

## Recenzja

### rozprawy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Wiecheć

pt.: „*Właściwości gleb zróżnicowanych mikrosiedlisk  
w wybranych biogeocenozach rezerwatu Czarna Góra*”

wykonanej pod promotorstwem dr hab. Jarosława Lasoty, prof. UR  
z Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

#### 1. Wprowadzenie

Niniejsza recenzja została sporządzona w odpowiedzi na pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny – nauki leśne Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Pana prof. dr hab. Jarosława Sochy z dnia 24.07.2020 r., które otrzymałam z informacją, że zgodnie z uchwałą Rady Dyscypliny nauki leśne (uchwała nr RD-NL 34-2019/2020) z dnia 17.07.2020 r. zostałam powołana na recenzenta pracy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Wiecheć.

Ocenianą pracę Doktorantka wykonała na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie, w Katedrze Ekologii i Hodowli Lasu, pod kierunkiem dr hab. Jarosława Lasoty, prof. UR. Praca dotyczy ważnej problematyki gleboznawczej, a mianowicie mikrozmienności cech pokrywy glebowej i jej wpływu na szatę roślinną, którą Doktorantka opracowała na podstawie badań w katenie gleb, w warunkach której ukształtowały się trzy typy fitocenz – wyżynny jodłowy bór mieszany (*Abietetum albae*), wilgotny grąd subkontynentalny (*Tilio-Carpinetum ficarietosum*) oraz łęg jesionowo-olszowy (*Fraxino-Alnetum*).

Dodatkowym, ciekawym celem, przeprowadzonych przez Autorkę pracy, badań jest także ocena wybranych wskaźników fitoindykacji w badaniach siedlisk leśnych.

Na temat mikrozmienności cech pokrywy glebowej i jej wpływu na szatę roślinną powstało niewiele badań, dlatego podjęcie badań służących rozpoznaniu tej problematyki uważam za celowe z poznawczego i naukowego punktu widzenia.

#### 2. Podstawowe dane o kandydacie

Pani mgr inż. Małgorzata Wiecheć uzyskała stopień magistra inżyniera leśnictwa dnia 02.07.2014 roku na podstawie pracy pt.: „Przydatność wskaźników florystycznych do waloryzacji zmienności glebowo-siedliskowej” na kierunku leśnictwo, specjalność:

ochrona zasobów leśnych, Wydział Leśny Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Rada Wydziału Leśnego UR Krakowie uchwałą nr 63/2017 z dnia 7 czerwca 2017 roku wszczęła przewód doktorski p. mgr inż. Małgorzaty Wiecheć. Kandydatka nie ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora. Pani mgr inż. Małgorzata Wiecheć jest słuchaczem studiów doktoranckich na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie na Wydziale Leśnym od roku 2014.

### 3. Formalna analiza rozprawy

Oceniana praca ma formę monotematycznej rozprawy, liczącej - łącznie wraz z Dokumentacją i Streszczeniem - 146 ponumerowanych stron maszynopisu. Całość została podzielona na 8 części, wyodrębnionych i uszeregowanych zgodnie z klasycznym schematem redagowania prac naukowych:

1. Wstęp i cel badań
2. Przegląd literatury
3. Materiał i metody
4. Wyniki
5. Dyskusja
6. Podsumowanie
7. Literatura
8. Dokumentacja

Na początku pracy, przed rozdziałem 1. „Wstęp i cel badań”, zamieszczono czytelne streszczenie dysertacji w języku polskim i angielskim.

Poszczególne rozdziały recenzowanej pracy ściśle się zazębiają i tworzą logiczną całość.

W krótkim, dwustronicowym, **Wstępie** Autorka zaprezentowała ogólny zarys problematyki pracy i przedstawiła główne cele pracy oraz sformułowała cztery hipotezy badawcze.

