

Chronologia i tempo pogłębiania doliny w Sudetach i Tatrach wyznaczone na podstawie datowania nuklidami kosmogenicznymi wieku pogrzebania osadów jaskiniowych

Tatry i Sudety zajmują znaczną część południowej granicy Polski. Indywidualny charakter tych pasm górskich jest wypadkową deformacji skorupy ziemskiej i uwarunkowanej klimatem długotrwałej erozji. Wyżej wyniesione Tatry były pod wpływem powtarzającego się cyklu awansu i wycofywania się górskich lodowców przez co najmniej milion lat, podczas gdy w niższej wyniesionych Sudetach rozwój lodowców górskich był nieregularny i ograniczony geograficznie. Tatry można by zatem uznać za miniaturową wersję Alp. W zlodowaconych łańcuchach górskich, standardowo zakłada się, że powstałe przed rozwojem zlodowacenia doliny rzeczne są następnie poszerzane i pogłębiane przez każde kolejne zlodowacenie. Często jednak geolodzy nie są w stanie odczytać, w jaki sposób krajobraz został zmieniony przed ostatnim zlodowaceniem, ponieważ duża część śladów po pobycie wcześniejszych lodowców jest zazwyczaj niszczone przez najmłodsze zlodowacenie. Tymczasem, przy ograniczonych czasowo i obszarowo zlodowaceniach, wcinanie się dolin w Sudetach było kontrolowane prawie wyłącznie przez procesy typowe dla środowisk fluwialnych. Zestawienie tych zróżnicowanych krajobrazów przedstawia duży potencjał umożliwiający zrozumienie w jakim stopniu lodowce wyrzeźbiły doliny tatrzańskie, a ile erozji można przypisać warunkom przed pojawieniem się lodowców w plejstocenie. Klucz do zestawienia tych krajobrazów leży pod nimi, w systemach jaskini krasowych zachowanych w każdym z pasm górskich. Systemy jaskiniowe rozwijają się na poziomie lub nieco poniżej zwierciadła wody. Gdy lokalne zwierciadło wody obniża się w odpowiedzi na rozcięcie doliny przez lodowce lub rzeki, powstaje kolejna sieć jaskiń położonych w nowej pozycji, a zatem w odpowiednich warunkach sekwencja nacinania doliny zachowana jest w nadległych poziomach jaskini.

Zespół naukowców z Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego i Instytutu Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego przeprowadzi dwuletnie badania w jaskiniach Tatr i Sudetów, aby określić czas wcinania dolin w obu pasmach górskich. W celu określenia czasu i ustalenia tempa erozji Sudetów i Tatr, zespół badawczy użyje nuklidów kosmogenicznych. Wykorzystane zostaną rzadkie izotopy pierwiastków: glinu, berylu i neonu, produkowane prawie wyłącznie w dwóch pierwszych metrach pod powierzchnią terenu, w następstwie interakcji z promieniowaniem kosmicznym. Skały i osady pierwotnie odsłaniające się na powierzchni Ziemi mogą zostać zdeponowane w jaskini, zachowując przy tym informację o początkowym stężeniu nuklidów kosmogenicznych, które jest warunkowane lokalnym tempem erozji. Gdy zostaną zdeponowane w jaskini i osłonięte od promieniowania kosmicznego, rozpad radioaktywnych izotopów Al i Be można wykorzystać jako zegary, umożliwiające wnioskowanie na temat średniego tempa erozji w dolinie rzecznej przed pogrzebaniem osadu. Stosowane tu chronometry z nuklidów kosmogenicznych umożliwiają datowanie w przedziale czasowym od ~ 300 ka do 18 Ma, co znacznie wykracza poza ramy czasowe pozostałych techniki geochronologicznych stosowanych dotychczas w Tatrach i Sudetach.

Korzystając z informacji uzyskanych z analizy wcinania się dolin w obu pasmach górskich, zespół badawczy opracuje chronologię dla trzech dolin tatrzańskich i co najmniej dwóch masywów górskich w Sudetach. Wykorzystując uzyskane dane na temat chronologii wcinania dolin w Tatrach i Sudetach, oraz znając rozmiary erozji będącej odpowiednio efektem działalności rzek oraz lodowców, przetestowane zostanie powszechnie przyjęte założenie, że każde zlodowacenie powoduje pogłębianie doliny. Pozwoli to zespołowi wypowiedzieć się na temat znaczenia starszych, niezwiązanych ze zlodowaceniami, zmian klimatu i ich wpływem na wcinanie się dolin. Różnice w średnich wysokościach między Sudetami, Tatrami i Alpami decydują, że jest to idealne naturalne laboratorium do badania koncepcji wartości progowych wysokości warunkujących powstawanie lodowców i potencjał erozyjny.