

Prof. dr hab. Marek Drewnik  
Zakład Gleboznawstwa i Geografii Gleb  
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej  
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

DZIEKANAT WYDZIAŁU  
BIOTECHNOLOGII I OGRODNICTWA  
Wpłynęło dnia 18.11.2020r.

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Joanny Beaty KOWALSKIEJ  
pt. „Pedogenesis and mineral transformation in soils formed on calcium carbonate-rich  
parent materials at the area of Polish Carpathians”**

*Recenzję wykonano na podstawie uchwały nr 46/2020 Rady Dyscypliny Rolnictwo  
i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie z dnia 22 września 2020 r.*

**1. Układ rozprawy, ocena podjętej tematyki badań**

Rozprawa doktorska mgr inż. Joanny Beaty Kowalskiej zatytułowana „*Pedogenesis and mineral transformation in soils formed on calcium carbonate-rich parent materials at the area of Polish Carpathians*” została przygotowana jako zbiór czterech opublikowanych artykułów naukowych:

- [1] Kowalska, J., Kajdas, B., Zaleski, T., 2017. Variability of morphological, physical and chemical properties of soils derived from carbonate-rich parent material in the Pieniny Mountains (south Poland). *Soil Science Annual* 68(1): 27-38.  
DOI: 10.1515/ssa-2017-0004
- [2] Kowalska, J.B., Zaleski, T., Józefowska, A., Mazurek, R., 2019. Soil formation on calcium carbonate-rich parent material in the outer Carpathian Mountains - A case study. *Catena* 174: 436-451.  
DOI: 10.1016/j.catena.2018.11.025
- [3] Kowalska, J.B., Zaleski, T., Mazurek, R., 2020. Micromorphological features of soils formed on calcium carbonate-rich slope deposits in the Polish Carpathians. *Journal of Mountain Science* 17(6): 1310-1332.  
DOI: 10.1007/s11629-019-5829-5
- [4] Kowalska, J.B., Kajdas, B., Zaleski, T., 2020. Lithological indicators of discontinuities in mountain soils rich in calcium carbonate in the Polish Carpathians. *Journal of Mountain Science* 17(5): 1058-1083.  
DOI: 10.1007/s11629-019-5842-8

Publikacje te zamieszczone zostały w czasopismach naukowych gwarantujących międzynarodowe oddziaływanie zamieszczonych wyników. Do publikacji dołączone są



oświadczenia autorów publikacji informujące o ich wkładzie w przygotowanie poszczególnych prac.

Przedłożony manuskrypt zawiera starannie przygotowywane i obszerne, bo liczące niemal 100 stron, wprowadzenie, które zostało opracowane w stylu rozprawy doktorskiej przedkładanej w formie tradycyjnej. Zawarto w nim opis wyników znajdujących się w publikacjach składających się na rozprawę oraz dołączono materiał zgłoszony do czasopisma naukowego, a który nie został jednak opublikowany w momencie składania rozprawy do procedowania (rozdział 6 – str. 64-89). Z tego powodu, jako nie spełniający wymogów Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce w Art. 187, ust. 3, nie będzie przedmiotem oceny w niniejszej recenzji.<sup>1</sup> W przedłożonej rozprawie doktorskiej zawarte są wszystkie formalnie wymagane dokumenty, czyli streszczenie w języku polskim (str. 6-7) oraz oświadczenie autora pracy (str. 8). Doktorantka zamieściła także własne uzasadnienie spójności tematycznej artykułów na str. 9-10.

Podjęcie przez Doktorantkę pogłębionych badań nad genezą i właściwościami gleb wytworzonych z materiału zawierającego węglany w Karpatach uznaję za uzasadnione z trzech powodów. Po pierwsze ten problem naukowy był przedmiotem wielu badań, jednak były one zazwyczaj skoncentrowane na obiektach występujących w bardzo konkretnych miejscach z wykorzystaniem dość wąskiego zestawu metod – nie było więc okazji do podsumowań syntetyzujących. Po drugie podjęty problem badawczy jest złożony i ma charakter interdyscyplinarny. Wymaga uwzględnienia wiedzy z zakresu geologii i geomorfologii, co znalazło odzwierciedlenie w publikacjach składających się na rozprawę – zarówno w zakresie stosowanej metodyki, jak i w zestawie zacytowanej literatury. Po trzecie problem poruszony w rozprawie ma duże znaczenie merytoryczne, gdyż obecność węglanów w glebach występujących na obszarze o wyraźnej przewadze opadów nad parowaniem, takim jak Karpaty Zachodnie, nie jest powszechne. Gleby węglanowe mają tu swoiste cechy, które odróżniają je od dominujących powierzchniowo gleb bezwęglanowych.

