

Paweł Lis<sup>1</sup>

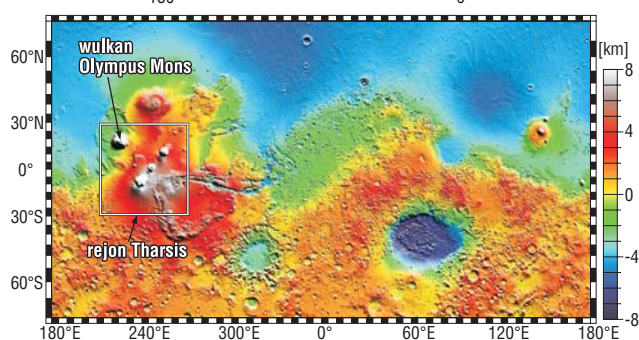
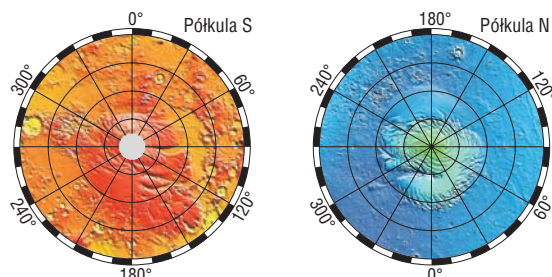
## Olympus Mons — Marsjański Olimp



Olympus Mons (OM) został odkryty dzięki bezzałogowej sondzie kosmicznej Mariner 9, wystrzelonej w 1971 r. Jest to najwyższy wulkan i jednocześnie najwyższa góra znaleziona do tej pory w Układzie Słonecznym — lokalizacja: 18°N 227°E (ryc. 1). Określenie jej wysokości wymagało zdefiniowania referencyjnego poziomu odniesienia (jak powierzchnia morza

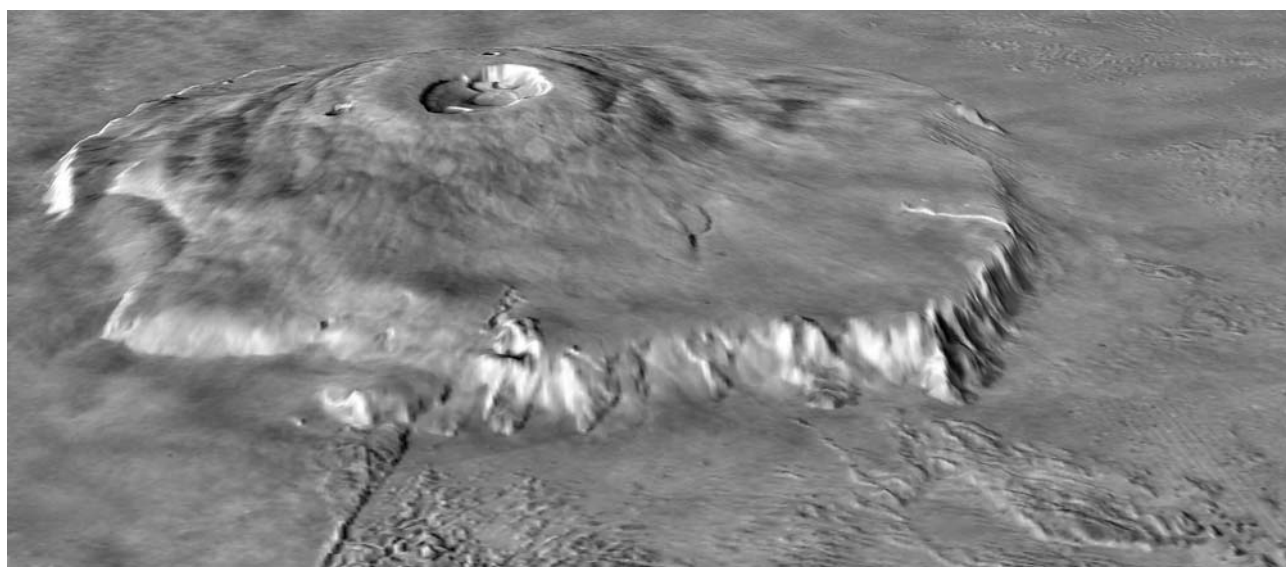
na Ziemi), marsjańskie 0 m n.p.m. odpowiada ciśnieniu 6,1 mbar marsjańskiej atmosfery. Dzięki tym obliczeniom ustalono, że od poziomu 6,1 mbara wulkan osiąga wysokość około 25 km, przy czym jego względna wysokość wynosi około 27 km — różnica ta jest spowodowana depresją, w której wulkan jest zlokalizowany. Szerokość Olympus Mons dochodzi do 550 km, jest on u podstawy ograniczony stromym klifem wysokości 6 km, a jego szczyt zwieńcza kompleks kalder o długości około 85 km, szerokości 60 km i głębokości dochodzącej do 3 km (ryc.2). Wielkość wulkanu, krzywizna Czerwonej Planety oraz gradient pochylenia jego stoku (2,5° kopuła wewnętrzna, 5° kopuła zewnętrzna) uniemożliwiałyby jego obserwację osobie stojącej z boku, nawet ze znacznej odległości. Szczyt góry nie wystaje ponad marsjańską atmosferę — ciśnienie atmosferyczne na szczycie stanowi około 5–8% średniego ciśnienia na powierzchni Marsa, dla porównania ciśnienie na szczycie Mount Everest stanowi około 32% ciśnienia z poziomu morza Ziemi.

