



**UNIwersytet
Przyrodniczy
we Wrocławiu**

Instytut Nauk o Glebie, Żywności Roślin i Ochrony Środowiska

Wrocław, 11.06.2023 r.

dr hab. Jarosław Waroszewski, prof. UPWr
Instytut Nauk o Glebie, Żywności Roślin i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław
Tel. 71 320 56 04

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Martyny E. Górskiej
pt. "Zapis wietrzenia mrozowego ziaren kwarcu w mikromorfologii i uziarnieniu
– badania eksperymentalne"**

Recenzję wykonano na zlecenie Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu reprezentowanego przez Przewodniczącą Rady Naukowej Dyscypliny Nauki o Ziemi i środowisku UAM, prof. dr hab. Grzegorza Rachlewicza, zgodnie z uchwałą nr 44-2022/2023 z dnia 21.03.2023 podjętą przez wyżej wymienioną Radę Dyscypliny. Praca doktorska została zrealizowana pod kierunkiem prof. dr hab. Barbary Woronko oraz prof. dr hab. Małgorzaty Pisarskiej-Jamroży.

Wietrzenie mrozowe jest jednym z najważniejszych procesów fizycznych działających w klimacie zimnym, prowadzącym do mechanicznej dezintegracji skał i produkcji materiału drobnofrakcyjnego. Jako że wietrzenie mrozowe odgrywa/odgrywało wiodącą rolę w obecnym i przeszłym środowisku peryglacjalnym poznanie zapisu działalności tego procesu w osadach, jest kluczowe dla zrozumienia jego dynamiki, zasięgu i intensywności. Pomimo dość głębokiej historii badań nad procesami wietrzenia mrozowego w dalszym ciągu pozostaje szereg otwartych pytań związanych z mierzalnymi efektami wyrażonymi wystąpieniem konkretnych typów mikrostruktur i generowaniem odpowiedniej ilości frakcji pyłowej wskutek oddziaływania procesów wietrzenia mrozowego na ziarna mineralne. Kluczowy w tych poszukiwaniach wydaje się czasookres potrzebny na wykształcenie odpowiednich mikro form (wyrażony ilością cykli zamarzanie-odmarzanie) oraz szereg dodatkowych czynników takich jak geneza ziaren oraz ich dziedziczne i nabyte cechy teksturalne, uwilgotnienie, czy też stopień zmineralizowania wody.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
Instytut Nauk o Glebie, Żywności Roślin i Ochrony Środowiska
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław
tel. 71 320 56 04
e-mail: jaroslaw.waroszewski@upwr.edu.pl • witryny.up.wroc.pl/igosr/



Pani mgr inż. Martyna E. Górka w swojej rozprawie skupiła się właśnie na ocenie zapisu procesów mrozowych w mikrostrukturach ziaren kwarcu oraz uziarnieniu. Osiągnięcie zostało uzyskane w oparciu o przeprowadzenie kontrolowanego eksperymentu laboratoryjnego (50-1000 cykli zamarzania-odmarzania) i realizację kilku uzupełniających się problemów i celów badawczych:

- ocenę przebiegu procesu wietrzenia w czasie,
- określenie trendów modyfikacji uziarnienia osadów piaszczystych wskutek działania zamrozu,
- formowania się mikrostruktur na powierzchni ziaren kwarcu,

Badania zrealizowane w ramach pracy doktorskiej były finansowane z projektu badawczego Preludium-17 w ramach Narodowego Centrum Nauki (NCN/2019/33/N/ST10/00021) oraz grantu 'Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza' Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (003/13/UAM/0019). W obu projektach, co warto podkreślić, kierowniczką była mgr inż. Martyna E. Górka.

Mgr inż. Martyna E. Górka przedstawiła do osiągnięcia będącego podstawą nadania stopnia doktora cykl tematycznie powiązanych, oryginalnych prac naukowych opublikowanych w recenzowanych czasopismach (*Catena* oraz *Permafrost and Periglacial Processes* x 2) w latach 2022-2023. Łączna liczba punktów zgodnie z punktacją MEiN wynosi **340** pkt, a sumaryczny wskaźnik **IF 14,891**. Na cykl składają się następujące prace badawcze:

Górka M.E., Woronko B., Kossowski T.M., Pisarska-Jamroży M., 2022. Micro-scale frost-weathering simulation – Changes in grain-size composition and influencing factors. *Catena*, 212, 106106. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106106>, IF₂₀₂₂ = 6.367, MEiN = 140 pkt

Górka M.E., Woronko B., 2022. Multi-stage evolution of frost-induced microtextures on the surface of quartz grains—An experimental study. *Permafrost and Periglacial Processes*, 33, 470-489. <https://doi.org/10.1002/ppp.2164>, IF₂₀₂₁ = 4.262, MEiN = 100 pkt

Górka M.E., Woronko B., Kossowski T.M., 2023. Factors influencing the development of microtextures on cold-climate aeolian quartz grains revealed by experimental frost action. *Permafrost and Periglacial Processes*, 2023, 1-25. <https://doi.org/10.1002/ppp.2179>, IF₂₀₂₁ = 4.262, MEiN = 100 pkt.

