększające aerację (melioracje odwadniające i zabiegi uprawowe). Ponadto gleby te podlegają osuszeniu w wyniku działalności przemysłowej i wywołanej przez nią zmiany (często radykalne) w hydrologii terenu. Przemiana pokrywy glebowej, zwłaszcza na poziomie transformacji materii organicznej, szczególnie mocno wpływa na inne elementy środowiska, powodując eutrofizację hydrosfery i emisję gazów cieplarnianych do atmosfery.

Proces badawczy pokrywy glebowej terenów mokradłowych, który jest przedmiotem dociekań autora w rozprawie doktorskiej, należy do ambitnych zadań gleboznawczych.

Przede wszystkim pokrywą glebową tych terenów charakteryzuje bardzo duża zmienność wynikająca z naturalnych procesów geologicznych i pedogenicznych oraz silnej antropopresji. Gleby te występują na pograniczu ekosystemów lądowych i wodnych, przez co w różnych proporcjach zawierają cechy jednych, jak i drugich. Ponadto pokrywa glebowa tych terenów relatywnie szybko i szerokim zakresie (w stosunku do innych ekosystemów) reaguje na wszelkie wahania poziomu wód gruntowych. W przypadku ewolucji tych gleb wyjątkowo silnie procesy geologiczne przenikają się z procesami pedogenicznymi, co utrudnia terenową identyfikację materiałów glebowych.

Ze względu na wskazaną w powyższym akapicie specyfikę gleb terenów mokradłowych są bardzo interesującym obiektem badań, ale relatywnie trudnym i wymagającym dużego doświadczenia ze strony badacza. Dlatego z dużym uznaniem odnoszę się do faktu prowadzenia przez Doktoranta badań gleboznawczych na tego typu terenach.

Generalnie, badania gleb terenów mokradłowych są bardzo dobrze przyjmowane przez środowisko naukowe, zwłaszcza jeżeli obejmują aspekty transformacji glebowej materii organicznej. Tematyka badawcza prezentowana w rozprawie doktorskiej mgr inż. Oskara Tylmana jest w pełni uzasadniona i ma istotne znaczenie dla racjonalnego gospodarowania zasobami glebowymi. Zagadnienia podejmowane w rozprawie doktorskiej mają charakter interdyscyplinarny – dotyczą funkcji produkcyjnej i środowiskowej gleb. Do argumentacji uzasadniającej dużą rangę podejmowanych w rozprawie doktorskiej problemów badawczych należy także zaliczyć ich znaczenie w kontekście roli gleby w osiągnięciu celów zrównoważonego rozwoju oraz działań w zakresie ochrony ekosystemów glebowych w ramach Europejskiego Zielonego Ładu. Reasumując uważam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr inż. Oskara Tylmana dotyczy aktualnych zagadnień gleboznawczych i wpisuje się w dyscyplinę naukową, w której został wszczęty przewód doktorski.

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska ma typowy układ, który jest powszechnie przyjęty w tego typu opracowaniach.

W rozdziale „Wstęp i cel pracy” Doktorant dość ogólnie wprowadził w problematykę badań i wskazał zasadność ich podjęcia. Sądzę, że należało tu bardziej precyzyjnie określić obszary wiedzy wymagające interwencji badacza oraz wynikających z nich hipotez badawczych. Doktorant określił bardzo ambitny cel, którym była: „ocena wpływu stopnia transformacji materii organicznej na wybrane właściwości fizyczne i wodne gleb siedlisk łąkowych”. Ponadto, bardzo pozytywnie oceniam wypunktowanie zadań badawczych. Ten rodzaj harmonogramu bardzo skutecznie wprowadza w całą treść dysertacji.

Przygotowany przez Doktoranta rozdział „Przegląd literatury” trafnie wprowadza w zagadnienia będące przedmiotem dociekań. Przede wszystkim Autor zebrał tu podstawowe informacje na temat utworów hydrogenicznych, zwracając uwagę na ewolucję wiedzy do współczesnych poglądów. Bardzo ważne, że Autor zwrócił tu uwagę na subtelną granicę między zaawansowaniem procesu murszenia i degradacją gleb organicznych. Jest to szczególnie istotne w przypadku użytkowania łąkowego gleb organicznych. Istnieją poglądy wskazujące na równość między użytkowaniem rolniczym tych gleb a ich degradacją do zaniku włącznie. Należy pamiętać, że racjonalne użytkowanie gleb polegające na regulacji

poziomu wód gruntowych na relatywnie niewielkiej głębokości (35-40 cm p.p.t) oraz utrzymywanie produktywnej darni łąkowej w „dobrej kondycji”, stwarza możliwość ograniczenia mineralizacji materii organicznej, a nawet dodatniego jej bilansu.

