

Eksperymenty ATLAS i CMS prezentują wyniki poszukiwań cząstki Higgosa

13 grudnia 2011

Na seminarium, które odbyło się dziś w CERNie eksperymenty ATLAS i CMS zaprezentowały stan swoich poszukiwań bozonu Higgosa ramach Modelu Standardowego. Wyniki te są oparte na analizie znacznie większej ilości danych niż zaprezentowane na letnich konferencjach. Taka ilość danych pozwala na znaczny postęp w poszukiwaniach cząstki Higgosa, ale nie jest wystarczająca na jednoznaczne stwierdzenie czy cząstka Higgosa istnieje czy nie. Podstawowy wniosek to stwierdzenie, że jeśli bozon Higgosa w ramach Modelu Standardowego istnieje to jego masa jest ograniczona do zakresu 116-130 GeV przez eksperyment ATLAS i do zakresu 115-127 GeV przez CMS. Pewne rodzaje nadzieje ślady zostały zaobserwowane przez oba eksperymenty w tym zakresie mas, ale nie są one na tyle silne by można było ogłosić odkrycie.

Bozony Higgosa, jeżeli istnieją, żyją bardzo krótko i rozpadają się na wiele sposobów. Odkrycie polega na obserwacji cząstek pochodzących z rozpadu, a nie samych bozonów Higgosa. Zarówno ATLAS jak CMS przeanalizowały wiele kanałów rozpadu i oba eksperymenty obserwują małe nadwyżki w obszarze niskich mas, który nie został jeszcze wykluczony.

Każda nadwyżka wzięta z osobna nie jest bardziej istotna statystycznie niż wylosowanie szóstki w dwóch rzutach kością pod rząd. To co jest interesujące to fakt, że jest kilka niezależnych pomiarów wskazujących na obszar między 124 a 126 GeV. Jest stanowczo za wcześnie by stwierdzić, że ATLAS lub CMS odkryły bozon Higgosa, ale te zaktualizowane wyniki wzbudzają wielkie zainteresowanie w społeczności fizyków wielkich energii.

„Ograniczyliśmy najbardziej prawdopodobny region masy bozonu Higgosa do 116-130 GeV i w ciągu ostatnich kilku tygodni zaczęliśmy obserwować intrygującą nadwyżkę przypadków w okolicy masy 125 GeV” wyjaśnia Fabiola Gianotti rzeczniczka eksperymentu ATLAS. *„Te nadwyżki mogą być fluktuacją, ale może to być też coś bardziej interesującego. Nie możemy sformułować żadnych konkluzji na tym etapie. Potrzebujemy głębszych analizy i więcej danych. Zważywszy na doskonałe działanie LHC w tym roku, nie będziemy musieli czekać długo na wystarczającą ilość danych by rozwiązać tę zagadkę w roku 2012.”*

„Nie możemy wykluczyć obecności bozonu Higgosa w ramach Modelu Standardowego między 115 i 127 GeV w związku z niewielką nadwyżką przypadków w tym obszarze, która pojawia się spójnie w pięciu niezależnych kanałach.” wyjaśnił Guido Tonelli, rzecznik eksperymentu CMS. *„Nadwyżka jest najbardziej zgodna z bozonem Higgosa w ramach Modelu Standardowego w okolicy 124 GeV i poniżej, ale znaczącość statystyczna nie jest wystarczająco duża by powiedzieć cokolwiek rozstrzygającego. Na dzień dzisiejszy, to co obserwujemy jest zgodne tak z fluktuacją tła jak z obecnością bozonu. Ulepszone analizy i dodatkowe dane dostarczone w 2012 roku przez tę wspólną maszynę udzielą definitywnej odpowiedzi.”*

W ciągu nadchodzących miesięcy oba eksperymenty będą nadal ulepszały swoje analizy przed zimowymi konferencjami z fizyki cząstek elementarnych w marcu. Rozstrzygające stwierdzenie o istnieniu bądź nie bozonu Higgosa wymaga jednak zebrania większej ilości danych i jest mało prawdopodobne przed połową 2012 roku.

Model Standardowy to teoria, której fizycy używają do opisu zachowania cząstek elementarnych i oddziaływań między nimi. Teoria ta doskonale opisuje zwykłą materię, z której zbudowani jesteśmy my i cały widzialny Wszechświat. Model Standardowy nie opisuje jednak 96% Wszechświata, która jest dla nas niewidzialna. Jeden z podstawowych punktów programu fizycznego LHC to wyjście poza Model Standardowy, a bozon Higgsa może być tu kluczowy.

Znalezienie Bozonu Higgsa w ramach Modelu Standardowego potwierdziłoby teorię wysuniętą w latach 60-tych XX wieku, ale istnieją też inne możliwe warianty bozonu Higgsa związane z teoriami wykraczającymi poza Model Standardowy. Bozon Higgsa w Modelu Standardowym nadal może wskazywać drogę do nowej fizyki poprzez subtelności w jego zachowaniu, które mogą się pojawić tylko po analizie dużej liczby jego rozpadów. Ewentualne odkrycie Bozonu Higgsa spoza Modelu Standardowego, co jest poza zasięgiem eksperymentów przy LHC przy obecnej ilości zebranych danych, bezpośrednio otwierałby drzwi do nowej fizyki, natomiast brak bozonu Higgsa z Modelu Standardowego wskazywałby silnie na nową fizykę w zasięgu docelowej energii LHC, której osiągnięcie jest planowane na 2014 rok. Niezależnie od tego czy eksperymenty ATLAS i CMS wykażą w nadchodzących miesiącach, że bozon Higgsa z Modelu Standardowego istnieje, czy nie, program LHC otwiera drogę do nowej fizyki.