

Toruń, 31.03.2022 r.

dr hab. inż. Piotr Sewerniak, prof. UMK
Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu
Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Krzysztofa Sztabkowskiego
pt. „Wpływ czynników lito-morfogenetycznych na rozwój i właściwości
leśnych gleb rdzawych w zasięgu zlodowacenia Wisły”
wykonanej w Instytucie Badawczym Leśnictwa w Sękocinie Starym**

Promotor rozprawy doktorskiej: dr hab. Jerzy Jonczak, prof. SGGW

Promotor pomocniczy: dr inż. Karol Sokołowski

1. Uzasadnienie wyboru tematu pracy oraz cel badań

Gleby rdzawe stanowią podstawę prowadzenia gospodarki leśnej na terenach nizinnych w Polsce, jednak niektóre kwestie dotyczące tych gleb, jak choćby zagadnienia związane z ich genezą oraz wartością użytkową w gospodarce leśnej, nie zostały jak dotąd jasno i jednoznacznie określone. Gleby te stanowią trudny obiekt badawczy, gdyż na bardzo rozległych obszarach są degradowane przez masowe wprowadzanie monokultur iglastych, co prowadzi do powstania trudnych do diagnozowania, zarówno pod względem typologicznym jak i użytkowym, pedonów przejściowych pomiędzy glebami rdzawymi a bielicowymi. Stąd dokonanie oceny roli cech teksturalnych osadów oraz ich pochodzenia geologicznego w rozwoju, kształtowaniu właściwości, a także wartości użytkowej gleb rdzawych, co było celem podjętych badań, uznaję za ważne, choć niełatwe zadanie, którego podjął się mgr inż. Krzysztof Sztabkowski w swojej pracy doktorskiej. Podjęta tematyka z pewnością jest aktualna oraz ważna w toczącej się dyskusji nad genezą oraz racjonalnym użytkowaniem gleb rdzawych w gospodarce leśnej.

2. Ocena przyjętej koncepcji badań oraz zastosowanych metod

Badania przeprowadzono na 74 powierzchniach, położonych na terenie młodoglacjalnym Polski północno-zachodniej, które reprezentowały 6 rodzajów osadów: eoliczne, kemowe, ozów, sandrowe, teras nadzalewowych oraz zwałowych. Na każdej powierzchni wykopano odkrywkę glebową oraz pobrano próbki z występujących poziomów genetycznych gleby do szczegółowych analiz laboratoryjnych. Liczba wykorzystanych do badań powierzchni i zakres wykonanych w próbkach gleby badań laboratoryjnych, biorąc po uwagę czaso- i pracochłonność

przeprowadzonych prac, przekracza standardową ilość materiału wykorzystywanego do przygotowania rozprawy doktorskiej z zakresu gleboznawstwa leśnego. W tym kontekście ograniczenie zakresu badań do terenu młodoglacjalnego uważam za trafny wybór. W mojej ocenie, dysponując tak szerokim materiałem badawczym jak ma to miejsce w przypadku pracy doktorskiej Pana Krzysztofa Sztabkowskiego, z korzyścią dla zrealizowanego tematu i wartości uzyskanych wyników, byłoby zastosowanie nawet bardziej ostrych kryteriów kwalifikowania powierzchni do badań, co przyczyniłoby się do wyeliminowania czynników, które niepotrzebnie wpływały na uzyskane wyniki. Chodzi mi tu np. o kontrowersyjne uwzględnienie w badaniach kilku gleb rdzawych niecałkowitych, które pod typowym dla tych gleb materiałem piaszczystym miały drobnoziarnisty materiał gliniasty. Występowanie takich nieciągłości litologicznych ma duże znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu z glebami rdzawymi, m.in. w kontekście ich właściwości, stąd takie pedony powinny być usunięte z analizowanego zbioru. Około połowa z badanych gleb cechuje się występowaniem wyraźnej porolności, co także niewątpliwie miało wpływ na uzyskane wyniki. Optymalnie byłoby gdyby badaniami objąć jedynie pedony bez rolniczej przeszłości, jednak, ze względu na powszechność występowania tej cechy w glebach rdzawych Nizy Polskiego, szczególnie właśnie w odniesieniu do rejonu Polski północno-zachodniej, rozumiem, że to założenie mogło być trudne w realizacji. Nie mam zastrzeżeń co do zastosowanych metod prac terenowych oraz laboratoryjnych ocenianej pracy, które są standardowymi metodami stosowanymi w badaniach pedologicznych. Mam natomiast kilka uwag dotyczących prac kameralnych oraz analizy uzyskanych wyników:

1. Rozdział 3.4 zatytułowany „Opracowanie wyników” jest bardzo lakoniczny (zawiera zaledwie 5 wierszy tekstu) i zdecydowanie nie przedstawia w sposób pełny i wyczerpujący zakresu oraz sposobu wykonanych prac kameralnych. Dla przykładu pominięto tu zupełnie fakt wykorzystania w pracy Siedliskowego Indeksu Glebowego, a w opisie wykonanych analiz statystycznych uzyskanych wyników ograniczono się wyłącznie do stwierdzenia, że analizy te wykonano z wykorzystaniem oprogramowania Excel. Nie podano tu na przykład jaki współczynnik korelacji wykorzystano w pracy, który miejscami pojawia się w dalszych jej częściach, co, wraz z odniesieniem do charakteru rozkładu analizowanych zmiennych, powinno być podane w części dotyczącej metod wykorzystanych w badaniach.
2. Generalnie analiza statystyczna uzyskanych wyników jest w ocenianej pracy słaba. W większości przypadków ograniczono się do podania wartości średnich oraz zakresów wartości badanych zmiennych, najczęściej nie podawano natomiast nawet wartości odchylenia lub błędu standardowego, co znacznie ułatwiłoby czytelnikowi analizę uzyskanych wyników. Dodatkowo, informację o istotności statystycznej podano jedynie

dla niektórych analizowanych relacji, natomiast dla wielu analizowanych różnic między średnimi, a także badanych w pracy korelacji informacji o istotności brakuje. Sytuacja taka dotyczy chociażby ważnych z punktu widzenia meritum podjętych badań sygnalizowanych różnic pomiędzy średnią średnicą ziaren (Rys. 5.1, s. 34) oraz średnią miąższością poziomu Bv (Rys. 6.4, s. 56) w odniesieniu do gleb rdzawych powstałych z substratów o odmiennym pochodzeniu.

3. Kontrowersyjny jest sposób dobierania zestawów danych do analiz różnic we właściwościach gleb o różnym pochodzeniu geologicznym. Część tych analiz wykonano z podziałem na poszczególne strefy gleby, tj. z osobnymi analizami wykonanymi dla poziomów próchnicznych, poziomów wzbogacania oraz dla skał macierzystych, co należy ocenić pozytywnie. W innych analizach, jak choćby w zestawieniu dotyczącym gęstości objętościowej na rys. 6.15 (s. 71) oraz pH na rys. 6.17 (s. 76), ujęto łącznie wyniki uzyskane dla wszystkich poziomów mineralnych badanych gleb w poszczególnych kategoriach badanych materiałów. Takie podejście jest kontrowersyjne, gdyż właściwości stropu i spągu gleby są często nieporównywalne i obliczanie średnich z łącznym wykorzystaniem wartości np. dla poziomu A oraz dla skały macierzystej jest bardzo dyskusyjne. Kwestia sposobu dobierania danych do przeprowadzanych wyliczeń nie została przedstawiona w rozdziale „Materiały i metody badań”. Proszę zatem Doktoranta, aby wyjaśnił tę kwestię podczas obrony. Dodatkowo, zdarza się, że, w przypadku prezentowania istotności statystycznej różnic między średnimi, Autor jest również niekonsekwentny, np. nie wiadomo dlaczego w tabeli 6.2 na s. 61 pominięto przedstawienie wartości p dla poziomów próchnicznych skoro na powiązanych z tą tabelą rysunkach 6.6 i 6.7 poziom ten został uwzględniony.

