

dr hab. Łukasz Uzarowicz  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Instytut Rolnictwa  
Katedra Gleboznawstwa  
ul. Nowoursynowska 159, budynek 37  
02-776 Warszawa

**Recenzja rozprawy doktorskiej Pani 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”**

Pani mgr inż. Joanna Beata Kowalska przygotowała rozprawę doktorską pt. „Pedogenesis and mineral transformation in soils formed on calcium carbonate-rich parent materials at the area of Polish Carpathians” (polski tytuł: „Pedogeneza a przemiany minerałów w glebach wytworzonych ze skał zasobnych w węglan wapnia na obszarze polskich Karpat”), która została wykonana pod kierunkiem dr. hab. inż. Tomasza Zaleskiego, prof. UR (promotor) oraz dr hab. inż. Agnieszki Józefowskiej, prof. UR (promotor pomocniczy) w Katedrze Gleboznawstwa i Agrofizyki na Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Autorka uzyskała tamże w roku 2015 tytuł zawodowy magistra, a następnie do czerwca roku 2020 była tam doktorantką. Obecnie jest pracownikiem Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia doktora. Badania przedstawione w rozprawie zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu PRELUDIUM 14 (projekt nr 2017/27/N/ST10/00342). Pokazuje to, że doktorantka nabyła w czasie studiów doktoranckich doświadczenie w pozyskiwaniu finansowania na badania naukowe. Warto też zwrócić uwagę na dorobek publikacyjny doktorantki, który biorąc pod uwagę krótki okres działalności naukowej, jest imponujący. Według Web of Science (stan na dzień 12 listopada 2020), liczba publikacji autorki rozprawy to 12, index Hirscha – 8, liczba cytowań – 356 (bez autocytowań – 335).

Recenzowana rozprawa doktorska stanowi zbiór czterech publikacji (przedstawionych poniżej) opublikowanych w języku angielskim opartych na oryginalnych pracach badawczych, co jest zgodne z ustawowymi wymaganiami. Artykuły te (wraz z oświadczeniami doktorantki i współautorów) stanowią integralną część rozprawy doktorskiej. Zbiór artykułów został poprzedzony obszernym omówieniem tych artykułów (nazywanym dalej „opracowaniem” lub „opracowaniem wstępnym”) liczącym 103 strony (!). Robi to wrażenie, jednakże według mnie, opracowanie mogłoby być krótszą i bardziej syntetyczną formą. Opracowanie zostało przygotowane w języku angielskim. Na początku przedstawiono streszczenia i słowa kluczowe w języku angielskim i polskim. Następnie, po krótkim wstępie, określono cele badań, przedstawiono przegląd literatury, obszar badań, metodykę badań, omówiono najważniejsze wyniki badań (przedstawione w większych szczegółach w artykułach

naukowych składających się na rozprawę), jednocześnie przeprowadzając ich dyskusję, a na koniec sformułowano sześć wniosków. Opracowanie zawiera 26 rycin, 9 tabel oraz spis literatury zawierający cytowania 159 pozycji literaturowych i jedno cytowanie źródła internetowego.

Recenzowana rozprawa doktorska posiada formę spójnego tematycznie zbioru czterech artykułów opublikowanych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Są to następujące prace:

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, 14 pkt MNiSW
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, IF=3,851, 140 pkt MNiSW
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, IF=1,423, 70 pkt MNiSW
4. Kowalska, J., 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, IF=1,423, 70 pkt MNiSW

Artykuły (nazywane dalej odpowiednio artykułami 1, 2, 3 i 4) ukazały się w czasopismach polskich (*Soil Science Annual*) i zagranicznych (*Catena*, *Journal of Mountain Science*) o uznanej renomie w dziedzinie nauk o glebie i badań obszarów górskich. Udział doktorantki w przygotowaniu artykułów jest znaczący (odpowiednio: 50%, 70%, 80% i 65%), co jest potwierdzone stosownymi oświadczeniami doktorantki i współautorów. We wszystkich artykułach doktorantka jest pierwszą autorką, a jej udział obejmuje wszystkie etapy przygotowania prac, począwszy od sformułowania koncepcji badań, poprzez wykonanie badań terenowych i laboratoryjnych, interpretację uzyskanych wyników, aż do przygotowania tekstu prac oraz opiekę nad artykułem w procesie recenzyjno-redakcyjnym w czasopismach. Artykuły powstały w zespołach złożonych z pracowników z rodzimej jednostki doktorantki.

