

Recenzja pracy doktorskiej **mgr Dominiki Stan**, zatytułowanej
**„LITOLOGICZNE I PALEOGEOKLIMATYCZNE WARUNKI KSZTAŁTOWANIA
PERYGLACJALNYCH POKRYW ZWIETRZELINOWYCH
W SUDETACH WSCHODNICH”**

napisanej na Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach,
w Instytucie Nauk o Ziemi
pod kierunkiem prof. dr hab. Adama Filipa Idziaka

Recenzja została przygotowana na wniosek Rady Instytutu Nauk o Ziemi Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Sosnowcu z dnia 15 czerwca 2021 r.

Praca doktorska liczy 122 strony. Po wstępie, który jest formalnym pierwszym rozdziałem rozprawy pracy, następuje 6 kolejnych, merytorycznych rozdziałów łącznie z wnioskami końcowymi, po których następuje wykaz wykorzystanej w rozprawie bibliografii liczący 216 pozycji (tylko niespełna 10% w języku polskim, pozostałe w języku angielskim i czeskim), złożonej w dość równych proporcjach z literatury regionalnej, problemowej i metodycznej, i – co zaskakuje – z nikłym udziałem prac z własnego ośrodka badawczego o pokrewnej tematyce i metodyce. Spis ten zajmuje 14 stron. Praca doktorska jest dość bogato ilustrowana; w tekście zamieszczono 73 ryciny (z czego ponad 30% stanowią fotografie) oraz 6 tabel. Jako osobne pozycje (9-11) w spisie treści figurują: *Spis rysunków*, *Spis tabel* oraz streszczenie w języku angielskim (s. 120-122). Struktura pracy ma klasyczny układ treści, który poprawnie został zrealizowany w układzie merytorycznym i formalnym.

Problematyka podjęta przez panią mgr Dominikę Stan wpisuje się w nurt badań z zakresu geomorfologii peryglacjalnej i wiąże się z wielowątkową analizą wybranych form i osadów peryglacjalnych występujących w górach średnich Europy Środkowej na przykładzie pasma Hrubý Jeseník (Wysoki Jeseník) w obrębie Sudetów Wschodnich na terytorium Republiki Czeskiej. Obszar górski Hrubý Jeseník jest obszarem krajobrazu chronionego z rezerwatami i to podyktowało znaczące ograniczenie możliwości badań terenowych do stosowania metod nieinwazyjnych, tj. pozbawionych negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze, z główną rolą metod geofizycznych, co stanowiło zapewne znaczne wyzwanie logistyczne i techniczne. Całość opracowania świadczy o znajomości autorki problematyki geologii i środowiska geograficznego badanego terenu.



Pierwszy, bardzo krótki rozdział *Wstęp* ma charakter wprowadzenia, w którym autorka w bardzo zwięzłej, skrótowej formie omówiła niezbędne elementy rozprawy doktorskiej. Zarysowała w nim przedmiot badań oraz sformułowała ich obszar, który cechuje się obecnością form peryglacjalnych takich jak *pokrywy zwietrzelinowe* (które zamiennie w dalszych częściach pracy określane jako *pokrywy blokowe*, *peryglacjalne pokrywy rumowiskowe*, także *blokowiska*, *bloki i gruz*), a które współcześnie często objęte sukcesją leśną, tj. leżą poniżej górnej granicy lasu, a ponadto izolowane *skalki* i *klify skalne*. Są to zagadnienia, zdaniem autorki, leżące dotychczas w zasadzie poza głównym nurtem zainteresowań badawczych w odniesieniu do tego regionu, zatem właściwości i warunki ich powstania przedstawiają dla niej dobry potencjał do eksploracji naukowej. Jako nadrzędny cel pracy autorka wskazała określenie warunków środowiskowych i czasu formowania pokryw zwietrzelinowych oraz roli czynników kontrolujących te procesy. we *Wstępie*, po raz pierwszy w dysertacji pojawiają się nazwy zastosowanych metod geofizycznych, ale zapisane skrótowo jako VES, ERT, SR (gdzie indziej SRT), co nie jest może najlepszym posunięciem w przypadku czytelnika nieorientowanego; powinny to być pełne nazwy. Autorka we *Wstępie* prezentuje schemat (rys.1.1) pokazujący 4 podstawowe czynniki, które uznaje za mające podstawowy wpływ na stan zachowania pokryw zwietrzelinowych w górach średnich Europy Środkowej – warunki klimatyczne, morfostruktura podłoża, oraz uzależnione od nich rodzaj wietrzenia i warunki transportu. Można więc uznać, że jest to zarazem zilustrowanie (nie wyrażone formalnie) głównej hipotezy pracy – rozpoznanie roli tych czynników w kształtowaniu i zachowaniu badanych obiektów peryglacjalnych.

