

# ***"Jeszcze wiele zostało do odkrycia i zrozumienia..."***



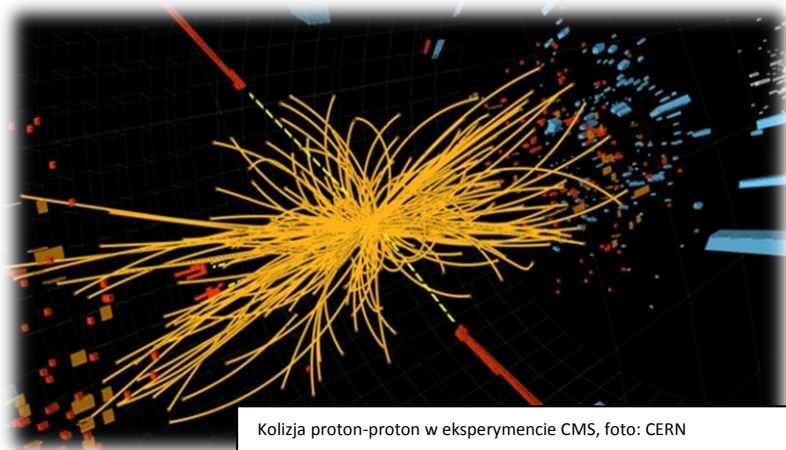
DR ARTUR KALINOWSKI

4 lipca 2012 ogłoszone zostało odkrycie nowej cząstki elementarnej w wyniku eksperymentów ATLAS i CMS, pracujące przy Wielkim Zderzaczu Hadronów w CERNie. Czym jest owa cząstka, jak doszło do jej odkrycia?- Te pytania skierowałam do dr Artura Kalinowskiego z Instytutu Fizyki Doświadczalnej, Zakładu Cząstek i Oddziaływań Elementarnych.

## **Czym jest Bozon Higgsa?**

Bozon Higgsa jest cząstką elementarną, która jest postulowana jako efekt tzw. mechanizmu Higgsa.

Mechanizm Higgsa jest elementem modelu matematycznego opisującego świat cząstek elementarnych, tzw. Modelu Standardowego. W Modelu Standardowym bez mechanizmu Higgsa wszystkie cząstki elementarne, np. elektron, kwarki miałyby masę dokładnie równą 0, co jest sprzeczne z wynikami obserwacji, wiemy przecież, że elektron i kwarki mają masę różną od zera. Mechanizm Higgsa i obecność bozonu



Kolizja proton-proton w eksperymencie CMS, foto: CERN

Higgsa powoduje, że cząstki opisywane przez Model Standardowy mogą mieć masę różną od 0. Masa cząstki w ramach mechanizmu Higgsa jest tym większa im większą siłą dana cząstka oddziałuje z bozonami Higgsa.

## **Jakie ma dla nas znaczenie odkrycie Bozonu? Mamy się czego bać?**

Odkrycie bozonu Higgsa pogłębia naszą wiedzę o tym jak jest zbudowany świat na poziomie jego najmniejszych składników. Nie mamy z tego powodu się czego bać.

## **Dwa Bozony Higgsa? Czy to możliwe?**

Dwa bozony to raczej mało prawdopodobne, ale jest wiele teorii które przewiduje ich więcej. Najbardziej popularna, tzw. Supersymetria, wymaga istnienia przynajmniej pięciu bozonów Higgsa.

## A jeśli okaże się, że nie ma cząstki Higgsa?

Istnieje wiele teorii które rozwiązują kwestię masy cząstek elementarnych na różne sposoby, mniej lub bardziej podobne do tego co jest w mechanizmie Higgsa. Żadna z tych teorii nie pasuje jednak do wyników doświadczeń tak dobrze jak bozon Higgsa. Krótko mówiąc obecnie nie ma dobrej alternatywy dla bozonu Higgsa.

## Czy cząsteczka neutrino zastąpi Bozon Higgsa?

W żadnym wypadku. Neutrino (których jest trzy rodzaje) to dosyć dobrze znane cząstki, które nie mają żadnego związku z bozonem Higgsa.

## Czym jest ATLAS i CMS?

ATLAS i CMS to dwa wielkie eksperymenty działające przy Wielkim Zderzaczu Hadronów (ang. LHC). ATLAS Jest to jeden z dwóch detektorów ogólnego przeznaczenia na Wielki Zderzacz Hadronów (LHC). Bada szeroki zakres fizyki, od poszukiwania bozonu Higgsa do dodatkowych wymiarów i cząstek, które mogą tworzących ciemną materię .

Compact Muon Solenoid (CMS) jest uniwersalny detektor na Wielki Zderzacz Hadronów (LHC). Został on zaprojektowany w celu zbadania szerokiego zakresu fizyki, w tym poszukiwania bozonu Higgsa , dodatkowych wymiarów i cząstek, które mogą tworzących ciemną materię . Mimo, że ma te same cele naukowe, jak eksperymentu ATLAS , wykorzystuje różne rozwiązania techniczne i inny magnes system projektowania.

## Jakich odkryć możemy się spodziewać w CERN?

Laboratorium CERN ma bogaty program badawczy i naprawdę trudno podać jakąś krótką listę tego co może być tam odkryte. Poniżej tylko kilka przykładów:

- \* związek między klimatem a promieniowaniem kosmicznym badany przez eksperyment CLOUD
- \* szczegółowe własności antimaterii
- \* poszukiwanie hipotetycznych cząstek mogących wchodzić w skład ciemnej materii i wiele więcej.

## Czy dopuszcza pan taką wiadomość, że już co było możliwe do odkrycia zostało odkryte, a reszta jest dla ludzi niedostępna?

Myślę, że w tak w dziedzinie cząstek elementarnych jak i dowolnych innych badaniach, jeszcze wiele zostało do odkrycia i zrozumienia.

