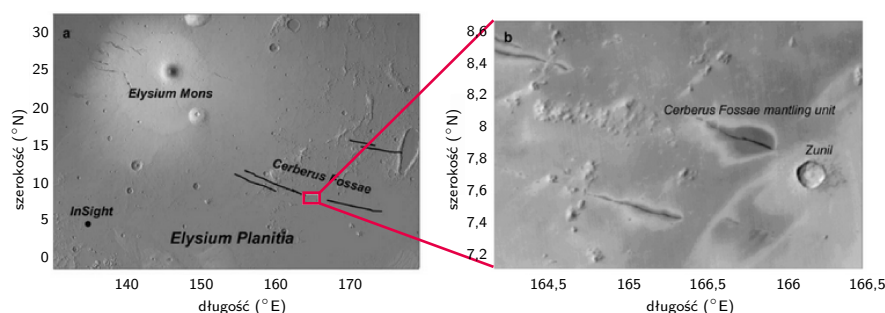


## Prosto z nieba: Mars wciąż żyje!

Mapa pogładowa badanego obszaru z zaznaczonym nieczynnym wulkanem Elysium Mons oraz miejscem lądowania misji *InSight*. Szczegółowa mapa badanej formacji geologicznej w pobliżu krateru Zunil



Mars jest typowany jako pierwsza z planet (poza Ziemią), na której postawimy stopę. Wydaje się, że stanie się to już niedługo. Mamy plany, przygotowujemy misje, angażujemy naukowców, zbieramy fundusze, badamy nastroje społeczne i zastanawiamy się, kiedy to wreszcie nastąpi. Dlatego naukowcy coraz uważniej badają naszego czerwonego sąsiada. Szukamy miejsc, które mogłyby dostarczyć materiały i środki potrzebne do podtrzymania życia w ekstremalnie trudnych warunkach. Szukamy źródeł energii, które moglibyśmy wykorzystać po wylądowaniu. Szukamy też miejsc, w których mogą istnieć mikroorganizmy. Miejsc ciekawych i ekscytujących. Jednym z takich miejsc byłyby... aktywne wulkany (albo przynajmniej niedawno wygasłe).

Na Ziemi ruchy tektoniczne i wybuchy wulkanów są stosunkowo częstym zjawiskiem. Ale do 2020 roku (!) sądziliśmy, że poza odległymi księżycami Io, Trytonem i Enceladusem aktywność wulkaniczna na pozostałych planetach i księżycach Układu Słonecznego zdążyła zupełnie wygasnąć. Okazuje się jednak, że nawet najbliższe nam planety wciąż skrywają wiele tajemnic. W lipcu 2020 roku wykazano istnienie na Wenus przynajmniej 37 aktywnych wulkanów [1]! A w grudniu znaleźliśmy dowody na stosunkowo niedawną aktywność wulkaniczną również na Marsie [2].

### Jak niedawna jest „stosunkowo niedawna” aktywność wulkaniczna?

Oczywiście od dawna wiadomo było, że Mars w przeszłości był aktywny wulkanicznie. Trudno bowiem na jego powierzchni przeoczyć wulkan mający 25 km wysokości – Olympus Mons. Naukowcy jednak nie są zgodni co do tego, czy jest on wciąż wulkanem aktywnym. Metody oparte na zliczaniu kraterów po uderzeniach meteorytów (im więcej kraterów, tym starsza powierzchnia) sugerują, że ostatni wpływ lawy miał tam miejsce około 2 milionów lat temu. Wyniki te są jednak sprzeczne z modelami termicznymi sugerującymi, że ostatnia eksplozja miała miejsce dużo, dużo wcześniej, bo 3,5 miliarda lat temu [3].