Rozdział drugi zawiera krótką charakterystykę geologiczno-paleoklimatycznych uwarunkowań i przebiegu rozwoju rzeźby Masywu Czeskiego. Niewątpliwie pomocna byłaby tu regionalna mapa fizyczna (z głównymi pasmami) i uproszczona mapa geologiczna tego obszaru na tle Wschodnich Sudetów. Ten rozdział składa się z dwóch nierównych objętościowo części, które w mojej opinii mogłyby być nieco poszerzone i wyodrębnione formalnie jako rozdziały dotyczące: i/ historii geologicznej Masywu Czeskiego oraz ii/ przeglądu literatury.

Ad i/ Autorka zdaje się tu wyłącznie na opis cech obszaru i charakterystykę przebiegu ewolucji geologicznej badanego obszaru w postaci bardzo syntetycznej, co sprawiło że nie ustrzegła się od skrótów myślowych, powodujących niejasność tekstu, np. *Po regresji morza w rejonie zapadliska przedkarpacciego w czwartorzędzie Masyw Czeski przez stosunkowo krótki okres (tzn. jaki?) stanowił wyłącznie suchy ląd. W tym czasie przebieg procesów geologicznych... został ograniczony przez obecność rozległych lądolodów...*(str. 9).

Ad ii/ Ta część rozdziału prezentuje różne poglądy na rozwój procesów odpowiedzialnych za powstanie obiektów będących głównym przedmiotem zainteresowania w dysertacji – pokryw blokowych i stokowych utworów peryglacjalnych, izolowanych skałek, klifów, oraz ich



uwarunkowań litologicznych, dość swobodnie analizowanych, bądź to w ujęciu uniwersalnym, bądź – regionalnym. Niektóre sformułowania przy charakterystyce pokryw blokowych oraz stokowych utworów peryglacialnych są dość skrótowe, nieprecyzyjne i przydałoby się ich wyjaśnienie i rozwinięcie, np. ...*Uważa się, iż (pokrywy blokowe) ...ewoluowały dość niedawno, tj. podczas okresów deglacjacji...* (str. 11). I dalej *Zdecydowanie wolniejszy rozpad chemiczny czy to w subtropikalnym okresie neogenu ... czy współcześnie (...) wydaje się mieć coraz większe znaczenie w stosunku do poprzednich (?) zimnych okresów.* Natomiast ...*Stokowe pokrywy peryglacialne są materiałem macierzystym... zdeponowanym w okresie późnego zlodowacenia (ostatniego?) oraz podczas holocenu* (str. 12), co jest pewnym uproszczeniem. Dla jasności obrazu i z uwagi na główny temat pracy korzystne zapewne byłoby odniesienie się do ich wzajemnych relacji w kontekście genezy i czasu powstania. Pomocne w tym mogłaby być nie cytowane studia H. Pawelec o pokrewnej problematyce dedykowane Wyżyny Krakowskiej czy Gór Świętokrzyskich. W pewnym sensie do przeglądu literatury nawiązuje jeszcze część treści zawarta w rozdziale *Dyskusja wyników*.