3. Ocena układu rozprawy doktorskiej oraz jej formy i treści

Dysertacja obejmuje łącznie 217 stron, na które składa się 8 numerowanych rozdziałów oraz 7 załączników. Układ rozdziałów rozprawy doktorskiej jest poprawny, jest on typowy dla tego typu prac. W bardzo dobrze napisanym 5 stronicowym *Wstępie* Autor wprowadza czytelnika w podjętą tematykę badawczą. W rozdziale tym został przedstawiony stan wiedzy na temat gleb rdzawych z wykorzystaniem zarówno współczesnych pozycji literatury, jak i „klasyków” nawet z początku XX wieku. W rozdziale drugim, do którego również nie mam zastrzeżeń, Autor przedstawia zakres pracy oraz cele i hipotezy badawcze. W rozdziale kolejnym *Materiały i metody badań* w sposób wyczerpujący przedstawiono treści dotyczące prac terenowych i laboratoryjnych, jednak spory niedosyt pozostawia tutaj bardzo lakoniczne potraktowanie części dotyczącej prac kameralnych, o czym pisałem już wcześniej. Część czwarta dysertacji poświęcona została

zaznajomieniu czytelnika z obszarem badań. W odniesieniu do tej sekcji pracy mam zastrzeżenia jedynie do doboru treści podrozdziału *Roślinność*. Został on zdominowany przez opisy rozwoju roślinności na terenie Polski po recesji ostatniego lądolodu, co nie ma zbyt dużego znaczenia dla podjętej tematyki badań i interpretacji uzyskanych rezultatów. Zabrakło mi natomiast, tu lub w innym miejscu manuskryptu, podania chociaż ogólnych charakterystyk dotyczących składu gatunkowego drzewostanów porastających badane powierzchnie, co z pewnością byłoby przydatne w interpretacji przedstawianych w dalszych częściach pracy różnic pomiędzy właściwościami stropu gleb rdzawych w poszczególnych grupach osadów.

W dalszej części pracy znajdują się dwie najbardziej rozbudowane jej sekcje, tj. liczący 22 strony rozdział *Wyniki* oraz liczący 47 stron rozdział *Dyskusja*. Pod względem układu tych części pracy korzystnym jest wyraźne nawiązywanie podrozdziałów wydzielonych w sekcji *Wyniki*, które odnoszą się do poszczególnych cech i właściwości gleb rdzawych, do podrozdziałów wyszczególnionych w *Dyskusji*. Moją krytyczną uwagą dotyczącą układu tych rozdziałów jest natomiast zaprezentowanie przez Autora tylko części wyników przedstawionych na rysunkach i w tabelach w rozdziale *Wyniki*. Większość z wykresów i tabel przedstawiających rezultaty badań zamieszczona została natomiast w rozdziale *Dyskusja*, co nie jest dobrym rozwiązaniem. W efekcie rozdział *Dyskusja* ma raczej charakter rozdziału *Wyniki i dyskusja*, a część treści, jak np. opis zawartości żelaza i glinu ogółem, jest przedstawiona zarówno w rozdziale *Wyniki*, jak i *Dyskusja* (por. s. 47 i 49 oraz s. 58).