## **2. Zawartość merytoryczna publikacji składających się na rozprawę, wkład Doktorantki w badania naukowe i przygotowanie publikacji**

W pierwszej pracy składającej się na rozprawę zatytułowanej „*Variability of morphological, physical and chemical properties of soils derived from carbonate-rich parent material in the Pieniny Mountains (south Poland)*” [1] przeanalizowane zostały charakterystyczne cechy pararendzin występujących w Pieninach w oparciu o analizę morfologii i właściwości fizykochemicznych czterech pedonów reprezentujących gleby występujące w zróżnicowanych warunkach fizjograficznych. W pracy tej, oprócz warsztatowej solidności, zwraca uwagę bardzo rozsądne, w mojej ocenie, przedstawienie problematyki zawłości taksonomicznych i terminologicznych dotyczących gleb określanych mianem „pararendzina” zawarte

<sup>1</sup> Ponadto nie została zamieszczona informacja o składzie autorskim i wkładzie ilościowym i jakościowym poszczególnych autorów w badania i przygotowanie publikacji. Artykuł ten, zresztą bardzo interesujący, ukazał się w czasopiśmie *Journal of Soils and Sediments* z datą 1 września 2020 r.



w pierwszym rozdziale artykułu. Pozwoliło to na bardzo dobrą interpretację własnych wyników w końcowej części pracy. Udział Doktorantki w tej pracy wyniósł 50% obejmując wszystkie kluczowe elementy ważne w kontekście oceny rozprawy doktorskiej, a więc ustalenie koncepcji pracy, przeprowadzenie badań terenowych i laboratoryjnych, opracowanie i interpretacja wyników, przygotowanie manuskryptu i jego poprawa na etapie redakcyjnym. Udział pozostałych współautorów polegał na nadzorowaniu poprawności interpretacji wyników, na pracach technicznych oraz na nadzorowaniu poprawy pracy po recenzjach. Nieco większy wkład merytoryczny promotora był wypełnieniem jego obowiązku.

Drugi artykuł wchodzący w skład rozprawy zatytułowany „*Soil formation on calcium carbonate-rich parent material in the outer Carpathian Mountains - A case study*” [2] został zamieszczony w *Catenie*, a więc w periodyku znanym z jakości zamieszczonych prac. Została w nim zawarta analiza porównawcza dziesięciu pedonów gleb reprezentujących gleby występujące w różnych regionach Karpat Zachodnich. Gleby te wyraźnie różniły się pod względem morfologii i właściwości fizyko-chemicznych, co znalazło odzwierciedlenie w różnym ich zaklasyfikowaniu wg klasyfikacji *World Reference Base (WRB)*, ale łączyła ich obecność węglanów co najmniej w spągowej części *sohum* lub w materiale podścielającym glebę. Praca wykazała złożoność genezy gleb wynikającą z oddziaływania różnych czynników glebotwórczych w różnym stopniu. Wkład Doktorantki w realizację badań i publikację wyniósł 70% obejmując wszystkie najważniejsze etapy pracy. Zaangażowanie pozostałych autorów było ograniczone do prac analitycznych i technicznych oraz do nadzorowania poprawności interpretacji wyników.

