



Prosto z nieba: Woda pod powierzchnią Marsa



Zdjęcia powierzchni Marsa wskazujące na trwały przepływ wody w przeszłości. Źródło zdjęcia: NASA/JPL/Malin Space Science Systems

Na podstawie obserwacji powierzchni Marsa wiemy, że ponad trzy miliardy lat temu dużą jego część pokrywała woda. Widzimy ślady pozostawione przez rzeki, jeziora, a nawet oceany. Niestety z przyczyn, których nie do końca rozumiemy, Mars utracił większość swojej atmosfery, a co za tym idzie i wody. Tylko niewielka ilość pozostała na Marsie w postaci lodu (głównie czapy lodowej na biegunie północnym Marsa) lub została związana w minerałach. Dziś powierzchnia Marsa to pustynia. Na tym skończyłaby się cała historia wody na Marsie, gdyby nie hipoteza, że duża jej ilość może być ukryta głęboko pod powierzchnią planety. Dotychczas nie mieliśmy na to dowodów poza spekulacjami – skoro duża część wody na Ziemi znajduje się pod ziemią, to nie ma powodu, aby tak nie było również na Marsie. Oczywiście potwierdzenie istnienia takich zbiorników wody na Marsie zdecydowanie ułatwiłoby nam od dawna zapowiadane misje załogowe i potencjalną kolonizację. Byłoby też kluczowe w zrozumieniu ewolucji klimatu, powierzchni i wnętrza Czerwonej Planety. Nie wspominając już o tym, że woda jest niezbędna do podtrzymania życia, takiego, jakie znamy, i teoretycznie mogły się w niej rozwinąć proste formy życia.

Dobra wiadomość jest taka, że naukowcy z Uniwersytetu Kalifornijskiego w San Diego właśnie znaleźli dowód na istnienie wody w stanie ciekłym głęboko pod powierzchnią Marsa. Odkrycia dokonano przy pomocy sondy InSight. Jest to bezzałogowa, stacjonarna sonda, która w 2018 roku wylądowała na Marsie. Wyposażona jest m.in.

w sejsmometr, który przez 4 lata, do grudnia 2022 roku, nasłuchiwał i rejestrował trzęsienia ziemi w głębi Czerwonej Planety. W tym czasie było ich 1319. Mierząc prędkość przemieszczania się fal sejsmicznych, naukowcy byli w stanie ustalić, przez jaki materiał się one przemieszczają. Tych samych technik używa się do poszukiwania wody lub ropy i gazu na Ziemi. Analiza sygnałów sejsmicznych zarejestrowanych przez InSight wykazała obecność wody na głębokości od 10 km do 20 km pod powierzchnią Marsa.

Nie jest to pierwszy dowód na istnienie wody na Marsie. O słonych jeziorach pod lodowcem Marsa pisaliśmy w Δ_{21}^2 . Nowe odkrycie sugeruje jednak, że zbiorniki wody w stanie ciekłym pod powierzchnią Marsa są powszechnym zjawiskiem.

InSight jest sondą stacjonarną, przez co jest ona w stanie rejestrować trzęsienia ziemi tylko bezpośrednio pod swoimi „stopami”. Naukowcy spodziewają się jednak, że odkryta właśnie warstwa ziemi nasycona wodą rozciąga się na całą planetę. Oczywiście, aby to udowodnić, musielibyśmy dokonać pomiarów sejsmicznych w różnych częściach Marsa. Ale jeśli tak jest i skorupa Marsa jest podobna na całej planecie, to według naukowców z Uniwersytetu Kalifornijskiego może się w niej znajdować więcej wody niż szacowana objętość hipotetycznych starożytnych marsjańskich oceanów.

Podobnie jak na Ziemi, gdzie wody gruntowe są połączone z powierzchnią poprzez rzeki i jeziora, z pewnością było tak również w przeszłości Marsa, a wody gruntowe, które właśnie odkryto, są zapisem tej przeszłości. Nie wiemy jednak, jaki jest dokładny skład chemiczny tej wody. Zapewne nie tworzy ona też podziemnych jezior czy rzek, tylko coś w rodzaju podziemnego błota – głębokie osady ziemi w skorupie Marsa są nasycone ciekłą wodą lub tworzą warstwy wodonośne. Problemem jest też głębokość, na jakiej pokłady wody się znajdują. Raczej nie będziemy w stanie do nich dotrzeć w najbliższej przyszłości. Najgłębszy odwiert badawczy na świecie ma głębokość trochę ponad 12 km, ale typowe odwierty sięgają „tylko” 1 km w głąb ziemi i wciąż stanowią wyzwanie pod względem wymaganej energii i infrastruktury. Dokonanie podobnego wyczynu na Marsie może być nie lada wyzwaniem i wymagałoby nakładu ogromnych środków.

Anna DURKALEC

Zakład Astrofizyki, Departament Badań Podstawowych, Narodowe Centrum Badań Jądrowych

Artykuł oparty na publikacji: Vashan Wright, Matthias Morzfeld i Michael Manga, „Liquid water in the Martian mid-crust”, *The Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 121 (35).

