

[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](#) > [Nowe technologie](#)

Neutrinowy wyścig Japonii i USA



Zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i w Japonii powstają ogromne detektory, które pozwolą na badanie zjawiska oscylacji neutrin na niespotykaną dotąd skalę. Również genewskie laboratorium CERN planuje studia związane z nowymi eksperymentami neutrinowymi.

Neutrino to cząstki elementarne, które są niemal nie do powstrzymania - potrafią przenikać przez nasze ciała, ziemię, skały, wodę. Są obojętne elektrycznie i słabo oddziałują z materią, dlatego ich badanie jest niezwykle trudne.

Badacz neutrin dr Paweł Przewłocki z Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku w rozmowie z PAP wyjaśnia, że dla naukowców szczególnie interesujący jest fenomen oscylacji neutrin - zamiany jednego typu neutrin w inne podczas ich propagacji (przemieszczania się) w przestrzeni. Obserwacja tego zjawiska pozwala na eksplorację nieznaną dotąd obszarów fizyki cząstek. Zachodzenie tego procesu zostało potwierdzone eksperymentalnie w 1998 roku przez japoński eksperyment Super-Kamiokande - od tego czasu prowadzone są intensywne badania oscylacji, które doprowadziły do dość dokładnego poznania mechanizmów transformacji neutrin.

Istnieje jednak potrzeba dalszych studiów eksperymentalnych nad oscylacjami, w celu m.in. potwierdzenia istnienia zjawiska tzw. łamania symetrii CP dla neutrin. Jeśli symetria ta jest złamana, neutrino oscylowałyby inaczej niż ich antycząstki, zwane antyneutrino. Pomogłoby to w wyjaśnieniu kosmologicznej zagadki - dlaczego wszechświat składa się z materii, a nie z antymaterii.

W badaniach neutrin wykorzystuje się akceleratory i olbrzymie podziemne detektory cząstek. W jednym ośrodku rozpędza się protony i produkuje neutrino. Cząstki te przelatują pod ziemią setki kilometrów - nie potrzebując do tego żadnego tunelu - i trafiają do ogromnych, umieszczonych głęboko pod ziemią detektorów w innej części kraju albo nawet w innym państwie. Szansa, że właśnie w detektorze dojdzie do oddziaływania neutrina z materią jest bardzo niewielka, ale mimo wszystko do takich oddziaływań dochodzi - fizycy obserwować wtedy mogą błyski światła lub inne sygnały, z których wyczytać można pewne informacje o naturze neutrin.

Dr Przewłocki przyznaje, że jeśli chodzi o podziemne badania neutrin, na świecie liczą się przede wszystkim trzy gracze: Stany Zjednoczone, Japonia oraz Europa, którą reprezentuje laboratorium CERN. „Istnieje potrzeba zsynchronizowania wysiłków fizyków na całym świecie, żeby takie wielkie eksperymenty były możliwe do przeprowadzenia” - podsumowuje fizyk.

O rywalizacji i współpracy między badaczami neutrin z całego świata rozmawiali fizycy cząstek na początku września w Warszawie podczas konferencji „Theory Meeting Experiment 2014. Neutrinos And Cosmos” w Warszawie, organizowanej wspólnie przez Narodowe Centrum Badań Jądrowych i Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego.

Istnieją trzy projekty nowych wielkich eksperymentów badających oscylację neutrin. Być może nie wszystkie będą zrealizowane, ze względu na ograniczenia finansowe - wielkie detektory wymagają dużych nakładów pieniężnych. Na razie niemal pewne jest już, że podziemne eksperymenty nad neutrinami prowadzić będą Stany Zjednoczone, które planują budowę LBNF (Long-Baseline Neutrino Facility). Cząstki produkowane mają być w ośrodku Fermilab pod Chicago. Po przebyciu prawie 1300 km neutrina trafiać mają do ogromnego zbiornika wypełnionego ciekłym argonem, który umieszczony ma być w podziemnym centrum badawczym w mieście Lead w Dakocie Południowej.