Trzeci rozdział przybliży lokalizację i zawiera prezentację trzech wybranych od analizy stanowisk/poligonów badawczych. Na rys. 3.1. znajdujemy ich położenie na tle konturu obszaru chronionego krajobrazu pasma Hrubý Jeseník z zaznaczonymi punktowo głównymi grzbietami, ale bez rzek i, niestety, bez podziałki. Stanowiska badawcze wybrano w sposób przemyślany i poprawnie, ponieważ stanowią odzwierciedlenie różnych aspektów i skutków działalności procesów peryglacialnych, dzięki ich zróżnicowaniu pod względem wysokości n.p.m., litologii, usytuowania w obrębie różnych elementów rzeźby (grzbiet, stok, podnóże, dolina). Są to: masyw Orlika (obecność klifów, ostańców skalnych oraz pokrywy blokowe), Ztracené Kameny (pokrywy blokowe), rezerwat Skalni Potok (klifowe ściany skalne). Charakterystyka ich jest szczegółowa i wystarczająca; zawiera informacje o położeniu i środowisku geograficznym, uwarunkowaniach geologiczno-tektonicznych oraz klimacie, choć można by dyskutować z opinią o położeniu masywu Orlika w *strefie przejściowej między klimatem oceanicznym i kontynentalnym* – nie ta skala przestrzenna, poza tym tu mamy klimat o cechach górskich. W podrozdziałach dotyczących *Klimatu* (3.1.3, 3.2.3, 3.3.3) zawarte są jeszcze dodatkowo dane o paleoklimacie i efektach jego wpływu na rzeźbę (procesy, formy) i o szacie roślinnej (choć w różnym zakresie w odniesieniu do każdego stanowiska); zatem tytuł jest zawężony w stosunku do zawartości. Autorka nie ustrzegła się w tym rozdziale od różnych niezręczności stylistycznych typu *Czwartorzędowy rozwój rzeźby ... został ukształtowany w okresach ochłodzeń klimatu* (str. 17), a w informacji *Położenie masywu ... przynosi sporą ilość opadów dobowo przekraczającą 220 mm*, zapewne chodzi o ekstremalne zdarzenie pogodowe (opady o charakterze rozlewnym lub nawalnym), np. takie jakie były odnotowywane w Sudetach (Sobik i in., 2019, w: R. Knapik i in. [red.] *Przyroda Karkonoskiego Parku Narodowego*, str. 198). W zdaniu *Występujące ... inwersje znacząco wpłynęły na lokalną rzeźbę*



górską nie wiemy o jakie inwersje (opadów, temperatury?) chodzi i w jaki sposób wpłynęły. Materiały ilustracyjne w rozdziale trzecim były już częściowo przez autorkę opublikowane (co warto podkreślić – w międzynarodowych czasopismach indeksowanych w kluczowych dla nauk o Ziemi bazach naukowych WoS i Scopus, np. *Geomorphology*, *Acta Geophysica*). Z tego zapewne wynikają różnice w graficznym podejściu do przedstawienia poszczególnych stanowisk. Są to przekroje i mapki geologiczne, mapki topograficzne lub modele rzeźby, uproszczone szkice geomorfologiczne, profile topograficzne z elementami geomorfologii. Pomocne są liczne fotografie, niektóre z elementami interpretacji drobnych struktur tektonicznych w wychodniach skalnych (spękań ciosowych, spękań ścięciowych).

Rozdział czwarty służy omówieniu metod badawczych zastosowanych dla otrzymania zespołu uzupełniających się danych, dających wgląd w cechy wybranych do analizy peryglacialnych form. Trzy wybrane stanowiska poddano serii różnych badań, jakkolwiek w różnym zakresie. Obejmowały one kartowanie geologiczne i geomorfologiczne, analizę wykopów gleboznawczych, pomiary drobnych struktur tektonicznych w kompleksach skalnych, analizę składu petrograficznego materiału rumowiskowego w celu oceny potencjalnych źródeł materiału rumowiskowego oraz analizę dyfrakcji rentgenowskiej (XRD) w celu określenia składu mineralnego badanych pokryw (analiza cenna, ale ile próbek?, skąd pobranych? – nie podano). Główna rola w określeniu charakteru osadów podpowierzchniowych (zamiennie określanych jako *przypowierzchniowe*) przypadła badaniom geofizycznym, przy czym autorka stwierdza, że metody geofizyczne zostały wdrożone w *ostatnich latach* (str. 40), podczas gdy są stosowane znacznie dłużej. W pracy informuje ona o zastosowaniu 3 metod geofizycznych (zestawionych w tabeli 4.1), ale faktycznie są 2 metody, bo sondowanie elektrooporowe (VES) i tomografia elektrooporowa (ERT) to w zasadzie jedna metoda opornościowa; różni je sposób obrazowania 1D (jeden punkt) i 2D (linia pomiarowa). Współrzędne punktów pomiarowych autorka wyznaczała przy pomocy GPS (Garmin) – ten turystyczny sprzęt pomiarowy wydaje się być mało dokładny do takich celów, bo czy udałoby się powtórzyć badania na podstawie tych danych?, nawet jeśli na szkicach hipsometrycznych pokazano położenie profili i punktów pomiarowych, to byłyby one trudne do odtworzenia bez danych precyzyjnych.

