

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Edukacja](#)

Falujący podolbrzym

Fale grawitacyjne z tzw. podolbrzyna, który został powoli odarty ze swojej otoczki przez pobliską supermasywną czarną dziurę, mogą być emitowane nawet przez miliony lat. A częstotliwość tych fal mieści się dokładnie w zakresie, który rejestrować będzie przyszłe kosmiczne obserwatorium LISA - opisuje zespół z udziałem Polki.

Artykuł na ten temat ukazał się w czasopiśmie The Astrophysical Journal Letters. Jego pierwszą autorką jest astrofizyczka dr Aleksandra Olejak.

DETEKCJA FAL

Fale grawitacyjne - zmarszczki czasoprzestrzeni wywołane przez potężne zjawiska kosmiczne powiązane z tzw. obiektami zwartymi - obecnie wykrywane są dzięki naziemnym detektorom LIGO (USA) i Virgo (Włochy). To olbrzymie interferometry w kształcie litery „L”, których ramiona mierzą po kilka kilometrów. Ich zadaniem jest ekstremalnie precyzyjny pomiar zmian długości tych ramion. Jeśli przez Ziemię przechodzi fala grawitacyjna, powoduje ona w pewnych warunkach minimalne "chybotanie" w pomiarach - jedno z ramion urządzenia staje się na ułamki sekundy krótsze lub dłuższe. A to z kolei można dzięki analizie sygnału powiązać z odległym zdarzeniem astrofizycznym.

LISA - KOLEJNY ETAP BADANIA FAL GRAWITACYJNYCH

Następnym etapem badań ma być LISA (Laser Interferometer Space Antenna) - kosmiczny detektor fal grawitacyjnych. Jego uruchomienie planowane jest na 2037 rok. Będzie to formacja trzech satelitów poruszających się w formie gigantycznego, równobocznego trójkąta o bokach długości 2,5 miliona kilometrów, orbitującego wokół Słońca. Dzięki tak dużej skali i lokalizacji poza Ziemią, LISA będzie mogła rejestrować fale od około 0,1 mHz do 1 Hz, a więc o niższych częstotliwościach niż LIGO i Virgo. To zaś otwierałoby nowe możliwości obserwacji.

NOWY TYP ŹRÓDŁA FAL

„Szukaliśmy gwiazd, które mogłyby przetrwać etap stopniowego rozbierania z materii przez pobliską supermasywną czarną dziurę i nie byłyby przez nią całkowicie rozerwane. Chodziło nam o długotrwałe źródło fal grawitacyjnych, a jednocześnie elektromagnetycznych. I właśnie znaleźliśmy takie źródło” - tłumaczy w rozmowie z PAP Aleksandra Olejak z Monachijskiego Max Planck Institute for Astrophysics.

Zespół badaczy z jej udziałem wykazał, że interesującym, dotąd nieznanym źródłem fal grawitacyjnych w zakresie LISA może być układ: supermasywna czarna dziura o masie miliona mas naszego Słońca i podolbryzm.

Podolbryzm to gwiazda, która wyczerpała już wodór w jądrze i spala wodór w powłoce otaczającej jądro, a jeszcze nie stała się w pełni czerwonym olbrymem. Jej jądro jest już helowe i zwarte, a wodorowa otoczka stopniowo się rozszerza.

Okazuje się, że gdyby gwiazda w tej fazie rozwoju znalazła się w bliskim sąsiedztwie supermasywnej czarnej dziury w centrum galaktyki, gwiazda mogłaby być stopniowo odzieraną ze swojej otoczki. Procesowi temu towarzyszyłby zaś transfer masy i ciągła emisja fal grawitacyjnych.

FALA, KTÓRA TRWA

Badacze oszacowali, że emisja długotrwałych sygnałów grawitacyjnych wykrywanych przez LISA z takiego odartego przez czarną dziurę z otoczki jądra gwiazdy mogłaby trwać setki tysięcy, a nawet milion lat. Ponadto, może dojść do ponownego zapłonu wodoru w pozostałej cienkiej warstwie otoczki prowadząc do rozszerzenia się promienia gwiazdy i gwałtownych epizodów transferu masy na supermasywną czarną dziurę.

Dlatego ten układ nie tylko generowałby fale grawitacyjne, ale również mógłby być źródłem promieniowania elektromagnetycznego. To zaś czyni go kandydatem na tzw. źródło multimessengerowe, czyli takie, które można badać jednocześnie na różne sposoby (np. za pomocą fal elektromagnetycznych i grawitacyjnych). Jeśli spin supermasywnej czarnej dziury byłby bardzo wysoki, można byłoby również zaobserwować w spektrum elektromagnetycznym rozerwanie jądra

tuż przy horyzoncie zdarzeń.

CENTRUM GALAKTYKI NA FALI

Dr Olejak tłumaczy, że supermasywne czarne dziury - znajdujące się w centrach galaktyk - są często otoczone przez gęsty gaz i pył, który skutecznie blokuje promieniowanie widzialne. Dlatego trudno było dotąd zajrzeć w okolice ich horyzontów zdarzeń. Fale grawitacyjne, które nie są tłumione przez materię, mogą dostarczyć bezcennych informacji o tym, jakie procesy zachodzą w bezpośrednim sąsiedztwie czarnych dziur.

Obserwacje z teleskopów rentgenowskich już wcześniej wykrywały cykliczne rozbłyski w pobliżu supermasywnych czarnych dziur. Jedną z hipotez zakłada, że ich źródłem mogą być właśnie takie układy, w których czarna dziura co jakiś czas „podjada” zewnętrzne warstwy gwiazdy.

“Każdy układ, w którym dwa obiekty masowe poruszają się względem siebie z przyspieszeniem, emituje fale grawitacyjne - zazwyczaj niezwykle subtelne i nie możliwe do zmierzenia. Jednak w przypadku supermasywnych czarnych dziur z towarzyszącym podolbrzymem, dzięki unikalnej strukturze takiej gwiazdy sygnał może być na tyle silny, że - dzięki LISA - uda się go zarejestrować z odległości sięgającej nawet miliardów lat świetlnych” - podsumowuje dr Olejak.

Źródło: pap.pl

<https://laboratoria.net/edukacja/32516.html>

Informacje dnia: [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#)

Partnerzy