

dr hab. inż. Grzegorz Pęczkowski prof. UPWr

Wrocław, 14.09.2023

Katedra Kształtowania i Ochrony Środowiska

Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

OCENA

rozprawy doktorskiej mgr Marka Helisa na temat:

„Wykorzystanie erozjogennych wskaźników degradacji gleb do kształtowania optymalnej struktury użytków rolnych na przykładzie zlewni Bystrzycy Dusznickiej”.

Afilacja: Instytut Technologiczno-Przyrodniczy – PIB

1. Podstawa formalna

Podstawą formalną opracowania niniejszej recenzji jest Uchwała nr 975/2023 Rady Naukowej Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego – PIB w Falentach z dnia 28 czerwca 2023 roku.

2. Ogólna charakterystyka rozprawy

Rozprawa doktorska obejmuje 87 stron maszynopisu z podziałem na wprowadzenie, wraz z omówieniem aktów prawnych dotyczących erozji gleb w Unii Europejskiej i Polsce, sześć rozdziałów merytorycznych oraz podsumowanie wraz z wnioskami końcowymi. W pracy zawarto 41 rysunków i wykresów oraz 8 fotografii a także 15 tabel. Spis literatury zawiera 98 pozycji. W części wprowadzającej zwrócono szczególną uwagę na konieczność przestrzegania zasad zrównoważonego rozwoju w tym prowadzenia prawidłowej gospodarki rolnej w kontekście właściwego sposobu użytkowania na obszarach górskich. W obszernym drugim rozdziale dotyczącym przeglądu literatury, autor pracy omawia rodzaje degradacji w znaczeniu geotechnicznym, chemicznym, biologicznym fizycznym. W tej części pracy uwaga skupiona jest m.in. na zasadach nawożenia w kontekście degradacji chemicznej. W treści uwzględnia jej skutki, jak naruszenie równowagi jonowej, zakwaszenie czy nadmierną alkalizację gleb. Dodatkowo inne czynniki jak koncentracja metali ciężkich czy związków biologicznie czynnych związanych z środkami ochrony roślin. W tym samym rozdziale zawarto informacje dotyczące degradacji gleb Sudetów w świetle zagospodarowania terenów, jak również wytyczne związane z przeciwdziałaniem erozji na gruntach ornych w odniesieniu do znanej literatury. W dalszej części rozdziału omawia aspekty odpowiedniej agrotechniki, planowania granicy rolno leśnej, fitomelioracji przeciwozyjnych oraz planowania ciągów komunikacyjnych. Odnosząc

się do tematyki i tytułu rozprawy autor zwraca uwagę na szczególne znaczenie oceny wskaźników erozyjnych oraz optymalizację użytkowania przestrzeni rolniczej z wykorzystaniem ich hierarchizacji. W rozdziale 3 poddano charakterystyce akty prawne wypracowane na przestrzeni ostatnich lat i przyszłe działania do 2030r wraz z wizją na przyszłe lata 2050 uwzględniającą cele pozwalające na przywrócenie pożądanego stanu gleb. w zakresie ochrony i rekultywacji gleb które znalazły miejsce w aktualnych pracach Komisji Europejskiej. W rozdziale 4 zawarto informacje dotyczące celów i zakresu problemowego pracy dotyczącego procesów zachodzących na użytkach rolnych w zlewni Bystrzycy Dusznickiej. W kolejnym 5 rozdziale szczegółowo omówiono metodykę badań w tym zakres przeprowadzonych badań terenowych oraz analizę modelową. Zaprezentowano autorskie rozwiązanie chwytacza glebowego wykorzystywanego w pomiarach terenowych. Omówiono także podstawowe parametry wykorzystane do przygotowania mapy zrównoważonego użytkowania zlewni Bystrzycy Dusznickiej. W rozdziale 6 zaprezentowano informacje związane z lokalizacją badanej zlewni, ukształtowaniem powierzchni, form użytkowania terenu i lokalizacją punktów pomiarowych, stoczystością zlewni oraz występujących gatunków gleb na powierzchni. Wyniki badań poparte analizami chemicznymi, omówieniem zastosowanych modeli oraz przeprowadzoną analizą statystyczną erozyjnych wskaźników wraz z hierarchizacją szczegółowo przedstawiono w rozdziale 7. W rozdziale 8 autor omawia rozkład przestrzenny optymalnej struktury użytków rolnych. Na podstawie wcześniej wykonanych badań modelowych zaproponowano optymalną strukturę użytków rolnych i tym samym zmniejszenie strat w wyniku erozji. W rozdziale 9 przeprowadzono dyskusję wyników w odniesieniu do istniejącej literatury badań. Pracę kończy rozdział 10, zawierający szczegółowe podsumowanie i wnioski końcowe.

