

## Streszczenie

rozprawy doktorskiej mgr Emila Wilawera

pt: Asteroid phase curves using dense ground – based lightcurves and sparse survey data

Badanie planetoid jest kluczowe dla zrozumienia procesów formowania i ewolucji Układu Słonecznego oraz innych systemów planetarnych. Analiza krzywych fazowych pomaga określić właściwości takie jak rozmiar, albedo, cechy powierzchniowe oraz skład dla tych obiektów. Tradycyjne krzywe fazowe z gęstych obserwacji naziemnych są wysokiej jakości, ale kosztowne i czasochłonne, co ogranicza liczbę badanych planetoid (Oszkiewicz et al., 2021). Rzadkie dane z przeglądów nieba, takich jak Gaia i ATLAS, oferują obszerne pomiary fotometryczne, ale brakuje im rozdzielczości czasowej, aby tego typu dane były wystarczające do skonstruowania dobrej jakości krzywych fazowych. W tej rozprawie opracowałem metodę łączącą gęste dane naziemne z rzadkimi danymi z przeglądów nieba w celu uzyskania wysokiej jakości krzywych fazowych (Wilawer et al., 2022; Wilawer et al., 2024).

Gaia, mimo że nie jest dedykowana do obserwacji planetoid, dostarcza liczne pomiary fotometryczne dobrej jakości dla tysięcy obiektów. Korzystając z katalogu Gaia DR2 połączonego z gęstymi obserwacjami naziemnymi, określiłem okresy rotacji planetoid i stworzyłem złożone krzywe zmian blasku. Gęste dane naziemne pomogły określić kształt krzywych zmian blasku, a skalibrowane rzadkie dane z Gaia DR2 zostały poddane korekcie na amplitudę, co umożliwiło umieszczenie ich na odpowiednim miejscu na krzywej fazowej. Metoda ta umożliwiła określenie parametru nachylenia  $\beta$  krzywej fazowej dla kilkudziesięciu obiektów, pokazując poprawę w stosunku do wykorzystania tylko danych rzadkich oraz dając wyniki zgodne z literaturą.

W kolejnym badaniu połączyłem dane naziemne z danymi z przeglądu nieba ATLAS, prowadzonego w dwóch szerokopasmowych filtrach. Dane z przeglądu ATLAS umożliwiły porównanie krzywych fazowych uzyskanych dla różnych długości fali. Za pomocą zmodyfikowanej metody inwersji (Muinonen et al., 2022) uzyskałem parametry  $G_1$  i  $G_2$  funkcji fotometrycznej  $H$ ,  $G_1$ ,  $G_2$  dla kilkudziesięciu planetoid, a następnie porównałem je z albedo i typami taksonomicznymi z literatury. W wielu przypadkach, szczególnie planetoid typu S, znaleziono odrębne obszary dla  $G_1$  i  $G_2$  w obu filtrach. Zjawisko to zostało wytłumaczone w kontekście zależności kształtu krzywej fazowej od albedo i typu taksonomicznego. Większość wyników była zgodna ze znanymi typami taksonomicznymi, a w kilku przypadkach zidentyfikowałem bardziej prawdopodobne rozwiązania dla biegunów. Zaproponowałem też potencjalne klasyfikacje dla planetoid o nieznanym typie taksonomicznym. Występowanie zjawiska zależności kształtu krzywych fazowych od długości fali było najbardziej wyraźne dla planetoid typu S.

W kontekście wykładniczo rosnącej ilości danych i nowych, większych przeglądów nieba, połączone wykorzystanie gęstych i rzadkich danych fotometrycznych poprawia dokładność parametrów krzywych fazowych. To podejście umożliwia dokładne określenie parametrów krzywych fazowych dla większej liczby obiektów oraz przewidywanie kompleksów taksonomicznych bez potrzeby wykonywania obserwacji spektroskopowych. Dodatkowo, stanowi cenne narzędzie do weryfikacji wyników modelowania planetoid.

## Słowa kluczowe

planetoidy – małe ciała Układu Słonecznego – fotometria – krzywe fazowe – dane z przeglądów nieba