Celem badań przedstawionych w rozprawie było: 1) rozpoznanie genezy gleb wytworzonych ze skał macierzystych zasobnych w węglan wapnia oraz roli czynników glebotwórczych, reliefu i podłoża w zróżnicowaniu pokrywy glebowej w obrębie stoków; 2) dyskusja zmian w klasyfikowaniu gleb wytworzonych ze skał zasobnych w węglan wapnia w kolejnych wydaniach *Systematyki Gleb Polski*; 3) wyjaśnienie zróżnicowania w obecności i rozmieszczeniu węglanów w profilu glebowym; 4) określenie wskaźników do identyfikacji nieciągłości litologicznych w heterogenicznych glebach, wytworzonych na skałach zasobnych w węglan wapnia; 5) rozpoznanie wpływu węglanu wapnia na przemiany minerałów ilastych w glebach wytworzonych z pokryw stokowych. Ostatni cel został, moim zdaniem, nieprawidłowo sformułowany, ponieważ węglan wapnia nie ma bezpośredniego wpływu na

przemiany minerałów ilastych w glebach. Raczej należałoby powiedzieć, że obecność węgla wapnia w glebie powoduje występowanie pewnych specyficznych właściwości gleby (np. wysokie pH), co z kolei w określony sposób wpływa na minerały ilaste w glebie. Osobną kwestią jest to, że badania dotyczące przemian minerałów ilastych zostały opisane w opracowaniu wstępnym do rozprawy, a nie zostały przedstawione w artykułach wchodzących w skład rozprawy.

Do realizacji założonych celów zastosowano analizy wybranych właściwości fizycznych i chemicznych gleb, analizę geochemiczną, analizę mikromorfologiczną cienkich płytek z gleb, analizę ilościową i jakościową minerałów ciężkich oraz analizę składu mineralnego frakcji ilastej. Tego typu wieloaspektowe analizy z pogranicza nauk o glebie oraz innych nauk przyrodniczych (głównie nauk geologicznych) dają możliwość uzyskania ciekawych wyników, ale są jednocześnie czasochłonne i wymagają dużej wiedzy autora koncepcji badawczej. Badania takie są w Polsce (a i również za granicą) wykonywane dość rzadko. Z tego powodu autorce rozprawy należą się już na wstępie wielkie wyrazy uznania.

Opracowanie wstępne nie powinno podlegać ocenie (recenzent powinien skupić się na ocenie zbioru artykułów stanowiących rozprawę), mimo to mam do niego pewne uwagi. Na stronie 9 rozprawy znajduje się błąd nieistotny w kontekście oceny rozprawy doktorskiej, który nie umniejsza wartości całego cyklu publikacji. Podano, że sumaryczna liczba punktów na podstawie listy czasopism punktowanych Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego wynosi 320. Moim zdaniem należy podawać liczbę punktów według punktacji z roku opublikowania artykułu. Przy takim założeniu liczba punktów za artykuł opublikowany w czasopiśmie *Soil Science Annual* w 2017 roku powinna wynosić 14 (a nie 40), a sumaryczna liczba punktów – 294.

Doktorantka nie ustrzegła się w tekście opracowania drobnych błędów językowych, literówek i nieścisłości, których nie będę wymieniał w szczegółach. Ograniczę się tu do innych zagadnień. W dziale 'Materials and methods' (str. 31) nie napisano, ile w sumie profili badano. Dopiero w Tabeli 4 (str. 60) można dowiedzieć się, że było ich 20. Dużą niedogodnością podczas czytania opracowania i cyklu artykułów było to, że profile glebowe miały różne symbole w poszczególnych artykułach, np. profil P1 w artykule 1 (opublikowanym w *Soil Science Annual*) miał symbol P5 w artykule 2 (opublikowanym w *Catenie*). To wprowadziło zamieszanie. Można było ustalić jedną, stałą symbolikę profili od P1 do P20 i we wszystkich artykułach stosować ją konsekwentnie. Skład granulometryczny oznaczano wg Polskiej Normy PN-ISO 11277:2005, ale w artykułach można było podać, że grupy granulometryczne zostały określone wg klasyfikacji USDA, która jest bardziej rozpoznawalna w świecie. Na str. 32 napisano, że zasadowe kationy wymienne ekstrahowano z gleb za pomocą 1M octanu amonu o pH=7, tymczasem w artykułach podawano, że jest to 1M chlorek amonu o pH=7. Jest to zresztą sprawa dyskusyjna, czy w glebach węglanowych powinno się używać odczynnika o pH=7, który może ekstrahować Ca pochodzący z częściowego rozpuszczania węglanów, czy może powinno się używać innego odczynnika (np. 1M chlorku amonu o pH=8,2). W opracowaniu wstępnym brakuje opisu metody dyfrakcji