W tej części rozprawy Doktorant także opisał najważniejsze indywidualne glebowe i procesy glebotwórcze zachodzące na utworach geologicznych, genetycznie w różnym stopniu związanych ze środowiskiem wodnym. Wyznacznikiem do opisu gleb przez Doktoranta były te jednostki, które są przedmiotem Jego badań gleboznawczych. W opisie gleb mgr inż. Oskar Tylman prawie wyłącznie oparł się na szóstym wydaniu Systematyki Gleb Polski, a więc w pewnym stopniu na esencji wiedzy i poglądów gleboznawczych aktualnych w czasie tworzenia tej wersji systematyki. Myślę, że do opisu tego problemu warto też było wykorzystać obszerną literaturę polską i światową z tego zakresu.

W kolejnym rozdziale Doktorant scharakteryzował obszar badań. W poszczególnych podrozdziałach Autor dokonał opisu fizjograficznego terenu badań gleboznawczych, w którym zawarł wystarczające informacje z zakresu geomorfologii, hydrologii i klimatu.

Na szczególnie podkreślenie i duże uznanie zasługuje szeroki zakres i zróżnicowanie terytorialne badań gleboznawczych. Badania terenowe prowadzono na obszarze aż czterech mezoregionów (Kotlina Gorzowska, Dolina Sądkowej Noteci, Pojezierze Żnińsko-Mogileńskie, Pojezierze Kujawskie), wchodzących w skład dwóch makroregionów (Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka, Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie). Badania gleboznawcze były prowadzone na ważnych obszarach w kontekście walorów przyrodniczo-krajobrazowych, a także planowanych inwestycji wydobywczych węgla brunatnego: Park Narodowy Ujście Warty, Nadnoteckie Łęgi włączone do obszaru Natura 2000, rejon jeziora Skulskiego, Gopło i doliny Noteci (obszary w zasięgu leża depresji planowanej odkrywki Ościsłowo oraz istniejącej odkrywki Tomisławice). W każdej z czterech lokalizacji badawczych zostało wykonane po pięć odkrywek glebowych. Autor szczegółowo opisał konkretne miejsca badań gleboznawczych (lokalizacji profili glebowych). Pan mgr inż. Oskar Tylman przedstawił wystarczający zakres informacji dotyczący aktualnego stanu badanych ekosystemów oraz zawarł tu dane o krajobrazie, sposobie użytkowania, klimacie i warunkach hydrograficznych. Opis fizjograficzny jest uzupełniony wieloma mapami, które w sposób bardzo czytelny przedstawiają obiekty badań w kontekście zagadnień fizjograficznych.

Rozdział „Metodyka badań” został logicznie podzielony na podrozdziały „Prace terenowe”, „Analizy laboratoryjne” i „Prace kameralne”.

Przede wszystkim chciałbym zwrócić uwagę na dobre zaplanowanie terenowych prac gleboznawczych. Założono, że gleby reprezentujące wytypowane powierzchnie badawcze winny charakteryzować się zbliżoną genezą oraz różnym stopniem antropopresji. Ponadto decyzja wyboru obszarów badań została poprzedzona pracami studyjnymi nad źródłami kartograficznymi oraz – co bardzo ważne – badaniami eksploracyjnymi polegającymi na wykonaniu wierceń kontrolnych i organoleptycznej ocenie materiału glebowego. Drobną moją uwagę dotyczy faktu, że Autor nie podał informacji dotyczących rodzaju źródeł kartograficznych.

Reasumując, terenowe badania gleboznawcze wykonane na potrzeby rozprawy doktorskiej były dobrze zaplanowane na szeroką, ambitną skalę – wykonano aż 20 profili

glebowych! Uważam, że zaplanowanie i zakres terenowych badań gleboznawczych jest bardzo mocną stroną recenzowanej rozprawy doktorskiej.

Doktorant wykorzystał szerokie spektrum analiz laboratoryjnych, które pozwoliły uzyskać dane dotyczące dużej liczby parametrów fizycznych i chemicznych gleby: gęstość gleb, uziarnienie (w uzasadnionych przypadkach), odczyn gleb, straty prażenia, zawartość węgla i azotu, wilgotność przy różnych potencjałach wiązania wody przez glebę, maksymalna higroskopijność, efektywna i potencjalna retencja użyteczna wody, zawartość włókna przetartego i nieprzetartego, barwa wyciągu pirofosforanu sodu, indeks chłonności wodnej, potencjalna zwilżalność gleby, zawartość materii organicznej, parametr E4:E6, zawartość substancji humusowych i stopień humifikacji materii organicznej.

