

EGZOPLANETY W UKŁADZIE TRAPPIST-1 NAJPEWNIJ BOGATE W WODĘ [WIDEO]

Nowe badania pokazują, że wszystkie siedem planet krążących wokół gwiazdy TRAPPIST-1, ultrachłodnego karła, jest zbudowanych głównie ze skał, a część z nich może posiadać więcej wody niż Ziemia. Gęstości planet, które są teraz znane bardziej dokładnie niż do tej pory, sugerują, iż niektóre z nich mogą mieć do 5 procent masy w formie wody — około 250 razy więcej niż mają ziemskie oceany. Gorętsze planety bliżej swojej gwiazdy macierzystej przypuszczalnie mają gęste atmosfery z parą wodną, a te bardziej odległe mogą mieć lodowe powierzchnie. Pod względem rozmiaru, gęstości i ilości promieniowania, które otrzymuje od gwiazdy, czwarta planeta jest najbardziej podobna do Ziemi. Wydaje się, że jest to najbardziej skalista planeta spośród wszystkich siedmiu i potencjalnie może posiadać ciekłą wodę.

Planety wokół słabej czerwonej gwiazdy TRAPPIST-1, zaledwie 40 lat świetlnych od Ziemi, zostały po raz pierwszy wykryte przez teleskop TRAPPIST-South w należącym do ESO Obserwatorium La Silla w 2016 r. W ciągu kolejnego roku dalsze obserwacje teleskopami naziemnymi, w tym należącym do ESO Bardzo Dużym Teleskopem (VLT) i należącym do NASA Kosmicznym Teleskopem Spitzera, ujawniły, że w systemie jest nie mniej niż siedem planet, każda o prawie takim samym rozmiarze jak Ziemia. Noszą one nazwy TRAPPIST-1 b, c, d, e, f, g oraz h, w rosnącej kolejności od gwiazdy centralnej.

Obecnie wykonano kolejne obserwacje, zarówno teleskopami naziemnymi, w tym prawie ukończonym SPECULOOS w należącym do ESO Obserwatorium Paranal, jak i należącymi do NASA Kosmicznym Teleskopem Spitzera i Kosmicznym Teleskopem Keplera. Zespół naukowców, którym kierował Simon Grimm z Uniwersytetu Berneńskiego w Szwajcarii, zastosował do wszystkich dostępnych danych bardzo złożone metody modelowania i ustalił, że gęstości planet z dużo lepszą precyzją niż do tej pory.

Planety TRAPPIST-1 są tak blisko siebie, że interferują ze sobą grawitacyjnie, zatem czasy, w których przechodzą przed gwiazdą lekko się przesuwają. Przesunięcia te zależą od mas planet, ich odległości i innych parametrów orbitalnych. Przy pomocy modelu komputerowego symulujemy orbity planet aż obliczone tranzyty zgodzą się z obserwowanymi wartościami i na tej podstawie ustalimy masy planet.

Simon Grimm, Uniwersytetu Berneńskiego w Szwajcarii

Członek zespołu Eric Agol komentuje znaczenie uzyskanych wyników: „Celem badań egzoplanet od jakiegoś czasu jest określenie budowy planet podobnych rozmiarami i temperaturą do Ziemi. Odkrycie TRAPPIST-1 i możliwości aparatury ESO w Chile oraz należącego do NASA Kosmicznego Teleskopu Hubble’a na orbicie uczyniły to możliwym — dając nam pierwsze spojrzenie na to z czego zbudowane są egzoplanety wielkości Ziemi!”

Pomiary gęstości, w połączeniu z modelami budowy planet, silnie sugerują, że siedem planet TRAPPIST-1 nie jest czysto skalistymi światami. Wydaje się, że zawierają znaczące ilości lotnego materiału, prawdopodobnie wody, w niektórych przypadkach do 5% masy planety — to olbrzymia ilość w porównaniu do Ziemi, na której woda stanowi zaledwie 0,02% masy!

Użyte modele rozważają także alternatywne gazy, takie jak dwutlenek węgla. Jednak wyniki preferują wodę w postaci pary wodnej, cieczy lub lodu jako najbardziej prawdopodobny główny składnik materiału na powierzchniach planet, ponieważ woda jest najobficiej występującym źródłem substancji lotnych w dyskach protoplanetarnych o składzie podobnym do słonecznego.

Gęstości, mimo że to istotne wskazówki związane z budową planet, nie mówią nic o zdolności do zamieszkania. Jednak nasze badania są ważnym krokiem w kierunku zbadania czy na planetach tych mogą być warunki umożliwiające życie.

Brice-Olivier Demory, Uniwersytet Berneński w Szwajcarii

Najbardziej wewnętrzne planety TRAPPIST-1b oraz c przypuszczalnie mają skaliste jądra i są otoczone przez atmosfery znacznie grubsze niż ziemskie. Natomiast TRAPPIST-1d jest najbliższą z planet w układzie, z masą około 30 procent masy Ziemi. Naukowcy nie są pewni czy posiada rozległą atmosferę, ocean, czy może warstwę lodu.

Astronomowie byli zaskoczeni, że TRAPPIST-1e jest jedyną planetą w systemie o nieco większej gęstości niż Ziemia, co sugeruje, że może mieć gęstsze żelazne jądro i niekoniecznie posiada grubą atmosferę, ocean lub warstwę lodu. Zagadkowe jest, że TRAPPIST-1e wydaje się być bardziej skalista w składzie niż reszta planet. Pod względem rozmiaru, gęstości i ilości promieniowania, które otrzymuje od gwiazdy, planeta ta jest najbardziej podobna do Ziemi.

TRAPPIST-1f, g oraz h są wystarczająco daleko od gwiazdy, aby woda mogła zamarznąć na ich powierzchniach. Jeżeli posiadają ciekłą atmosferę, raczej nie będą miały ciężkich cząsteczek, które znajdujemy na Ziemi, takich jak dwutlenek węgla.

To ciekawe, że najgęstszymi planetami nie są te, które znajdują się najbliżej gwiazdy oraz że zimniejsze planety nie mogą posiadać grubych atmosfer.

Caroline Dorn, Uniwersytet w Zurychu

System TRAPPIST-1 będzie przyciągał uwagę dalszych skrupulatnych badań w przyszłości przy pomocy wielu urządzeń naziemnych i kosmicznych, w tym budowanego przez ESO Ekstremalnie Wielkiego Teleskopu (ELT) i budowanego przez NASA/ESA/CSA Kosmicznego Teleskopu Jamesa Webba.

Astronomowie ciężko pracują także nad kolejnymi planetami wokół słabych czerwonych gwiazd, takich jak TRAPPIST-1. Jak wyjaśnia członek zespołu Michaël Gillon: "Uzyskany wynik podkreśla olbrzymie zainteresowanie eksplorowaniem pobliskich ultrachłodnych karłów — takich jak TRAPPIST-1 — w poszukiwaniu tranzytujących planet typu ziemskiego. Jest to dokładnie cel, jaki ma SPECULOOS, nasz nowy projekt poszukiwania egzoplanet, które wkrótce rozpocznie działanie w należącem do ESO Obserwatorium Paranal w Chile."

Wyniki badań zaprezentowano w artykule pt.: „The nature of the TRAPPIST-1 exoplanets”, S. Grimm et al., który ukaże się w czasopiśmie *Astronomy & Astrophysics*.