Z dużym prawdopodobieństwem eksperymenty dotyczące neutrin prowadzić będzie również Japonia. Tam już od kilku lat działa duży eksperyment T2K, badający oscylacje neutrin. W eksperymencie tym uczestniczą również polscy fizycy. Neutrino produkowane są na wschodnim wybrzeżu Japonii - w kompleksie akceleratorowym J-PARC w miejscowości Tokai. Wpuszczane są pod ziemię i 300 km dalej - już na zachodzie Japonii - przechodzą przez umieszczony na głębokości 1 km detektor Super-Kamiokande, wypełniony 50 tys. ton wody. Teraz Japończycy chcą w pobliżu poprzedniego detektora zbudować detektor ponad 20 razy większy - Hyper-Kamiokande. Chociaż Japonia zainteresowana jest budową nowego detektora, nie podjęto jeszcze ostatecznej decyzji, czy Hyper-Kamiokande powstanie - klamka zapadnie w ciągu najbliższych kilku lat.

Dr Przewłocki wyjaśnia, że w obu eksperymentach - w USA i w Japonii - badane byłyby te same zjawiska, choć w trochę inny sposób - inna byłaby odległość między akceleratorem i detektorem i inna byłaby metoda detekcji neutrin. „Każdy z tych detektorów ma swoje wady i zalety, ale jeśli powstaną oba takie eksperymenty, będzie możliwa wzajemna weryfikacja wyników uzyskiwanych w tych ośrodkach - zaznacza fizyk. - Od tego, jak wyglądać będzie jeden eksperyment zależy to, czy powstanie drugi z nich i jak on będzie wyglądał” - podkreśla rozmówca PAP.

Badacz z NCBJ przyznaje, że nawet jeśli Japonia i USA rywalizują ze sobą, jeśli chodzi o badanie neutrin, to fizycy z obu krajów cały czas muszą blisko ze sobą współpracować. „W tej chwili niemożliwe jest zrobienie tak dużego eksperymentu tylko z pomocą naukowców z jednego kraju, zawsze jest tu konieczna pomoc zagranicznych specjalistów” - opowiada naukowiec.

Nie tylko Japonia i USA zastanawiają się nad budową podziemnego detektora neutrin. Plany dotyczące badania tych cząstek ma także CERN (Europejska Organizacja ds. Badań Jądrowych). To nie pierwsze kroki organizacji w tej dziedzinie. CERN prowadził już badania nad neutrinami m.in. w ramach eksperymentu OPERA (w ramach którego przez pomyłkę uznano, że neutrina poruszały się szybciej od światła). W tym eksperymencie cząstki produkowane w CERN trafiały pod ziemię do

Gran Sasso we Włoszech. Teraz jednak badacze chcieliby badać neutrina, kiedy te przebędą jeszcze dłuższą drogę – z CERN miałyby być wysyłane pod ziemią aż do fińskiej kopalni w Pyhäsalmi. Koszty tego projektu są olbrzymie, na razie więc CERN skupia się na badaniu nowych technologii związanych z akceleratorami i detektorami, które zostaną wykorzystane w nowych eksperymentach.

„Jeśli eksperyment w Europie nie powstanie, europejscy naukowcy dołączą do grup eksperymentalnych w USA i Japonii” - zaznacza dr Przewłocki. W przygotowywaniu tych dwóch projektów już uczestniczą polscy fizycy neutrin. Jest ich kilkudziesięciu, pochodzą z ośrodków naukowych w Warszawie, Krakowie, Wrocławiu i Katowicach. Wśród nich jest grupa prof. Agnieszki Zalewskiej z Instytutu Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie (przewodniczącej Rady CERN).

PAP - Nauka w Polsce, Ludwika Tomala

Źródło: www.naukawpolsce.pap.pl

<https://laboratoria.net/technologie/22175.html>

Informacje dnia: [Mity na temat epilepsji](#) [Marzec był drugim najcieplejszym miesiącem w Europie](#) [Sporadyczne picie dużych ilości alkoholu](#) [W nagłych przypadkach ChatGPT Health często uspokaja](#) [Dieta bogata w warzywa i owoce zmniejsza ryzyko demencji nawet u seniorów](#) [Nie kompromitujcie nas, czyli jak chronić dane biometryczne](#) [Mity na temat epilepsji](#) [Marzec był drugim najcieplejszym miesiącem w Europie](#) [Sporadyczne picie dużych ilości alkoholu](#) [W nagłych przypadkach ChatGPT Health często uspokaja](#) [Dieta bogata w warzywa i owoce zmniejsza ryzyko demencji nawet u seniorów](#) [Nie kompromitujcie nas, czyli jak chronić dane biometryczne](#)

Partnerzy