

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Tomasza Stefana Kaczmarka

pt. „Właściwości fizyczne i chemiczne gleb organicznych Doliny Środkowej Noteci, będących pod różnym wpływem antropresji”

Niniejsza recenzja została opracowana na zlecenie Dziekana Wydziału Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu Pana prof. dr. hab. Daniela Lipińskiego na podstawie pisma (WRO-09/4000/2023) z dnia 14 marca 2023 r.

1. Wybór tematu i jego uzasadnienie

Odwodnienie torfowisk na skutek działalności człowieka głównie na cele produkcji rolniczej, leśnej czy energetycznej powoduje w odróżnieniu od gleb mineralnych uruchomienie na tych terenach wielu niekorzystnych procesów. Obniżenie poziomu wód gruntowych powoduje zanik siły wyporu i konsekwencji nacisk odwodnionych warstw gleby torfowej na warstwy leżące niżej. Zmniejszenie wilgotności wierzchnich warstw na skutek ich odwodnienia uruchamia proces kurczenia i tworzenia się szczelin (spękań) w macierzy glebowej, co zwiększa zawartość powietrza w tych ośrodkach glebowych. Zanik siły wyporu, proces kurczenia, konsolidacja oraz zagęszczenie gleby powodują osiadanie powierzchni odwodnionych gleb torfowych oraz pogorszenie wielu właściwości fizycznych tych gleb (m.in. wzrost gęstości objętościowej gleby i gęstości fazy stałej, zmniejszenie się porowatości prowadzącej do zmniejszenia się zdolności retencyjnych tych gleb). Wspomiane wyżej zwiększenie się zawartości powietrza przyczynia się do uruchomienia wielu procesów chemicznych m.in. takich jak mineralizacja, murszenie odwodnionej materii organicznej (emisja CO₂ do atmosfery i rozpuszczanie go w wodach gruntowych, zawężenie stosunku C:N, akumulacja azotu czy wzrost popielności w wierzchnich warstwach tych gleb).

Podjęte w pracy zagadnienia wybranych właściwości fizycznych i chemicznych tych gleb na skutek ich odwodnienia wydaje się być zagadnieniem bardzo ważnym i aktualnym z racji zachodzących zmian i pogorszeniem się wybranych parametrów fizycznych i chemicznych. Problematyka ta jest również aktualna na skutek zachodzących w ostatnim czasie zmian klimatycznych (szczególnie susz atmosferycznych i glebowych), które jeszcze dodatkowo wpływają negatywnie na kondycję odwodnionych gleb organicznych. Zagadnienia te w niniejszej pracy podjął mgr inż. Tomasz Stefan Kaczmarek.

2. Ocena układu i struktury pracy

Rozprawa doktorska została przygotowana zgodnie z wymogami stawianymi tego typu opracowaniom. Liczy ona 153 stron w tym 129 stanowi zasadniczy tekst pracy (bez spisu literatury spisu tabel i rysunków). Spis literatury obejmuje 203 pozycje literaturowe w języku polskim, angielskim i niemieckim oraz 1 źródło internetowe. Rozprawa zawiera 38 rycin, 9 tabel, 8 kolorowych zdjęć poszczególnych analizowanych profili glebowych oraz 1 mapę glebowo – rolniczą w skali 1:10 000. Na wstępie rozprawy znajduje się jej streszczenie wraz ze słowami kluczowymi w j. polskim i j. angielskim. Praca składa się z 11 rozdziałów głównych tj.: wstęp i cel pracy, przegląd literatury, charakterystyka Doliny Środkowej Noteci, metodyka badań, wyniki badań, podsumowanie i dyskusja, wnioski, literatura, spis rycin, spis tabel oraz dokumentacja fotograficzna. Treść poszczególnych rozdziałów w pełni odpowiada tematyce pracy, struktura pracy jest generalnie poprawna (z propozycją ewentualnych uwag w końcowej części recenzji). Praca została napisana poprawnym stylem, jest czytelna i w sposób zrozumiały opisuje poruszane w niej zagadnienia.