rentgenowskiej (XRD). Ponadto uważam, że opracowanie powinno być opracowaniem syntetycznym dla wszystkich profili i powinno się tam podać właściwości wszystkich gleb badanych we wszystkich artykułach stanowiących zbiór publikacji. Tymczasem na rycinach w opracowaniu można zobaczyć wyniki dla innych profili niż w tabelach (np. Fig. 2 – podano profile P1, P3, P5, P7, P9, a w Table 1 – podano profile P1, P2, P3, P4, P7). Co więcej, profil P1 na wymienionej rycinie to nie jest ten sam profil co profil P1 w wymienionej tabeli. W legendzie do ryciny przedstawiającej uziarnienie (str. 40) można było postawić wyraźne granice między frakcjami piasku, pyłu i iłu (ta sama uwaga dotyczy Fig. 3 w artykule 2). W Table 2 w opracowaniu, skrótowiec TEB powinien być zamieniony miejscami z TPA. Taki sam błąd zauważyłem zresztą w obu artykułach opublikowanych w *Journal of Mountain Science* (być może należy poprosić czasopismo o opublikowanie erraty). Wyniki dla właściwości sorpcyjnych proponowałbym podawać w jednostce  $\text{cmol}_{(+)}\cdot\text{kg}^{-1}$ . W Fig. 6 (str. 48 i 49) oraz w artykule 4 (str. 1070) framboidalny piryt został znaczony kolorem, który w legendzie opisano jako „high grade metamorphism”. Jest tu pewna nieścisłość, ponieważ taka forma pirytu występuje w skałach osadowych, nie w skałach metamorficznych (co zresztą prawidłowo napisano w tekście artykułu). Fig. 18 i 19 w opracowaniu są identycznie opisane, a przedstawiają co innego.

W związku z tym, że artykuły składające się na rozprawę doktorską zostały już raz ocenione przez recenzentów w czasopismach naukowych, w których te prace zostały opublikowane, w niniejszej recenzji krótko omówię tematykę poszczególnych artykułów i skupię się na omówieniu najważniejszych osiągnięć naukowych doktorantki oraz sformułowaniu uwag ogólnych. Zwrócę również uwagę na pewne dyskusyjne kwestie dostrzeżone w publikacjach. W artykułach zdarzają się błędy językowe, których nie będę omawiał.

Celem badań, których wyniki przedstawiono w artykule 1, była charakterystyka właściwości i klasyfikacja gleb wytworzonych z węglanowych i zasobnych w węglan wapnia materiałów macierzystych na przykładzie czterech profili glebowych z obszaru Pieńskiego Parku Narodowego. We wnioskach stwierdzono m.in., że niska zawartość lub brak  $\text{CaCO}_3$  w górnej lub środkowej części profilu glebowego była związana z zubożeniem materiału skalnego w trakcie jego transportu po stoku. W związku z tym, że niektóre z badanych gleb zawierają węglany głęboko w profilu, a w górnej części są zbudowane z materiału bezwęglanowego, nasuwa się pytanie, czy takie utwory można nazwać „glebami wytworzonymi ze skał zasobnych w węglan wapnia”. W artykule 1 zwrócono uwagę na problemy klasyfikacji badanych gleb przede wszystkim w kontekście 5. wydania *Systematyki Gleb Polski* (2011). Wyniki badań pokazały, że pomimo podobieństw we właściwościach fizycznych i chemicznych, gleby wytworzone na materiałach macierzystych zasobnych w węglan wapnia mogą przynależeć do różnych jednostek taksonomicznych. Dyskusja przeprowadzona w artykule w dużej mierze ma obecnie znaczenie historyczne, ponieważ w 2019 zostało opublikowane 6. wydanie *Systematyki Gleb Polski*. Część uwag zawartych w artykule została uwzględniona w ostatnim wydaniu *Systematyki Gleb Polski*, a tym samym wyniki badań zostały wykorzystane w praktyce.