Większość analiz uzyskanych wyników badań została przeprowadzona z pominięciem podtypu gleby rdzawej, natomiast z bezpośrednim nawiązaniem do pochodzenia materiału, z którego zbudowana jest gleba. Jest to rozwiązanie korzystne, gdyż nawiązuje do celu podjętych badań, natomiast diagnoza podtypu gleby jest w nich drugoplanowa, poza tym określenie tego podtypu w wielu przypadkach jest dyskusyjne. Przykładem mogą być profile Z-87 i Z-389, które mimo występowania wyraźnych morfologicznych cech bielcowania oraz wyraźnego profilowego przemieszczenia żelaza i glinu (profil Z-389) zakwalifikowano jako gleby rdzawe właściwe a nie rdzawe bielcowe. Dyskusyjne jest również zdiagnozowanie niektórych gleb rdzawych jako rdzawe bielcowe, choć ich właściwości i morfologia sugerowałyby raczej, że są to gleby bielcowe. Dotyczy to np. profili S-51 oraz S-229. Powyższych kwestii dyskusyjnych nie należy jednak uważać za mankamenty ocenianej pracy. Przeciwnie, przedstawienie w załącznikach szerokiego zakresu wyników analitycznych badanych gleb oraz ich dokumentacji fotograficznej może stanowić podstawę do szczegółowej dyskusji nad pozycją systematyczną gleb w poszczególnych profilach, co wykracza poza zakres pracy mgr inż. K. Sztabkowskiego. Jednocześnie należy zwrócić uwagę, że dylematy podczas diagnozy podtypu gleb rdzawych występują często, co wynika np. z jednoczesnego występowania w profilu dwóch towarzyszących

głównemu procesowi glebotwórczemu procesów drugoplanowych (tj. bielnicowania i brunatnienia), a także częstego występowania cech porolności, co może zacierać występujące wcześniej morfologiczne cechy bielnicowania w stropie gleby.

Autor w rozdziałach *Wyniki* oraz *Dyskusja* poprawnie opisuje szerokie rezultaty swoich badań, które dotyczą cech morfologicznych analizowanych pedonów oraz ich licznych właściwości fizycznych i chemicznych. Dodatkowo analizie zostały poddane wskaźniki dotyczące form żelaza i glinu, takie jak m.in. stopień „aktywności” oraz krystalizacji tlenków Fe. Warto zaznaczyć, że w pracy przedstawiono ciekawą autorską propozycję oceny stopnia wietrzenia materiału na podstawie zasobów żelaza pedogenicznego (Fed), co niewątpliwie może okazać się wartym rozważenia pomysłem przydatnym np. w badaniach genezy i wieku gleb rdzawych.

Uzyskane szczegółowe wyniki dotyczące badanych właściwości gleby w większości przypadków nie budzą zastrzeżeń, co świadczy o dokładnym wykonaniu prac laboratoryjnych oraz poprawnym zestawieniu wyników w bazie danych, a następnie ich opisaniu w tekście dysertacji. Na pomyłkę wskazuje natomiast mało wiarygodna wartość 8,1 pH podana na s. 39 w odniesieniu do poziomu próchnicznego gleb osadów sandrowych. Biorąc pod uwagę charakter badanych pedonów jest to wartość mało realna w odniesieniu do stropu gleby. Dodatkowo, chciałbym zwrócić uwagę na zamieszczenie w pracy wyników zawartości węgla i azotu w skałach macierzystych gleb. Było to co prawda możliwe dzięki wykonaniu oznaczenia na analizatorze elementarnym, jednak, ze względu na brak wartości interpretacyjnej, standardowo nie jest to wykonywane w spągu gleb leśnych. Zamieszczenie tych wyników w pracy pociągnęło za sobą przedstawienie w niej bardzo niskich wartości proporcji C:N, wynoszącej nawet poniżej 1, co, bez szczegółowego wyjaśnienia a jedynie z podaniem zakresu wartości, może być mylące dla czytelnika. W odniesieniu do przedstawionych rezultatów badań mam pytanie do Doktoranta o jego interpretację zaprezentowanej w tabeli 6.10 negatywnej zależności między pH a zawartością wapnia w odniesieniu do gleb powstałych z osadów eolicznych oraz osadów kemów. Brak informacji o istotności statystycznej przedstawionych w tej tabeli relacji, jednak zależność między pH a zawartością wapnia jest w glebach najczęściej dodatnia, co zresztą stwierdzono dla pozostałych badanych typów osadów.

