

Dr hab. Konrad J. Kossacki
Instytut Geofizyki Uniwersytetu Warszawskiego
Pasteura 7, 02-093

Recenzja rozprawy doktorskiej

Mechanical modelling of deep-seated gravitational slope deformation in selected areas of Vales Marineris, Mars

mgr. Magdaleny Makowskiej

Autorka przedstawiła w rozprawie analizę możliwości powstawania wewnątrz doliny Vales Marineris na Marsie osuwisk w wyniku zmian rozkładu naprężeń podczas ustępowania lodowców. Zaprezentowany został wybór zdjęć satelitarnych, jak również wyniki wykonanych przez autorkę symulacji komputerowych. Zaprezentowane zdjęcia uzasadniają postawienie tezy o występowaniu głębokich grawitacyjnych deformacji stoków (Deep-Seated Gravitational Slope Deformation, DSGS) na terenie Vales Marineris, w wyniku następstwie czasowej obecności lodowców. Przedstawione zostało także zestawienie charakterystyki różnych znanych typów osuwisk, jak również zdjęcia obserwowanych na Ziemi struktur traktowanych za przejaw DSGS. Należy zaznaczyć, że część z nich została wykonana przez samą autorkę podczas prac terenowych. Zaprezentowane zostały również symulacje komputerowe zmian rozkładu naprężeń wewnątrz grzbietów występujących na terenie Vales Marineris podczas obecności lodowców, oraz po ich ustąpieniu.

Wykonanie symulacji komputerowych metodą elementów skończonych w celu sprawdzenia przewidywanego pochodzenia obserwowanych deformacji stoków stanowi nowatorskie podejście. W sumie, przedstawiony został kompletny dowód lokalnego występowania DSGS na terenie Vales Marineris. Istnienie w przeszłości lodowców na powierzchni Marsa jest przewidywane przez symulacje komputerowe globalnej cyrkulacji atmosferycznej GCM opisane przez innych autorów. Wskazują na to również obserwacje powierzchni stoków wulkanów marsjańskich. Tak więc wyniki badań przeprowadzonych przez doktorantkę są zgodne z ogólnym stanem wiedzy na temat ewolucji powierzchni Marsa.

Uwagi

Prezentacja przeprowadzonych badań niestety nie jest idealna. Wątpliwości budzi przede wszystkim opis symulacji komputerowych. Autorka napisała, że wykorzystwała istniejący program napisany do analizy termiczno-mechanicznego zachowania ziemskiej litosfery, a więc można się spodziewać, że dokonała jakichś jego modyfikacji. Nie zostało to jednak napisane w rozprawie, a stanowiłoby duży atut. Nie jest też jasne, jakiego rodzaju warunki brzegowe były rozważane, ani dlaczego w obliczeniach została przyjęta jedna początkowa grubość lodowców, 1 km. Jeżeli są obserwacyjne wskazówki, że lodowiec miał właśnie taką grubość powinno to zostać wprost napisane przy opisie założeń przyjętych przy obliczeniach. W przeciwnym razie wskazane było zbadanie różnych możliwości. Stwierdzenie „glacier load affects the horizontal border of the model” sugeruje, że pominięty został nacisk lodowca na dolną część stoku, do poziomu powierzchni lodowca. Jest to spore uproszczenie, dopuszczalne tylko jeśli górna krawędź stoku zawsze była dużo powyżej powierzchni lodowca. Wątpliwości budzi też wykonanie dla każdego zestawu parametrów jedynie 20 kroków całkowania (str. 61). Jeżeli autorka wykonała jakieś zmiany istniejącego programu wskazane było sprawdzenie zbieżności poprzez wykonanie kontrolnych obliczeń dla 3 różnych długości kroku. Jeżeli program nie był modyfikowany, należało podać jakie wartości kroku zalecali autorzy programu.

Uwagi redakcyjne

Układ rozdziałów jest niezbyt trafny. Skoro w tytule jest Vales Marineris, wskazane było przedstawienie na początku obserwacji dotyczących tego regionu i pokazanie, że w ogóle są tam osuwiska. Tak więc obecny rozdział 2 lepiej było umieścić na początku i dodać do niego zawartość rozdziału 4.1. Jest też pewna liczba drobnych niedociągnięć redakcyjnych, np. na rysunkach 1.4 i 1.5 warto było zaznaczyć krawędzie omawianych struktur, jak na rysunku 1.3.

Podsumowanie

Przedstawiona rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie istotnego problemu naukowego ewolucji stoków grzbietów obserwowanych wewnątrz Vales Marineris na Marsie, oraz wskazuje na posiadanie przez autorkę ogólną wiedzy teoretycznej na temat procesów osuwiskowych. Autorka posiada umiejętność formułowania hipotez, oraz rozwiązywania postawionych problemów. Rozprawa wskazuje na posiadanie przez doktorantkę potencjału do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Spełnione są więc warunki określone w ustawie z dnia 14 marca 2003 (Dz. U 65, poz.595), w Art. 13. ust. 1.

Kossacki