**Przegląd literatury** obejmuje 18 stron tekstu. Ta część pracy została napisana w oparciu o starannie dobraną literaturę. Rozdział obejmuje bardzo szczegółową charakterystykę zespołów leśnych objętych badaniami, gdzie Autorka oprócz opisu zbiorowisk roślinnych przedstawia również zagrożenia tych zespołów, wpływ właściwości gleb na zmienność roślinności leśnej, przestrzenną zmienność właściwości gleb oraz wskaźniki bioróżnorodności oraz ekologiczne liczny wskaźnikowe roślin naczyniowych.

W rozdziale **Materiały i metody**, na 13 stronach, Doktorantka przedstawiła charakterystykę terenu objętego badaniami, sporządzoną w oparciu o literaturę oraz mapy, a następnie opisała przebieg prac terenowych, sporządziła wykaz wykonanych analiz laboratoryjnych, z podaniem odnośnych źródeł bibliograficznych, oraz

przedstawiła założenia i metody postępowania wykorzystane do interpretacji i statystycznej analizy wyników.

W rozdziale **Wyniki**, liczącym 62 strony tekstu, przedstawione zostały w pierwszej kolejności właściwości gleb opisane w terenie, wzbogacone w wyniki zestawione w formie tabelarycznej oraz wykresy, charakterystyka roślinności analizowanych zespołów roślinnych wraz z wybranymi wskaźnikami florystycznymi oraz charakterystyka gleb i wskaźniki florystyczne mikrosiedlisk. Na wysoką ocenę zasługują starannie przygotowane, czytelne, barwne ryciny jak również starannie opracowane tabele i wykresy.

Rozdział **Dyskusja** liczy 10 stron tekstu, w którym doktorantka analizuje zmienność właściwości gleb w obrębie badanych biogeocenozy, wpływ mikroreliefu na warunki uwilgotnienia oraz zależności pomiędzy roślinnością badanych fitocenozy z mikroreliefem i mikrosiedliskami w nawiązaniu do literatury.

**Wnioski**, zredagowane w formie 14 punktów, stanowią zwieńczenie merytorycznej części pracy.

**Wykaz literatury** obejmuje 175 pozycji, opisanych i cytowanych poprawnie. Zdecydowaną większość (92 pozycje) stanowią źródła angielskojęzyczne. Ponad połowa cytowanych pozycji to opracowania nowe, prezentujące aktualny stan wiedzy, opublikowane w ciągu ostatnich 10 lat.

**Dokumentacja** obejmuje opisy 30 profili glebowych oraz 6 zbiorczych tabel, w których zestawiono szczegółowe wyniki analiz badanych gleb.

Pozostały materiał dokumentacyjny został zamieszczony w tekście poszczególnych rozdziałów pracy. Materiał ten obejmuje 19 tabel z wynikami analiz, a także 56 rysunków, głównie w formie diagramów stanowiących graficzną ilustrację wyników badań.

#### 4. Merytoryczna ocena rozprawy

Celem przedłożonej do oceny rozprawy doktorskiej jest poznanie przestrzennego zróżnicowania mierzalnych właściwości gleb w powiązaniu z układem warunków mikroreliefu, stwarzającym nisze do egzystencji roślin runa leśnego badanych biogeocenozy.

Dodatkowym celem przeprowadzonych badań jest także ocena wybranych wskaźników fitoindykacji w badaniach siedlisk leśnych.

Autorka wyróżniła także cztery hipotezy badawcze w celu weryfikacji celu pracy:

- *istnieje zmienność warunków uwilgotnienia i trofizmu gleb w obrębie badanych biogeocenozy;*
- *mikrorelief najsilniej wpływa na warunki uwilgotnienia, od których zależy jakość i ilość glebowej materii organicznej;*

- *roślinność jest ściśle powiązana z mikroreliefem i mikrosiedliskami;*
- *ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych są dobrym narzędziem fitoindykacji służącym do oceny cech środowiska glebowego w analizowanych biogeocenozach.*

Cel pracy, obszernie opisany, jest spójny z tytułem dysertacji.