Dyskusja uzyskanych wyników generalnie jest przeprowadzona poprawnie. Autor analizując poszczególne cechy i właściwości gleby nawiązuje do wyników innych badaczy. Najczęściej jednak nie jest to analiza wnikliwa i zdarza się, że Autor ogranicza się jedynie do lakonicznych stwierdzeń typu „Stwierdzone prawidłowości znajdują odzwierciedlenie w literaturze”, co ma np. miejsce w odniesieniu do analizy zawartości amorficznych tlenków żelaza na s. 64. W dyskusji wyników brakuje mi szerszej analizy interpretacji uzyskanych różnic w poszczególnych parametrach pomiędzy glebami o odmiennym pochodzeniu w nawiązaniu do różnic w składzie

mineralnym osadów o różnej genezie. Autor co prawda sygnalizuje w pracy (np. na s. 91) występowanie tych zależności, jednak, w moim przekonaniu, ze względu na duże znaczenie czynnika mineralogicznego dla przeprowadzonych badań, zagadnienie to powinno być potraktowane z większą uwagą. W dyskusji wyników zabrakło mi również uwzględnienia znaczenia różnic w składzie gatunkowym drzewostanów w interpretacji uzyskanych różnic w poszczególnych parametrach gleby. Jak wspomniano wcześniej, w pracy brak nawet ogólnej charakterystyki roślinności występującej na badanych powierzchniach, natomiast na fotografiach przedstawionych w załączniku 1 widać, że skład gatunkowy drzewostanów na analizowanych polkach wyraźnie się różnił. Czynnikiem ten z pewnością miał wpływ na uzyskane wyniki dla stropu gleb i szkoda, że Autor nie wykorzystał go do interpretacji rezultatów badań, szczególnie biorąc pod uwagę fakt, że część parametrów analizuje on porównując właściwości górnych poziomów gleb. Mam pytanie do Doktoranta o jego interpretację uzyskanych różnic w tych poziomach: czy w jego ocenie wynikają one bardziej z odmiennego pochodzenia geologicznego materiału czy może z różnic w składzie gatunkowym fitocenozy?

W ostatnim podrozdziale *Dyskusji* Autor nawiązuje do stanu troficznego i wartości użytkowej badanych gleb wykorzystując Siedliskowy Indeks Glebowy. Wątek tego wskaźnika pojawia się dopiero w tym miejscu pracy, nie było o nim mowy ani w rozdziale *Materiały i metody badań* ani w rozdziale *Wyniki*. Analizując stan troficzny badanych gleb Autor przedstawił kształtowanie się wartości wskaźnika SIG w poszczególnych grupach osadów oraz w podtypach gleb rdzawych. Tu jednak ponownie ma miejsce trudna do zrozumienia niekonsekwencja w przedstawianiu istotności statystycznej między średnimi. Istotności te podane są w odniesieniu do analizy średnich pomiędzy rodzajami osadów, natomiast wyników tych z kolei nie podano w odniesieniu do podtypów gleb.

W rozdziale *Wnioski* Doktorant przedstawił 11 poprawnie sformułowanych konkluzji, które wynikają z przeprowadzonych przez niego badań. Ostatnią (ósmą) numerowaną częścią pracy jest rozdział *Literatura*, w którym zamieszczono listę ponad 200 wykorzystanych w pracy pozycji bibliograficznych. Warto zwrócić uwagę, że znaczna część z tych prac to pozycje anglojęzyczne z renomowanych czasopism naukowych, co dowodzi umiejętności analizy przez Autora fachowych obcojęzycznych prac naukowych z zakresu podjętej tematyki badawczej. Dobór wykorzystanej w pracy literatury oceniam pozytywnie. Warto zaznaczyć, że Doktorant nie wykorzystał co prawda artykułów z ostatniego zeszytu *Soil Science Annual*, który w całości został poświęcony tematyce gleb rdzawych, jednak było to zapewne spowodowane jego publikacją w ostatnich miesiącach, czyli zapewne już po napisaniu tekstu rozprawy doktorskiej. Tym niemniej artykuły zamieszczone w tym zeszycie z pewnością mogą być przydatne podczas przygotowywania publikacji dotyczących wybranych wątków przedstawionych w dysertacji.

