

Optimalizacja przetwarzania zdjęć z bezzałogowych statków powietrznych na potrzeby analizy dynamiki rzeźby terenu w badaniach z zakresu geomorfologii glacialnej

Szymon Śledź

Niniejsza rozprawa doktorska łączy tematykę wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych w badaniach z zakresu geomorfologii glacialnej z problematyką efektywnego przetwarzania wysokorozdzielczych obrazów w oprogramowaniu fotogrametrycznym. Przeprowadzona kwerenda literatury wskazała istotne luki dotyczące opisu metodologii przetwarzania zdjęć w wielu publikacjach naukowych dotyczących zastosowania cyfrowych modeli wysokościowych i ortomosaik w geomorfologii glacialnej. Błędy bądź niewiedza na tym etapie mogą mieć duże znaczenie dla dokładności produktów fotogrametrycznych, a w konsekwencji dla wyników dalszych analiz i interpretacji geomorfologicznych. Aby uzupełnić wskazaną lukę, w ramach pracy doktorskiej, przeprowadzono eksperymenty z wykorzystaniem oprogramowania Agisoft Metashape, mające na celu opracowaniu optymalnych schematów postępowania i doboru ustawień zależnie od oczekiwanych efektów: skrócenia czasu obliczeń lub uzyskania możliwie najmniejszych błędów cyfrowych modeli wysokościowych. Efektem prac były trzy skrypty w języku Python, które w znaczący sposób ułatwiają pracę w oprogramowaniu, jak i wspomagają efektywne zarządzanie wieloma projektami jednocześnie, np. przy użyciu wielowątkowego klastra obliczeniowego. Ostatnią częścią rozprawy było wykorzystanie wiedzy z przeglądu literatury wraz z opracowanymi skryptami do analizy dynamiki rzeźby terenu przedpoła lodowca Kvíár na Islandii. Kwantyfikacji zmian form terenu dokonano na podstawie zdjęć pozyskanych z bezzałogowych statków powietrznych w latach 2014–2022. Zrealizowane badania potwierdziły użyteczność opracowanych skryptów do pracy z rozbudowanym zbiorem danych, udokumentowały wysoką dynamikę form na przedpołu lodowca związaną przede wszystkim z wytapianiem trzonów lodowych oraz wskazały pewne ograniczenia metody Structure-from-Motion. Całość pracy stanowi ważny wkład w rozwój metodologii przetwarzania obrazów z bezzałogowych statków powietrznych w badaniach z zakresu geomorfologii glacialnej, a opracowane skrypty mogą być przydatne dla innych naukowców pracujących z podobnymi danymi.

Słowa kluczowe: Structure-from-Motion, bezzałogowy statek powietrzny, geomorfologia glacialna, detekcja zmian, fotogrametria, Agisoft Metashape