Zakres wykonanych badań laboratoryjnych jest adekwatny dla założonego celu badawczego. Informacje dotyczące procedur laboratoryjnych są podane w sposób schematyczny i powołano się na stosowne źródła. Najlepszą oceną tego fragmentu pracy jest fakt, że podane informacje są wystarczające dla innego badacza chcącego wykonać analogiczne badania laboratoryjne. Doktorant wykorzystał właściwe narzędzia analizy statystycznej.

W rozdziale „Wyniki badań i dyskusja” Doktorant umiejętnie sprawozdaje i dyskutuje wyniki swoich badań naukowych, według powtarzalnego schematu: krótkie wprowadzenie w omawiane zagadnienie wynikające z otrzymanych wyników (rodzaj przeglądu literatury); przedstawienie wyników badań własnych z podziałem na poszczególne obiekty badawcze; dyskusja z wynikami i poglądami innych badaczy. Uważam, że taka organizacja rozdziału była dobrym rozwiązaniem Doktoranta, zwłaszcza w kontekście dużej liczby wyników, wynikających z ilości próbek badawczych oraz różnorodności i zakresu analiz laboratoryjnych.

Część wynikową pracy Autor podzielił na podrozdziały. Podział ten jest logiczny, zarówno pod względem rodzaju rozpracowywanych problemów, jak też kolejności występowania po sobie. Opis wyników badań oraz ich dyskusja wskazuje na znaczne umiejętności interpretacyjne w stosunku do otrzymanych wyników, tym bardziej, że badania Doktoranta wykazały dużą zmienność przestrzenną i profilową badanych gleb.

Bardzo pozytywnie oceniam kompleksowe podejście Doktoranta do oceny stopnia zaawansowania procesu murszenia oraz stopnia rozkładu torfu, wykorzystujące różne podejścia metodyczne.

Rozdział ten jest najbardziej rozbudowaną częścią pracy, zajmującą 83 strony, przy 152 stronach całości dysertacji. Otrzymane wyniki badań oraz efekty ich opracowań statystycznych zaprezentowano w 29 tabelach.

W kontekście właściwości wodnych nieco brakuje zaprezentowania wyników badań w postaci krzywej sorpcji wody obrazującej zależność ilości wody glebowej i wartości pF.

Konfrontacji wyników badań Pan mgr inż. Oskar Tylman dokonał głównie autorami prowadzącymi badania na obszarze terytorialnie zbliżonym, ewentualnie adekwatnym pod względem fizjograficznym i zachodzących procesów glebotwórczych. Myślę, że w przypadku przyszłej publikacji naukowej, będzie konieczne wykorzystanie do dyskusji szerszych zasobów literaturowych z zakresu podejmowanej tematyki.

W podrozdziale kończącym opis i dyskusję wyników Doktorant dokonał oceny wpływu stopnia transformacji materii organicznej na wybrane właściwości gleb, wykorzystując do tego odpowiednie narzędzia analizy statystycznej. Podrozdział ten jest bezpośrednim nawiązaniem do głównego problemu badawczego, wyrażonego także w tytule rozprawy – jest niejako kwintesencją i podsumowaniem jego najważniejszych dokonań w rozprawie doktorskiej.

W rozdziale „Wnioski” Autor przedstawił 10 dobrze zredagowanych i uzasadnianych wniosków i stwierdzeń udowadniających osiągnięcie zamierzonego celu badawczego. Mają one charakter syntetycznego podsumowania największych osiągnięć rozprawy doktorskiej.

Literatura wykorzystane przez Autora obejmuje 164 pozycje, w tym 4 źródła internetowe. Dobrane pozycje są wartościowe, w pełni przydatne, związane z problemami naukowymi podejmowanymi przez Doktoranta. Sposób cytowań, jak i ich pozycja w tekście pracy doktorskiej są właściwe i dowodzą o dużej sprawności Autora w tym zakresie.

Na końcu rozprawy doktorskiej Autor zamieścił spis tabel i rycin oraz załącznik zawierający opis morfologii profili glebowych. Generalnie w recenzowanej pracy nieco brakuje dokumentacji fotograficznej z terenu badań gleboznawczych, a zwłaszcza profili glebowych. Według mojej opinii wykonanie i zaprezentowanie dokumentacji fotograficznej byłoby istotnym uzupełnieniem wzbogacającym to bardzo ciekawe opracowanie gleboznawcze, zwłaszcza, że w znacznej mierze jest ono oparte na badaniach terenowych.

