

## **POPULARNONAUKOWY OPIS PROWADZONYCH BADAŃ W RAMACH ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**

Góry Stołowe są jedynym w Polsce przykładem pasma, którego budowa geologiczna charakteryzuje się poziomym zaleganiem naprzemiennych warstw skał osadowych. Obszary takie nazywamy płytowymi, a do ich najślynniejszych na świecie reprezentantów zaliczamy Płaskowyż Kolorado w USA czy rejon Gran Sabana w Wenezueli. Cechą wspólną rzeźby wielu struktur płytowych jest obecność pionowej ściany skalnej w najwyższej części stoku oraz słabiej nachylonego odcinka poniżej. Wyniki prowadzonych od ponad stu lat badań wskazują, że w takich realiach za rozwój rzeźby odpowiadają katastrofalne procesy grawitacyjne, w szczególności odpadanie i obrywy, które prowadzą do postępującego cofania się stoków. Przez ostatnie dekady przekonanie o dominacji procesów katastrofalnych było także jedynym sposobem myślenia o ewolucji Gór Stołowych. Pogląd ten był w głównej mierze efektem odwoływania się autorów do uniwersalnych koncepcji rozwoju rzeźby, a rzadziej wynikiem własnych badań. Przeprowadzone przeze mnie obserwacje nakazały mi zweryfikować to założenie i postawić hipotezę, że o ewolucji Gór Stołowych decydują przede wszystkim procesy niekatastrofalne, które prowadzą do powolnego rozpadu krawędzi piaszczystych płaskowyżów. Moja praca doktorska jest w całości poświęcona rozwiązaniu tego problemu.

Pierwszym zagadnieniem, które postanowiłem rozwiązać, było pochodzenie piaszczystych bloków skalnych powszechnie zalegających na stokach Gór Stołowych. Ich obecność łączono tradycyjnie z odpadaniem od ścian skalnych, jednak przekonania tego nigdy nie poparto szczegółowymi danymi obserwacyjnymi. Zastanawiający wydał mi się fakt, że niektóre bloki leżą w odległości nawet 900 metrów od ścian skalnych, w zupełnie płaskich dolnych częściach stoków. W celu sprawdzenia, czy ruchami masowymi można tłumaczyć ich dotarcie na tak znaczną odległość, wykorzystałem specjalny model komputerowy pozwalający określić maksymalny zasięg odpadania. Uzyskane przeze mnie wyniki pokazały, że zasięg ten jest w istocie dwu- a nawet trzykrotnie mniejszy od rzeczywistego zasięgu pokryw blokowych, co zupełnie nie współgrało z dotychczasowymi koncepcjami rozwoju rzeźby Gór Stołowych. Aby zdobyć dodatkowe dane zdecydowałem się użyć młotek Schmidta – narzędzie do polowego badania wytrzymałości skał. Okazało się, że twardość bloków systematycznie spada w dół stoku. Oznacza to, że stopień ich zwietrzania wzrasta, co przemawia za różnowiekowością pokryw blokowych. Wyniki te w jeszcze większym stopniu podważyły koncepcję kształtowania stoków przez procesy grawitacyjne. Obecność lawin kamiennych skutkowałaby bowiem jednorazową dostawą bloków, które byłyby równowiekowe, podczas gdy odpadanie i obrywy nie dałyby tak regularnego spadku wartości wytrzymałości wraz ze wzrostem odległości od ściany skalnej. Odkrycia dokonane w środkowych i dolnych odcinkach stoków są spójne z obserwacjami prowadzonymi u podnóża piaszczystych urwisk. Zwróciłem uwagę na obecność piaszczystych stożków u wylotu szczelin w ścianach skalnych, które są bezpośrednim świadectwem usuwania odspojonych ziaren piasku z wnętrza płyty piaszczystej. Proces ten potwierdziły również badania geofizyczne, dzięki którym wykazaliśmy, że w odległości do kilkuset metrów od ścian skalnych stoki pokryte są nawet 3-metrową warstwą piasku – obrazuje to, jak ogromna objętość pierwotnie litej skały została dotąd usunięta.

Uzyskane w ten sposób informacje pozwoliły mi na zaproponowanie modelu niekatastrofalnego rozpadu przykrawędziowych partii piaszczystych płaskowyżów. Jego ideą jest rozpad ścian skalnych wzdłuż istniejących w piaszczystcu spękań, w efekcie czego na miejscu dawnego urwiska powstaje chaotyczne blokowisko, z pojedynczymi blokami nawiązującymi wielkością do odległości pomiędzy spękaniami ciosowych. Powolne obniżanie dolnego odcinka stoku zbudowanego ze skał mniej odpornych powoduje pozorną wędrówkę bloków, w efekcie czego zajmują one coraz niższą pozycję na stoku. Oznacza to, że położone najdalej bloki odpowiadają dawnemu zasięgowi piaszczystego stoliwa. Koncepcję tę nazwaliśmy modelem dezintegracji *in situ* i stanowi ona oryginalną alternatywę dla jedyne dotąd modelu rozpadu katastrofalnego. Następnie model uzupełniliśmy dodatkową obserwacją, iż w niektórych częściach stoku bloki skalne mogą być wtórnie przemieszczane dzięki płytkim osuwiskom obejmującym mniej odporne skały drobnoziarniste. Uzyskanie przez nas takich wyników możliwe było dzięki zastosowaniu nowoczesnych technik geofizycznych i komputerowych oraz tradycyjnego kartowania terenowego.

Obecnie kontynuuję szczegółowe badania bloków skalnych. Już na początku swoich prac zwróciłem uwagę na ich szczególne cechy: niezwykley rozmiar (nawet kilkanaście metrów długości i szerokości), przy jednocześnie nieznacznej wysokości (1-2 m) i płytowym pokroju. Właściwości te sprawiają, że ich transport w dół stoku jest trudny do wytłumaczenia, co stanowi kolejną przesłankę za hipotezą rozwoju niekatastrofalnego. Aby ją jednak ostatecznie potwierdzić, konieczne są obecnie prowadzone szczegółowe pomiary wszystkich parametrów bloków w reprezentatywnych lokalizacjach, wraz z oznaczaniem lokalizacji każdego z pojedynczych obiektów. Prowadzę także rozległe studia literaturowe, aby w sposób najbardziej pełny porównać rozwój płaskowyżu piaszczystego Gór Stołowych z kierunkami rozwoju podobnych struktur w innych obszarach, w tym w odmiennych warunkach klimatycznych.