

Odkryto superziemię wokół najbliższej pojedynczej gwiazdy

15 listopada 2018

Gwiazda Barnarda, jedna z najbliższych gwiazd względem Słońca, posiada planetę. Odkrycie zostało ogłoszone w najnowszym numerze czasopisma „Nature”. Wśród autorów publikacji jest polski astronom z Uniwersytetu Warszawskiego – dr hab. Marcin Kiraga.

Gwiazda Barnarda to jedna z najbliższych gwiazd względem Słońca. Dzieli nas od niej zaledwie 6 lat świetlnych. Bliżej jest tylko układ potrójny Alfa Centauri, natomiast Gwiazda Barnarda jest najbliższą gwiazdą pojedynczą względem Układu Słonecznego.

Międzynarodowy zespół astronomów, którym kierują Ignasi Ribas (Institute of Space Studies of Catalonia oraz Institute of Space Sciences, CSIC w Hiszpanii) i Guillem Anglada Escudé (Queen Mary University of London), przeprowadził badania w ramach kampanii Red Dots oraz CARMENES. Poszukiwania planety krążącej wokół Gwiazdy Barnarda zakończyły się sukcesem – znaleziono kandydatkę na planetę o masie co najmniej 3,2 masy Ziemi, czyli z kategorii tzw. superziem. Planeta obiega swoją gwiazdę co niecałe 233 dni. Nadano jej oznaczenie Gwiazda Barnarda b.

Odkryta planeta znajduje się bliżej swojej gwiazdy niż Ziemia od Słońca (około 0,4 dystansu Ziemia-Słońce), ale pomimo tego panują na niej bardzo mroźne warunki, z temperaturą nawet minus 170 stopni Celsjusza. Powodem są własności gwiazdy macierzystej, która jest niewielkim czerwonym karłem. Planeta otrzymuje od swojej gwiazdy zaledwie 2 proc. energii, jaka dociera do Ziemi od Słońca.

Istnienie planety odkryto dzięki tzw. metodzie prędkości radialnych. Gdy wokół gwiazdy krąży planeta, jej oddziaływanie grawitacyjne powoduje, iż gwiazda zatacza niewielkie kółka – okresowo zbliża się do nas i oddala. Na skutek efektu Dopplera taki ruch wpływa na światło wysyłane przez gwiazdę, co można zmierzyć analizując przesunięcia linii w widmie gwiazdy. Gdy gwiazda się do nas zbliża, linie widmowe przesuwają się w stronę fal krótszych (barwy niebieskiej), a gdy gwiazda się oddala, przesunięcie jest w stronę fal dłuższych (barwy czerwonej). Przykładowo można to mniej więcej porównać do zmiany tonu sygnału karetki pogotowia, w zależności od tego, czy się do nas zbliża, czy oddala.

W szczególności pomiary przy pomocy spektrografu HARPS na teleskopie VLT należącym do Europejskiego Obserwatorium Południowego (ESO) pozwalają na zmierzenie zmian prędkości radialnych gwiazdy z dokładności do 3,5 km/h, co odpowiada tempu spaceru człowieka.

Oczywiście zanim astronomowie potwierdzą, że mają do czynienia z planetą, muszą najpierw wykluczyć inne możliwe czynniki, które potencjalnie mogą wpływać na obserwowane własności światła gwiazdy. Zostało to przeprowadzone przez naukowców.

„Po bardzo starannej analizie, jesteśmy pewni na 99 proc., że planeta się tam znajduje” – powiedział Ignasi Ribas.

Planety wokół Gwiazdy Barnarda szukano już wcześniej, ale do tej pory bez powodzenia. Najnowszy wynik był możliwy dzięki połączeniu pomiarów z kilku bardzo precyzyjnych instrumentów pracujących na teleskopach na całym świecie.

Jak wskazuje Ribas, łącznie udało się wykorzystać dane siedmiu instrumentów, obejmujące pomiary na przestrzeni 20 lat, razem 771 pomiarów.

