

Mgr Makowska Magdalena

30 Czerwiec 2015 r.

**Instytut Nauk Geologicznych
Polskiej Akademii Nauk
Ośrodek Badawczy we Wrocławiu**

Rozprawa doktorska p.t. “Mechanical modelling of deep-seated gravitational slope deformation in selected areas of Valles Marineris, Mars”.

Promotor: dr hab. Daniel Mège

Streszczenie rozprawy

Niniejsza praca doktorska jest poświęcona problemowi grawitacyjnej niestateczności stoków, zwanym w języku angielskim Deep-Seated Gravitational Spreading (DSGS). Proces ten dotyczy zazwyczaj rejonów górskich, które w swojej historii geologicznej były zlodowacone. Zrozumienie mechaniki tego procesu jest bardzo istotne w kontekście zachodzących zmian klimatycznych, jako, że mogą być potencjalnym źródłem lawin. Charakterystycznymi strukturami utworzonymi w wyniku DSGS są podwójne grzbiety, rowy, antyskarpy oraz wybrzuszona morfologia stoku u podstawy. Tego typu morfologia jest szeroko rozpowszechniona w Ziemijskich pasmach górski, ale również w systemie rowów Valles Marineris na Marsie i ten przypadek jest analizowany w niniejszej pracy. W celu lepszego zrozumienia inicjacji procesu DSGS, zostały przeprowadzone szczegółowe studia parametryczne. W tym celu posłużono się kodem ADELI. ADELI to dwuwymiarowy kod, wykorzystywany do badania zachowań litosfery i płaszcza Ziemi w czasie geologicznym, wykorzystując metodę elementów skończonych. Serie eksperymentów zostały podzielone na dwa systemy, homogeniczny i warstwowany. W systemie homogenicznym, niestabilność jest inicjowana poprzez kombinację obecnych w górotworze spękań i szczelin z wpływem ustępującego lodowca. W modelu warstwowanym, niestabilność jest inicjowana poprzez obecności horyzontalnych warstw o niższych parametrach wytrzymałościowych, powodujących anizotropię górotworu z wpływem ustępującego lodowca. Rezultaty dla modelu homogenicznego prezentują serię prawie pionowych spękań w obrębie szczytu stoku, które potencjalnie mogą prowadzić do formacji grzbietów podwójnych. Natomiast wyniki dla modelu warstwowanego prezentują

znaczłą akumulację odkształceń plastycznych w dwóch rejonach, blisko szczytu i u podstawy stoku, w wyniku połączenia tych dwóch stref powstaje powierzchnia poślizgu, która w konsekwencji prowadzi do lawiny. Przy pomocy dwuwymiarowego kodu ADELI jesteśmy w stanie odtworzyć obserwacje. Krytycznymi czynnikami dla stabilności stoku w warunkach marsjański jest słaba reologia (niskie wartości współczynnika tarcia wewnętrznego i kohezji) oraz nachylenie stoku, wpływająca na jego potencjał grawitacyjny. W tych warunkach dochodzi do postania antyskarp i podwójnych grzbietów. Natomiast obecność warstwowania w górotworze prowadzi do wystarczającego kontrastu wytrzymałości, że możliwe jest zainicjowanie lawiny. Badania te prowadzone w kontekście Marsa mogą być również zaadoptowane do modelowania tego procesu w warunkach Ziemi.