3. Ocena merytoryczna pracy

Osiągnięcie prawidłowej gospodarki rolnej w kontekście właściwego sposobu użytkowania na obszarach górskich, a więc terenach o zróżnicowanej rzeźbie nie jest zadaniem łatwym. Zagospodarowanie rolnicze tych terenów wiąże się z koniecznością uwzględnienia przede wszystkim aspektu degradacji fizycznej i chemicznej gleb w wyniku zjawisk erozyjnych. Szczególnie w dobie zmian klimatu w skali większego obszaru i nierzadko występujących zjawisk ekstremalnych dla terenów górskich i podgórskich. Autor rozprawy dokonał oceny czynników środowiskowo-klimatycznych zlewni Bystrzycy Dusznickiej z uwagi na powierzchniową erozję wodną. W pracy dodatkowo poza analizą strat glebowych uwzględniono podstawowe wskaźniki zanieczyszczeń wód badanej zlewni składnikami NPK. Informacje te oraz sformułowany problem badawczy i główny cel jako wypracowanie optymalnej struktury użytków rolnych i transformacji na obszary małych zlewni sudeckich znalazły się w rozdziale 4. Podejmowane dotychczas podobne badania związane z tematyką zarówno erozji jak również migracji zanieczyszczeń pochodzenia rolniczego są ogólnie dość znane i dobrze rozpoznane, jednak charakter obszarów o bogatej rzeźbie terenu i większych spadkach stawiających je jako tereny podgórskie i górskie każdorazowo wymusza

przeprowadzenie szczegółowej analizy. A więc głównie z uwagi na budowę hydrogeologiczną, niejednorodność uziarnienia gleb i gruntów oraz specyficzną hydrologię obszaru.

Autor rozprawy na podstawie pozyskanych materiałów dokonał transformacji danych kartograficznych obszaru objętego eksperymentem. W latach 2014-2016 przeprowadził badania wyłukiwanej gleby stosując autorskie rozwiązanie chwytaczy glebowych. W tym samym okresie wykonywano okresowo analizy chemiczne zawartości składników NPK oraz węgla organicznego, magnezu, cynku, miedzi, elektroprzewodności i odczynu w glebach przechwyconych. W pracy wykorzystano znane modele: RUSLE, w przypadku analiz nad erozją gleb oraz oprogramowania MacroBil do analiz nad bilansem składników NPK. Finalnie została przeprowadzona analiza statystyczna erozjogennych wskaźników wraz z hierarchizacją. Szczegółowo informacje zawierające metodykę badań zawarto w rozdziale 5. W tej samej części pracy pewne elementy nie zostały opisane. Nie wskazano w jakim okresie przeprowadzono badania (tę informację czytelnik odnajdzie dopiero w rozdziale 7.3). Ponadto nie zaklasyfikowano obszaru pod względem klimatycznym, tym samym nie dokonano klasyfikacji okresów badawczych pod względem opadów atmosferycznych. W tym samym rozdziale nie odnajdziemy również informacji n/t sposobu użytkowania gruntów ornych w całym okresie badań.

W rozdziale 6 autor dokonał charakterystyki obszaru badań, w którym przedstawiono informacje o ukształtowaniu powierzchni zlewni, sieci rzecznej, zagospodarowaniu terenu, fizjografii oraz gatunków gleb. Analizie poddano stosunkowo zróżnicowany pod względem użytkowania obszar o powierzchni blisko 198km² w którym przeważający udział stanowiły lasy, w mniejszym stopniu grunty orne, łąki i obszar zabudowany.