Jednak obszar, na którym znaleziono dowody najnowszej aktywności wulkanicznej, znajduje się daleko na zachód od Olympus Mons. W pobliżu dużo mniejszego wulkanu

Elysium Mons, na równinie zwanej Elysium Planitia. Badacze skupili się na licznych podłużnych formacjach charakterystycznych dla tego obszaru – zwanych Cerberus Fossae. W szczególności na jednej znajdującej się w pobliżu krateru Zunil (patrz rysunek). Wyróżnia ją bowiem unikalny symetryczny kształt. Co więcej, nie układa się ona wzdłuż typowego kierunku wiatrów, tak jak pozostałe formacje, a wręcz miejscami stoi „pod wiatr”, co sugeruje, że nie powstała w wyniku erozji, lecz np. w wyniku działalności wulkanicznej.

Wykorzystując metodę zliczania kraterów, wiek tej formacji oszacowano na 53–210 tysięcy lat. Jest więc naprawdę bardzo młoda, jeżeli mówimy o aktywności wulkanicznej. To oszacowanie jest jednak obciążone dość dużą niepewnością, dlatego określono również wiek relatywny w stosunku do pobliskiego dużego krateru Zunil, którego wiek szacuje się na 0,1–1 miliona lat. Okazuje się, że badana formacja pochodzi mniej więcej z tego samego okresu lub jest nawet młodsza niż moment, w którym powstał krater. Ponadto, jeśli jakieś miejsce na Marsie miałoby być aktywne wulkanicznie, to właśnie Elysium Planitia. Sejsmometr umieszczony na pobliskim instrumencie *InSight* zarejestrował w tym regionie największe jak dotąd „trzęsienie Marsa”, które mogło być związane z aktywnością magmy podpowierzchniowej.

Jeżeli faktycznie mamy do czynienia w tym miejscu z aktywnością wulkaniczną, to mogłaby ona dostarczać wystarczająco dużo energii i ciepła dla mikroorganizmów potencjalnie żyjących pod powierzchnią planety. Z drugiej strony taka aktywność wulkaniczna może tłumaczyć obecność metanu w atmosferze Marsa, przecząc jego biologicznemu pochodzeniu. Obie tezy są w tym momencie prawdopodobne i pozostaje nam czekać na kolejne odkrycia. Niezależnie jednak od poszukiwania życia na Marsie obserwacja ta jest cenną informacją dla przyszłych planów jego kolonizacji.

Anna DURKALEC

- [1] Gülcher, A.J.P. et al., “Corona structures driven by plume–lithosphere interactions and evidence for ongoing plume activity on Venus”, *Nat. Geosci.* 13, 547–554 (2020).
- [2] Horvath D. G., et al., “Evidence for geologically recent explosive volcanism in Elysium Planitia, Mars”, 2020, arXiv:2011.05956.
- [3] Taylor N. C., et al., “What can Olympus Mons tell us about the Martian lithosphere?”, 2020, *JVGR*, 402.

## Niebo w maju

Maj odznacza się bardzo długimi dniami i krótkimi nocami. Słońce nadal przesuwa się na północ, lecz czyni to wyraźnie wolniej niż w kwietniu, zwiększając w trakcie miesiąca swoją wysokość górowania o 7°. Pod koniec miesiąca, 20 maja, Słońce przekroczy równoleżnik +20° deklinacji

i tym samym zacznie się dwumiesięczny okres najdłuższych dni i najkrótszych nocy w ciągu roku. Na północy kraju da się zauważyć, że niebo nawet w najciemniejszej części nocy nie robi się do końca ciemne i północny fragment widnokregu pozostaje rozjaśniony przez całą noc.

W tym miesiącu zaczyna się sezon na obłoki srebrzyste i łuk okołohoryzontalny (więcej o nim na angielskiej stronie: [www.atoptics.co.uk/halo/cha2.htm](http://www.atoptics.co.uk/halo/cha2.htm)).

Oczywiście sezon na łuk okołohoryzontalny trwa najdłużej na południu Polski, najkrócej zaś nad Bałtykiem. Jeśli komuś uda się go dostrzec, może uważać się za szczęściarza. W przypadku obłoków srebrzystych jest odwrotnie: najpierw pojawiają się nad morzem, a w górach szansa na ich dostrzeżenie jest niewielka.

