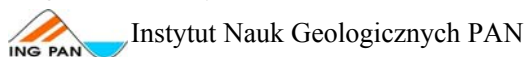


Olga Kromuszczyńska



Instytut Nauk Geologicznych PAN

Factors controlling hillslope morphology in selected areas of Valles Marineris, Mars

(Czynniki wpływające na morfologię zboczy w wybranych obszarach Valles Marineris, Mars)

promotor: dr hab. Daniel Mège, kopromotor: prof. dr hab. Andrzej Żelaźniewicz

Valles Marineris to unikatowy systemem rowów na Marsie, o długości 2200 km, którego ściany, o wysokości do 11 km, kształtowane były w przeciągu ponad 3,5 miliarda lat przez wiele różnorodnych czynników. Przedmiotem pracy były zbocza rowów Valles Marineris, a przeprowadzone badania miały na celu określenie, pod wpływem jakich czynników tworzyła się ich obecna topografia. Wykorzystano stereoskopowe zobrazowania z instrumentu Mars Reconnaissance Orbiter Context Camera (CTX) przetworzone w numeryczne modele terenu, na podstawie których zrekonstruowano profile zboczy i porównano je z analogami ziemskimi. Wśród najważniejszych procesów kształtujących relief rowów rozpatrzono zjawiska tektoniczne i wulkaniczne, będące przejawem wczesnych, endogennych zdarzeń budujących obszar Valles Marineris. Powstałe w ten sposób pierwotne struktury badanego obszaru ewoluowały przez Hesperian i Amazonian pod wpływem procesów powierzchniowej erozji, wietrzenia, sedimentacji i zdarzeń impaktowych. Szczególną uwagę zwrócono na aktywność procesów paraglacialnych. Większość zboczy w Valles Marineris charakteryzuje się morfologią typu "spur-and-gully", która jest przebudowana przez uskoki normalne tworzące antytetyczne skarpy, skierowane w górę zboczy (antyskarpy), oraz rowy grzbietowe, powstałe w wyniku paraglacialnej grawitacyjnej niestateczności zboczy (deep-seated gravitational spreading - DSGS).

Deformacje związane z DSGS na zboczach, które ewoluowały w warunkach marsjańskich były badane przez porównanie z podobnymi strukturami powstałymi pod wpływem DSGS w Tatrach, gdzie rozwijały się one w warunkach ziemskich kontrolowanych przez cykle klimatyczne w czwartorzędzie. Podczas prac terenowych w Tatrach topografia skierowanych w górę zboczy, antytetycznych skarp była mierzona przy użyciu odbiornika GPS. Precyzja pomiarów w trzech wymiarach została ustalona podczas eksperymentów. Pomiarzy w Valles Marineris przeprowadzono przy użyciu numerycznych modeli terenu uzyskanych ze zobrazowań CTX o znanej dokładności. Przemieszczenia na uskokach na Marsie i Ziemi zostały oszacowane, a ich relatywna wielkość ustalona i przedyskutowana. Wysokość zboczy deformowanych przez DSGS w Valles Marineris jest w przedziale 5–6 km, a w Tatrach 200–450 m. Analizy topograficzne wykazały, że wielkość deformacji DSGS na obu planetach ma ten sam rząd wielkości. Jednak wartości średnich skalowanych przemieszczeń na uskokach na Marsie są większe niż na Ziemi. Dyskusja prawdopodobnych przyczyn obejmuje: (1) przemieszczenia kontrolowane przez potencjał grawitacyjny, wyższy na Marsie, aniżeli przez przyspieszenie grawitacyjne, większe na Ziemi, (2) znacznie bardziej osłabione podłoże na Marsie spowodowane intensywniejszym wietrzeniem, (3) występowanie głębokich struktur tektonicznych powstałych w czasie rozwoju Valles Marineris, wykorzystane przez grawitacyjną niestateczność zboczy, (4) znacznie więcej cykli glacialnych na Marsie, niż na Ziemi w czwartorzędzie, spowodowanych bardzo niestabilną skośnością – zmiennym nachyleniem osi Marsa, co reaktywowało te same struktury w wielokrotnie powtarzających się cyklach związanych ze zjawiskami orbitalnymi.