Niestety w tej części zabrakło informacji czy dane przygotowano wyłącznie na podstawie map glebowych, czy dodatkowo część lub całość była poddana weryfikacji i w związku z tym wykonano stosowne analizy laboratoryjne. Te informacje również nie znalazły się w rozdziale poprzednim dotyczącym metodyki badań. W tabeli 1 dla zestawionych gatunków gleb nie podano informacji o rodzaju lub sposobie klasyfikacji gleb i gruntów.

Siódmy, obszerny rozdział zawiera opracowanie dotyczące wykonanych analiz chemicznych, obiegu składników pokarmowych oraz modelowania powierzchniowej erozji gleb dla terenu objętego eksperymentem, a na koniec analizy statystycznej wskaźników erozjogennych. Na podstawie obliczeń modelowych i danych statystycznych stwierdzono, że stopień nawożenia na gruntach ornych był właściwy i wystarczający dla uzyskania zakładanych plonów. Z drugiej strony stopień ten przekładał się na występowanie dużej koncentracji wskaźników w próbach gleb. Stwierdzono ponadto, że rozkład zasobności tych składników wskazywał na cykl vegetacyjny roślin. Modelowe podejście do problemu pozwalające na oszacowanie strat gleb z wykorzystaniem programu RUSLE pozwoliło na wyznaczenie obszarów szczególnie narażonych na erozję, dla których mogą być podjęte działania zaradcze. W części 7.3 zamieszczono szczegółowe informacje n/t w stosunku do opadów atmosferycznych w roku badawczym 2014. Tych samych informacji dla kolejnych lat, 2015 i 2016 nie zamieszczono.

Natomiast ogólne zestawienie korelacji w odniesieniu do wybranych współczynników erozyjności zostało zestawione dla wszystkich lat badań. Wykazano, że najistotniejszym wskaźnikiem erozjogennym było nachylenie terenu, natomiast wskaźnik podatności gleb oraz wskaźnik opadów deszczu miały mniejsze znaczenie.

W rozdziale 8 autor wykazał, że na obszarach górskich użytkowanych rolniczo w celu oceny skutków wpływu intensyfikacji produkcji rolniczej wraz z możliwością ich optymalizacji skutecznym będzie stosowanie narzędzi umożliwiających bilansowanie obiegu składników nawozowych jak również narzędzi przedstawiających rozkład przestrzenny erozji gleb. W podsumowaniu wskazano, że wykonane modelowe analizy przestrzenne umożliwiły identyfikację obszarów o największym zagrożeniu erozją gleb, dodatkowo również, wyznaczenie optymalnej struktury użytków rolnych uwzględniającą minimalizację strat w wyniku erozji.

W rozdziale 9 dotyczącym dyskusji wyników kolejny raz podkreślono znaczenie wykorzystanego modelu RUSLE do szacowania ryzyka występowania erozji w szczególności w różnej skali. Ponadto zwrócono uwagę osiąganą porównywalność wyników między różnymi obszarami czy warunkami środowiskowymi.

W części dotyczącej wniosków z pracy i podsumowania zawarto szczegóły dotyczące osiągniętych rezultatów i wyników w świetle postawionego celu pracy. Zestawiono szczegółowe wytyczne zasady i praktyki w zarządzaniu zlewniami górskimi użytkowanymi rolniczo, w szczególności dotyczącymi planowania przestrzennego i ochrony środowiska, monitorowania procesów erozyjnych i adaptacji praktyk rolniczych, edukacji i rozwoju świadomości społecznej, długofalowej strategii zarządzania uwzględniającej wyzwania związane głównie z zmianami klimatu czy współpracy interdyscyplinarnej z uwagi na potrzebę integracji wiedzy.

4. Uwagi krytyczne i dyskusja

Okres badań dla których przeprowadzono analizę wydaje się być wystarczający zarówno do oceny postawionej hipotezy jak i przedstawienia uniwersalnych zasad zrównoważonego użytkowania gleb w terenach górskich. W rozprawie nie zauważam elementów które można by uznać za istotne mankamenty.

