

Prof. dr hab. Andrzej Mocek  
Katedra Gleboznawstwa  
i Ochrony Gruntów  
Uniwersytet Przyrodniczy  
w Poznaniu

## **Recenzja**

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Renaty Knap**

**pt.:**

**„Ocena wpływu zagospodarowania rolniczego i leśnego na właściwości gleb przemysłowych po kopalnictwie siarki na Podkarpaciu.”**

**wykonanej pod promotorstwem prof. dr hab. Janiny Kaniuczak**

**i promotora pomocniczego dra inż. Edmunda Hajduka**

**z Uniwersytetu Rzeszowskiego w Rzeszowie**

### **1. Wprowadzenie**

Niniejsza recenzja została przygotowana w odpowiedzi na pismo Pana Dziekana Wydziału Biologiczno-Rolniczego prof. dr hab. Czesława Puchalskiego (nr pisma DBR-520-67/2017) wraz z informacją, że decyzją ww. Rady zostałem powołany na opiniodawcę w przedmiotowej sprawie.

### **2. Ocena problematyki badawczej pracy**

Eksploatacja różnych kopalni, bez względu na sposób ich wydobycia, wywołuje w górnej strefie litosfery – szczególnie w pokrywie glebowej – różnego rodzaju przekształcenia. Poza deformacją geomechaniczną tzw. nadkładu, co obserwuje się najwyraźniej w przypadku działalności odkrywkowej, występują przekształcenia hydrologiczne oraz bardzo często chemiczne. Te ostatnie niekiedy naruszają naturalnie ukształtowaną sekwencję poziomów genetycznych, ale zawsze modyfikują znacznie szereg właściwości chemicznych gleby, prowadząc do chemicznej ich degradacji. Przejawia się ona z reguły nagromadzeniem znacznych ilości ksenobiotyków mineralnych i organicznych, powstających na różnych etapach pozyskiwania i przerobu wydobywanych kopalni.

W wyniku eksploatacji złóż siarki, które w Polsce należą do największych w świecie, następuje znaczna deformacja terenu w przypadku wydobywania tego pierwiastka metodą odkrywkową oraz silne zanieczyszczenie tym niemetalem terenów, na których jest on wydobywany metodą otworową, określaną także metodą Frascha.

Po zakończeniu eksploatacji tereny pokopalniane – zgodnie z Ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych – wymagają rekultywacji technicznej i biologicznej w celu przywrócenia tym zdegradowanym obszarom wartości użytkowej bądź przyrodniczej. Zagadnieniom powyższym została poświęcona oceniana praca doktorska. Szeroką analizę wielu parametrów fizyczno-chemicznych i chemicznych obszarów pokopalnianych na Podkarpaciu, a ściślej wierzchniej warstwy litosfery, czyli kształtującej się pokrywy glebowej, należy ocenić bardzo pozytywnie. Uzyskane wyniki badań dostarczają bowiem bardzo wielu informacji o stosunkowo słabo rozpoznanych glebach industrioziemnych, kształtujących się pod dominującym wpływem człowieka, czyli ożywionego czynnika antropogenicznego.

### **3. Formalna analiza pracy**

Przedłożona do oceny dysertacja składa się aż z 283 stron maszynopisu plus aneksu prezentującego zestawienie obliczeń statystycznych, zebranych w 23 tabelach, określonych od 1A do 23A. Zasadnicza część pracy została podzielona na 8 rozdziałów z licznymi podrozdziałami: 1. Wstęp; 2. Przegląd literatury; 3. Hipoteza badawcza; 4. Cel pracy; 5. Materiały i metody badań; 6. Wyniki badań i dyskusja, 7. Wnioski; 8. Spis literatury oraz streszczenie w języku polskim i angielskim (abstract). Przyjęta struktura opracowania spełnia formalne wymogi dla tego typu prac, przyjęte w dyscyplinie agronomii oraz ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego, w tym przede wszystkim glebowego. Koncepcję pracy należy ocenić wysoko pozytywnie, gdyż poszczególne rozdziały ściśle się zająbiają i tworzą logiczną całość. Praca została napisana generalnie bardzo poprawnym językiem, a sporadycznie spotykane błędy bądź niezręczności (patrz np. styl wniosku 3 i 5) nie obniżają wartości opracowania. Wykorzystana bardzo liczna literatura przedmiotu (589 publikacji), jest właściwie cytowana i pochodzi w większości z ostatnich 10-15 lat. Dominują pozycje prezentowane w języku polskim, aczkolwiek około 20% stanowią publikacje anglojęzyczne.