3. Merytoryczna ocena najważniejszych rozdziałów rozprawy doktorskiej:

Rozdział pierwszy: Wstęp i cel pracy

Autor na wstępie pracy charakteryzuje środowisko obszarów torfowych w aspekcie ich czynnika wodnego, sprzyjającego tego typu terenom w środowisku naturalnym. Wskazuje na konsekwencje jakie zachodzą na odwadnianych ekosystemach torfowiskowych, które w ostatnim stuleciu były poddawane regulacji stosunków powietrzno-wodnych na cele rolniczego ich użytkowania. Odprowadzanie nadmiaru wody w aspekcie produkcji rolniczej skutkuje rozpoczęciem procesu mineralizacji odwodnionej części torfowiska. Autor opisuje podstawowe procesy chemiczne jakie towarzyszą zmeliorowanym glebom torfowym (m.in. przedostawanie się związków azotowych do wód gruntowych, rozpoczęcie procesu emisji CO₂ do atmosfery), w dalszej części tego rozdziału wskazuje na skalę problemu w Polsce jakim było odwodnienie w naszym kraju ok. 85% torfowisk (1 255 800 ha), co w konsekwencji skutkuje dużą ilością emitowanego CO₂ do atmosfery.

Za cel niniejszej pracy Autor postawił sobie poznanie następstwa różnego stopnia (intensywności) odwodnienia torfowisk niskich na ich właściwości glebowe po ok. 40 latach po wykonaniu zabiegów melioracyjnych. W końcowej części tego rozdziału Autor sformułował 3 hipotezy badawcze:

- 1) Przeobrażenia badanych gleb organicznych dotyczą głównie ich właściwości fizycznych
- 2) Większym stopniem decesji glebowej materii organicznej charakteryzowały się gleby zlokalizowane w I części (głębokie odwodnienie) obszaru badawczego
- 3) Zawartość pierwiastków śladowych jest najwyższa w powierzchniowych poziomach genetycznych badanych gleb

W tej części pracy Autor nie zdefiniował zakresu pracy

Rozdział drugi: Przegląd literatury:

Autor w podrozdz. 2.1 opisuje występowanie torfowisk na świecie i w Polsce, wskazując na powiązanie ich lokalizacji z warunkami klimatycznymi panującymi na danym kontynencie. Ekosystemy te występują głównie w strefie klimatu wilgotnego i chłodnego, generalnie tam gdzie ilość opadów atmosferycznych jest większa od wielkości parowania (Kanada, USA, Skandynawia, północna część Rosji). Na podstawie analizowanej literatury Autor stwierdza, że ok. 30 % światowych zasobów gleb organicznych znajdują się na kontynencie europejskim, wskazując kraje które najbardziej są zatorfione (Finlandia, Irlandia, Estonia, czy Szwecja). Polska posiada współczynnik zatorfienia na poziomie 5 % i w naszym kraju występują wszystkie możliwe typy ekologiczne tj. torfowiska wysokie, przejściowe i niskie, których jest najwięcej tj. ok 90% całej ich powierzchni szacowanej na ok. 14 950 km². W dalszej części tego podrozdziału Autor na podstawie wnikliwego przeglądu literatury opisuje lokalizacje największych kompleksów gleb torfowych w Polsce. W kolejnej części tego przeglądu w sposób syntetyczny przedstawione są główne funkcje jakie pełnią te obszary w środowisku naturalnym (m.in. retencja wody, węgla organicznego, wysoka bioróżnorodność świata zwierzęcego i roślinnego).