W artykule 2 przedstawiono wyniki badań dotyczących genezy i ewolucji gleb wytworzonych z węglanowych i zasobnych w węglan wapnia materiałów macierzystych. Przeprowadzone badania wykazały, że czynnikami decydującymi o morfologii oraz właściwościach fizycznych i chemicznych tych gleb są: rodzaj skały macierzystej i intensywność jej wietrzenia, procesy denudacyjne oraz domieszka materiału eolicznego. Stwierdzono, że zróżnicowana zawartość i rozmieszczenie węglanu wapnia w obrębie profilu gleby było wynikiem wietrzenia skały macierzystej, transportu materiału glebowego po stoku oraz depozycji niewęglanowego materiału np. poprzez domieszki eoliczną. Akumulacja materiału eolicznego oraz procesy stokowe wpłynęły na zróżnicowanie typologiczne gleb w obrębie stoku. Na niewielkim obszarze jednego stoku mogą występować gleby przynależące do różnych typów/grup: rędzin (Leptosols), gleb brunatnych (Cambisols), rędzin czarnoziemnych (Phaeozems), gleb płowych (Luvisols) lub opadowo-glejowych (Stagnosols) według Systematyki Gleb Polski i klasyfikacji World Reference Base for Soil Resources (WRB). Najważniejszą, w mojej opinii, część artykułu stanowi dyskusja nt. ewolucji badanych gleb. Uważam, że jest to jedno z najważniejszych osiągnięć doktorantki w jej rozprawie doktorskiej. Na schemacie (Fig. 5 w artykule 2) w sposób syntetyczny zaprezentowano, w jakim kierunku następuje ewolucja gleb, zaczynając od gleb inicjalnych (Leptosols), a kończąc na glebach z grup Cambisols, Phaeozems, Luvisols i Stagnosols. Omówiono również, jakie czynniki glebotwórcze decydują o tym, że rozwój gleb przebiega w takim, a nie innym kierunku.

W artykule 2 zauważyłem pewne błędy, np.: (1) w Table 1 w nazwach zbiorowisk roślinnych niektóre słowa zlały się ze sobą, (2) w pierwszym akapicie dyskusji (str. 444) jest „Oligocene”, a powinno być „Pliocene”, (3) w trzecim akapicie na str. 449 napisano, że 10% HCl to słaby kwas, a także (4) w całym artykule cytowanie klasyfikacji WRB w tekście powinno brzmieć: (IUSS Working Group WRB, 2015), nie (IUSS Working Group, 2015).

W artykule 3 przedstawiono wyniki analiz mikromorfologicznych badanych gleb. Celem tego artykułu było (1) określenie wpływu procesów stokowych na cechy mikromorfologiczne gleb wytworzonych z pokryw stokowych oraz (2) analiza występowania i rozmieszczenia litogenicznych (pierwotnych) i pedogenicznych (wtórnych) węglanów w tak heterogenicznym środowisku glebowym. Moim zdaniem pierwszy cel powinien uwzględniać nie tylko wpływ procesów stokowych, ale również procesów glebotwórczych. Badane gleby podzielono na trzy grupy, biorąc pod uwagę cechy morfologiczne gleb oraz zawartość i rozmieszczenie pierwotnych i wtórnych węglanów: (1) gleby zawierające litogeniczne (i częściowo również pedogeniczne) węglany w całym profilu, (2) gleby zawierające węglany w poziomach B i C, oraz (3) gleby zawierające niewielkie ilości węglanów tylko w spągu profilu. Węglany wtórne występowały tylko w trzech profilach glebowych w formie nodul (konkrecji) i otoczek. Moim zdaniem, najważniejszym osiągnięciem autorki przedstawionym w artykule 3 jest określenie mikromorfologicznych wskaźników/przejawów przemieszczania materiału glebowego w wyniku procesów stokowych. Tymi wskaźnikami są: (1) zróżnicowane i nieregularne rozmieszczenie

szkieletu w substracie glebowym, (2) występowanie zaokrąglonych i ostrokrawędzistych fragmentów szkieletu ułożonych równolegle do powierzchni stoku, (3) zmiany wskaźnika c/f (c/f related distribution) określającego wzajemne relacje między mikromasą a grubszymi ziarnami glebowymi, (4) nagłe zmiany b-fabric w obrębie mikromasy glebowej, oraz (5) występowanie pofragmentowanych cech pedogenetycznych (pedofeatures). Wszystkie te cechy są efektem dużej dynamiki procesów zachodzących na stokach, na których badane gleby występowały. Ponadto, mieszanie materiału glebowego doprowadziło do zmian w rozmieszczeniu pierwotnych i wtórnych węglanów.

