

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Dzięki sondzie Kepler do chwili obecnej (maj 2017) zostało odkrytych i potwierdzonych ponad 2300 planet (tzw. egzoplanet) krążących wokół innych gwiazd niż nasze Słońce. Porównywalnie duża (2250) jest liczba kandydatek na egzoplanety, które oczekują na potwierdzenie swojego istnienia.

W przeważającej większości informacje o egzoplanetach pochodzą z pomiarów pośrednich, w których nie są one bezpośrednio obserwowane. W takich przypadkach o obecności innego ciała w pobliżu gwiazdy wnioskujemy na podstawie efektów jego oddziaływania na gwiazdę, wokół której krąży lub efektów związanych ze światłem odbitym/wypromieniowanym przez planetę. Zdarza się więc, że w skutek błędów pomiarowych lub błędnej interpretacji obserwacji stwierdzamy obecność egzoplanety, natomiast kolejne pomiary lub nowa analiza tych samych danych nie potwierdzają jej istnienia.

W przedstawionym wniosku, zamierzamy sprawdzić czy pulsacje mogą występować poniżej tzw. częstości krytycznej oraz zająć się weryfikacją obecności i poszukiwaniem ciał wokół wybranych pulsujących podkarłów typu B, a także słabych gwiazd obserwowanych sondą Kepler. W tym celu planujemy wykorzystać tzw. analizę fourierowską, metodę opóźnień czasowych oraz efekty odbicia światła od ewentualnych egzoplanet do potwierdzenia lub wykluczenia ich obecności. W uzasadnionych przypadkach dla układów planetarnych z planetami krążącymi na bardzo bliskich orbitach przeprowadzimy również symulacje oddziaływania grawitacyjnego do określenia ich stabilności.

Wskazaniem do podjęcia tego tematu badań były doniesienia z ostatnich lat o tzw. "ekstremalnych układach planetarnych" z planetami na bardzo ciasnych orbitach wokół niebieskich pulsujących podkarłów, czyli wokół stosunkowo niewielkich gwiazd o masach  $\sim 0.5$  masy Słońca (z rozszerzonej gałęzi horyzontalnej diagramu HR). Istnienie takich "ekstremalnych układów planetarnych" jest o tyle kontrowersyjne, że ewentualne planety musiałyby przetrwać etap czerwonego olbrzyma gwiazdy macierzystej. Jak się okazało, ponowna analiza danych z sondy Kepler przeprowadzona dla jednego z pulsujących podkarłów (KIC 5807616), wokół którego miał znajdować się ekstremalny układ egzoplanet, poddała w wątpliwość istnienie takiego układu. Wskazała również, że pojawiające się sygnały w zakresie niskich częstości transformaty Fouriera krzywej zmian jasności gwiazdy KIC 5807616 można zinterpretować nie jako efekt odbicia światła gwiazdy przez egzoplanety lecz pulsacje gwiazdy poniżej częstości krytycznej. Zgodnie z tą interpretacją pulsacje poniżej częstości krytycznej są silnie tłumione, jednak nie wygasają całkowicie. Dalsze prace mają na celu wykorzystanie wspomnianych metod do analizy rejonu niskich częstości transformat Fouriera krzywych zmian jasności wybranych podkarłów typu B. Przewidujemy, że zebrany materiał pozwoli na ustalenie czy pulsacje mogą występować poniżej częstości krytycznej oraz jak odróżnić sygnał pochodzący z efektu odbicia i radiacji planety od sygnału pulsacyjnego. Badania nad tym problemem umożliwią również weryfikację obecności i poszukiwanie egzoplanet i większych ciał wokół gwiazd pulsujących, jak również gwiazd słabych. Wykorzystanie symulowanych krzywych zmian jasności gwiazd z dodanym strumieniem światła odbitego (i radiacyjnego w przypadku gorących egzoplanet) pochodzącego od ewentualnych egzoplanet pozwoli również na oszacowanie ich rozmiarów parametrów orbitalnych.