W artykule trzecim zatytułowanym „*Micromorphological features of soils formed on calcium carbonate-rich slope deposits in the Polish Carpathians*” zamieszczonym w *Journal of Mountain Science* dokonana została analiza mikromorfologiczna siedmiu gleb ukierunkowana zwłaszcza na określenie obecności form skupień pierwotnych i wtórnych węglanów w relacji do mikrostruktur dokumentujących występowanie procesów glebotwórczych, takich jak akumulacja materii organicznej, iluwacja części ilowych oraz procesy oksydacyjno-redukcyjne. Dużą uwagę w dyskusji wyników zajęła analiza wykazanych zmian na tle potencjalnej heterogeniczności materiału macierzystego wynikającej z rozwoju pokryw stokowych. W tym artykule udział Doktorantki wyniósł 80% obejmując wszystkie kluczowe elementy badań i tworzenia publikacji.

W czwartej publikacji zatytułowanej „*Lithological indicators of discontinuities in mountain soils rich in calcium carbonate in the Polish Carpathians*” problematyka wyróżnienia nieciągłości litologicznych będących skutkiem rozwoju pokryw (w tym depozycji eolicznej) stała się najważniejszym elementem badań. Zastosowanie różnych metod, w tym analizy różnic w morfologii gleby oraz w składzie chemicznym i składzie mineralnym materiału glebowego, pozwoliło na udokumentowanie powszechności występowania nieciągłości w badanych glebach. Wkład Doktorantki w realizację badań i przygotowanie publikacji wyniósł 65% obejmując wszystkie kluczowe elementy.



Artykuły składające się na recenzowaną rozprawę doktorską zostały przygotowane zgodnie z wymaganiami odpowiednich redakcji czasopism oraz przeszły przez cykl recenzji przygotowanych przez specjalistów. Należy więc uznać, że Doktorantka wykazała odpowiednie umiejętności warsztatowe. Trafiają się drobne niedopatrzenia, np. brak w spisie wykorzystanej literatury publikacji Fedo et al. 2013 wymienionej w artykule nr [4] na str. 1068 (objaśnienie pod Tabelą 5), ale to jest bardzo drobna usterka wypomniana z obowiązku recenzenta.

### **3. Ocena powiązania tematycznego zbioru opublikowanych artykułów naukowych składających się na rozprawę oraz ocena wkładu Doktorantki w realizację badań i przygotowanie publikacji**

Analiza zawartości poszczególnych publikacji składających się na rozprawę wskazuje, że stanowią one logiczny ciąg prac, które dotyczą różnorodnych aspektów tego samego problemu badawczego. Wszystkie oceniane prace łączy ten sam obiekt badań, czyli bogate w węglany gleby Zachodnich i Centralnych Karpat Zewnętrznych. Zastosowano w każdym przypadku ten sam zestaw podstawowych badań terenowych i laboratoryjnych, co pozwala w pełni na porównywanie wyników, a jednocześnie poszczególne prace mają – w zależności od tematyki – swoisty zestaw metod specjalistycznych. A zatem niewątpliwie przedłożony do oceny zbiór publikacji jest powiązany tematycznie i spełnia wymagania stawiane w Art. 187, ust. 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Analizując chronologicznie ciąg prac widać przejście od badań ukierunkowanych na udokumentowanie występowania zjawisk do badań skoncentrowanych na wyjaśnieniu ich złożoności. Wskazuje to na dobre przemyślenie pracy i konsekwentną realizację planu, a także na rozwój naukowy Doktorantki.

Nie mam wątpliwości, że mgr inż. Joanna Beata Kowalska jest najważniejszym autorem wszystkich badań i publikacji. Udział współautorów ograniczał się do czynności technicznych, a zaznaczony nieco większy udział promotora w elementach merytorycznych jest wypełnieniem jego roli.

### **4. Ocena uzyskanych wyników, uwagi dyskusyjne i krytyczne**

Przedstawiona do oceny rozprawa raportuje bardzo dobrze udokumentowane złożone badania naukowe. Na bardzo wysoką ocenę, w moim przekonaniu, zasługują: wszechstronne podejście do problemu badawczego, zastosowanie metod wykraczających poza standard podstawowych badań gleboznawczych oraz uwzględnienie w interpretacji wyników szerokiego wachlarza literatury przedmiotu, w tym także prac z zakresu nauk o Ziemi. Uzyskane wyniki znacznie poszerzają wiedzę w zakresie genezy gleb węglanowych w klimacie wilgotnym i – jak każde dobre badania – otwierają następne pola badawcze.