W tym miejscu dodam kilka uwag do artykułu 3. Po pierwsze, zdjęcia mikroskopowe zaprezentowane w artykule 3 (oraz w pozostałych artykułach) są małych rozmiarów i zostały przedstawione w małych powiększeniach, co uniemożliwia czytelnikowi obserwację cech mikromorfologicznych w większych szczegółach. Trudno np. dostrzec szczegóły takich cech jak b-fabric, które są często widoczne dopiero w większych powiększeniach. Po drugie, jedną z cech mikromorfologicznych gleb jest „b-fabric”, której nie należy mylić z „pedofeatures” (cechami pedogenetycznymi). Cecha b-fabric określa stopień uporządkowania domen krystalicznych w obrębie mikromasy glebowej (obserwowanych w świetle spolaryzowanym), natomiast „pedofeatures” to mikroskalowe twory powstałe w wyniku procesów glebotwórczych. W opisie mikromorfologicznym nie należy np. mylić porostriated b-fabric (uporządkowania mikromasy glebowej wokół porów) z naciekami ilastymi, które są już cechą pedogenetyczną (nie elementem mikromasy) powstałą w obrębie porów glebowych wskutek akumulacji iłu np. w wyniku procesu lessivage. A propos nacieków ilastych, ciekawym zagadnieniem byłoby wyjaśnienie ich genezy w badanych glebach. Nacieki takie występują w badanych utworach glebowych mimo odczynu zbliżonego do obojętnego. Równie ciekawą kwestią byłoby wyjaśnienie genezy kongrecji Fe-Mn oraz kongrecji węglanowych i węglanowych pseudootoczek (hypocoatings). Te wszystkie cechy pedogenetyczne są efektem określonych procesów glebotwórczych i mogą mieć kluczowe znaczenie w wyjaśnieniu pedogenezy i ewolucji badanych gleb. Na stronie 19. artykułu 3 (pierwszy akapit, prawa kolumna) autorka wysunęła ciekawą tezę, że warunki klimatyczne panujące w obszarze badań umożliwiają powstawanie wtórnych węglanów. Jak wytłumaczyć mechanizmy powstawania wtórnych węglanów w badanych glebach? Mam też małą uwagę terminologiczną: autorka używa w artykule pojęcia „crystallitic b-fabric”, tymczasem bardziej precyzyjnym byłoby użycie zwrotu „calcitic crystallitic b-fabric”, co podkreślałoby występowanie węglanów w mikromasie glebowej. Ponadto, na Fig. 4a i b występuje ziarno mineralne, które opisano jako „pierwotny węglan wapnia”, natomiast barwy interferencyjne wskazują, że jest to raczej ziarno kwarcu.

Celem artykułu 4 była identyfikacja nieciągłości litogenicznych w badanych glebach poprzez wieloaspektową analizę z wykorzystaniem metod granulometrycznych, geochemicznych, mineralogicznych i mikromorfologicznych. Jest to jedna z pierwszych tak kompleksowych prac skupiających się na określeniu występowania nieciągłości litogenicznych w glebach polskich Karpat.

Analizy pokazały, że wszystkie gleby charakteryzowały się występowaniem nieciągłości litogenicznych, które zostały potwierdzone przez: zróżnicowany udział i skład petrograficzny części szkieletowych, nagłe zmiany w uziarnieniu, wartości wskaźnika jednolitości (z ang. Uniformity Values) oraz wskaźnika nieciągłości litologicznej (z ang. Lithological Discontinuity Index). W kilku glebach domieszka allochtonicznego materiału eolicznego została stwierdzona poprzez: dominację frakcji pyłu, wysoką zawartość pierwiastków Zr i Hf oraz skład mineralny i rozmieszczenie minerałów ciężkich (np. cyrkonu, granatu i epidotu) w profilach glebowych. Ponadto, nieciągłości litologiczne zostały stwierdzone w wynikach badań mikromorfologicznych. Przejawiały się one nagłą zmianą cechy b-fabric w obrębie mikromasy glebowej, zmianą wskaźnika c/f (c/f related distribution) oraz rozmieszczeniem otoczek i kongregacji zbudowanych z pedogenicznych węglanów.