Dzięki użyciu nowoczesnego sprzętu skanującego HRSC (*High Resolution Stereo Camera*) przez Europejską



Ryc. 1. Strefa Tharsis (na tle marsjańskiego układu współrzędnych i mapy hipsometrycznej)

Agencję Kosmiczną (*ESA*) do zobrazowania powierzchni Marsa otrzymano obraz planety w rozdzielczości 10–20 m. Do analizy posłużono się także danymi SRC (*Super Resolution Channel*) o rozdzielczości obrazu 2,5 m, co pozwoliło na dokładne zbadanie wulkanów rejonu Tharsis (ryc. 3). Dokonano analizy stratygraficznej korelacji struktur związanych z działalnością wulkaniczną, umożliwiając



Ryc. 2. Widok na Olympus Mons z boku. Obie ryc. wg <http://photojournal.jpl.nasa.gov/index.html>

<sup>1</sup>Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; pawel.lis@pgi.gov.pl

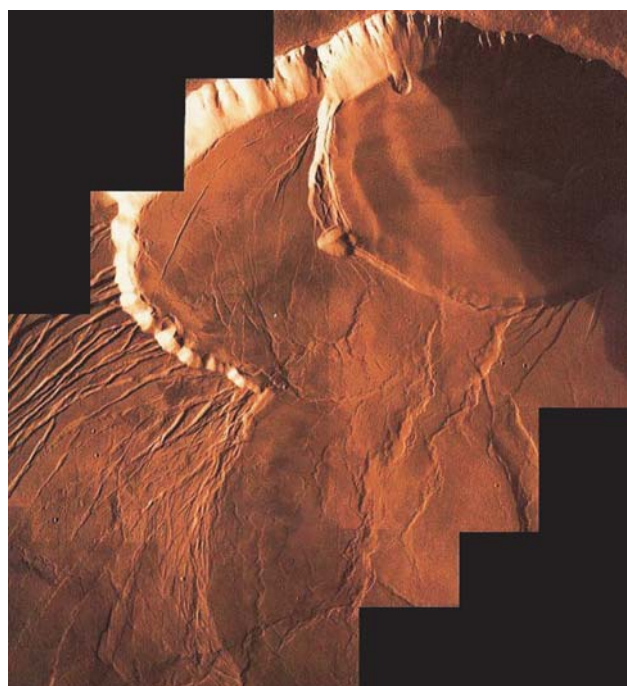




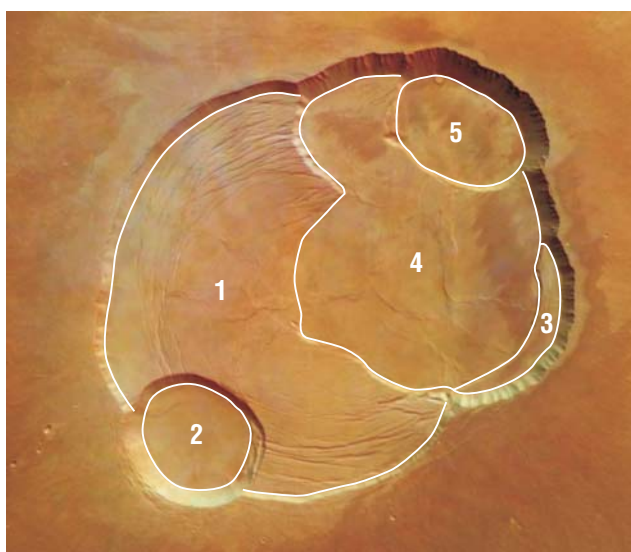




Ryc. 5. Widok na Olympus Mons z góry



Ryc. 6. Zbliżenie na kaldery Olympus Mons



Ryc.7. Schemat kolejności powstawania kalder Olympus Mons. Wszystkie ryc. wg <http://photojournal.jpl.nasa.gov/index.html>

wgląd w ewolucję geologiczną Marsa. Sekwencja czasowa została ustalona na podstawie wzajemnej relacji kraterów wulkanicznych (zasada superpozycji) oraz uzyskanych wieków radiometrycznych z pobranych prób skalnych. Uzyskano w ten sposób marsjańską referencyjną skalę czasową opartą na zaktualizowanej „chronologii kraterowej” (*cratering chronology*), co pozwoliło na zbadanie wieku wulkanizmu marsjańskiego. Brak znacznych śladów erozji kalder wskazuje, że erupcje wulkaniczne zachodziły jeszcze w stosunkowo niedawnej przeszłości geologicznej.

Teoretyczne założenia wskazują na to, iż podpowierzchniowe zbiorniki magmy stygną pomiędzy kolejnymi