W końcowej części pracy zostało zamieszczonych 7 starannie opracowanych załączników, w których przedstawiono szczegółową dokumentację fotograficzną badanych powierzchni (fot. gleby oraz fot. roślinności), a także dokumentację wyników oznaczeń laboratoryjnych analizowanych profili gleb rdzawych. Materiały te stanowią bardzo cenne źródło danych na temat analizowanego typu gleby, a także mogą stanowić wartościowy wyjściowy materiał porównawczy do analiz dynamiki zmian właściwości badanych gleb w przyszłości. W tym ostatnim aspekcie wielka szkoda, że w pracy nie zamieszczono współrzędnych geograficznych przedstawiających dokładne lokalizacje analizowanych powierzchni badawczych, co umożliwiłoby dotarcie do nich nawet po wielu dekadach celem wykonania badań porównawczych.

Oceniana praca napisana jest bardzo dobrym językiem, co wskazuje na bardzo dobre opanowanie techniki pisania prac naukowych przez Autora. Również pod względem redakcyjno-edytorskim manuskrypt przygotowany został bardzo starannie. Wszystkie zamieszczone w manuskrypcie tabele oraz rysunki, a także materiały przedstawione w załącznikach, zostały przygotowane pod względem technicznym starannie i są cennym uzupełnieniem tekstu pracy doktorskiej. Warto zaznaczyć, że tzw. błędy literowe zdarzają się w pracy mgr inż. K. Sztabkowskiego bardzo rzadko. W tym kontekście niefortunnym jest fakt, że taki błąd występuje już w drugim zdaniu *Wstępu*.

Moje inne, niezasygnalizowane wyżej, uwagi dotyczące układu oraz formy i treści ocenianej pracy są następujące:

- Nie znalazłem w pracy informacji czy podawana barwa gleby wg Munsella jest barwą w stanie suchym czy mokrym.
- Autor błędnie opisuje w pracy skałę macierzystą gleby jako poziom glebowy, która nim nie jest.
- Na s. 24 używając zwrotu „siedliska liściaste” Autor zapewne miał na myśli „siedliska lasowe”.
- Zwrot na s. 24 „były piaskami luźnymi słabogliniastymi” jest niepoprawny.
- W kilku miejscach wykorzystano niepoprawne zwroty dotyczące odczynu: np. na s. 39 „odczyn (...) przyjmował wartości”, na s. 75 „odczyn na ogół malał” oraz „wysoki odczyn”. Autor z pewnością miał tu na myśli pH, które jest miarą odczynu, natomiast w odniesieniu bezpośrednio do tego ostatniego wykorzystane zwroty są błędne.
- Cytacja zamieszczona w tabeli 4.1 na s. 25 jest nieprecyzyjna: Nawiązanie do pracy Kondrackiego powinno mieć miejsce w kolumnie dot. mezoregionów, zaś w kolumnie dotyczącej krain przyrodniczo-leśnych powinna znaleźć się cytacja pracy Zielonego i Kliczkowskiej.