Wyniki przedstawione w artykule 4 pokazały, że niektóre gleby (np. profil P3 zlokalizowany na Hali Majerz w Pieninach) są praktycznie w całości zbudowane z materiału allochtonicznego. Z wcześniejszych badań wynika, że profil P3 zawiera bardzo mało węglanów. Jak zatem wytłumaczyć włączenie takich profili do rozprawy doktorskiej? Na stronie 1069 artykułu 4 znajduje się skrót myślowy: to nie  $TiO_2$  (w rozumieniu analizy pierwiastkowej) jest odporny na wietrzenie, a raczej minerały zawierające Ti (np. tlenki Ti). Ponadto na str. 1069 (lewa kolumna, drugi akapit) jest: „The values of Zr and Hf...”, a powinno być „The values of Hf and Zr...”. Zwrot „framboid pyrite” pojawiający się w artykule powinien być zastąpiony przez „framboidal pyrite”. Na str. 1079 przedstawiono tezę, że obszarem źródłowym minerałów ciężkich pochodzenia magmowego i metamorficznego mogą być lokalne pokrywy lessowe, a czy brano pod uwagę możliwość przywiania materiału eolicznego (w tym minerałów ciężkich) z Tatr? Taka możliwość nie jest przecież wykluczona.

W rozprawie przedstawiono wyniki badań mineralogicznych frakcji ilastej gleb na przykładzie sekwencji gleb w katenie z rejonu Kacwina. Wyniki te zostały podane w opracowaniu wstępnym, natomiast do rozprawy nie został dołączony odpowiedni artykuł. Autorka wytłumaczyła (str. 64 opracowania), że są to wyniki znajdujące się w artykule zaproponowanym do publikacji, którego nie załączono do rozprawy ze względu na przedłużający się proces wydawniczy (w momencie przygotowywania tej recenzji, omawiany artykuł został już opublikowany). Informacje nt. składu mineralnego frakcji ilastej wzbogaciły i tak już duży zakres informacji o badanych glebach. Jednakże moim zdaniem tę część można było pominąć i nie spowodowałoby to obniżenia jakości rozprawy (cztery artykuły znajdujące się w zbiorze są w zupełności wystarczające). Niemniej, skoro ta część już została dołączona, pozwolę sobie na kilka uwag.

W opracowaniu brakuje informacji nt. właściwości gleb stanowiących badaną sekwencję, co może mieć znaczenie w interpretacji ewentualnych przemian mineralnych w obrębie frakcji ilastej. Autorka podaje w opracowaniu, że w składzie mineralogicznym frakcji ilastej gleb występował chloryt, illit, wermikulit, kaolinit i fazy przejściowe minerałów takie jak: chloryt-wermikulit oraz illit-smektyt. Z kolei w skale macierzystej (łupkach menilitowych), oprócz illitu, wermikulitu, chlorytu i mieszanej fazy

illit-smektyt, stwierdzono śladowe ilości kaolinitu i mieszanej fazy chloryt-wermikulit. Według autorki, bardzo jednorodny skład mineralogiczny frakcji ilastej w profilach glebowych jest efektem homogenizacji materiału na stoku przez morfogenetyczne procesy zachodzące na stoku, kierunku rozwoju pokryw stokowych oraz podobnego stopnia zwięznięcia skał. Napisano, że nie stwierdzono wpływu węgla wapnia na przemiany minerałów ilastych gleb wykształconych na pokrywach stokowych, co jest też jednym z wniosków opracowania wstępnego rozprawy. Uważam, że taki wniosek nie jest prawidłowo sformułowany, co wynika z nieprawidłowego założenia w celu badań (o czym pisałem wyżej).