Doktorantka we wszystkich pracach składających się na prezentowane osiągnięcie jest pierwszym i korespondencyjnym autorem. Fakt ten potwierdzają jednoznacznie oświadczenia autorów, na podstawie których można wywnioskować znaczącą rolę mgr inż. Marty E. Górskiej w każdym etapie prowadzonych prac – opracowaniu koncepcji badań, przygotowania i prowadzenia eksperymentu, analizy ziaren kwarcu i



interpretacji wyników. Udział Doktorantki został określony w cyklu prac stanowiących podstawę osiągnięcia na 40-55% (stosownie do właściwej publikacji). Wszystkie prace są artykułami wieloautorskimi.

W publikacji pt. "Micro-scale frost-weathering simulation – Changes in grain-size composition and influencing factors" testowano wpływ wietrzenia mrozowego w wymiarze krótkoterminowym (50, 100 i 500 cykli zamarzania-odmarzania) na rozkład uziarnienia kwarcu żyłowego. Zastosowano dwa typy wody o różnej mineralizacji i trzy poziomy uwilgotnienia próbek. W pracy wykazano bardzo ciekawy efekt wpływu defektów wtórnych i pierwotnych na przebieg procesu wietrzenia kwarcu jak również wewnętrznej budowy ziaren kwarcu. W niniejszej pracy udowodniono także istnienie tzw. *lag time*, czyli czasu, po którym na ziarnach kwarcu obserwuje się efekty działalności zamrozu.

W pracy "Multi-stage evolution of frost-induced microtextures on the surface of quartz grains—An experimental study" przedstawiono kompleksową interpretację wpływu efektów długoterminowego wietrzenia mrozowego na ultrastuktury ziaren kwarcu żyłowego. W opracowaniu zdefiniowano wartość cykli (300) oddzielających pojawianie się efektów wietrzenia fizycznego i chemicznego oraz zaproponowano trzy etapowy model ewolucji rozwoju rzeźby. Cennym osiągnięciem jest niewątpliwie wysledzenie procesu 'odmładzania', który zaciera wcześniejsze efekty wietrzenia i odsłania świeże obszary ziarna.

Artykuł "Factors influencing the development of microtextures on cold-climate aeolian quartz grains revealed by experimental frost action" zorientowany jest na poznanie efektów długookresowego działania zamrozu na ziarna silnie zeolizowane. Udowodniono, że dopiero po 1000 cyklach zamarzania-odmarzania liczba mikrostruktur typowych dla środowiska zimnego wyraźnie rośnie. Są to z reguły przełamy muszlowe, pęknięcia i breakage blocks. Praca wskazuje na wyraźnie dłuższy *lag time* ziaren eolicznych oraz wpływ efektu kulistości ziaren na podatność tworzenia ultrastruktur pochodzenia mrozowego. Autorzy wskazują także na obecność tzw. strefy uderzeniowej, warstwy, w obrębie której mogą rozwijać się mikroformy pochodzenia mrozowego.

Rozprawa doktorska rozpoczyna się streszczeniem, na które składa się sześć rozdziałów oraz spis literatury. Autoreferat jak i publikacje zostały napisane poprawnym językiem (odpowiednio polskim i angielskim), zastosowano właściwą terminologię, przekaz wprowadzenia jak i artykułów jest jasny oraz zwięzły co świadczy o opanowaniu przez Doktorantkę technik pisania prac naukowych. W tekście streszczenia odnalazłem nieliczne błędy językowe/logiczne:

- str. 15, wers 3: '...manifestującymi się poprzez produkcję frakcji pyłastej i powstanie konkretnych mikrostruktur' powinno być '...powstaniem konkretnych mikrostruktur' i wers 15: '...przeszłości geologicznej...' dość staromodne i nieprecyzyjne określenie.
- str. 17 wers 3: 'Opracowania...' powinno być 'Opracowanie...'



- str. 20 wers 7: 'W urządzeniu na bieżąco odprowadzane były skropliny....' wydaje mi się że skropliny były odprowadzane z urządzenia, zatem zdanie powinno brzmieć: „ Urządzenie wyposażone było w układ odprowadzający skropliny....”
- str. 22 wers 4: 'Największe zmian...' powinno być 'Największe zmiany...'
- str. 26 wers 1: 'nieznaczna' – mało precyzyjne określenie.

W spisie literatury opracowania wstępnego znajduje się 109 pozycji reprezentujących klasyczne prace dotyczące strefy peryglacialnej jak i najnowsze dokonania w dziedzinie przedmiotu, co potwierdza wykonanie szerokiego przeglądu źródeł literaturowych przez Doktorantkę.