### **4. Merytoryczna ocena pracy**

Celem podjętych badań było określenie wpływu zagospodarowania rolniczego i leśnego na szereg parametrów gleb kształtujących się na terenach po eksploatacji siarki zarówno metodą otworową (Jeziórko, Basznia), jak i metodą odkrywkową (Machów). Powyższy cel realizowano poprzez wykonanie oznaczeń wielu właściwości fizyczno-chemicznych i chemicznych próbek pobranych z odsłoniętych profili glebowych. Wybór metod do oznaczeń laboratoryjnych nie budzi zastrzeżeń. Zastosowano procedury powszechnie stosowane w badaniach gleboznawczych, często

przy wykorzystaniu nowoczesnej aparatury instrumentalnej. Szkoda, że nie wspomniano w metodyce, czy przy określaniu wielu pierwiastków śladowych (form ogółem i przyswajalnych), stosowano odpowiednie materiały referencyjne.

Wybór obiektów badań był także poprawny i starannie zaprezentowany w pracy. Lokalizację reprezentatywnych profili przedstawiono na odpowiednich mapach oraz szczegółowo określono ich miejsce usytuowania za pomocą pomiarów GPS (współrzędne geograficzne). Łącznie w latach 2013-2014 odsłonięto ogółem 18 profili glebowych, w tym 7 – na terenie Kopalni Siarki „Jeziórko”, które oznaczono symbolami od J1 do J7, 5 – na terenie Kopalni Siarki „Miechów” (M1 – M6) oraz 6 na terenie Kopalni Siarki „Basznia”, którym nadano symbolikę od B1 do B6. W pracy przedstawiono zdjęcia (przekroje) badanych profili reprezentatywnych oraz usytuowanie obszaru z jakiego pochodziły. Informacje te są bardzo ważne ze względu na zróżnicowanie formy zagospodarowania od kierunku leśnego i łąkowego do terenów, które nie poddano jeszcze procesom rekultywacji. Godnym podkreślenia jest także przytoczenie przy każdym numerze profilu w tabelach, jaki on reprezentuje obszar użytkowania.

Interpretację rezultatów uzyskanych z badań terenowych i laboratoryjnych Doktorantka przedstawiła w rozdz. 6. Wyniki badań i dyskusja. W tym obszernym rozdziale (ok. 150 stron) zaprezentowano omówienie wszystkich badanych parametrów, które zestawiono w bardzo czytelnych 60 tabelach i barwnych rycinach (32) oraz na 46 fotografiach. Rozdział ten – pomimo obszerności – czyta się z dużym zainteresowaniem. Wysoko oceniam umiejętność powiązania przez Doktorantkę wyników badań własnych z danymi, poprawnie dobranej literatury przedmiotu. Uzyskane wyniki w niezbędnym zakresie poddano obliczeniom statystycznym, które zamieszczono w obszernych 32 tabelach w aneksie. Podanie najważniejszych parametrów analizy statystycznej (analizy wariancji dla zbioru grup niezależnych, wykorzystanie testu t-studenta do oceny istotności różnic itp.) uwiarygodnia uzyskane rezultaty. Ponadto połączenie w jeden rozdział omówienie wyników z dyskusją doprowadziło do uniknięcia wielu powtórzeń, które często zdarzają się w dysertacjach przy rozdzieleniu tych dwóch ważnych zagadnień.

Poza charakterystyką najważniejszych właściwości fizyczno-chemicznych i chemicznych gleb przemysłowych Doktorantka bardzo umiejętnie w podrozdziale 6.19 przedstawiła sukcesję roślinną jaka występuje na terenach Kopalni Siarki „Jeziórko” i „Machów”. Szczegółowy opis roślinności łąkowej, szczególnie gatunków traw wprowadzonych w mieszankach z roślinami motylkowymi, potwierdziła wieloma fotografiami oraz szczegółowym zestawieniem składu gatunkowego roślinności runi łąkowej, stosując skalę Braun-Blanqueta oraz liczbę wartości użytkowej łąk i plon siana. Takie podejście nadaje pracy charakter interdyscyplinarny, łącząc zagadnienia gleboznawcze z fitosocjologicznymi wyrażającymi efekty rekultywacji rolniczej terenów silnie zanie-

czyszczonych antropopresją. Uwzględniając wiele zagadnień dotyczących historii i metod eksploatacji siarki w Polsce, które Doktorantka przedstawiła w rozdz. 2 Przegląd literatury (być może tytuł tego rozdziału jest niezbyt adekwatny do zaprezentowanej treści), czyni z opracowania bardzo ciekawe, choć z pewnością zbyt obszerne, kompendium wiedzy na temat rekultywacji technicznej i biologicznej terenów po eksploatacji złóż siarki w rejonie Podkarpackim. Doktorantka dowodzi jednocześnie, że obszary przekształcone na skutek zróżnicowanej presji człowieka, zgodnie z wymogami wielu różnych przepisów prawnych, po właściwie przeprowadzonej rewitalizacji mogą być przywracane do rolniczego bądź leśnego użytkowania.