W badaniach wykorzystano następujące instrumenty: HARPS na 3,6-metrowym teleskopie ESO; UVES na należącym do ESO teleskopie VLT; HARPS-N na Telescopio Nazionale Galileo; HIRES

na 10-metrowym teleskopie Kecka; PFS na M6,5-metrowym teleskopie Magellana; APF na 2.4-metrowym teleskopie w Lick Observatory oraz CARMENES w Calar Alto Observatory. Dodatkowo obserwacje zostały wykonane 90-cm teleskopem w Sierra Nevada Observatory, 40-cm robotycznym teleskopem w obserwatorium SPACEOBS oraz 80-cm Joan Oró Telescope w Montsec Astronomical Observatory (OAdM).

Wśród autorów publikacji jest polski astronom z Uniwersytetu Warszawskiego, dr hab. Marcin Kiraga. Jego udział w badaniach polegał na analizie danych fotometrycznych (podobnie jak wcześniej w przypadku odkrycia planety Proxima b). Dane te pochodziły głównie z przeglądu ASAS realizowanego przez Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego. Celem było określenie, czy zmienność fotometryczna (czyli zmienność w jasności gwiazdy) może wiązać się z obserwowanymi zmianami prędkości radialnej. Takiego związku nie wykryto.

„W przyszłości będzie możliwe potwierdzenie istnienia tej planety za pomocą obserwacji astrometrycznych, gdyż spodziewana amplituda zmian położenia Gwiazdy Barnarda związana z obecnością planety jest większa niż 13 mikrosekund łuku. Być może również poprzez bezpośrednią detekcję, choć maksymalna odległość planety od gwiazdy wynosi 0,22 sekundy łuku, a spodziewany stosunek jasności planety do gwiazdy w maksymalnej separacji jest rzędu jednej miliardowej” – tłumaczy polski astronom w rozmowie z PAP.

Wśród naukowców zaangażowanych w projekt jest też dr Adrian Kaminski, niemiecki astronom polskiego pochodzenia pracujący na Uniwersytecie w Heidelbergu. W ramach konsorcjum CARMENES był współodpowiedzialny za analizę danych, a w szczególności za ich jakość oraz zrozumienie pomiarów dokonywanych przez spektrograf na 3,5-metrowym teleskopie w Obserwatorium Calar Alto.

Jak mówi Kaminski, przez ostatnie lata zespół CARMENES zainwestował wiele czasu i wysiłku w zbudowanie instrumentu,

który będzie potrafił znaleźć skaliste planety w pobliżu niezbyt wielkich gwiazd (karłów).

„Orbita kandydatki na planetę położona jest w odległości 0,4 jednostki astronomicznej od gwiazdy, w spodziewanej pozycji tzw. linii śniegu, za którą lotne substancje kondensują do stanu stałego. Uważa się, że ten obszar ma sprzyjające warunki do formowania się planet i w związku z tym jest szczególnie ciekawy w kontekście poznania procesów powstawania planet. Nasze odkrycie pokazuje, że obecne spektrografy wysokiej rozdzielczości są w stanie badać występowanie małych planet w tym interesującym obszarze” – tłumaczy Kaminski.

Co ciekawe, Gwiazd Barnarda ma najszybszy ruch własny na niebie – jest najszybciej poruszającą się gwiazdą na nocnym niebie. W ciągu 180 lat pokonuje dystans równy średnicy tarczy Księżyca. To znacznie więcej niż ruch własny jakiejkolwiek innej gwiazdy. Prędkość Gwiazdy Barnarda względem Słońca to około 500 000 km/h, aczkolwiek nie jest najszybszą znaną gwiazdą pod względem prędkości w km/h (a nie kątowej na niebie, jak w przypadku ruchu własnego).

Planeta wokół Gwiazdy Barnarda jest drugą pod względem odległości od nas znaną egzoplanetą. Najbliższa jest Proxima b, okrążającą Proximę Centauri w układzie potrójnym Alfa Centauri.

Wyniki badań przedstawiono w artykule, który ukaże się w czwartek w prestiżowym tygodniku „Nature”.

Autorstwo: Krzysztof Czar

Źródło: NaukawPolsce.PAP.pl