

Czarne dziury intrygują chyba każdego, nie tylko fascynatów literatury science fiction czy fanów filmu "Interstellar". Najbardziej pasjonujące w czarnych dziurach jest to, że są tak tajemnicze i że tak mało o nich wiemy, gdy pochłaniają one wszystko co znajdzie się w zasięgu ich horyzontu, a więc i światło, skąd wzięła się ich nazwa. Czarne dziury są ostatnim etapem życia gwiazd, ale tylko tych najcięższych, kilkadziesiąt do kilkuset razy cięższych od Słońca. Życie takich gwiazd trwa stosunkowo krótko, bo jedynie kilka milionów lat i zazwyczaj kończy się spektakularnym wybuchem jako supernowa. To co pozostaje po takim wybuchu to właściwie nie materia o masie kilku-, kilkunastu Słońc, ale cała zawarta w bardzo małej przestrzeni. Stąd właśnie biorą się te fascynujące własności czarnych dziur, jak pochłanianie światła i zakrzywianie czasoprzestrzeni.

Skoro w naszej Galaktyce istnieje miliardy gwiazd, czarnych dziur powinno być również bardzo wiele. Jednakże do tej pory znaleziono jedynie około 30 czarnych dziur w Drodze Mlecznej i jej okolicach. Co więcej, wszystkie one występują w parze z gwiazdą, którą stopniowo po eraj. Ale właśnie dzięki temu procesowi konsumpcji towarzysza udało się te czarne dziury w ogóle wykryć. Samotnych, niezwykłych czarnych dziur nie znamy wcale, gdyż ze względu na brak jakiegokolwiek promieniowania, są one niewykrywalne.

Jednakże samotna czarna dziura będzie zakrzywiała czasoprzestrzeń. Promienie świetlne biegnące od odległej gwiazdy, te które nie zostaną przez czarną dziurę pochłonięte, zostaną lekko przez nią zakrzywione. Obserwator na Ziemi będzie w stanie zaobserwować takie zjawisko, gdy znajdzie się blisko linii łączącej odległą gwiazdę i czarną dziurę. A ponieważ w naszej Galaktyce wszystko się kręci, raz po raz taka konfiguracja występuje. Wystarczy zatem tylko wpatrywać się w odpowiednio dobrane gwiazdy, aby na tle jednej na kilka milionów zarejestrować zakrzywienie czasoprzestrzeni wywołane przez czarną dziurę. Zjawisko takie zwane jest mikrosoczewkowaniem grawitacyjnym. Polski astronom, Bohdan Paczyński, rozwinął tę gałąź astronomii i jako pierwszy zaproponował aby wykorzystać je do wykrywania ciemnych obiektów, takich jak czarne dziury czy planety. Polska grupa OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment), działająca przy Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Warszawskiego, od ponad 20 lat znajduje tysiące zjawisk mikrosoczewkowania i ma na swoim koncie kilkanaście odkryć planetarnych z wykorzystaniem tej metody.

Jednakże do tej pory nie udało się jednoznacznie określić, które ze zjawisk mikrosoczewkowania wywołane jest przez samotną czarną dziurę. Wynika to z pewnej niedoskonałości pomiarów wykonywanych z Ziemi - obserwowana soczewkowana gwiazda tła staje się na chwilę nieco jaśniejsza ze względu na rozdzielenie jej obrazu przez soczewkę. Oba te obrazy są jednak tak blisko siebie na niebie, że z Ziemi nie udaje się ich rozdzielić i obserwuje się jedynie sum ich światła. A więc nie separacja między tymi obrazami jest to brakuje informacji potrzebnej do jednoznacznego określenia jak blisko i jak daleko jest soczewka.

Kosmiczna misja Gaia, wystrzelona przez Europejską Agencję Kosmiczną (ESA) jako pierwsza będzie w stanie zmierzyć precyzyjnie subtelne odchylenia w pozycji gwiazdy tła, wywołane pojawieniem się jej dwóch soczewkowanych obrazów. Dokonanie takiego pomiaru oraz połączenie go z dokładnymi obserwacjami zmian jasności wykonanymi z Ziemi po raz pierwszy pozwoli jednoznacznie pokazać, które ze zjawisk mikrosoczewkowania wywołane są przez czarne dziury. Znalezienie pierwszych samotnych czarnych dziur pozwoli również na porównanie ich cech z przewidywaniami teoretycznymi, z którymi obecne obserwacje są na razie w konflikcie.