Sformułowane wnioski generalnie są poprawne i stanowią odpowiedź na cel pracy i hipotezę badawczą. Niektóre z nich w przypadku przygotowania pracy do druku powinny być jednak nieco przeredagowane pod względem stylistycznym (wnioski 3 i 5) i bardziej uogólnione. Część z nich ma bowiem niekiedy charakter bardziej „wynikowy” aniżeli „wnioskowy”. Niemniej Doktorantka w pełni zrealizowała postawione zadania, a ostrożne i niekiedy nawet krytyczne spojrzenie na wiele rozpatrywanych kwestii świadczy o jej dojrzałości naukowej.

Podczas studiowania tej bardzo obszernej dysertacji, pozbawionej niemal błędów natury merytorycznej, nasunęły mi się drobne uwagi uściślające, które z obowiązku recenzenta chciałbym przekazać Doktorantce. Sądzę, że po przemyśleniu mogą być one przydatne podczas przygotowania części pracy do druku.

Uwaga 1.

Szkoda, że w pracy poza zdjęciem i podaniem liczby warstw z których pobrano próbki profilowe Doktorantka nie podjęła się trudu szczegółowego opisu budowy morfologicznej badanych gleb industrioziemnych z pełną charakterystyką ich przynależności do określonych, hierarchicznych jednostek taksonomicznych.

Uwaga 2.

Przy opisie barwy wskazane jest zaznaczenie czy dotyczyła ona próbki gleby w stanie suchym czy mokrym. Należałoby także konsekwentnie stosować, aktualnie obowiązującą terminologię gleboznawczą. Frakcja cząstek glebowych o wymiarach  $\phi < 0,002$  mm nazywa się frakcją ilową, co słusznie podawano w pracy, aczkolwiek niekiedy pojawia się także termin frakcja ilasta (str. 95 i 96) bądź il koloidalny zamiast il.

Uwaga 3.

W opracowaniach naukowych nie powinno stosować się terminu trzeciorzęd, ale zastąpić go nazwami okresów paleogen i neogen.

Uwaga 4.

W całej pracy jednostki wyrażające wielkości poszczególnych parametrów słusznie są podawane w formie iloczynów, niemniej niekiedy pojawiają się także jednostki podane w formie

ilorazu (np. tab.45, tekst str. 204 itp.). Proponuję także w opracowaniach naukowych porównując wartości wielu cech (zawartości) stosować przymiotniki największa, większa itp. zamiast najwyższa, wyższa itp.

## 5. Wniosek końcowy

Pracę doktorską Pani mgr inż. Renaty Knap oceniam bardzo pozytywnie. Uzyskane wyniki oraz sformułowane wnioski wnoszą do dyscyplin agronomia oraz ochrona i kształtowanie środowiska wiele nowych aspektów poznawczych i utylitarnych. Doktorantka wykazała się bardzo dobrym opanowaniem szerokiego zakresu analiz laboratoryjnych i umiejętnością opisu zbiorowisk roślinnych. Postawiona na początku hipoteza badawcza oraz sformułowany cel pracy były konsekwentnie weryfikowane, a uzyskane wyniki o charakterze interdyscyplinarnym czytelnie przedstawione i poprawnie zinterpretowane na tle aktualnej literatury przedmiotu. Doktorantka w całej pracy rozpatruje gleby, jako utwory dynamiczne zmieniające się pod wpływem różnych czynników biotycznych i abiotycznych. Sformułowane wnioski zredagowane są niekiedy z dużą ostrożnością, wynikającą ze świadomości, iż kształtujące się gleby antropogeniczne różnią się nie tylko wieloma parametrami edaficznymi, ale także odmiennym modelem ich rekultywacji bądź jej brakiem.

Wymienione wcześniej uwagi niemal w całości mają charakter formalny bądź uściślający i mogą być pomocne podczas przygotowania części dysertacji do druku. W żadnym stopniu nie obniżają one merytorycznej wartości opiniowanego opracowania.

Stwierdzam zatem z pełnym przekonaniem, że przedstawiona praca doktorska spełnia wszystkie wymagania stawiane tego typu pracom, które są zamieszczone w Ustawie z dnia 14 marca 2003r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65 poz. 595 z późn. zm.). Uwzględniając aktualność podjętej tematyki oraz dużą wartość poznawczą i utylitarną wielu wyników opisanych w dysertacji wnioskuję o stosowne jej wyróżnienie.

Proszę zatem członków Rady Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego o dopuszczenie Pani mgr inż. Renaty Knap do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