Ponieważ w toku pracy największa rola w rozpoznaniu płytkiej budowy podpowierzchniowej przypadła analizie wyników badań geofizycznych to sądzę, że dla lepszego zrozumienia wywodów autorki przez czytelnika mniej przygotowanego, byłoby nieźle gdyby nieco szerzej omówiła: i/ podstawy fizyczne/teoretyczne zastosowanych metod elektrooporowych i sejsmicznych i może przedstawiła w postaci graficznej jako ryciny (na fotografiach na rys. 4.7-4.11 mamy pokazany tylko rozłożony sprzęt pomiarowy), ii/ zasady realizacji pomiarów terenowych, a także iii/ przydatny byłoby słowniczek ważniejszych pojęć i oznaczeń oraz zestawienie obejmujące znane zakresy oporności skał, tego typu, jakie występują na obszarze



badan (dla porównania). Wskazane również byłoby wyjaśnienie: iv/ na czym polegają, i uzasadnienie wyboru zastosowanych układów pomiarowych w ERT (np. rysunek pokazujący czym się różnią), w tym powodów zastosowania układu dipol-dipol, który, choć wg autorki *lepiej odwzorowuje struktury pionowe*, to jest obciążony największym błędem dopasowania (tab. 4.3 [bez tytułu!] ok. 10%, a nawet do 14%; str. 46). W dalszej części rozdziału pomocne byłaby omówienie: v/ podstaw stosowanej metody inwersji do interpretacji danych elektrooporowych. Zauważam w tej części pracy pewne braki/błędy w precyzji przekazywania informacji, np. mylone jest pojęcie *oporności pozornej*, rejestrowanej w terenie, przeliczanej w odpowiednim programie na *rzeczywistą* (podrozdział 4.3.1. Metoda inwersji) a w innej części – oporu z opornością (podrozdział 6.1; str. 82). Króciutki podrozdział 4.3.3. ma charakter słownikowego wyjaśnienia pojęcia odchylenie standardowe, więc dlaczego był wyodrębniany, czemu służy? Ponadto szkoda, że w prezentowanych w dalszej części pracy na przekrojach elektrooporowych autorka nie dopasowała czcionki w objaśnieniach i na skali pionowej, bo jest ona mało czytelna. Bardziej czytelny mógłby być także rys. 5.1. przedstawiający interpretację geologiczną 3 profili sondowań elektrooporowych VES na masywie Orlika (ich sytuację pokazano na przekroju ERT P2). Tylko te 3 wykonane profile pokazano graficznie, pozostałe omówiono.

Masyw Orlika został objęty pełnym spektrum wymienionych metod badawczych. W tej lokalizacji autorka wyznaczyła dwa dominujące kierunki spękań ciosowych skał metamorficznych. Ponadto wykonała 5 odkrywek glebowych w celu identyfikacji utworów (niezbyt poprawnie nazwanych *złożami* – str. 54) warstwy podpowierzchniowej o oznaczyła skład petrograficzny tego materiały skalnego (a nie *odślonięć* – rys. 5.6). Także tu i na stanowisku Zatracené Kameny wykonana została tomografia sejsmiczna. Wykonane profile SRT zestawiono na tabeli 4.4, podając w niej ilość *punktów strzałowych* na profil a chodzi tu o punkty wzbudzenia. Powód zastosowania tego badania autorka wyjaśnia aż dwukrotnie acz niezbyt spójnie na str. 48: *w celu wyznaczenia stropu zwietrzliny i podłoża skalnego i ... określenia granicy między nieskonsolidowaną, zwietrzałą pokrywą a litą skałą.*

