

Globalne zmiany klimatyczne powodują kurczenie się lodowców na całym świecie, a niedawno uwolnione spod lodu krajobrazy podlegają złożonej adaptacji do warunków Nielodowcowych. Procesy wietrzeniowe oddziałujące na powierzchnie skalne odsłonięte spod lodu lodowcowego od XIX w. (od czasu małej epoki lodowej – MEL), są na czele takich zmian. Jednak badania dotyczące tempa degradacji powierzchni skał w obrębie współczesnych przedpola lodowców są rzadkie.

Badania terenowe zostaną przeprowadzone na przedpolu lodowca Midtre Lovénbreen (Svalbard) oraz na przedpolu Lodowca Hallstaetter (Alpy Salzburskie). Na pierwszym przedpolu znajdują się lokalne proterozoiczne skały osadowe metamorficzne i karbońskie, natomiast przedgórze Lodowca Hallstaetter powstało w drobnoziarnistych wapieniach z górnego triasu. Tempo recesji lodowców i wiek moren z MEL są znane. Pozwoli to wnioskować o tempie degradacji powierzchni skał i wietrzeniowych zmianach mineralogicznych.

Postawiono następujące pytania badawcze: 1) Jakie jest tempo wietrzenia powierzchni skał (rozwój mikrorzeźby wietrzeniowej, otoczki wietrzeniowej, osłabienia powierzchni skał, zmian minerałów na powierzchniowych skał) w strefach proglacialnych o różnej petrografii wykształconych w środowisku Wysokiej Arktyki i w alpejskim piętrze strefy umiarkowanej? 2) Czy zmiany mineralne powierzchni skał wynikające z warunków atmosferycznych od zakończenia MEL można zarejestrować w widmach promieniowania? Czy charakterystyki widmowe mogą być używane do datowania względnego form terenu lodowcowego.

Stawia się następujące hipotezy: 1) powierzchnie skał ulegają szybkiej degradacji (widocznej w kilkanaście lat po deglacjacji), przejawiającej się rozwojem mikrochropowatości powierzchni, rozwojem otoczki wietrzeniowej, osłabieniem powierzchni skał i zmianami minerałów na powierzchni skały. 2) Mineralne zmiany powierzchni skał wynikające z warunków atmosferycznych od zakończenia MEL można zarejestrować w krótkofalowym promieniowaniu podczerwonym. Charakterystyki widmowe mogą być używane do względnego datowania form terenu lodowcowego.

Na każdym z przedpola lodowców zostanie wyznaczonych pięć poligonów testowych, rozmieszczonych wzdłuż transektów biegnących od najmłodszych powierzchni skalnych w pobliżu krawędzi lodowca do najstarszych (zasięg lodowców z MEL). Poligony zlokalizowane będą na wygładach lodowcowych lub wygładzonych erozyjnie głazach w obrębie moren. Badane powierzchnie będą nosiły wyraźne ślady erozji lodowcowej, co pozwala wnioskować, że starsza otoczka wietrzeniowa (powstała przed akumulacją zlodowacenia) uległa całkowitej erozji. Mikrochropowatość będzie mierzona za pomocą elektronicznego profilometru, a testy młota Schmidta (SH) dostarczą informacji o twardości powierzchni skały. Na powierzchniach skał, uprzednio sprawdzonych pod kątem mikrochropowatości i odbicia SH, pomiary spektralne zostaną przeprowadzone za pomocą spektrometrii (rejestrującego promieniowanie widzialne i podczerwień). Następnie otoczka wietrzeniowa, wraz z fragmentem niezwiędniętej skały leżącej poniżej, zostanie odłupana w celu określenia koloru i grubości otoczki oraz pobrania próbek do analiz mikroskopowych. Pomiary fotogrametryczne wykonane za pomocą bezzałogowego statku powietrznego dostarczą obrazów o wysokiej rozdzielczości, które posłużą do wykonania ortofotomap o wysokiej dokładności i Numerycznych Modeli Terenu. Identyfikacja zespołów form rzeźby pomoże określić charakterystykę topograficzną i wiek powierzchni skalnych wykorzystywanych do szczegółowych badań wietrzenia oraz typ deglacjacji.

Pobrane próbki skał posłużą do określenia petrografii, składu mineralnego i porowatości otoczki wietrzeniowej pod mikroskopem optycznym w świetle przechodzącym. Skład chemiczny próbek zostanie przeanalizowany za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego. Przeprowadzona zostanie analiza statystyczna charakterystyk spektralnych minerałów wchodzących w skład badanych skał oraz sprawdzone zostaną statystycznie istotne różnice w zakresie widmowym pomiędzy typem minerałów a ich lokalizacją.

Wszystkie dane dotyczące typów skał, mikrorzeźby wietrzeniowej, twardości skał, otoczki wietrzeniowej (po statystycznym przetestowaniu) wraz z danymi o ukształtowaniu terenu zostaną skorelowane z wynikami pomiarów spektralnych w celu weryfikacji wysuniętej hipotezy.