W podrozdz. 2.2 Autor głównie koncentruje się na charakterystyce przyczyn i skutków jakie towarzyszyły przeobrażeniom i degradacji gleb organicznych. Wg Autora pracy główne szkodliwe czynniki jakie wpływają na kondycję ekosystemów torfowych to zachodzące zmiany klimatyczne (wzrost temperatury powietrza, parowania przy zmniejszających się wartościach opadów atmosferycznych). Kolejnym ważnym czynnikiem jest działalność człowieka polegająca na odwadnianiu tych terenów na cele rolnicze, które wymagają obniżenia wilgotności wierzchnich warstw gleb organicznych. Powoduje to rozpoczęcie wielu niekorzystnych procesów fizycznych i chemicznych (opisanych powyżej), które finalnie pogarszają kondycję tych gleb powodując w konsekwencji pogorszenie wielu właściwości fizycznych i chemicznych tych gleb. Wskazuje On dalej na negatywne konsekwencje tego typu działalności człowieka (m.in. osiadanie, zanikanie, procesy murszenia, mineralizacji, pogorszenie wielu parametrów fizycznych i chemicznych w porównaniu do naturalnych nieodwodnionych obszarów, zmiany szaty roślinnej). Wg przeanalizowanej przez Autora literatury wynika, że jedynie ok, 20 % światowej powierzchni torfowisk nadal zachodzi proces akumulacji materii organicznej (proces bagienny). Oceniam, że dokonany przegląd literatury stanu wiedzy nt. aktualnego stanu i zagrożenia torfowisk naturalnych i odwodnionych jest bardzo szczegółowy i wnikliwy, Autor dokonał przeglądu wielu pozycji z tej tematyki w kraju i na świecie, opierając stan swojej wiedzy na aktualnych i współczesnych pozycjach literaturowych.

Rozdział trzeci: Charakterystyka Doliny Środkowej Noteci:

W rozdziale tym Autor charakteryzuje odcinek Doliny Środkowej Noteci na którym zlokalizowane są analizowane obiekty badawcze, które znajdują się w zachodniej części Polski (woj. wielkopolskie, powiat chodzieski). Obszar ten obfitował w liczne mokradła, które już od prawie 200 lat były odwaniane m.in. przez holenderskich osadników. Tereny te stopniowo osuszano, wylesiano by przekształcić je finalnie w jeden z największych kompleksów łąk i pastwisk w Polsce. Najintensywniejsze nasilenie gospodarki łąkowej miało tu miejsce w latach 1950-1970. Autor w tej części pracy charakteryzuje budowę geomorfologiczną i geologiczną tej części doliny Noteci, której szerokość waha się w granicach od 2 do 7 km, różnica wysokości między jej dnem a wysoczyzną morenową i równin sandrowych to ok. 56-60 m. Pokrywa glebowa na całym środkowym odcinku doliny to głównie gleby hydromorficzne wytworzone z torfów niskich i gytii. Miąższość tych torfów waha się zazwyczaj w przedziale od ok. 2 do 3,5 m. Rozdział ten w sposób wystarczający opisuje i charakteryzuje podstawowe czynniki klimatyczne, hydrologiczne i siedliskowe analizowanego obszaru stanowiąc tło rozpatrywanych gleb organicznych.

Rozdział 4: Metodyka badań:

W ramach tego rozdziału Autor przedstawia metodykę prac terenowych i laboratoryjnych. Na wstępie tego rozdziału lokalizuje obiekt badań terenowych jakim są trwale użytki zielone na torfowisku niskim ok. 15 km od miejscowości Chodzież w pobliżu wsi Antoniny, Nałęcza oraz Józefowice. W obrębie tego obszaru Autor wytyczył 2 transekty (I i II) oraz 2 kolejne (III i IV) w obrębie wsi Atanazyń. W przypadku transektów I i II istniejący odwadniający system melioracyjny charakteryzował się głęboką intensywnością odwodnienia (rowy o gł. 2 m), a w przypadku pozostałych (III i IV) płytkim systemem melioracyjnym (rowy o gł. ok. 0,5 m). W latach 2016-2019 w warunkach polowych Autor pobrał materiał glebowy z poszczególnych warstw do badań z 24 profili (po 6 profili w każdym z 4 transektów), łącznie pobrał 133 próbki glebowe, które następnie w warunkach laboratoryjnych poddano szczegółowym analizom. W warunkach terenowych Autor wraz z pracownikami Katedry Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego UP w Poznaniu w latach 2018-2020 wykonali inwentaryzację fitosocjologiczną na analizowanym obiekcie. Następnie w warunkach laboratoryjnych na próbkach w świeżym stanie wykonywano oznaczenia wybranych właściwości fizycznych a na próbkach powietrznie suchych wybrane właściwości chemiczne. W ramach właściwości fizycznych Autor opracował charakterystyki: startę prażenia, gęstość objętościową gleby, porowatość całkowitą, stopień rozkładu materii organicznej, indeks chłonności wodnej oraz gęstość właściwą. Wśród właściwości fizykochemicznych zostały opracowane następujące parametry: odczyn gleby, przyswajalne formy potasu, fosforu, magnezu i manganu, zawartość węgla, azotu, siarki, węglanu wapnia oraz mikroskładników. Do każdego oznaczanego parametru fizycznego i chemicznego Autor przedstawił metodykę ich wyznaczania, wykazując się znajomością wielu metodyk pomiarowych obowiązujących (stosowanych) przy określaniu tego typu charakterystyk.

Rozdział 5: Wyniki badań:

Rozdział ten stanowi największą część analizowanej rozprawy doktorskiej, podzielony jest na 3 główne podrozdziały dotyczące odpowiednio otrzymanych wyników właściwości: fizycznych, chemicznych oraz składu gatunkowego analizowanych siedlisk torfowych. W podrozdz. 5.1. Autor na wstępie opisuje 26 analizowanych profili w aspekcie cech morfologicznych oraz ich systematyki wg obowiązującej Systematyki Gleb Polski z 2019 r. oraz międzynarodowej klasyfikacji WRB z 2022 roku. W wyniku tych prac Autor wszystkie 24 profile glebowych zakwalifikował do rzędu gleb organicznych, 9 profili to gleby torfowe, 7 profili to gleby murszowe, 6 to gleby gytiove oraz 2 należące do gleb natorfowych. Stopień zmurszenia wierzchnich warstw został oszacowany przy wykorzystaniu metodyki zaproponowanej przez Okruszkę (1979). Szczegółowy opis wszystkich 26 profili znajduje się na stronach 31-54. Najmniejszy stopień rozkładu materii organicznej - torfy fibrowe znajdowały się jedynie na pow. ok. 15,6%, o średnim stopniu rozkładu (hemowe) stanowiły największy obszar (ok. 55,6 %) a torfy saporowe o silnym stopniu rozkładu na pow. 28,8 %. Autor te powierzchnie zestawia z intensywnością odwodnienia, dodatkowo wyniki stopnia rozkładu potwierdza i uzupełnia analizą SPEC. Kolejnymi analizowanymi parametrami fizycznymi są wartości gęstości właściwej i gęstości objętościowej gleby. Wartości tego pierwszego parametru wahały się w granicach od 1,53 g/cm³ do 2,28 g/cm³ na I powierzchni badawczej (głębokie odwodnienie) oraz od 1,54 g/cm³ do 2,26 g/cm³ na II powierzchni (płytkie odwodnienie), różnice te nie były więc dosyć znaczne przy znacznej intensywności