Praca doktorska została dobrze zredagowana i napisana dobrym „językiem naukowym”, a zagadnienia zostały omówione w sposób logiczny i zrozumiały. Warto także podkreślić bardzo niską wartość Procentowego Rozmiaru Podobieństwa podaną w raporcie z badania antyplagiatowego. W pracy pojawiają się błędy stylistyczne, interpunkcyjne, ale nie mają większego wpływu na naukowy przekaz treści rozprawy. Z obowiązku recenzenta podam tu przykład stawiania kropki po niektórych tytułach rozdziałów/podrozdziałów, tabel i rysunków oraz, że w zredagowanym celu badań o jedno słowo „gleba” jest za dużo.

Po analizie treści rozprawy doktorskiej formułuję pewne uwagi/pytania, które podnoszę przede wszystkim w celu wywołania interesującej dyskusji naukowej podczas obrony:

- W opisie prac terenowych znajdujemy stwierdzenie: „... oszacowano potencjalny stopień antropopresji”. Proszę o doprecyzowanie co Autor miał tu na myśli oraz wyjaśnienie jakie kryteria posłużyły do tej oceny?
- Proszę także o wyjaśnienie wpływu stosowanej metody analitycznej na zdefiniowanie formy oznaczanego węgla. Zagadnienie to jest szczególnie ważne w przypadku materiału glebowego zasobnego w węglany.
- Oznaczenie strat prażenia w konsekwencji powoduje uzyskanie danych o zawartości popiołu surowego, powszechnie przedstawianego w literaturze jako popielność utworów organicznych. Proszę o podanie powodów rezygnacji z tego parametru.
- Proszę o informację dotyczącą aparatury naukowej, na której wykonano badania spektrofotometryczne. Czy zdaniem Doktoranta określenie „kwas huminowy” w stosunku do metody Springera jest w pełni uzasadnione? Proszę także o informację

dotyczącą ekstrakcji substancji humusowych oraz jaki materiał wzorcowy wykorzystano do wykreślenia krzywej wzorcowej.

- Bardzo dużą zawartość węglanów w niektórych wierzchnich poziomach Autor tłumaczy depozycją wodną na skutek dopływających tu wód powierzchniowych z terenów gleb uprawnych i/lub wskutek oddziaływania wód gruntowych zasobnych w kationy zasadowe. Czy zdaniem Autora te dwa procesy były na tyle wydajne aby mogły doprowadzić do akumulacji węglanów w poziomach torfowych oraz murszowych, w niektórych przypadkach przekraczającej 60 %.
- W badaniach Doktoranta stosunek ilości węgla do azotu jest uznany jako wskaźnik aktywności mikrobiologicznej gleby. Proszę o odpowiedź na pytanie, jakie inne parametry mogą być miarą aktywności mikrobiologicznej gleby?
- Czy zdaniem Autora, duża różnica wartości C:N między poziomami Oe i Oa (profil P2, obiekt B) może tylko być wytłumaczona migracją mineralnych form azotu?
- Wydaje się, że niektóre poziomy winny być podzielone na podpoziomy. Na przykład miąższość poziomu murszowego 45 cm, sugeruje wykształcenie 3 podpoziomów M1, M2 i M3. Proszę o ewentualne wyjaśnienie, co mogło być przyczyną jednorodności materiału glebowego w przypadku wyróżnienia poziomów o dużej miąższości, zwłaszcza torfowych i murszowych.
- Czy zdaniem Autora duża zawartość materii organicznej w poziomach akumulacji materii organicznej Ah (profil P4, obiekt C) mogła być przesłanką do innego określenia materiału glebowego? Podobnie, czy zawartość materii organicznej wynosząca prawie 18% (profil P1, obiekt A) może sugerować inne niż Cgg (podłoże mineralne) zdiagnozowanie materiału glebowego?

Po analizie tekstu rozprawy doktorskiej stwierdzam, iż Autor zaprezentował wysoki poziom wiedzy, umiejętność trafnego rozumowania oraz opracowania i prezentacji wyników badań. Recenzowana rozprawa doktorska jest wartościowym opracowaniem wnoszącym nową wiedzę na temat gleb badanego obszaru. Moje uwagi pojawiające się w tekście mają charakter dyskusyjny, nie obniżają wartości naukowej i merytorycznej pracy, którą oceniam pozytywnie.

Stwierdzam, że przedłożone do recenzji dzieło, zgodnie ze stosownymi przepisami prawa (art.187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz.U. 2018, poz. 1668 z późn. zm.) spełnia wymagania rozprawy doktorskiej. Ma charakter oryginalny, wybrany temat rozpracowany został metodycznie, rezultaty badań terenowych i laboratoryjnych omówiono jasno i rzetelnie, skonfrontowano je z piśmiennictwem naukowym oraz wyciągnięto uprawnione wnioski. Wnioskuje do dopuszczenia Pana mgr inż. Oskara Tylmana do kolejnych etapów przewodu doktorskiego.



dr hab. inż. Marcin Becher, prof. uczelni