

ULEPSZONE VIRGO WESPRZE LIGO. EUROPA W POSZUKIWANIACH FAL GRAWITACYJNYCH

W dniu pierwszego sierpnia 2017 roku europejski detektor VIRGO oficjalnie dołączył do kampanii obserwacyjnej O2 (Observational Run 2), rozpoczynając zbieranie danych wspólnie z dwoma amerykańskimi detektorami LIGO. To ważne osiągnięcie dokonane przez konsorcjum VIRGO jest wynikiem wieloletniego programu modernizacji detektora VIRGO, którego podstawowym celem było znaczące poprawienie czułości detektora. *W ostatnich miesiącach z powodzeniem testowaliśmy usprawniony detektor VIRGO. Z niecierpliwością oczekiwaliśmy momentu, w którym zaczniemy wraz z LIGO zbierać dane naukowe w tym ekscytującym dla naszej dziedziny czasie*, mówi Jo van den Brand (Nikhef, VU University w Amsterdamie), rzecznik projektu VIRGO.

Mimo, że aktualnie czułość VIRGO jest niższa niż interferometrów LIGO, jest ona wystarczająca do potwierdzenia potencjalnych detekcji obserwowanych przez LIGO i do lokalizacji zjawiska na niebie z większą dokładnością. Obecna czułość VIRGO znacznie przekracza czułość poprzedniej wersji detektora VIRGO, osiągniętą w 2011 roku przed rozpoczęciem zakończonych właśnie ulepszeń. VIRGO jest teraz zupełnie nowym instrumentem składającym się z wielu nowoczesnych podsystemów, których współdziałanie zostało dopracowane podczas trwającej mniej niż rok fazy rozruchu.

Osiągnięcie ambitnych celów ulepszenia detektora VIRGO zajęło wiele lat intensywnej i nowatorskiej pracy. Ten cel nie zostałby osiągnięty bez ofiarności członków konsorcjum VIRGO, pracowników Europejskiego Obserwatorium Grawitacyjnego EGO i pracowników współpracujących laboratoriów.

Federico Ferrini, dyrektor EGO

Kampania obserwacyjna O2 rozpoczęła się 30 listopada 2016 roku i zakończy się 25 sierpnia bieżącego roku. W czasie jej trwania już [po raz trzeci dokonano detekcji fal grawitacyjnych](#) wytworzonych w procesie zlania się dwóch czarnych dziur o masach gwiazdowych. Sygnał zarejestrowany 4 stycznia 2017 roku nazwano GW170104, odkrycie to zostało ogłoszone przez LIGO i VIRGO 1 czerwca 2017 roku. Nowe dane są wciąż zbierane, po raz pierwszy przez trzy zaawansowane instrumenty, wspólna analiza tych danych trwa. David Shoemaker z MIT, rzecznik prasowy LIGO Scientific Collaboration, zauważa: *Mimo iż dotychczasowe detekcje dokonane przez instrumenty LIGO dostarczyły wielu nowych i cennych informacji naukowych, to obserwacje prowadzone za pomocą*

trzech detektorów otwierają przed nami zupełnie nowe możliwości. Ścisła współpraca pomiędzy VIRGO i LIGO pozwoli nam w pełni te możliwości wykorzystać.

Trwająca aktualnie kampania obserwacyjna jest czymś więcej niż tylko kolejnym osiągnięciem dokonanym przez konsorcjum VIRGO, jest ona początkiem nowej epoki dla konsorcjum. Po zakończeniu kampanii O2 czułość detektora VIRGO będzie zwiększana, co będzie wymagało lepszego zrozumienia głównych źródeł szumów w detektorze, które tę czułość aktualnie ograniczają. Następnie zostanie wdrożonych kilka kluczowych ulepszeń, między innymi zostaną zainstalowane monolityczne zawieszenia zwierciadeł, w których zwierciadła będą zawieszane za pomocą wytrzymałych szklanych włókien, które zastąpią używane w tej chwili metalowe druty. Wiosną 2018 roku procedura przygotowywania detektora do zbierania danych zostanie rozpoczęta, jej celem będzie przygotowanie bardziej czułego detektora do udziału w trzeciej kampanii obserwacyjnej O3 prowadzonej przez LIGO i VIRGO, która powinna się rozpocząć jesienią 2018 roku. *Miesiące, które są przed nami, będą dla nas i ekscytujące i wymagające równocześnie. Spodziewamy się, że planowane ulepszenia zwiększą czułość detektora, ale jednocześnie sprawią, że instrument stanie się bardziej złożony. Będziemy musieli w pełni wykorzystać możliwości nowych technologii, które będą instalowane w detektorze,* mówi Alessio Rocchi z INFN na rzymskim uniwersytecie Tor Vergata, koordynator konsorcjum VIRGO odpowiedzialny za przygotowanie instrumentu do kolejnej kampanii obserwacyjnej.

Dziś, po raz pierwszy, mamy sieć trzech detektorów drugiej generacji umożliwiającą dokładniejszą lokalizację źródeł fal grawitacyjnych. To wielkie osiągnięcie, ale najlepsze jeszcze przed nami: czułość detektorów będzie stopniowo poprawiana, a kolejne detektory dołączą w ciągu kilku następnych lat, otwierając fascynujące perspektywy przed obserwacjami naszego Wszechświata przy użyciu różnego typu metod (tak zwanej multi-messenger astronomy).

Giovanni Losurdo z INFN w Pizie, poprzedni lider projektu „Advanced VIRGO”

Badania konsorcjum VIRGO są prowadzone przez ponad 280 fizyków i inżynierów z 20 europejskich grup badawczych: 6 grup z Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) we Francji, 8 grup z Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) we Włoszech, dwie grupy z Nikhef w Holandii, węgierska grupa MTA Wigner RCP, polska grupa POLGRAW oraz Europejskie Obserwatorium Grawitacyjne (European Gravitational Observatory, EGO), laboratorium, w którym znajduje się detektor VIRGO (nieдалeko Pizy we Włoszech). Niedawno do współpracy dołączyła hiszpańska grupa badawcza z Walencji. Polska grupa POLGRAW współpracuje z konsorcjum VIRGO od roku 2009. W jej skład wchodzi badacze z Instytutu Matematycznego PAN, Centrum Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika PAN, Narodowego Centrum Badań Jądrowych, Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, a także Uniwersytetów: w Białymstoku, Jagiellońskiego w Krakowie, Mikołaja Kopernika w Toruniu, Warszawskiego, Wrocławskiego i Zielonogóskiego.

Czytaj też: [NASA pomoże Europie w budowie kosmicznego detektora fal grawitacyjnych](#)

Źródło: NCBJ