odwodnienia, choć wartości tych parametrów samych w sobie były dość duże. Trzeba nadmienić, że wartości tego parametru nie zostały zmierzone bezpośrednio np. przy użyciu metody alkoholowej (np. Maciak i Liwski, 1996) a jedynie wyznaczone z zależności zaproponowanej przez Okruszkę (1971). Wartości gęstości objętościowej w przypadku I obszaru intensywnie odwodnianego zawierają się w przedziale od $0,31 \text{ g/cm}^3$ do $1,03 \text{ g/cm}^3$ a w przypadku II ze słabszym odwodnieniem zakres ten przyjmuje niższe wartości ($0,31$ - $0,69 \text{ g/cm}^3$). Porównując te wartości wyraźnie widać wpływ intensywności odwodnienia na wartości gęstości objętościowej gleby. Kolejnym analizowanym parametrem była popielność poszczególnych warstw, która w przypowierzchniowych warstwach I obszaru wynosiła średnio 53 % w glebach murszowych, 78% w glebach torfowych oraz 87 % w glebach natorfowych, w przypadku II obszaru wartości popielności dla przypowierzchniowych warstw murszowych wynosiła 45 %, 62 % dla warstw torfowych oraz 67 % dla warstw gytowych. Następnym analizowanym czynnikiem stopnia wtórnego przeobrażenia były wyniki indeksu chłonności wodnej (W_1), wskaźnik ten o dużej zmienności w zakresie 0,59 - 0,99 charakteryzował I obszar, natomiast na II obszarze wartości tego parametru były znacznie niższe w porównaniu do I obszaru i w obrębie tego II obszaru różnice w wartościach W_1 były statystycznie nieistotne. Szczegółowe wyniki wyżej omawianych parametrów zostały zamieszczone w tabelach 2a – 2d dla wszystkich 4 transektów wchodzących w skład I i II obszaru. Z ich analizy wynika, że najczęściej największe wartości tych parametrów zidentyfikowano w wierzchnich warstwach, co świadczy o większym zaawansowaniu procesów murszenia warstw przypowierzchniowych w porównaniu do głębszych warstw. Ostatnimi parametrami z grupy właściwości fizycznych analizowanych w niniejszej rozprawie doktorskiej były połowa pojemność wodna i porowatość. Połowa pojemność wodna (potencjał wody glebowej na poziomie $pF = 2,0$) była z reguły mniejsza wierzchniej darniowej (korzeniowej) strefy w porównaniu do warstw niżej zalegających, w przypadku I obszaru były to nieco mniejsze wyniki w porównaniu do II obszaru o mniejszej intensywności odwodnienia. Znaczne różnice natomiast uzyskano w wynikach porowatości wierzchnich warstw glebowych, w przypadku I obszaru o intensywnym odwodnieniu średnia porowatość przyjęła ok. 68 %, w porównaniu do II powierzchni o małej intensywności odwodnienia gdzie wartości porowatości były średnio o ok. 11 % wyższe. Jak słusznie zauważa Autor jest to kolejny parametr, który potwierdza fakt intensywniejszej mineralizacji i degradacji gleb z I obszaru. Szczegółowe wyniki tych parametrów zawierają tabele 3a - 3d.