Po stronie uwag krytycznych chcę zwrócić uwagę na to, że tytuł pracy definiuje przedmiot badań jako gleby wytworzone ze skał zasobnych w węglan wapnia, podczas gdy w pracach składających się na rozprawę wykazano (i jest to, samo w sobie, osiągnięcie naukowe), że przynajmniej niektóre z badanych gleb nie powstały ze skał węglanowych, ale z materiału bezwęglanowego stanowiącego górną część pokrywy stokowej. W tych przypadkach tylko skała podścielająca jest skałą węglanową. Dobrym przykładem jest profil P3 w publikacji nr [4]<sup>2</sup> (Tabela 7A). Wynika z tego pytanie do Doktorantki, czy jej zdaniem glebę taką jak np. reprezentowaną przez profil nr P3 w publikacji [4], można określić mianem „wytworzonej ze skały zasobnej w węglan wapnia”? Ten sam problem odnosi się do kwestii wymienionych w tytule rozprawy przemian minerałów. Czy przemiany mineralne zachodzące w tej części gleby, która jest bezwęglanowa i zawsze była bezwęglanowa, a tym samym nie wykazuje cech typowych dla gleb węglanowych, można traktować jako odbywające się w glebach wytworzonych ze skał zasobnych w węglan wapnia?<sup>3</sup>

Następna uwaga dotyczy interpretacji genetycznej utworów macierzystych gleb. W dyskusji wyników dotyczących składu i rozmieszczenia minerałów ciężkich (praca nr [4]) pojawia się informacja, że nie da się z pewnością określić źródła allochtonicznych minerałów z tej grupy. Zgadzam się ze stwierdzeniem, że trudno tutaj uzyskać pewność, jednak dobrze by było odnieść te wyniki do składu mineralnego skał osadowych występujących w najbliższym otoczeniu, skoro poruszany jest wątek dalekiego i bliskiego transportu eolicznego.

Kolejna uwaga, która ma także charakter dyskusyjny, odnosi się do stosowania w publikacjach składających się na rozprawę symboli poziomów genetycznych. W publikacji [1], nie podając, według którego standardu gleby były opisywane, zastosowano typowo polski symbol „ca” oznaczający obecność węglanów litogenicznych, nie zastosowano natomiast symbolu „k”, który – zarówno wg zasad Systematyki gleb Polski (SGP) z 2011 r. obowiązującej w czasie prowadzenia badań, jak i wg SGP z 2019 r. – oznacza pedogeniczną akumulację węglanów wtórnych. W pracach [2], [3] i [4], w których zastosowano standard opisu WRB (2006), występuje symbol „k” oznaczający akumulację węglanów pedogenicznych. We wszystkich artykułach można znaleźć gleby, w których węglany występują zarówno w całym profilu (także w stropowym poziomie próchnicznym), jak i gleby, w których węglany występują tylko w części spągowej. Należy dodać, że niewątpliwie udokumentowano występowanie węglanów w formach wtórnych w badaniach mikromorfologicznych (np. w pracy [3] na Fig. 4, str. 11). Nasuwają się zatem dwa pytania. Pytanie bardziej szczegółowe dotyczy tego, czym te konkretne gleby Pienin będące przedmiotem publikacji nr [1] odróżniają się od innych badanych gleb, że węglany wtórne w nich są zupełnie nieobecne? A może po prostu ta różnica wynika z zastosowania innego systemu opisu gleby? Pytanie drugie natomiast dotyczy tego, jakie są formy akumulacji węglanów wtórnych w stropowym poziomie próchnicznym gleby przedstawionej zarówno w pracy [3], jak i w pracy [4] pod numerem P1?

<sup>2</sup> Tu warto zauważyć przy okazji, że w glebie tej nie stwierdzono także żadnych mikromorfologicznych śladów obecności, bądź przeszłej obecności węglanów oraz, że gleba ta należy do bardziej homogenicznych (art. [4] str. 1078).

<sup>3</sup> Wątek przemian mineralnych w glebach jest stosunkowo mało obecny w publikacjach składających się na rozprawę - są to fragmenty w pracach nr [1], [3] i [4].



