

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Rozdzielone układy zaćmieniowe to jedne z najważniejszych obiektów dla astrofizyki gwiazdowej. Są to pary gwiazd powstałe w tym samym czasie, z tej samej chmury gazu i pyłu, które okrążają się w taki sposób, że co jakiś czas jedna z nich zasłania drugą. Jednocześnie nie mają na siebie innego wpływu niż przez grawitację, w szczególności nie ma przepływu materii z jednej z nich na drugą. Taka konfiguracja pozwala na bezpośrednie zmierzenie fundamentalnych własności gwiazd, takich jak ich rozmiary, jasności czy masy. Szczególnie ta ostatnia jest bardzo ważna, ponieważ określa w jaki sposób gwiazda zmienia się w ciągu swojego życia. Nic więc dziwnego, że rozdzielone układy zaćmieniowe są w centrum zainteresowania astronomów od ponad stu lat. Jednakże większość z dotychczasowych badań nie dawało kompletnego obrazu danego układu, pomijając takie parametry, jak np. skład chemiczny – drugi po masie najważniejszy czynnik określający ewolucję gwiazd. Dopiero w ostatnich latach, dzięki udoskonaleniu instrumentów i technik redukcji danych, szybkie i efektywne bezpośrednie mierzenie składu chemicznego i temperatur składników stało się możliwe, a inne parametry (jak masy i promienie) możemy dziś wyznaczać z precyzją nieosiągalną dekadę czy dwie temu.

W związku z nowymi możliwościami badań gwiazd podwójnych, wielu uczonych nawoływało do ponownego zainteresowania się tą tematyką. Wskazywali oni na małą ilość znanych i dobrze zbadanych układów z gwiazdami o bardzo małych i bardzo dużych masach, czy też o dużych promieniach, wskazujących na ich bardzo młody lub, wręcz przeciwnie, podeszły wiek. W odpowiedzi na to wezwanie, od 2010 roku prowadzimy duży przegląd spektroskopowy układów zaćmieniowych wybranych z wielu dostępnych źródeł, głównie z bazy danych polskiego projektu ASAS. Nasze obserwacje służą początkowo zmierzeniu prędkości radialnych gwiazd, które później, w połączeniu z pomiarami zmian jasności układu, pozwalają wstępnie określić masy, rozmiary i jasności poszczególnych składników. Następnie określamy, czy dany układ charakteryzuje się jedną z podanych cech: małe lub duże masy, duże rozmiary, wielokrotność, pulsacje, całkowite zaćmienia, aktywność, przynależność do gromady, lub możliwość bardzo precyzyjnego zmierzenia prędkości. Wybrane układy kwalifikują się do dalszych obserwacji, zarówno spektroskopowych jak i fotometrycznych (przy współpracy z polską siecią teleskopów *Solaris*), których wyniki pozwalają na dużo dokładniejsze wyznaczenie pożądanych parametrów. W szczególności, dla gwiazd wykazujących ostatnią z wcześniej wymienionych cech, jesteśmy w stanie zmierzyć ich prędkości na poziomie 1-2 m/s, nieosiągalnym przez inne grupy badawcze na Świecie. Pozwala nam to na rekordowo dokładne wyznaczanie mas gwiazd. Projekt dalszych obserwacji tych szczególnie interesujących układów nosi nazwę *Comprehensive Research with Echelles on the Most interesting Eclipsing binaries* (CREME; pol.: kompleksowe badania nad najbardziej interesującymi układami zaćmieniowymi za pomocą spektrografów echelle). Do chwili obecnej przebadaliśmy około 380 układów zaćmieniowych, kwalifikując ponad 160 z nich do etapu CREME. Naszym celem jest przebadanie nawet do 1000 par gwiazd i uzyskanie pełnych i dokładnych parametrów dla kilkuset z nich. Oprócz mas i promieni, interesuje nas także wyznaczanie składu chemicznego, temperatur, czy odległości do układów. Są to własności trudne do wyznaczenia, przez co do tej pory niewiele z układów zaćmieniowych ma je podane. Nasza praca co najmniej podwoi ilość dobrze poznanych par zaćmieniowych, dając unikatowe możliwości prowadzenia dalszych badań w różnych dziedzinach astronomii, takich jak: budowa i ewolucja gwiazd, mechanika niebieska, planety pozasłoneczne, teoria oddziaływań pływowych, teoria względności, aktywność gwiazd i ich pola magnetyczne, oraz wielu innych.

Chcemy również podejść nowatorsko do publikacji naszych wyników. Oprócz tradycyjnego pisania artykułów dla renomowanej, międzynarodowej prasy specjalistycznej, nasze rezultaty zebrane będą w otwartej internetowej bazie danych DEBOOLA (*Detached Eclipsing Binaries Open On-Line Archive*). Będą tam zawarte nie tylko wyniki naszej pracy (bardziej precyzyjne i szczegółowe niż w innych tego typu katalogach), ale także i same pomiary przez nas zebrane. Każdy naukowiec z dowolnego miejsca na Świecie będzie mógł sam przeanalizować zebrane przez nas dane, a także swoje własne pomiary, za pomocą narzędzi dostępnych w bazie i uruchamianych przez sieć z poziomu przeglądarki. Inaczej mówiąc, każdy będzie w stanie zbadać swój ulubiony układ zaćmieniowy używając tylko swojego laptopa, bez konieczności instalowania specjalistycznego oprogramowania. Takie podejście przyczyni się do szybszego i wygodniejszego publikowania rezultatów.