- Na s. 45 używając zwrotu „kwasowość hydrologiczna” Autor zapewne miał na myśli „kwasowość hydrolityczną”, a w pierwszym wierszu na s. 46 pisząc „kwasowość wymienna” miał zapewne również na myśli k. hydrolityczną.
- Brak odniesienia w tekście manuskryptu do załącznika 4 i 5.
- W nagłówku tabeli 6.4 na s. 63 Autor zapewne ma na myśli zasoby, a nie zawartości Fed.
- S. 83 i 86: „osadów zastoiskowych” – powinno być „osady zwałowe”.
- Nagłówek tabeli 6.13: „T” – powinno być „PWK”
- Specyficzną drobną usterką w egzemplarzu pracy doktorskiej, jaki otrzymałem jest kilkukrotne występowanie pustych, zbędnych kartek w manuskrypcie.

4. Ogólna ocena pracy

Oceniana praca stanowi solidne dzieło, w którym dokonano analizy wpływu cech teksturalnych osadów oraz ich pochodzenia geologicznego na rozwój oraz właściwości leśnych gleb rdzawych obszaru młodogłacialnego północno-zachodniej Polski. Badania oparto na obszernym materiale badawczym, co dotyczy zarówno liczby powierzchni wykorzystanych w pracy, jak i szerokiego zakresu wykonanych analiz laboratoryjnych gleby. Z jednej strony stanowi to walor dysertacji i z pewnością należy docenić trud wykonania pracochłonnych i czasochłonnych prac terenowych i laboratoryjnych przez Doktoranta. Z drugiej jednak strony po lekturze manuskryptu można odnieść wrażenie, że mnogość wyników sprawiła Autorowi trudność w ich wnikliwej interpretacji, w tym ich szczegółowej dyskusji w świetle rezultatów uzyskanych przez innych badaczy.

Za najważniejsze zalety ocenianej rozprawy doktorskiej uważam:

- Podjęcie przez Doktoranta aktualnego i ważnego dla gospodarki leśnej problemu różnicowania się właściwości gleb rdzawych, a w konsekwencji także ich leśnej wartości użytkowej, w zależności od pochodzenia geologicznego osadu, z którego gleby te powstały.
- Przedstawienie kształtowania się szerokiego zakresu cech i właściwości gleb rdzawych powstałych z materiałów o różnym pochodzeniu.
- Przedstawienie bogatej bazy danych dotyczących leśnych gleb rdzawych północno-zachodniej Polski, która może zostać wykorzystana m.in. do monitorowania ewolucji tych gleb w przyszłości.

Z kolei za najważniejsze mankamenty i kwestie dyskusyjne pracy uważam:

- Słabe opracowanie wyników badań pod względem analizy statystycznej.
- Niewystarczający opis wykorzystanych metod kameralnych, m.in. w kontekście przedstawienia motywów, którymi kierował się Autor dobierając rekordy z poszczególnych poziomów gleby do przeprowadzonych analiz statystycznych.
- Brak nawet ogólnej charakterystyki składu gatunkowego drzewostanów badanych powierzchni, a także uwzględnienia wpływu różnic w tym składzie na analizowane właściwości gleb rdzawych, co z pewnością mogło mieć większy wpływ na właściwości górnych poziomów badanych pedonów niż pochodzenie geologiczne osadu.

Chciałbym jednocześnie zaznaczyć, że zasygnalizowane w niniejszej recenzji mankamenty ocenianej pracy oraz wątki dyskusyjne nie umniejszają znacząco jej ogólnej wysokiej ocenie. Zachęcam jednak Autora do uwzględnienia tych uwag podczas przygotowywania publikacji uzyskanych wyników badań np. w czasopismach naukowych, na co materiał uzyskany przez Doktoranta z pewnością zasługuje.

5. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę powyższą ocenę stwierdzam, że recenzowana praca spełnia ustawowe kryteria stawiane rozprawom doktorskim, wynikające z *Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz. U. 2017 r., poz. 1789) oraz z art. 179, ust. 1 *Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2018 r., poz. 1669) i może stanowić podstawę jej obrony publicznej. W związku z tym wnoszę o dopuszczenie Pana mgr inż. Krzysztofa Sztabkowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego w celu nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie nauk leśnych.



dr hab. inż. Piotr Sewerniak, prof. UMK