Badania, przedstawionej do oceny pracy, zostały przeprowadzone na terenie rezerwatu Czarna Różga, położonego w Nadleśnictwie Przedbórz w województwie łódzkim. Drzewostany rezerwatu są pochodzenia przeważnie naturalnego. Wytypowane do badań gleby występują w katenie w warunkach, której ukształtowały się trzy typy fitocenozy – wyżynny jodłowy bór mieszany (*Abietetum albae*), wilgotny grąd subkontynentalny (*Tilio-Carpinetum ficarietosum*) oraz łęg jesionowo-olszowy (*Fraxino-Alnetum*). Skład gatunkowy drzewostanów jest bardzo bogaty.

Zależności pomiędzy roślinnością, a siedliskowymi warunkami ich bytowania można rozpatrywać w różnej skali oraz w różnych ekosystemach. W skali lokalnej (zgrupowania siedlisk, kateny) najważniejszymi czynnikami wpływającymi na szatę roślinną są warunki mezoreliefu oraz związane z nimi czynniki geologiczno-glebowe i mikroklimatyczne. W skali fragmentu siedlisk (mikroskalowym), czynnikiem różnicującym warunki dla wzrostu roślinności staje się mikrozmienność pokrywy glebowej obejmująca zarówno właściwości fizyczne (uwilgotnienie, strukturalność, gęstość), chemiczne (zakwaszenie, zasobność w przyswajalne składniki pokarmowe, ilość i jakość próchnicy glebowej) czy biologiczne (struktura i aktywność mikroorganizmów glebowych), które są ze sobą ściśle sprzężone.

Autorka w ocenianej pracy charakteryzowała zmienność gleb w obrębie badanych biogeocenozy w ujęciu makroskalowym (kateny) oraz wpływ mikroreliefu na właściwości gleb (w skali mikro).

W ujęciu makroskalowym powstawanie oraz właściwości gleb związane jest z odmiennymi warunkami geomorfologicznymi, które skutkują odmiennym uwilgotnieniem gleb oraz rodzajem wody i obecnością zalewów. Doktorantka stwierdza, że zespół wyżynnego boru jodłowego (*Abietetum albae*) porasta najwyższej położone i zarazem najbardziej oddalone od nurtu rzeki terasy, które cechuje najślabszy wpływ wody występującej okresowo w środkowych i dolnych poziomach profilu glebowego. Na badanym terenie występują głównie gleby opadowoglejowe właściwe. Z kolei drugi z badanych zespołów leśnych – grąd niski (*Tilio-Carpinetum ficarietosum*) porasta nieco niżej położony obszar (teras środkowy), który cechuje się silnym uwilgotnieniem środkowych i dolnych poziomów gleby. Opisane w pracy typy gleb charakterystyczne dla tego zespołu to gleby gruntowoglejowe właściwe. Najbliżej rzeki zarazem na najniższym terasie występuje trzeci z badanych zespołów – łęg jesionowo-olszowy (*Fraxino-Alnetum*) wykazujący bardzo silny wpływ wody, okresowo

zalewowej, która oddziałuje na powierzchniowe i przypowierzchniowe poziomy. Badane gleby tego zespołu można zaliczyć do różnych podtypów gleb gruntowo-glejowych. Stwierdzono również występowanie czarnej ziemi oraz gleby murszowatej.

Badania dotyczące wpływu mikrozmienności pokrywy glebowej na zróżnicowanie roślinności naturalnych zespołów leśnych są badaniami rzadkimi ze względu na to, że w warunkach ekosystemów naturalnych te zależności są zwykle bardzo złożone i trudne do zbadania. Dlatego badania podjęte przez mgr inż. Małgorzatę Wiecheć uważam za ważne i ciekawe, gdyż dostarczają wielu cennych informacji w tej tematyce, tym bardziej, że opierają się o nowoczesną technikę analityczną i statystyczną oraz bardzo obszerny materiał badawczy.