To pytanie ma charakter bardziej ogólny i dyskusyjny, gdyż dotyczy generalnego problemu zidentyfikowania procesów prowadzących do akumulacji węglanów wtórnych w stropowych częściach gleb w warunkach klimatu wilgotnego.

Z obowiązku recenzenta chcę zwrócić uwagę na kilka usterek. We wszystkich publikacjach profile są ponumerowane począwszy od numeru P1. Bardzo utrudnia to orientację w całości materiału zwłaszcza, że lokalizacje (nazwy wsi) bywają te same, ale badane pedony już niekoniecznie oraz niektóre profile są wykorzystywane w różnych publikacjach. Druga uwaga odnosi się stosowanego uproszczenia dotyczące interpretacji wyników pomiarów laboratoryjnych przeprowadzonych z wykorzystaniem aparatu Scheiblera. We wszystkich raportowanych badaniach pomiar polegał na zarejestrowaniu objętości dwutlenku węgla wydzielonego w reakcji z kwasem solnym, co – po wymnożeniu przez gęstość tego gazu w aktualnych warunkach fizycznych – daje możliwość obliczenia masy wydzielonej porcji tego gazu. Można następnie obliczyć udział masy dwutlenku węgla w masie analizowanej próbki i to jest rzeczywisty wynik pomiaru, natomiast nie powinno się tego wyniku utożsamiać z koncentracją węglanu wapnia. W niektórych przypadkach w znaczącej koncentracji mogą też występować inne węglany niż węglan wapnia, np. w ocenianych artykułach jest to prawdopodobne w profilu P3 zaprezentowanym w pracy [1] na głębokości 20-90 cm, gdzie może występować znacząca ilość dolomitu. To tłumaczyłoby również zaskakująco niską zawartość CaO w profilach nr P3, P4, P5 w pracy nr [4]. Uproszczenie to dość powszechnie pojawia się w literaturze naukowej i nie stanowi poważnego problemu w opracowaniach ukierunkowanych na określenie właściwości użytkowych gleb, jednak w badaniach skoncentrowanych na genezie gleb dobranych ze względu na obecność węglanów, uwzględnienie obecności różnych minerałów węglanowych, w tym zwłaszcza dolomitu, mogłoby być uzasadnione.

## **5. Ocena formalna oraz wnioski końcowe**

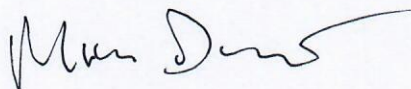
Po zapoznaniu się z przedłożoną rozprawą doktorską stwierdzam, że składający się na rozprawę zbiór czterech opublikowanych artykułów naukowych jest powiązany tematycznie oraz jest oryginalnym rozwiązaniem problemu naukowego, co wypełnia warunki zawarte w Art. 187, ust. 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Nie mam wątpliwości, że Joanna Beata Kowalska wykazała, że ma ogólną wiedzę teoretyczną w dyscyplinie Rolnictwo i Ogrodnictwo, zwłaszcza w zakresie nauk o glebie. Udowodniła ona także, że posiadała umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, co wypełnia z kolei warunek zawarty w Art. 187, ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Ocena umiejętności warsztatowych, takich jak dobór bibliografii i umiejętność cytowania prac, przygotowanie strony ilustracyjnej itp. jest utrudniona ze względu na formę rozprawy – były one bowiem przedmiotem doskonalenia na etapie przygotowania publikacji. Jednak wkład przedmiotowy Doktorantki w przygotowanie artykułów jasno udowadnia, że opanowana ona warsztat pracy uczonego. Potrafiła zdefiniować problem badawczy, zaplanować



i przeprowadzić badania oraz przeanalizować dane i wyciągnąć prawidłowe wnioski. W rozprawie pojawiają się usterki, ale nie wpływają one na obniżenie wysokiej jakości rozprawy i nie zmieniają jej ogólnej bardzo pozytywnej oceny.

Biorąc pod uwagę opisane powyżej wypełnienie warunków ustawowych, stawiam wniosek o dopuszczenie Joanny Beaty Kowalskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Kraków, dnia 12 listopada 2020 r.