

### [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](#) > [Felieton](#)

## Fale grawitacyjne w naukowej pułapce

**Einstein się nie mylił. Jego teoretyczne analizy eksperymentalnie potwierdziły rezultaty badań w projekcie LIGO/VIRGO - detekcja fal grawitacyjnych. Za to osiągnięcie fizycznego Nobla 2017 otrzymali Rainer Weiss, Barry C. Barish i Kip S. Thorne. Wyjaśniamy, o co chodzi w tej materii!**

Dawno, bardzo dawno temu w odległej galaktyce...

...**zderzyły się dwie czarne dziury** o masach około 30 razy większych od masy naszego Słońca. W wyniku tej trwającej ułamek sekundy kolizji ogromna ilość energii została w postaci fal

grawitacyjnych wyemitowana w kosmos. 14 września 2015 roku ślad tej energii zanotowały detektory na Ziemi. Odeległość jaką przebyły grawitacyjne fale to niebagatelne **1,3 mld lat świetlnych**.

Detekcja fal nie byłaby możliwa bez pracy wieluset fizyków przez ostatnich kilkadziesiąt lat. Sam Einstein nie wierzył, że będzie to kiedyś możliwe i że jego teoretyczne wyliczenia mogą zostać potwierdzone doświadczalnie. A jednak udało się, w czym dużo zasługi nagrodzonych naukowców. W połowie lat 70. **Rainer Weiss** zajmował się zakłóceniami pracy instrumentów pomiarowych. Zaprojektował specjalny detektor - interferometr laserowy, który mógł wskazywać dokładniejsze pomiary, pomijając w swej pracy tzw. szum tła. Wraz z **Kipem Thornem** był przekonany, że możliwe będzie także "pochwycenie" fal grawitacyjnych. Stało się to 40 lat później.



Laureaci fizycznego

Nobla w wersji Lego. Za: [MIT/@20tauri](#)

O komentarz do tej nagrody i badań związanych z falami grawitacyjnymi poprosiliśmy **prof. Michała Ostrowskiego** z Obserwatorium Astronomicznego UJ. Prof. Ostrowski wraz ze współpracownikami także uczestniczy w projekcie [LIGO/VIRGO](#). Część więc noblowskiej schedy może być przypisana i jego badaniom.

### Gdy monstra się zderzają...

- "Fale grawitacyjne, czyli propagujące się w kosmosie z prędkością światła „zmarszczki pola grawitacyjnego”, są czymś **podobnym do fal elektromagnetycznych**" - tłumaczy nasz ekspert. Jednakże ich stosunkowo nieznaczna energia powoduje, że dla ich zaobserwowania potrzeba niezwykle silnych oddziaływań (oddziaływanie grawitacyjne jądra atomu i elektronów jest znacznie słabsze niż oddziaływanie elektryczne między tymi samymi elementami). - "Jedynie zjawiska niezwykle gwałtowne z udziałem bardzo silnych pól grawitacyjnych, jak przykładowo zlewanie się dwóch czarnych dziur czy dwóch gwiazd neutronowych, wytwarzają fale, które udało się ostatnio zmierzyć".

Obecne pomiary ograniczają się właśnie do takich, **niezwykle energetycznych zjawisk** z udziałem czarnych dziur lub gwiazd neutronowych. - "W przypadku pierwszego pomiaru fal grawitacyjnych na Ziemi, będącego efektem zlewających się dwóch masywnych czarnych dziur moc

wypromieniowywana w tym krótkim procesie jako fale grawitacyjne była tak wielka, że uniesiona przez fale energia była równoważna energii spoczynkowej kilku mas Słońca. W tym, danym momencie to było więcej niż promieniowanie całej reszty obserwowanego przez nas Wszechświata" - podkreśla krakowski badacz.

## W pobliże początku Wszechświata

- "Sygnał, który nadszedł z kosmosu i został pochwycony przez detektory LIGO/VIRGO był **niezwykle słaby, ale stał się zapowiedzią wielkiej rewolucji w astrofizyce**" - podkreśla Komitet Noblowski w informacji o przyznaniu Nagrody Nobla. Skąd taka prognoza?

- "Już w tej chwili kilka pierwszych pomiarów zjawisk zlewania się czarnych dziur i gwiazd neutronowych przyniosło niezwykle skok w poszerzeniu możliwości badań astrofizycznych" - odpowiada prof. Ostrowski. - "Został otwarty **całkiem nowy kanał badań** Wszechświata, który sięga w odległe rejony kosmosu, może nawet sięgnie w pobliże początku Wszechświata, dużo dalej niż promieniowanie mikrofalowe tła". Ich znaczenie naukowe bierze się stąd, że dzięki bardzo słabemu oddziaływaniu z ośrodkiem, fale grawitacyjne mogą swobodnie wpływać z obszarów przysłoniętych pyłem i gazem ośrodka międzygwiazdowego, z obszarów zasłoniętych dla innych zakresów promieniowania.



Detektor LIGO

w Livingston, widziany z lotu ptaka. Źródło: [www.ligo.org](http://www.ligo.org)

Fale grawitacyjne **podróżują z prędkością światła i wypełniają Wszechświat**, ich źródłem mogą być także mniej spektakularne zdarzenia niż kolicja czarnych dziur lub gwiazd, np. zderzenie samochodów. - "Fale grawitacyjne są wytwarzane przez prawie wszystkie poruszające się masy, jeśli tylko ruch nie jest wirowaniem kuli czy bąka. Ale związane z tym fale grawitacyjne są tak minimalne, że mogą być całkiem zaniedbywalne i nie sądzę, aby kiedykolwiek w przyszłości można było

je wychwycić" - objaśnia prof. Ostrowski.

- "Już te fale pochwyciliśmy i wykorzystujemy zarówno do badań kosmosu jak i testowania teorii grawitacji. Na razie Ogólna Teoria Względności Einsteina spisuje się znakomicie". - podsumowuje astrofizyk z UJ.

Od wielu lat w badaniach dotyczących fal grawitacyjnych bierze udział duży **zespół polskich instytucji naukowych** "POLGRAW", kierowany przez prof. Andrzeja Królaka z Warszawy. - "W roku 2015 dołączył do tych badań krakowski zespół, mierzący fale elektromagnetyczne ekstremalnie niskich częstości, kierowany przez dr hab. Andrzeja Kułaka z Katedry Elektroniki AGH i mnie z **Obserwatorium Astronomicznego UJ** (patrz projekt [WERA](#)). Nasze pomiary i badania pozwalają na wykluczenie ewentualnych skorelowanych pomiarów odległych detektorów fal grawitacyjnych w przypadku, gdyby mikroskopijne mierzone w nich efekty zostały jednak wywołane oddziaływaniami elektromagnetycznymi. Dla pomiarów LIGO bardzo dobrze sprawuje taką kontrolę nasza stacja pomiarowa w USA, umieszczona mniej więcej w połowie odległości pomiędzy detektorami fal grawitacyjnych" - opowiada prof. Ostrowski.

Źródło: [www.nauka.uj.edu.pl](http://www.nauka.uj.edu.pl)

<https://laboratoria.net/felieton/27751.html>

**Informacje dnia:** [Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego](#)

**Partnerzy**