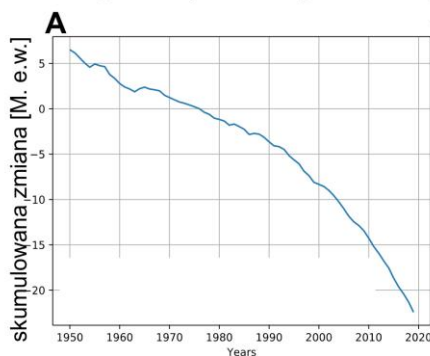


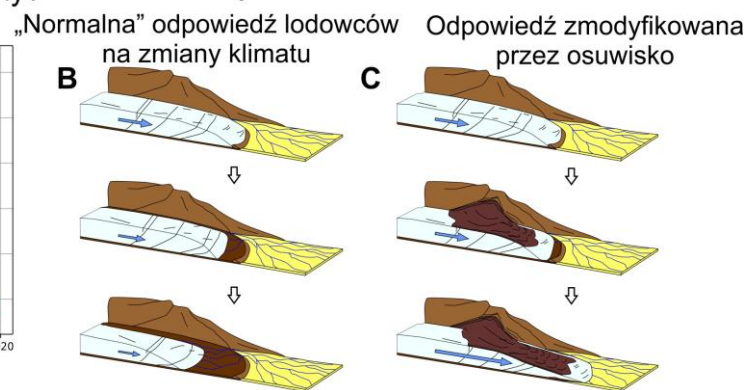
Globalna ocena interakcji lodowce-osuwiska i związanych z nimi geo-zagrożeń

Motywacja - Zanik mas lodowych obserwowany we wszystkich obszarach kuli ziemskiej to zjawisko powszechnie przywoływane jako ilustracja wpływu globalnego ocieplenia klimatu. Zmiany zasięgu i objętości lodowców są jednym z najczęściej używanych wskaźników zmian klimatu. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że lodowce reagują nie tylko na zmiany klimatu, ale także na innego rodzaju zdarzenia (np. osuwiska, trzęsienia ziemi) występujące w ich otoczeniu. Przykładem mogą być lodowce szarżujące, które charakteryzują się nagłą niestabilnością i wzrostami prędkości płynięcia lodu, co powoduje przemieszczanie się ich krawędzi. Tego typu lodowce są obiektami o skomplikowanej reakcji na zmiany lokalnego i globalnego środowiska, a ich obecne czy przeszłe zasięgi nie powinny być w sposób bezkrytyczny wykorzystywane do wnioskowania o warunkach klimatycznych. Ponadto, niestabilności w systemach glacialnych mogą niekiedy być bardzo gwałtowne prowadząc do rozwoju procesów o charakterze katastrofalnym. Zjawiska takie jak nagły drenaż jezior proglacialnych czy rozwój spływów lodowogruzowych są zagrożeniem dla ludzkiego życia i infrastruktury w wielu regionach górskich. Dlatego wiedza na temat niestabilności w systemach glacialnych oraz tego jak lodowce reagują na sygnały pochodzące z ich otoczenia jest bardzo ważna zarówno dla prawidłowej interpretacji zmian zasięgu lodowców jako wskaźników zmian klimatycznych, jak też dla przewidywania potencjalnych zagrożeń dla ludności. Niestety przyczyny niestabilności lodowców nie są w pełni rozpoznane i istnieje kilka teorii, które próbują je wytłumaczyć, m.in.: nagły wzrost nacisku na lód (np. poprzez dostawę materiału skalnego na powierzchnię lodowca na skutek osuwisk i lawin skalnych), zmiany hydrologiczne oraz zmiany termiki lodowców. Dwie ostatnie są powszechnie akceptowalne, jednak wpływ osuwisk na dynamikę lodowców ciągle budzi kontrowersje. Jak do tej pory ilościowe obserwacje tego typu zjawisk są bardzo ograniczone, często lokalne i niewystarczające dla pełnego zrozumienia wszystkich zależności. Dlatego konieczne jest przeprowadzenie systematycznych ilościowych analiz interakcji lodowce-osuwiska w skali całego świata. W ten sposób możliwe będzie zrozumienie współzależności między systemami glacialnymi a osuwiskami, co jest istotne zarówno w kontekście zmian klimatycznych, jak i wzrastającej obecności człowieka w obszarach górskich i polarnych.

Dlaczego ten problem jest ważny?



Lodowce jako wskaźniki zmian klimatu



Cel projektu - Głównym problemem badawczym, który próbujemy rozwiązać jest określenie wpływu osuwisk na dynamikę lodowców oraz związanych z nimi geo-zagrożeń w porównaniu do przekształceń wynikających ze zmian klimatu. Podczas badań sprawdzimy w jaki sposób systemy glacialne reagują na nagłą dostawę materiału skalnego na powierzchnię lodowców. Celem projektu jest przeprowadzenie systematycznej, ilościowej oceny tego wpływu poprzez: (1) Rozpoznanie globalnego rozmieszczenia dużych osuwisk i lawin skalnych na powierzchnię w ciągu ostatnich 50 lat – na podstawie obrazów satelitarnych o średniej rozdzielczości; (2) Ilościowe określenie zmian prędkości płynięcia lodu i balansu mas lodowych na skutek depozycji mas skalnych na podstawie serii czasowych wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych i cyfrowych modeli wysokościowych; (3) Ustalenie głównych mechanizmów tych zmian na podstawie modelowania i badań terenowych z wykorzystaniem dronów.

Metody i spodziewane rezultaty - Proponowane badania obejmują analizę interakcji lodowce-osuwiska w trzech różnych skalach przestrzennych: dla całego świata, dla wybranych zlewni i dla pojedynczych osuwisk. W projekcie wykorzystywane jest multidyscyplinarne podejście, które integruje obserwacje teledetekcyjne z różnych źródeł (średnio- i wysoko- rozdzielcze obrazy satelitarne, dane z dronów), terenowe obserwacje geomorfologiczne i sedymentologiczne, z numerycznym modelowaniem dynamiki mas lodowych dla różnych typów systemów glacialnych. Przeprowadzenie badań zwiększy naszą wiedzę na temat: (1) liczby i przestrzennego rozmieszczenia lodowców, na których dynamikę wpływają osuwiska; (2) wpływu nagłego zwiększenia obciążenia powierzchni lodowca materiałem skalnym na zasięg i dynamikę mas lodowych; (3) różnic między reakcją lodowców na zmiany klimatyczne i niezwiązane z klimatem. Wymiernymi efektami projektu będą: (1) nowa metodyka badawcza integrująca teledetekcję, badania terenowe i modelowanie do oceny rozmieszczenia i dynamiki systemów glacialnych, gdzie wystąpiły duże ruchy masowe; (2) baza danych przestrzennych ukazująca globalne rozmieszczenie dużych osuwisk i lawin skalnych na powierzchnię i przed czołem lodowców; (3) analiza ilościowa wpływu mas skalnych na prędkość i balans masy lodowców.