

**11 lutego 2016 roku o godz. 16:30 czasu polskiego ogłoszono sukces w detekcji poszukiwanych od dziesięcioleci fal grawitacyjnych. Obserwacja, jeśli zostanie potwierdzona, wypełni lukę w testach fundamentalnych teorii i stanie się nowym źródłem wiedzy o wszechświecie.**

Sto lat temu rozważania na temat tak podstawowych pojęć jak względność czy przyspieszenie, doprowadziły Einsteina do sformułowania ogólnej teorii względności, czyli teorii grawitacji i jej związku z geometrią.

Wokół mas takich jak masa Ziemi teoria Einsteina wnosi tylko małe poprawki do prawa powszechnego ciężenia Newtona. Poprawki są ważne, gdyż ich uwzględnienie jest niezbędne do poprawnego działania systemu GPS oraz precyzyjnych pomiarów czasu. Jednak dużo ciekawsze zjawiska mają się pojawiać w obecności znacznie masywniejszych obiektów, takich jak czarne dziury.

Jednym z przewidywań ogólnej teorii względności są tzw. fale grawitacyjne. Ich źródłem może być dowolne przyspieszające ciało, a objawiają się drganiami pola grawitacyjnego. Ze względu na związek grawitacji z geometrią, fale grawitacyjne zmieniają minimalnie kształt i długość obiektów, przez które przechodzą.

W latach 60 XX wieku uruchomiono detektory mające te fale zmierzyć. Jaki był wynik tych poszukiwań? Żaden, gdyż okazało się, że efekty fal grawitacyjnych są bardzo małe. Nadzieje zaczęto pokładać w kosmicznych katastrofach. Zderzenia dwóch wyjątkowo masywnych obiektów, np. czarnych dziur, mogłyby doprowadzić do powstania na tyle silnych fal grawitacyjnych, że mogłyby być zmierzone na Ziemi. Budowano kolejne większe, i czulsze urządzenia, czekając na kosmiczną katastrofę, która wywoła fale grawitacyjne możliwe do zmierzenia na Ziemi. Efekt był ciągle taki sam – żadnych wyników, mimo olbrzymich wysiłków. Ta sytuacja utrzymywała się aż do dzisiaj.

Oba amerykańskie detektory LIGO (Laserowe Obserwatoria Interferometryczne Fal Grawitacyjnych) zmierzyły fale grawitacyjne. Naukowcy twierdzą, że powstały one w trakcie zderzenia czarnych dziur o masach odpowiednio 29 i 36 mas Słońca. Po zderzeniu została jedna czarna dziura o masie 62 mas Słońca. Gdzie reszta masy, równa trzem masom Słońca? Zgodnie ze wzorem  $E=mc^2$ , uległa przemianie w energię, konkretnie energię fal grawitacyjnych. Fale te, biegnąc z prędkością światła, dotarły do Ziemi. Przechodząc przez ramiona detektorów spowodowały mikroskopijne zmiany ich długości, o ułamek promienia protonu na dystansie kilku kilometrów. Te minimalne zmiany zostały z dobrą dokładnością zmierzone dzięki najnowszym technologiom.

Podsumowując – w ramach niezwyklej teorii przewidziano niezwykle zjawisko, które dzięki pracy tysięcy naukowców i olbrzymiej dozie szczęścia, udało się zaobserwować.