

Reakcja krajobrazu na zmiany klimatu i bezpośredni wpływ człowieka: Analiza ilościowa zagrożeń grawitacyjnymi procesami masowymi w tropikalnych obszarach górskich

Zmiany klimatu oraz przekształcenia użytkowania i pokrycia terenu sprawiają, że ostatnie kilkadziesiąt lat to okres charakteryzujący się wzrostem intensywności i częstotliwości procesów geomorfologicznych takich jak: osuwiska, spływy gruzowe, obrywy i lawiny skalne, gwałtowane powodzie związane z drenażem jezior glacialnych. Spotęgowanie efektów zmian klimatu przez zwiększającą się aktywność człowieka na obszarach górskich sprawia, że w najbliższych latach będziemy mieć do czynienia ze intensyfikacją procesów geomorfologicznych i związanych z nimi geo-zagrożeń w skali do tej pory nie spotykanej. Z tego powodu wielu naukowców wskazuje na pilną potrzebę studiów prowadzonych w różnych skalach czasowych i przestrzennych oraz priorytet badań nad rekonstrukcją i monitoringiem zagrożeń naturalnych na obszarach górskich. Intensyfikacja aktywności procesów geomorfologicznych ma szczególne znaczenie dla zaludnionych obszarów górskich położonych w strefie międzyzwrotnikowej z uwagi na zwiększenie częstotliwości geo-zagrożeń dla życia ludzkiego i/lub infrastruktury oraz wzrost dostawy osadów do rzek i dalej do mórz i oceanów.

Główny problem badawczy projektu to rozpoznanie i kwantyfikacja współczesnej (ostatnie ~50 lat) dynamiki procesów geomorfologicznych (ze szczególnym uwzględnieniem spływów gruzowych i osuwisk o charakterze geo-zagrożeń) na obszarze tropikalnych gór Ameryki Południowej. Zmiany klimatu oraz intensyfikacja bezpośredniej antropopresji przyczyniają się do wzrostu częstotliwości i natężenia procesów geomorfologicznych, co jest szczególnie widoczne w obszarach górskich, a określenie w sposób ilościowy geomorfologicznej reakcji systemów górskich na te czynniki należy obecnie do głównych problemów badań związanych z przekształcaniem powierzchni Ziemi. Niniejszy projekt koncentruje się więc na grawitacyjnych ruchach masowych (spływach gruzowych, osuwiskach) i ich wpływem na świadczenia ekosystemów regulujących zagrożenia naturalne, a badania prowadzone będą w różnych skalach czasowych (dni, lat, dekad) i przestrzennych (pojedynczych form, zlewni, regionów). Założeniem projektu jest określenie współczesnej dynamiki krajobrazu oraz opracowanie modelu agentowego (ang. agent-based model) do zintegrowania pozyskanych informacji dotyczących dynamiki przekształcania powierzchni Ziemi ze wzorcami zachowań lokalnych interesariuszy. Modelowanie agentowe przedstawia środowisko, w którym określone agenci (reprezentujący różne jednostki indywidualne i instytucjonalne) są połączeni poprzez relacje pozwalające im na manipulowanie obiektami zgodnie z ustalonymi regułami. W ten sposób utworzony zostanie model zdolny do symulacji procesów w szczegółowej skali przestrzennej. To natomiast pozwoli efektywniej analizować wzorce przestrzenne w szerszej skali całego krajobrazu.

Zasadniczą nowością projektu jest przeprowadzenie analizy i symulacji dla różnych skal czasowych i przestrzennych. Do tej pory nie prowadzono tego typu badań, ze względu na brak dostępnych danych źródłowych oraz niewystarczającą moc obliczeniową komputerów. Co więcej, w projekcie wykorzystuje się nowe podejście do modelowania interakcji między wpływem człowieka a procesami geomorfologicznymi, oparte na modelowaniu agentowym. W projekcie wykorzystany zostanie warsztat badawczy obejmujący zintegrowany zestaw metod łączący GIS, teledetekcję (w oparciu o wysokorozdzielcze zobrażenia z bezałogowych pojazdów latających [UAV], obrazy satelitarne i zdjęcia lotnicze), eksploracyjną analizę danych oraz weryfikację terenową - monitoring przy pomocy zdjęć interwałowych, naziemny skaning laserowy i kartowanie geomorfologiczne.