W podrozdz. 5.2. Autor scharakteryzował wyniki właściwości chemicznych badanych utworów glebowych. Wartości pH_{H_2O} badanych gleb w transektach I i II (I obszar) mieściły się od 6,1 do 8,1 (od lekko kwaśnych do zasadowych), natomiast w transektach III i IV (II obszar) wartości tej charakterystyki zawierały się w granicach od 5,8 do 7,7 (od lekko kwaśnych do zasadowych). Nieco inne wartości pH otrzymano przy wyznaczaniu go za pomocą KCl. Generalnie Autor konkluduje, że większe wartości pH występowały na II obszarze (mniej intensywnie odwodnionym), podobnie jak zawartości węgla wapnia. Kolejnym analizowanym parametrem była zawartość węgla organicznego, którego ilość w danej warstwie była bardzo zróżnicowana i głównie zależała od poziomu genetycznego oraz odległości w jakiej leżał analizowany profil od rzeki, na podstawie badań Autora, wynika, że średnia zawartość C_{org} wierzchnich warstw jest ponownie większa jak w przypadku poprzednich parametrów na II obszarze (mniej odwodnionym). Autor w tej części pracy wykazuje również zmienność tego parametru w układzie pionowym jak i przestrzennym. Wyniki badań i analizy zawartości azotu ogólnego wykazały, że jego zawartość mieściła się od 0,86 % do 3,23 % na terenie I obszaru, natomiast na II obszarze zakres ten wahał się w granicach od 0,92 % do 4,41 %. Kolejnym analizowanym pierwiastkiem była zawartość siarki ogólnej, której zawartość była bardzo zróżnicowana na obszarze badanych gleb, najniższe jej wartości zaobserwowano w przypadku gleb gytowych. Bazując na otrzymanych wynikach zawartości C, N oraz P Autor wyliczył stosunek (stechiometrię) C:N oraz C:N:P. Stosunki tych pierwiastków obrazują na zaawansowanie natężenia przemian procesów substancji organicznej i przyjmowane są jako miary procesu mineralizacji materii organicznej. Zawężenie stosunku C:N na poziomie od 9:1 do 14:1 w wierzchnich warstwach w porównaniu do głębiej leżących 10:1-19:1 wskazują wyraźnie na wiesz zaawansowanie procesów degradacyjnych przypowierzchniowych warstw. W przypadku stosunku C:N:P również zaobserwowano niższe wartości tych zależności w wierzchnich poziomach analizowanych gleb, aczkolwiek wartości tego parametru wg Autora nie pozwoliły na wysnucie jednoznacznej prawidłowości. Szczegółowe wyniki tych badań przedstawiono na rycinach 12-22 oraz tabelach 4a – 4d. Kolejnym aspektem zainteresowań Autora była zawartość przyswajalnych form magnezu, forforu, manganu i potasu w analizowanych glebach. Na podstawie swoich badań, stwierdził On, że zawartość przyswajalnego magnezu

i fosforu były znacznie większe na II powierzchni (płytko odwodnionej) w stosunku do powierzchni I (głęboko odwodnionej). Podobne zależności zaobserwowano w przypadku pozostałych 2 pierwiastków tj. manganu i potasu, co oznacza, że głębokie odwodnienie tych gleb oznacza w rezultacie ograniczenie przyswajalnych form tych pierwiastków. Rysunkowe i tabelaryczne zestawienie tych wyników przedstawiono na ryc. 23-28 oraz tab. 5a – 5d. W dalszej części tego rozdziału (5.2.7.) Autor analizuje całkowitą zawartość makroskładników przedstawiając ich zróżnicowanie przestrzenne w wierzchnich poziomach glebowych na I i II obszarze z różną ich intensywnością odwodnienia (ryc. 29 – 33) oraz ich statystyczne różnice (ryc. 34 – 35). W końcowej części analizowanych właściwości chemicznych Autor rozprawy doktorskiej przedstawił wyniki całkowitej zawartości pierwiastków śladowych (m.in. żelazo, cynk, ołów, chrom, miedź, nikiel i kadm). Przykładowo zdecydowanie wyższe wartości żelaza, manganu i cynku zaobserwowano w próbkach glebowych na II obszarze badawczym o znacznie mniejszej intensywności jego odwodnienia. Szczegółowe wyniki i analizy wszystkich wymienionych pierwiastków przedstawiono w podrozdz. 5.2.8.

W końcowej części rozdz. 5 Autor prezentuje wyniki prac terenowych związanych z składem gatunkowym na badanych I i II obszarze analizowanych gleb torfowych. W tab. 8 wyróżnia poszczególne zbiorowiska roślinne w zależności od lokalizacji poszczególnych transektów w stosunku do rzeki Noteć. Szczegółowe zdjęcia fitosocjologiczne zawarte są w tab. 9. Bliżej rzeki porastają zbiorowiska z klasy *Phragmitetea*, a w dalszej części z klasy *Molinio - Arrhenatheretea*

Rozdział 6: Podsumowanie i dyskusja:

W rozdziale tym Autor dokonuje syntetycznego podsumowania swoich wyników tj. przeobrażeń podstawach właściwości fizycznych i chemicznych na skutek różnych intensywności odwodnienia analizowanych obszarów za pomocą systemu melioracyjnego. W dalszej części pracy analizuje i porównuje otrzymane przez siebie wyniki z wynikami otrzymanymi przez innych autorów, komentuje te wyniki jak również upatruje przyczyn różnic jakie mogły przyczynić się do uzyskania nieco innych, odmiennych wartości w swojej pracy (przykładowo otrzymane w pracy wartości gęstości objętościowej gleby, które swoimi wartościami nieco odbiegają od opublikowanych w literaturze). W dalszej części dyskusji Autor porównuje i komentuje wyniki zasobności (żyźności) i ilości pierwiastków śladowych na tle istniejącej literatury, której w tym temacie nie ma nadal zbyt dużo, co świadczy o dużym potencjale dalszych badań w tym zakresie, co niniejsza rozprawa czyni.

Rozdział 7: Wnioski:

Autor na podstawie swoich badań sformułował 11 wniosków, które niestety w kilku przypadkach są jednozdaniowe. Są one dosyć ogólne, potwierdzające ogólny stan wiedzy na rozpatrywane zagadnienie naukowe, brak w nich przytoczenia uzyskanych najważniejszych wyników w pracy, którymi Autor rozprawy może się przecież poszczycić.

Rozdział 8: Literatura:

Autor rozprawy doktorskiej wykorzystał w niej 203 pozycje literaturowe i 1 źródło internetowe. Chciałbym podkreślić, że wszystkie pozycje literaturowe wykorzystane w pracy zostały zestawione w jej spisie. Obejmowały one swoim zakresem pozycje wydane od 1811 roku do najnowszych z 2022 roku. Większość pozycji cytowanych w pracy pochodzi z okresu po 2000 r. a więc świadczy o aktualnym i bieżącym stanie wiedzy Autora na opisywane zagadnienia. W przypadku kilku z nich pojawiły drobne błędy literowe, brak ilości stron pozycji czy nazwy wydawnictwa w którym się one ukazały (pozycje: 65, 93, 131, 180).

Do najważniejszych osiągnięć pracy zaliczam:

- Podjęcie aktualnej tematyki zmian właściwości fizycznych i chemicznych gleb torfowych w zależności od intensywności ich odwodnienia, co nadal z racji zachodzących w nich zmian jest tematem jak najbardziej aktualnym;
- Zakres pracy (choć nie zdefiniowany na jej wstępie) jest bardzo duży, obejmujący swoim zakresem pomiary podstawowych właściwości fizycznych i chemicznych odwodnionych 24 profili gleb organicznych, zawartość przyswajalnych form wybranych pierwiastków, całkowita zawartość

makroskładników oraz pierwiastków śladowych oraz skład gatunkowy roślinności na analizowanych 2 obszarach badawczych;

- Z racji bardzo dużego zakresu pracy konieczność poznania przez Autora i zastosowania wielu metod badawczych stosowanych w tego typu badaniach, umiejętność pracowania w zespołach specjalistycznych 3 katedr Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, co czyni tą pracę interdyscyplinarną ;
- Staranne opracowania statystyczne otrzymanego materiału badawczego, oprócz wyczerpujących tabel i opisów analizowanych właściwości fizycznych i chemicznych, na uwagę zasługuje przestrzenne zobrazowanie zróżnicowania zawartości wielu parametrów badanych w pracy. Wymagało to konieczności poznania i umiejętnego korzystania przez Autora rozprawy doktorskiej z wielu metod badań terenowych, laboratoryjnych oraz metod statystycznych. Badania terenowe i laboratoryjne zostały zaprojektowane i przeprowadzone prawidłowo, otrzymane wyniki badań i ich analiza nie budzą zastrzeżeń, na uwagę zasługuje również czasochłonność wykonywanych badań.
- Porównanie i wykazanie (na ile było to możliwe) różnic w wybranych właściwościach fizycznych i chemicznych odwonionych gleb organicznych (z różną ich intensywnością) w zbliżonych warunkach siedliskowych i tych samych warunkach klimatycznych co jest bardzo pozytywnym aspektem tej rozprawy doktorskiej.