Przeprowadzone badania potwierdziły znaczenie mikroreliefu, zwłaszcza w ujęciu mikroskalowym w kształtowaniu właściwości gleb. W badaniach uwzględniono mikrosiedliska suchych form wypukłych (W), mikrosiedliska przejściowe z okresowym wpływem wody (P) oraz wilgotniejsze mikrosiedliska zagłębień (Z). Autorka stwierdziła korzystniejsze właściwości gleb w zagłębieniach, co tłumaczy efektem oddziaływania wody. Wykazała również, że w badanych fitocenozach nie odnotowano jednakowego schematu akumulacji materii organicznej w wyróżnionych mikrosiedliskach. W przypadku zespołu *Abietetum albae* oraz *Tilio Carpinetum ficarietosum* wyższą akumulację węgla zanotowano w glebach zagłębień, w miejscach niżej położonych. Autorka tłumaczy to silniejszym uwilgotnieniem tych miejsc, co skutkuje słabszym tempem dekompozycji materii organicznej. W przypadku zespołu *Fraxino-Alnetum* zanotowano odwrotną zależność. Najwyższą akumulacją węgla odznaczały się gleby w najwyższych położeniach. W przypadku tego zespołu wyższą zawartość węgla organicznego na wyniesieniach, co Autorka pracy tłumaczy występowaniem w tym zespole struktury kępkowo-dolinkowej, gdzie kępy stanowią dogodne środowisko dla rozwoju systemów korzeniowych drzew.

W analizowanych płatach zespołów Autorka dokonała również analizy występowania gatunków roślin z wydzielonymi formami mikroreliefu. W przeprowadzonych badaniach zanotowano różnice w składzie gatunkowym roślinności pomiędzy mikrosiedliskami suchszych form wypukłych (W), a wilgotniejszymi mikrosiedliskami zagłębień (Z). Różnice w składzie gatunkowym roślinności zanotowano we wszystkich badanych fitocenozach.

Do statystycznej interpretacji wyników Doktorantka zastosowała trafnie dobrane metody stosowane w naukach przyrodniczych. Do oceny przestrzennej zmienności w małej skali wykorzystano narzędzia geostatystyczne, które stanowią uzupełnienie klasycznych metod statystycznych.

Autorka w ocenianej pracy analizowała również wybrane wskaźniki różnorodności biologicznej na tle cech utworów glebowych, co uważam za ciekawym aspektem badawczy ocenianej pracy. Zaletą zaproponowanych metod fitoindykacji jest możliwość szybkiej, choć uproszczonej diagnozy elementów środowiska. Uzyskane

przez Autorkę pracy wyniki wykazały, że wskaźniki różnorodności (Margalefa, Schannona oraz Simpsona) nie wykazywały korelacji z żadną z badanych właściwości gleb w ujęciu mikroskalowym. Natomiast w ujęciu makroskalowym wskaźniki bioróżnorodności potwierdziły odrębność zespołu *Tilio-Carpinetum ficarietosum* oraz *Fraxino-Alnetum* od zespołu *Abietetum albae*.

Podjęcie tak złożonej problematyki i udokumentowanie przedstawionych wyżej zależności, znaczących dla poznania czynników decydujących o zróżnicowaniu właściwości gleb leśnych w ujęciu makroskalowym (kateny) i mikroskalowym, a także analityczne podejście Autorki do wyników i trafne odwołania do literatury - stanowią cenne walory pracy decydujące o jej jednoznacznie pozytywnej ocenie.