W maju wreszcie poprawiają się warunki obserwacyjne planet **Jowisz** i **Saturn**, zwłaszcza w drugiej połowie miesiąca, gdy do świtu wznoszą się one na wysokość ponad  $15^\circ$ . Saturn wędruje przez gwiazdozbiór Koziorożca i spędzi cały miesiąc około  $0,5^\circ$  od gwiazdy  $\iota$  Cap. Sama planeta świeci blaskiem  $+0,6^m$ , prezentując tarczę o średnicy  $17''$ . Jowisz znajduje się w Wodniku i zaczyna miesiąc niecałe  $1,5^\circ$  od gwiazdy  $\iota$  Aqr, by na koniec maja oddalić się od niej o kolejny stopień. Do tego dnia średnica Jowisza zwiększy się z  $37''$  do  $41''$ , blask planety natomiast urośnie od  $-2,1^m$  do  $-2,3^m$ . Obie planety dzieli na niebie dystans  $16^\circ$ . Księżyc spotka się z nimi na początku miesiąca, zaczynając 4 maja, gdy Księżyc w ostatniej kwadrze przejdzie  $5^\circ$  od Saturna, dobę później – w fazie zmniejszonej do 37% – w podobnej odległości na południe od Jowisza. Nie są to jednak zbliżenia łatwe do obserwacji, gdyż same planety pokażą się wtedy na wysokości  $10^\circ$  nad widnokregiem.

Początek miesiąca zdecydowanie nie należy do Srebrnego Globu. Co prawda zacznie on maj od fazy 80%, jednak znajdzie się wtedy daleko na południe od ekliptyki, przez co nie wzniesie się wyżej niż  $12^\circ$  ponad linię horyzontu. Pierwszego dnia miesiąca Księżyc zbliży się na niewiele ponad  $1^\circ$  do gwiazdy Kaus Borealis ( $\lambda$  Sgr), wschodząc dopiero o północy. Potem spotka się z Saturnem i Jowiszem, by podążyć ku nowiu 11 maja. Jednak niekorzystne nachylenie ekliptyki do porannego widnokregu oraz położenie Księżyca daleko na południe od niej sprawi, że naturalny satelita Ziemi szybko zginie w zorzy porannej.

Może dobrze się składa, ze względu na to, że 6 maja, jak co roku, przypada maksimum aktywności **roju meteorów  $\eta$ -Akwarydów**. Niestety ich obserwacje na półkuli północnej również dotyka niekorzystne nachylenie ekliptyki. Znacznie lepiej  $\eta$ -Akwarydy są widoczne z półkuli południowej, gdzie właśnie trwa jesień i ekliptyka tworzy duży kąt z porannym widnokregiem. U nas radiant roju na 1,5 godziny przed wschodem Słońca wznosi się na wysokość  $10^\circ$  ponad wschodni widnokrąg. Z tego względu nad Polską można liczyć na około 10 meteorów na godzinę. Jednak warto je obserwować, gdyż są to szybkie meteory – ich prędkość zderzenia z atmosferą wynosi prawie  $67\text{km/s}$  – i często zostają po nich efektowne smugi, a same zjawiska są na ogół bardzo jasne.

Wieczorem ekliptyka nadal tworzy duży kąt z horyzontem, a zatem po nowiu – już 13 maja o zmierzchu da się dostrzec jego bardzo cienki sierp w fazie 3%, na wysokości ponad  $6^\circ$  nad horyzontem. Warto wtedy wybrać się na obserwacje **Księżyca** również dlatego, że niecałe  $3^\circ$  na północ od niego znajdzie się planeta Merkury, świecąca tego wieczora blaskiem  $+0,1^m$ .

Dodatkowo w odległości  $6^\circ$  na godzinie 5 względem Merkurego znajdzie się planeta Wenus. Jest ona znacznie trudniejsza do odnalezienia, mimo blasku  $-3,8^m$ , gdyż zajmie wtedy pozycję na wysokości zaledwie  $1^\circ$  nad horyzontem.

