

## Prosto z nieba: Woda na Księżycu

Na samym początku, gdy Neil Armstrong postawił stopę na powierzchni Księżyca, wydawało się, że Srebrny Glob jest suchy i nie ma na nim wody. W późniejszych czasach zaczęto podejrzewać, że woda na Księżycu może występować w postaci czap lodowych na „ciemnej stronie” naszego naturalnego satelity. Pod koniec roku 2009 okazało się, że to prawda – lód na Księżycu jest, i to w ogromnych ilościach (około 6000 milionów ton). Potwierdziły to obserwacje sond kosmicznych: Cassini, Deep Impact, Chandrayaan oraz LCROSS. Silnie zamrożona woda księżycowa znajduje się w trwale zacienionych kraterach, takich jak Południowy Basen Polarny Aitken. Jednak do tej pory nikt nawet nie podejrzewał, że woda może istnieć na nasłonecznionej części Księżyca.

Pod koniec roku 2020 musieliśmy ponownie zweryfikować naszą wiedzę. Stratosferyczne Obserwatorium Astronomii Podczerwonej SOFIA (*Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy*) potwierdziło bowiem obecność wody na oświetlonej Słońcem powierzchni Księżyca. SOFIA wykryła cząsteczki H<sub>2</sub>O w kraterze Clavius, jednym z największych kraterów widocznych z Ziemi, znajdującym się na południowej półkuli naszego naturalnego satelity.

Dzięki danym spektroskopowym otrzymanym z SOFII ustalono, że wewnątrz tego olbrzymiego krateru znajduje się pomiędzy 100 do 412 części wody na milion. Co to oznacza? Doktor Casey Honnibal, główny autor analizy, przyrównał te wyniki do obecności małej puszkki wody na każdy metr sześcienny księżycowej ziemi. Wyniki badań zostały opublikowane w czasopiśmie *Nature Astronomy* w październiku 2020 roku. Nie wiadomo na razie, czy woda istnieje na całej powierzchni Księżyca, czy jedynie w kraterze Clavius, a także ile wody kryje się pod powierzchnią. Jednak z pewnością dzięki odkryciu dokonанemu przez obserwatorium SOFIA poszukiwania staną się teraz bardziej intensywne.

W tym samym numerze czasopisma *Nature Astronomy* zespół naukowców pod kierownictwem doktora Paula Hayne’a opublikował pracę wykorzystującą modele teoretyczne i dane NASA pochodzące z amerykańskiej sondy kosmicznej Lunar Reconnaissance Orbiter. Autorzy wskazali, że woda na Księżycu może być uwięziona w małych zacienionych obszarach, tzw. „zimnych pułapkach”, gdzie temperatury pozostają ujemne. Pułapki te, mimo że niewielkie (większość z nich może mieć średnicę około 1 cm), w sumie mogą zajmować całkowitą powierzchnię około 400 000 km<sup>2</sup> (czyli dwukrotnie większą niż do tej pory zakładano). Autorzy publikacji podkreślają, że woda uwięziona w tych zimnych pułapkach mogłaby być wykorzystywana podczas przyszłych misji księżycowych.

Oba te odkrycia, ogłoszone przez NASA 26 października 2020 roku, to zatem bardzo dobre wiadomości dla załogowego programu Artemis, którego celem jest wizyta na Księżycu przed końcem 2024 roku. Wiemy już, że woda na Księżycu istnieje. Pozostaje jednak pytanie, czy będziemy mogli ją wykorzystać. Uzyskanie dodatkowych informacji na ten temat będzie jednym z celów misji Artemis.

Katarzyna MAŁEK

SOFIA to obserwatorium-samolot. A dokładniej to Boeing 747SP zmodyfikowany w celu przenoszenia teleskopu o średnicy 2,54 m. Obserwuje Wszechświat z wysokości 12 km nad powierzchnią ziemi. SOFIA jest wspólnym projektem NASA i niemieckiego Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR).

Honnibal, C.I., Lucey, P.G., Li, S. et al. *Molecular water detected on the sunlit Moon by SOFIA*. *Nat. Astron.* (2020). doi.org/10.1038/s41550-020-01222-x.

Hayne, P.O., Aharonson, O. & Schörghofer, N. *Micro cold traps on the Moon*. *Nat. Astron.* (2020). doi.org/10.1038/s41550-020-1198-9.

## Niebo w marcu

Marzec jest kolejnym miesiącem charakteryzującym się dużym nachyleniem ekliptyki o zmierzchu i małym o świcie, co ma decydujący wpływ na widoczność przebywających blisko Słońca, i jednocześnie blisko ekliptyki, obiektów. Nasza Gwiazda Dzienna w marcu zwiększa wysokość górowania o ponad 11°, by na początku trzeciej dekady miesiąca przejść na półkulę północną nieba (w tym roku stanie się to 20 marca o godzinie 10:37 naszego czasu), rozpoczynając astronomiczną wiosnę na naszej półkuli Ziemi. Kilka dni wcześniej nastąpi zrównanie dnia z nocą. Tradycyjnie w ostatnią niedzielę marca (tym razem 28.03) w wielu krajach półkuli północnej wprowadzony zostanie czas

letni, i należy pamiętać wtedy o przesunięciu zegarków o godzinę do przodu. Przez miesiąc możliwość obserwacji gwiazd i planet zmniejszy się o kolejne dwie godziny, do 11 godzin.

**Księżyc** rozświetli swoją luną początek i koniec miesiąca, natomiast w jego środku wystąpią najciemniejsze, bezksiężycowe noce. Srebrny Glob zacznie miesiąc w gwiazdozbiornie Panny dwa dni po pełni, w fazie przekraczającej 90%. Rano 6 marca Księżyc przejdzie przez ostatnią kwadrę na pograniczu gwiazdozbiórów Wężownika i Skorpiona, tydzień później zaś – przez nową w Wodniku. Tym razem Księżyc przejdzie ponad 5° od Słońca, i do zaćmienia nie dojdzie. Po nowiu, już