## 5. Uwagi

Doktorantka nie ustrzegła się jednak pewnych błędów i niedociągnięć, których wskazanie należy do obowiązków recenzenta. Ważniejsze uwagi, wynikające z lektury pracy, przedstawiam poniżej:

- W tekście nie znalazłam odwołań do tabel oznaczonych cyframi rzymskimi I-VI zamieszczonych w rozdziale Dokumentacja.
- Uwagę zwracają duże różnice (0,9– 1,7 jednostki) między wartościami pH oznaczonymi w wodzie i roztworze 1M KCl podane w tabeli 3 na stronie 42. Wartości te klasyfikują odczyn gleb do różnych kategorii. Czym można wytłumaczyć tak duże różnice, zwłaszcza w poziomach głębszych?
- W pracy w rozdziale 4.1.1 Autorka podaje w charakterystyce podstawowych właściwości gleb wartości stopnia wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami (V), podczas, gdy w metodyce pracy nie wyjaśniono sposobu obliczania tego parametru. Mimo, że stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego jest parametrem powszechnie stosowanym w charakterystyce gleb, to należy sposoby jego obliczenia umieścić w metodyce pracy. Ta sama uwaga dotyczy braku sposobu obliczania parametru T – pojemność kompleksu sorpcyjnego.
- W tabelach I-III (Dokumentacja) pojawia się parametr  $T_e$  – efektywna pojemność kompleksu sorpcyjnego. W jaki sposób obliczono ten parametr?
- W rozdziale 3.2.1 „Prace terenowe” Autorka pisze: „Z każdej powierzchni szczegółowej pobrano 25 prób gleby z powierzchniowego poziomu akumulacji próchnicy o miąższości 10 cm...” Dlaczego zdecydowano się na pobieranie próbek z poziomu akumulacji próchnicy zawsze miąższości 10cm (niezależnie od miąższości tego poziomu)? Czy tak przyjęte założenie metodyczne wynika z konieczności sporządzenia analizy przestrzennej zmienności badanych parametrów? Również w pracy brakuje mi

wyjaśnienia dlaczego zdecydowano się na wykonanie odkrywek glebowych do głębokości 60 cm?

- W tabelach od 1 do 8 w rozdziale 4.1.1 brakuje w ich opisie informacji, że podane wartości właściwości gleb są wartościami średnimi ze wszystkich profili glebowych pobranych w danym zespole.
- We wniosku 1 Autorka pisze: „*Badane fitocenozy różniły się zapasem kationów zasadowych w profilu gleb, co jest bezpośrednim efektem oddziaływania wody jako „donora” rozpuszczonych soli mineralnych*”. Czy zawartość kationów o charakterze zasadowym nie zależy również od zdolności sorpcyjnych glebowej materii organicznej, czy zawartości frakcji ilastej? W moim przekonaniu wniosek ten należałoby doprecyzować, gdyż w obecnej postaci stanowi on zbyt uogólnienie.
- Czy korzystniejsze właściwości gleb występujących w zagłębieniach są efektem tylko oddziaływania wody? Taki wniosek nasuwa się po przeczytaniu fragmentów rozdziału 5.2 pracy (strona 107).

W ogólnej ocenie pracy doktorskiej pani Małgorzaty Wiecheć pragnę stwierdzić, że wymienione wyżej uwagi krytyczne dotyczą w większości spraw drobnych, często mają charakter dyskusyjny i nie podważają wysokiej wartości naukowej całości rozprawy. Recenzowana praca zawiera obszerny materiał badawczy, o dużej wartości poznawczej, w pełni oryginalny i nowatorski, przedstawiony w sposób przejrzysty na tle aktualnej literatury. Cel pracy został przemyślany i zrealizowany poprawnie pod względem metodycznym, a uzyskane wyniki zostały poddane rzetelnej dyskusji.

## 6. Wniosek końcowy

Reasumując, stwierdzam, że przedstawiona do oceny **rozprawa doktorska mgr inż. Małgorzaty Wiecheć pt. „Właściwości gleb zróżnicowanych mikrosiedlisk w wybranych biogeocenozach rezerwatu Czarna Różga”** ma dużą wartość naukową i poznawczą. Rozprawa ta **spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim**, określone w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65 poz. 595 z późn. zm). Na tej podstawie zwracam się do Wysokiej Rady Dyscypliny – nauki leśne, Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie z **wnioskiem o dopuszczenie pracy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Wiecheć do publicznej obrony.**



Katarzyna Szopka

Wrocław, 29.09.2020 r.