Planeta **Merkury** jest widoczna praktycznie przez cały maj, bo już 1 maja znajdzie się  $4^\circ$  pod Plejadami, zaś 2 dni później przejdzie zaledwie  $2^\circ$  od nich. Osiem dni później planeta przejdzie  $8^\circ$  na północ od Aldebarana, najjaśniejszej gwiazdy Byka, a tydzień później osiągnie maksymalną elongację wschodnią, wynoszącą  $22^\circ$ . Maksymalną wysokość o zmierzchu Merkury osiągnie zaś w dniu spotkania z Księżycem, wznosząc się wtedy na ponad  $8^\circ$ . W tym czasie blask planety spadnie z  $-1^m$  na początku miesiąca do  $+2^m$  pod jego koniec; jej tarcza zwiększy średnicę od  $5''$  do  $10''$ , a faza spadnie z 80% do 13%.

Na pożegnanie Merkury spotka się z planetą **Wenus**, która także zacznie pojawiać się na wieczornym niebie o zmierzchu. Wenus zacznie wyłaniać się z zorzy wieczornej w drugiej części miesiąca. Początkowo znajdzie się na godzinie 5 względem Merkurego, a 20 maja dystans między planetami zmniejszy się do  $10^\circ$ , a 8 dni później osiągnie minimalną wartość  $36'$ . Jednak do tego dnia blask Merkurego znacznie osłabnie i do jego dostrzeżenia niezbędna okazać może się lornetka. Wenus przez cały miesiąc świeci blaskiem  $-3,8^m$ , prezentując tarczę o średnicy  $10''$  i fazie 96%.

Po spotkaniu z Merkurym 15 i 16 maja Księżyc minie planetę **Mars**, pokazując się najpierw w fazie 14% w odległości  $5^\circ$ , a następnie, w fazie 21%, w odległości  $7^\circ$ . Czerwona Planeta w maju pokona  $18^\circ$  na tle gwiazdozbioru Bliźniąt, zaczynając miesiąc  $2,5^\circ$  na północ od gwiazdy Tejat Posterior ( $\mu$  Gem). Przemieszczając się przez nieboskłon 10 maja, Mars przejdzie niecały stopień od Meksuty ( $\varepsilon$  Gem), by zakończyć ten miesiąc  $5^\circ$  od Polluksa, najjaśniejszej gwiazdy konstelacji. W maju Mars osłabnie z  $+1,6^m$  do  $+1,7^m$ , przy średnicy tarczy około  $4''$ .

W drugiej połowie miesiąca, a dokładnie 19 maja, Księżyc przejdzie przez I kwadrę i jednocześnie zbliży się na  $4^\circ$  do Regulusa, najjaśniejszej gwiazdy Lwa. Trzy dni później, już w fazie 82%, Srebrny Glob minie Porrimę, jedną z jaśniejszych gwiazd Panny, w odległości  $1,5^\circ$ . Księżyc minie Spikę, najjaśniejszą gwiazdę konstelacji, 23 maja w odległości  $5^\circ$ , w fazie 90%.

Księżyc w pełni spotka się z Antaresem, najjaśniejszą gwiazdą Skorpiona, 26 maja, przechodząc  $5^\circ$  na północ od niej. Wcześniej tego samego dnia dojdzie do całkowitego zaćmienia Księżyca. Naturalny satelita Ziemi zanurzy się w jej cień około godziny 13 naszego czasu, czyli gdy jest w Europie pod horyzontem. Żeby zobaczyć zaćmienie trzeba się udać w rejon basenu Oceanu Spokojnego. Całe zjawisko da się dostrzec ze wschodniej Australii, Nowej Gwinei, Nowej Zelandii, Hawajów i obszaru pomiędzy nimi. Ostatniego dnia miesiąca, w fazie zmniejszonej do 73%, Księżyc spotka się ponownie z planetą Saturn i znowu przejdzie  $5^\circ$  na południe od niej.

*Ariel MAJCHER*