W kolejnym obszernym piątym rozdziale *Wyniki badań* autorka przeanalizowała i zinterpretowała otrzymane wyniki wykonanych pomiarów w rozbiciu na wytypowane obiekty *... z uwzględnieniem wielkości rozproszenia (czego?) celem jednoczesnego określenia stopnia zróżnicowania uzyskanych efektów* (str. 52), i ta część zdania nie jest zrozumiała. Autorka szczegółowo opisała budowę geologiczną, strukturę i teksturę tytułowych pokryw, wydzieliła warstwy w ich obrębie, określiła ich miąższość i głębokość położenia litej skały w profilach zarówno wzdłuż jak i w poprzek stoków na wytypowanych stanowiskach. Materiał drobnziarnisty, który zauważyła jako wypełnienie pustych przestrzeni między blokami, określiła jako *materiał przemyty* (str. 62) lub materiał będący *efektem zarówno transportu eolicznego a w głównej mierze procesów wietrzenia, w tym wietrzenia chemicznego* (str. 65),



co wskazywałyoby na poligenetyczne jego pochodzenie. Jakie są przesłanki tej konkluzji? Zastanawia sprawa materiału eolicznego.

Kluczowe znaczenie ma rozdział następny, szósty *Dyskusja wyników*, który także został przedstawiony w podziale na stanowiska badawcze, a więc o znaczeniu ściśle lokalnym. Ostatni w nim podrozdział 6.4., bardzo krótki, zawiera ich bardzo syntetyczne, a przez to zbyt ogólnikowe podsumowanie (0,5 strony 97) uzupełnione tabelą 6.1., która hasłowo pokazuje, jakie efekty badań uzyskano i/lub jakie problemy rozwiązano w poszczególnych stanowiskach. W rozdziale szóstym pozytywnie odbieram powściągliwość i ostrożność autorki w interpretacji wyników badań geofizycznych oraz świadomość ich niejednoznaczności, a za istotny wkład uważam np. próby wyjaśniania przyczyn problemów interpretacyjnych wyników stosowanych metod geofizycznych czy identyfikację oporności różnych typów skał masywu Orlika, dotychczas nie znanych. Doktorantka w oparciu o dane literaturowe przedstawiła czynniki odpowiedzialne za proces powstania rezydualnych form skalnych jeszcze przed plejstocenem wskazując na ich obecnie reliktowy charakter oraz form klifowych na stokach którym towarzyszą pokrywy rumowiskowe, które powiązano z peryglacjalnymi procesami okresów glacialnych. Ponownie w tej części pojawiają się rozważania autorki o procesie/materiale eolicznym, które wymagałyby rozwinięcia/uzasadnienia np....*Współistnienie pylastego materiału wraz z frakcją piaszczystą wskazuje na dominację erozji eolicznej przypuszczalnie w okresach chłodnych* (str. 80-81). Czy autorka nie bierze pod uwagę, że jednym z efektów procesu wietrzenia mrozowego jest produkcja frakcji pylastej? Dlaczego *obecność sepiolitu*, który – jak podaje autorka – *powstaje w suchym klimacie niskich szerokości geograficznych, może wskazywać na domieszkę materiału eolicznego* (str. 81)? W stwierdzeniu, że *...Ocieplenie klimatu doprowadziło do osłabienia procesów eolicznych a w konsekwencji pokrywa blokowa została ustabilizowana* (str. 86) należałoby rozwinąć ten związek przyczynowo-skutkowy. Przykład stanowiska Ztracené Kameny stał się przyczynkiem do rozważań na temat genezy anomalii wysokooporowej stwierdzonej w dolnej części pokryw blokowych, czyli na głębokości zaledwie 5 m (cyt. Ryc. 5.21) z próbę jej powiązania z izolowaną obecnością *wieloletniej zmarzliny* warunkowanej specyfiką topoklimatu. Autorka dość szeroko dyskutuje to zagadnienie, wydaje się przychylić do wieloletniej (reliktovej) zmarzliny (jak pisze górski permafrost w postaci *odizolowanej soczewy lodu*, (str. 87) choć opisuje także procesy umożliwiające *współczesne/sporadyczne/(?)zimowe przemarznięcia*, które w grubookruchowym blokowisku przetrwało przez sezon letni, tak jak podobnie bierze to pod uwagę np. W. Dobiński i współautorzy (2016), którzy prowadzili badania geofizyczne w podszczytowym blokowisku na Babiej Górze; praca ta mogłaby być inspirująca dla autorki, ale jej nie cytuje. Wyniki badań w rezerwacie przyrody niewielkiej dolinki Skalni potok dały asumpt do przedstawienia jej ewolucji, a w szczególności warunków powstania schodowego/klifowego układu ścian skalnych, które powiązała z uławiceniem skał oraz



wyjaśnienia ograniczonego zasięgu rumowisk blokowych. Udokumentowano poprzez pomiary geofizyczne różnice w stopniu zwietrzenia ośrodka skalnego, gdzie obniżone wartości oporu sygnalizują strefę spękań a zarazem saturacji oraz podwyższone – prawdopodobną obecność intruzji kwarcowych.