Lektura pracy nasunęła jedynie kilka uwag dyskusyjnych:

- Uwaga dotycząca precyzyjnego słownictwa naukowego: nie ma „rowów drenarskich” (str. 6) są w terminologii melioracyjnej rowy: odwadniające lub rowy odwadniająco -nawadniające, jedynie w przypadku podziemnych rurociągów odwadniających stosuje się stwierdzenie „rurociągi drenarskie”. Wartości współczynnika filtracji gleb nie są zaliczane do ich właściwości hydrologicznych (str. 12), a do właściwości retencyjnych w ramach właściwości fizycznych. Obecnie stosuje się pojęcie gęstości fazy stałej gleby (Mocek, 2015) a nie gęstości właściwej (str. 23);
- Oprócz głębokości rowów odwadniających na obiekcie nie podano innych informacji o istniejącym systemie melioracyjnym (str. 21), jaka była np. rozstawa rowów i czy na obiektach są ewentualnie urządzenia umożliwiające piętrzenie wody (w kontekście 10 wniosku sformułowanego przez Autora pracy ?);
- Zaobserwowano powtórzenie opisu stosowanych metod badawczych (wyznaczanie popielności str. 58, zawartości przyswajalnych form potasu, fosforu, magnezu i manganu str. 85), proponuje się przenieść lub uzupełnić w tą treść rozdział dotyczący metodyki badań.
- W jaki sposób wyznaczono wartości polowej pojemności wodnej (str. 66) ?, brak jest opisu wyznaczenia tego parametru, podano jedynie jego definicję;
- Popielność gleb organicznych zaliczana jest do grupy właściwości chemicznych a nie fizycznych (przykładowo tabele 2a – 2d) (przykładowa literatura w tym zakresie: Maciak i Liwski 1996; Sapek i Sapek 1997; Ilnicki, 2002)
- Jak już wspomniano wnioski zawarte w rozdz. 7 są czasami zbyt enigmatyczne, ogólne, na podstawie bogatego w pracy materiału wynikowego należałoby je uszczegółowić, co jeszcze bardziej zwiększyło by walor tej rozprawy.

Powyższe uwagi w większości mają charakter dyskusyjny i nie podważają mojej pozytywnej oceny pracy. Mogą one ewentualnie być pomocne w przygotowaniu kolejnych publikacji naukowych, które mogą powstać na bazie materiału wynikowego (rozdział 5).

Wniosek końcowy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pana mgr inż. Tomasza Stefana Kaczmarka pt. „Właściwości fizyczne i chemiczne gleb organicznych Doliny Środkowej Noteci, będących pod różnym wpływem antropopresji” została wykonana w oparciu o starannie zaplanowaną i przemyślaną metodykę badań i jest właściwie udokumentowana. Obszerny zakres badań laboratoryjnych i terenowych wskazuje na dobre przygotowanie Autora do prowadzenia badań naukowych. Świadczy to o Jego dobrym przygotowaniu naukowym oraz Jego szerokiej i specjalistycznej wiedzy. Recenzowana

praca wnosi nowe elementy poznawcze w zagadnieniu związanym ze zmianami właściwości fizycznych i chemicznych gleb organicznych poddanych antropopresji i w związku z tym zasługuje na pozytywną i wyróżniającą ocenę. Jej zakres jest bardzo obszerny i interdyscyplinarny. Stwierdzam jednocześnie, że recenzowana rozprawa doktorska całkowicie spełnia warunki określone w art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2014 r., poz. 1852, ze zmianami, w związku z art. 179 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce – Dz. U. z 2018 r., poz. 1669). Treść rozprawy mieści się w obszarze nauk inżynieryjno – technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Wnioskuje więc o dopuszczenie jej Autora – Pan mgra inż. Tomasza Stefana Kaczmarka do dalszych etapów przewodu doktorskiego przed Radą Naukową Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Dr hab. inż. Ryszard Oleszczuk, prof. SGGW

Oleszczuk Ryszard
.....