Moje kolejne uwagi dotyczące badań minerałów ilastych są następujące. Po pierwsze, uważam, że im wyższa wartość  $d$  na dyfraktogramach, z tym większą dokładnością (ale nie większą niż trzy miejsca po przecinku) powinna być ta wartość podawana (np. począwszy od pierwszego piksu kaolinitu ok. 0,715 nm powinno się podawać wartość  $d$  z dokładnością nie do dwóch, lecz trzech miejsc po przecinku). Dla przykładu, na dyfraktogramach podano wartość  $d$  0,35 nm, która może świadczyć o obecności zarówno kaolinitu (0,357 nm), jak i chlorytu (0,353 nm). Czasem może to mieć znaczenie w interpretacji wyników. Po drugie uważam, że refleks ok. 2,8 nm (próbka wysycona gliceryną) może świadczyć o obecności fazy R1 I-S, ale jednocześnie może wskazywać na obecność fazy R1 Ch-V, z kolei obecność tej drugiej fazy w glebach wobec jej braku w skale macierzystej może wskazywać na proces wermikularyzacji chlorytu w badanych glebach. Refleks 2,4 nm (próbka wysycona gliceryną) zinterpretowany jako R1 I-S, powinno się raczej zinterpretować jako R1 I-V. W opracowaniu brakuje dyfraktogramów dla wszystkich testów diagnostycznych używanych w interpretacji składu mineralnego frakcji ilastej danej próbki (K i Mg powietrznie sucha, Mg gliceryna lub glikol etylenowy, K wygrzewana w 330 i 550°C), co znacznie utrudnia precyzyjne określenie składu mineralnego frakcji ilastej. Pasma 3700  $\text{cm}^{-1}$  na widmach absorpcyjnych w podczerwieni powinno być opisane jako 3697  $\text{cm}^{-1}$  (to jest to pasmo charakterystyczne dla kaolinitu). Na koniec podkreślę, że analiza minerałów ilastych w tak heterogenicznych próbkach jest trudna i często wymaga komputerowego modelowania dyfraktogramów z użyciem odpowiedniego oprogramowania.

Wnioski z badań zostały zawarte na końcu opracowania wstępnego. Są one dobrze sformułowane i nawiązują do założonych celów badań. Ostatni wniosek wynika z badań opisanych w opracowaniu wstępnym, nie z wyników opublikowanych w artykule stanowiącym zbiór publikacji wchodzących w skład rozprawy (o czym pisałem wyżej).

**Pomimo pewnych uwag, moja ocena analizowanej rozprawy doktorskiej jest jednoznacznie pozytywna.** Autorka podjęła się trudnego zadania. Badania genezy gleb w tak dynamicznym środowisku jak stoki w obszarach górskich, nie są łatwe ze względu na niestabilność warunków kształtujących pokrywę glebową, duże zróżnicowanie czynników wpływających na tworzenie się gleb (m.in. zróżnicowana skała podłoża na stoku, duża dynamika procesów morfogenetycznych) oraz heterogeniczność substratu glebowego. Badania doktorantki z jednej strony bardzo dobrze wpisują się w

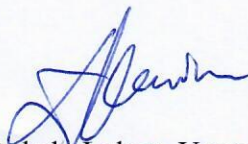


nurt wieloaspektowych analiz gleb z polskich Karpatach, z drugiej zaś uzupełniają wiedzę nt. tych gleb o wiele nowych informacji. Dodatkową kwestią budzącą uznanie jest fakt, że autorka wykorzystwała w swoich badaniach nie tylko metody standardowo stosowane w nauce o glebie, ale również zaawansowane metody mineralogiczne, geochemiczne i mikromorfologiczne. Tego typu badania wymagają zdobycia szerokiej wiedzy nt. interpretacji uzyskanych wyników badań. Autorka wykonała swoje zdanie dobrze, a ewentualne niedoskonałości dostrzeżone w rozprawie nie umniejszają wartości wykonanych prac. Rolą recenzenta jest znalezienie tych niedociągnięć. Proszę traktować uwagi zawarte w tej recenzji jako konstruktywną krytykę. Być może te uwagi przydadzą się autorce w dalszej pracy naukowej.

### **Wnioski końcowe**

Stwierdzam, że przedłożona mi do recenzji rozprawa doktorska Pani 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”, wykonana pod kierunkiem dr. hab. inż. Tomasza Zaleskiego, prof. UR (promotor) i dr hab. inż. Agnieszki Józefowskiej, prof. UR (promotor pomocniczy) w Katedrze Gleboznawstwa i Agrofizyki Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, co jest ustawowym wymaganiem stawianym rozprawom doktorskim. Stwierdzam również, że recenzowana rozprawa spełnia wymagania stawiane rozprawom 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. 2003 Nr 65 poz. 595 z późn. zm.) zgodnie z Art. 179 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1669 z późn. zm.), zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) i rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych.

**Zwracam się zatem do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie z wnioskiem o dopuszczenie Pani mgr inż. Joanny Beaty Kowalskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego dla uzyskania stopnia doktora nauk rolniczych w dziedzinie: nauki rolnicze, dyscyplinie: rolnictwo i ogrodnictwo.**

  
Dr hab. Łukasz Uzarowicz