Bardziej regionalne nawiązania do tytułowego regionu Sudety Wschodnie i do specyfiki warunków środowiskowych pasa Hrubý Jeseník pojawiają się dopiero we *Wnioskach końcowych*. Niektóre z nich (nr 6) są niejasne przez swoją nadmierną skrótowość i przydałoby się rozwinięcie, np. ... i/ na *heterogeniczną specyfikę badanych utworów miała wpływ odległość od lądolodu/lokalnych lodowców oraz ekspozycja stoków prowadzące do ich asymetrii* lub ii/ ...*ich pochodzenie* (tzn. rumoszy skalnych i sąsiednich wychodni) *jako efekt oddziaływania zimnych warunków – może nie być jedynie peryglacjalne* (str. 98).

Podsumowując całość rozprawy doktorskiej uważam, że do słabszych jej stron należą następujące kwestie, stanowiące pewne utrudnienia w śledzeniu toku rozumowania autorki:

- dość ciężki sposób pisania autorki, a przez to trudny w odbiorze język rozprawy, w tym różne przejęzyczenia, niezręczności gramatyczne, stylistyczne i skróty myślowe, jak na przykład: ... *gromadzone drogą powietrzną bloki kwarcytu...*(chodzi o odpadanie?) lub ... *proces wietrzenia zachodził w bardzo ograniczonym zakresie akumulując osady...* (str. 81); dalej: *Sprzęt wykorzystywał układ Schlumbergera* a przecież to autorka wykorzystwała ten układ; tzw. czeski błąd w zdaniu: *Elektrody potencjałowe rozmieszczono w pozycjach: 0,1(czy nie 1,0), 2,0, 3,0 m* (str. 41).
- wadliwy szyk zdań ... *Zbocza odwadniają lokalne ciekły wodne* (str.30) lub *Najważniejsze czynniki petrograficzne...wynikają ze zmian klimatycznych, które zwiększają nasiąkliwość oraz pogarszają mrozoodporność i odporność na rozdrabnianie* (str. 91);
- wskazane powyżej pewne niedoskonałości i niedokładności rozdziału metodycznego.

Natomiast do istotnych osiągnięć doktorantki zaliczyłabym:

- wykonanie nieinwazyjnych badań geofizycznych i innych badań wspomagających w chronionym krajobrazie Sudetów Wschodnich – w paśmie Hrubý Jeseník;
- rozpoznanie warunków i sposobów depozycji materiału zwietrzelinowego pokryw grubookruchowych w powiązaniu z litologią skał podłoża oraz morfologią i ekspozycją terenu;
- określenie miąższości, struktury wewnętrznej i przestrzennego zróżnicowania tych pokryw i wyodrębnienie lokalnych struktur warstw na badanych stanowiskach;



- określenie cech podłoża skalnego, identyfikacja lokalnych typów skał metamorficznych, wskazanie możliwości istnienia stref nieciągłości tektonicznej ukrytej pod pokrywami;
- udokumentowanie relikтового, nieaktywnego charakteru analizowanych form.

Zatem pomimo wskazanych niedociągnięć, założony cel został osiągnięty i rozprawa doktorska mgr Dominiki Stan pt. pt. *Litologiczne i paleoklimatyczne warunki kształtowania peryglacialnych pokryw zwietrzelinowych w Sudetach Wschodnich* spełnia kryteria stawiane rozprawom doktorskim i odpowiada wymogom przedstawionym w Ustawie z dn. 14.03.2003 r., o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami). W związku z tym wnoszę do Rady Naukowej Instytutu Nauk o Ziemi Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego o dopuszczenie mgr Dominiki Stan do dalszych czynności przewodu doktorskiego.

Lublin 26.08.2021

María Łanczont