mi zdarzeniami erupcyjnymi, sugerując wydobywanie się magmy z wulkanów marsjańskich w sposób epizodyczny, a nie ciągły. Olympus Mons jest rozległym wulkanem tarczowym (ryc. 5) z łagodnie pochylonymi zboczami, jego wyjątkowa wielkość świadczy o braku ruchu płyt tektonicznych, które są sztywno zakotwiczone nad plamą gorącą (*hot spot*). Nowe dane z HRSC (ryc. 6), zebrane od stycznia do lipca 2004 roku, dowodzą długiego rozprzestrzenienia czasowego aktywności wulkanów strefy Tharsis (w tym Olympus Mons), a także wskazują na to, że ostatnie fazy tworzenia się kalder na wulkanie OM odbywały się około 100–200 mln lat temu. Należy wspomnieć, że najmłodsza aktywność wulkaniczna jest datowana na ok. 2 mln lat, co świadczy o tym, że wulkan jest wciąż potencjalnie czynny. Czas powstawania kalder na Olympus Mons w porównaniu z kalderami innych wulkanów marsjańskich jest względnie krótki, kaldera oznaczona jako 1 powstała około 140 mln lat temu, 2 — 200 mln lat temu, 3 — 100 mln lat temu, 4 — 170 mln lat temu i 5 — 200 mln lat temu (ryc. 7). Powstawanie kalder na innych wulkanach strefy Tharsis jest znacznie mocniej rozciągnięte w czasie, nawet do 3,5 mld lat w przypadku wulkanu Ascraeus (zob. ryc.3).

#### Dla zainteresowanych:

NEUKUM G., JAUMANN R., HOFFMANN H., HAUBER E., HEAD J.W., BASILEVSKY A.T., IVANOV B.A., WERNER S.C., van GASSELT S., MURRAY J.B., McCORD T., & HRSC Co-Investigator Team 2004 — Recent and episodic volcanic and glacial activity on Mars revealed by the High Resolution Stereo Camera. *Nature* 432: 971–979.  
Mc GOVERN P.J., MORGAN J.K. 2005 — Spreading of the Olympus Mons volcanic edifice, Mars. *Lunar and Planetary Science XXXVI*. <http://www.dustymars.net/NPR.htm>  
<http://photojournal.jpl.nasa.gov/index.html>