Po zapoznaniu się z opracowaniem wstępnym i trzema publikacjami mam następujące uwagi/pytania:

- W rozdziale Metody Badań Doktorantka szeroko opisuje przeprowadzoną symulację procesów wietrzenia mrozowego oraz zastosowane urządzenia do identyfikacji mikrostruktur ziaren kwarcu, jednak nic nie zostało wspomniane o przyjętych parametrach pomiarów w zakresie uziarnienia, dowiadujemy się o tym w publikacji „Micro-scale frost-weathering simulation...” choć i tak w dość okrojonej formie (brakuje informacji o poziomie obskurancji, ilość testowanych podfrakcji etc.).
- W sekcji Metody badań nie dostrzegam uzasadnienia wyboru materiału do badań, mam tu na myśli przede wszystkim kwarc żyłowy, dlaczego akurat te obiekty? Właściwie wyjaśnienie pojawia się w publikacji “Micro-scale frost-weathering simulation – Changes in grain-size...”, a także w rozdziale 4 Zarys treści publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej.
- W opracowaniu wstępnym zabrakło mi krótkiego opisu sylwetki doktorantki, dowiadujemy się tylko o dwóch projektach oraz analizie TEM w Helmholtz Centre Potsdam, szkoda, bo rzuciłoby to szersze spojrzenie na działalność powiązaną wprost z prezentowanym osiągnięciem (prezentacje i postery konferencyjne, staże badawcze etc.). Utrudnia to niejako ocenę sylwetki, samodzielności w szerszym wymiarze nie tylko przygotowywania rozprawy doktorskiej.
- W publikacji „Micro-scale frost-weathering simulation...” w rycinach A1 i A2 brak jednostki dla osi poziomej.
- Z czego wynika niska ilość produkowanej frakcji pyłu? Czy powyżej 300 cykli ilość ta zwiększy się wyraźnie? Przeprowadzenie symulacji jasno wykazałoby czy frakcja ta jest generowana przez procesy wietrzenia mrozowego i jak kształtuje się ten trend ilościowo. Z czego wynika ograniczenie pracy urządzenia do tak przyjętej granicznej wartości cykli?



- Bardzo ciekawych wniosków dostarcza publikacja „Factors influencing the development of microtextures on cold-climate aeolian..” w kontekście powstawania zewnętrznej (*outer*) i wewnętrznej (*inner*) warstwy uderzeniowej (*impact zone*). Rozumiem, że *outer* i *inner impact zone* są pewnymi pojęciami uszczegóławiającymi termin *frost-exposed skin (FES)*? Czy mogą być one na pewno traktowane w wymiarze 1:1? Czy istnieje szansa, że *impact zone* jest nieco głębsza i wymyka się ocenie w oparciu o obrazowanie SEM i TEM?
- Do pełnego porównania oddziaływania zamrozu brakuje mi uwzględnienia ziaren pochodzących z dość kłopotliwego środowiska, a mianowicie glebowego, obfitującego w ziarna o zróżnicowanej genezie i przekształconych przez intensywne trawienie chemiczne. Czy przy budowaniu koncepcji pracy taka ewentualność była brana pod uwagę, czy też mnogość form, które reprezentują takie ziarna byłaby zbyt problematyczna do dyskusji?

Wnioski końcowe

Podsumowując uważam, że recenzowana rozprawa doktorska Pani Marty E. Górskiej pt. „Zapis wietrzenia mrozowego ziaren kwarcu w mikromorfologii i uziarnieniu – badania eksperymentalne” stanowi unikatowy zapis ewolucji form urzeźbienia powierzchni ziaren kwarcu wskutek oddziaływania procesów mrozowych w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych. **Pomimo drobnych uwag moja ocena recenzowanej rozprawy doktorskiej jest jednoznacznie pozytywna.** Na uznanie zasługuje opanowanie szerokiego warsztatu analitycznego, skomponowanie bardzo solidnej metodyki badawczej oraz przygotowanie świetnej jakości treści graficznych, tak ważnych przy publikowaniu wyników pracy sedymentologa. Uważam, że reprezentowane w pracy badawczej wieloaspektowe podejście do problematyki wietrzenia mrozowego pozwoliło uzyskać arcyciekawe efekty graniczne (m.in. *lag time*), a także przygotować pewien swoisty przewodnik dla interpretacji takich cech, mogący pomóc badaczom przy formułowaniu metodyk doświadczeń laboratoryjnych w podobnej tematyce.

Stwierdzam, że przedłożona mi do recenzji rozprawa doktorska, stanowi oryginalne opracowanie problemu naukowego, spełnia zatem wszystkie wymagania stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 Nr 65 poz. 595 z późn. zm.) w związku 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.).



UNIwersytet
PRZYRODNICZY
WE WROCLAWIU

INSTYTUT NAUK O GLEBIE, ZYWIENIA ROŚLIN I OCHRONY ŚRODOWISKA

Zwracam się zatem do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki o Ziemi i środowisku Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza z wnioskiem o dopuszczenie Pani mgr inż. Martyny E. Górskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ze względu na wysoki naukowy poziom rozprawy doktorskiej, wnioskuję o wyróżnienie jej zgodnie z obowiązującymi na uczelni przepisami.

dr hab. inż. Jarosław Waroszewski, prof. UPWr

