

## **Popularnonaukowe streszczenie projektu**

Badania statystyczne pokazują, że gorące jowisze – egzoplanety o masach i rozmiarach podobnych do Jowisza, a obiegające macierzyste gwiazdy po ciasnych orbitach w czasie krótszym niż 10 dni – występują w niewielkiej liczbie układów planetarnych. Co więcej, nie obserwuje się ich w układach gęsto upakowanych. Orbity części z nich posiadają niezerowy mimośród, co jest zaskakujące biorąc pod uwagę, że czas ukołowania orbity wskutek oddziaływań planeta-gwiazda jest zwykle znacznie krótszy niż wiek samych układów. Sugeruje się dwa możliwe rozwiązania: faktyczny czas ukołowania orbity jest zanizony wskutek nieznanymi własności fizycznych wnętrza planety lub ruch planety jest nieustannie zaburzany wskutek oddziaływania grawitacyjnego od dodatkowej, niewykrytej jeszcze planety. Symulacje numeryczne pokazują, że już nawet niewielka planeta o masie Ziemi lub Marsa w odpowiedniej konfiguracji orbitalnej może wzbudzać i podtrzymywać niezerowy mimośród gorącego jowisza.

Celem tego projektu jest próba znalezienia odpowiedzi na pytanie o źródło niezerowego mimośrodu wybranych gorących jowiszów. Weryfikacja scenariusza zakładającego istnienie dodatkowej planety zaburzającej ruch tranzytującej planety zostanie przeprowadzona poprzez badanie chronometrażowe tranzytów. W przypadku obiektów, dla których zostanie wykryty sygnał chronometrażowy, przeprowadzone zostaną obserwacje wzbogacone o technikę spektroskopową polegającą na precyzyjnych pomiarach prędkości radialnej. Oba zestawy danych, tj. chronometraż tranzytów i pomiary dopplerowskie, wykorzystane zostaną do opracowania modeli dynamicznych badanych układów planetarnych i tym samym lepszego poznania ich architektury. W przypadku braku detekcji okresowego sygnału chronometrażowego zostanie określone górne ograniczenie na masy hipotetycznych dodatkowych planet dla różnych odległości od gwiazdy. Brak detekcji mechanizmu dynamicznego podtrzymującego niezerowy mimośród pozwoli zawęzić możliwy zakres parametru charakteryzującego podatność wnętrza planety na rozpraszanie energii pływów. Może to być przydatne przy konstruowaniu modeli budowy wewnętrznej egzoplanet. Ponadto dla planet o najkrótszych okresach orbitalnych podjęta zostanie próba detekcji zmian okresu orbitalnego w długich skalach czasowych wskutek utraty orbitalnego momentu pędu (zacieśniania orbity) i precesji linii apsyd.

Wykrycie pobliskich planet w układach z gorącymi jowiszami nie tylko tłumaczyłoby niezerowy mimośród orbitalny, ale byłoby zarazem znaczące dla teorii powstania i ewolucji układów planetarnych. W świetle obecnych badań pytania, czy gorące jowisze posiadają pobliskich, mało masywnych towarzyszy planetarnych i jak często występują tego typu konfiguracje, nadal pozostają otwarte.