Tematyka podjęta w pracy jest aktualna, a w świetle istniejących aktów prawnych w Polsce i Europie jej znaczenie w kolejnych latach będzie wzrastać. Opracowanie dotyczące wskaźników degradacji gleb w kontekście kształtowania optymalnej struktury użytków rolnych zostało dobrze rozpoznane co świadczy o dobrym rozpoznaniu tematycznym oraz przygotowaniu doktoranta. Autor posiada wiedzę i kompetencje w badanym obszarze, wykazując się bardzo dobrą znajomością literatury przedmiotu. Jednoznacznie zarówno w zakresie metodycznym, analizy jak i zastosowanych do badań narzędzi pracę oceniam bardzo pozytywnie. Badania tego typu powinny być dalej rozwijane. Uzyskane wyniki badań pozwalają na sformułowanie zaleceń i wniosków praktycznych dla tych obszarów umożliwiających ograniczanie erozji

wodnej i zrównoważone wykorzystanie zasobów wodnych i glebowych. Dodatkowo uzyskane dane za pomocą opisanych modeli dają możliwość skalowalności i porównywalności wyników, a więc w odniesieniu do innych obszarów i uwarunkowań środowiskowych.

5. Inne uwagi

- Tekst wymaga korekty drobnych błędów językowych i stylistycznych (np. strony 41,44,48,62).
- W rozdziale 7, tabela 3 (elementy bilansu składników pokarmowych w zlewni) wartość składników pokarmowych pobranych przez rośliny jest równa całkowitemu odpływowi. W jaki sposób należy powyższe interpretować?
- W rozdziale 7.3 (s.47) podano, że zmienność wyników w modelu RUSLE - strat glebowych należałoby tłumaczyć jedynie zmiennością opadów deszczu. W mojej ocenie trudno się z tym zgodzić z uwagi na znaczenie innych czynników jak sposób zagospodarowania, sposób wykonywania niektórych zabiegów jak orka w poprzek skłonu, gatunek roślin, fazy rozwojowe a więc zwartość roślin.

6. Wniosek końcowy

Oceniana rozprawa doktorska mieści się w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska. Stanowi oryginalne dzieło, które wnosi nowe wartości poznawcze w tej dziedzinie. Zamieszczona powyżej dyskusja oraz uwagi krytyczne nie obniżają wartości merytorycznej pracy. Stwierdzam, że doktorant posiadał w odpowiednim stopniu wiedzę teoretyczną oraz wykazał się dużą inwencją w realizacji eksperymentu. Realizacja poszczególnych etapów a w szczególności zaplanowanie i przeprowadzenie eksperymentu oraz wykonanie badań modelowych i statystycznych czy opracowanie wyników wymagało wiedzy zarówno interdyscyplinarnej jak i znajomości zagadnień związanych z dyscypliną naukową, ponadto wymagało znacznego wkładu autora. Wnikliwie przeprowadzony przegląd literatury pozwala wnioskować, że poziom wiedzy teoretycznej doktoranta jest wysoki. W całym toku realizacji badań doktorant zdobył nie tylko wiedzę ale nabył doświadczenie oraz doskonale opanował warsztat metodyczny umożliwiający w przyszłości prowadzenie samodzielnych badań naukowych.

Na podkreślenie zasługuje fakt podjęcia tematyki stosunkowo słabo rozpoznanej w literaturze zarówno polskiej jak i poza granicami naszego kraju, a przede wszystkim zawsze aktualnej. Sformułowane w niniejszej recenzji uwagi krytyczne dotyczą głównie sposobu prezentacji oraz interpretacji niektórych wyników czy metodyki badań, powinny być uwzględnione w przypadku publikacji pracy.

Biorąc pod uwagę całość przedstawionej do recenzji rozprawy doktorskiej stwierdzam, że spełnia ona wymagania zawarte w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Wnoszę więc o dopuszczenie mgr Marka Helisa do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim przed Radą Naukową Instytutu Przyrodniczo Technologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego w Falentach .

dr hab. inż. Grzegorz Pęczkowski prof. UPWr

