

Gwiazdy, których masa przekracza parokrotnie masę Słońca, mają szansę eksplodować u kresu swego życia jako supernowe. Dzięki ich spektakularnej śmierci, Wszechświat wzbogacany jest w pierwiastki ciężkie, z których zbudowane są skaliste planety wraz z Ziemią i znajdującym się na niej życiem. Supernowe są zatem odpowiedzialne za ewolucję chemiczną Wszechświata jako całości. Jądra gwiazd stanowią miejsce fuzji termojądrowych, które nieustannie przemieniają znajdujący się we wnętrzu wodór na hel, a pod koniec życia również w cięższe pierwiastki. Wnętrza gwiazdowe wydają się być jednymi z najbardziej niedostępnych miejsc we Wszechświecie, wymykających się naszemu poznaniu. Gwiazda jest jednak kulą gazu zawieszoną w przestrzeni i podobnie jak sprężysta kauczukowa piłka, może podlegać pewnym drganiom. Podobnie jak w pudle rezonansowym, jedynie niektóre dźwięki mają szansę być wzmocnione, analogicznie jest również w przypadku gwiazdowym. Zależnie od parametrów fizycznych panujących w jej wnętrzu, wzbudzany jest konkretny „zestaw dźwięków”, unikatowy dla danej gwiazdy. W efekcie gwiazda zaczyna pulsować, co widoczne jest na zewnątrz jako zmiana jej jasności. W ten właśnie sposób, badając zmiany jasności gwiazd pulsujących możemy pośrednio „zajrzeć” do wnętrza gwiazdowych. Dziedzinę astrofizyki zajmującą się takim badaniem gwiazd nazywamy *asterosejsmologią*.

Znaczna większość masywnych gwiazd nie występuje w Galaktyce samotnie, lecz posiada towarzysza, tworzącego wraz z nim układ podwójny, w którym składniki krążą wokół środka masy układu. Jeśli orbita takiego układu podwójnego jest mocno eliptyczna, gwiazdy co pewien czas znajdują się bardzo blisko siebie. Dochodzi wówczas do ich wzajemnego odkształcenia na skutek sił pływowych. Deformacja ta skutkuje krótką i gwałtowną zmianą jasności całego układu, która w języku angielskim określana jest mianem *heartbeat* (bicie serca), ze względu na charakterystyczny kształt zmiany jasności, przypominający zapis elektrokardiogramu. Co więcej, ponieważ gaz budujący gwiazdę charakteryzuje się bezwładnością, zdeformowana pływowo gwiazda zaczyna oscylować, chcąc powrócić do stanu równowagi. Takie wzbudzone pływowe oscylacje widoczne są nawet po oddaleniu się składników od siebie.

Aktualnie, znanych jest około 170 gwiazd typu *heartbeat*, spośród których część przejawia wspomniane oscylacje wzbudzone pływowo. Dzięki przeglądów fotometrycznym, takim jak np. OGLE, oraz korzystając z obserwacji prowadzonych przez satelitę TESS, chcielibyśmy odkryć nowe obiekty tego wyjątkowego typu. W dalszej kolejności będą one poddane szczegółowym badaniom. Proponujemy również wykonanie odpowiednich symulacji komputerowych z wykorzystaniem najnowszych kodów ewolucyjnych, aby odpowiedzieć na pytanie, jak częsty jest efekt *heartbeat* w układach podwójnych i jak często występuje w parze z oscylacjami wzbudzonymi pływowo? Efekty proponowanej przez nas pracy pomogą nie tylko lepiej zrozumieć budowę wewnętrzną najmasywniejszych gwiazd, ale również przyczynią się do zrozumienia ewolucji orbit tych układów podwójnych, w których znaczącą rolę odgrywają pływy.