

U progu Nowej Fizyki

Jutro w Europejskim Laboratorium Badań Jądrowych CERN pod Genewą rozpocznie pracę Duży Zderzacz Hadronów (Large Hadron Collider – LHC), który umożliwi zderzenie protonów o nieosiągalnej dotychczas energii 7 TeV (7×10^{12} eV) i produkcję nieznanych dotąd ciężkich cząstek, które istniały zaraz po Wielkim Wybuchu.

do najbardziej skomplikowanych i kosztownych urządzeń badawczych.

„Duży Zderzacz Hadronów” – LHC został zaprojektowany w kołowym tunelu podziemnym, o obwodzie 27 km, wydrążonym na potrzeby poprzedniego „Dużego Zderzacza Leptonów” (Large Electron-Positron Accelerator – LEP) w stabilnej skalnej płycie na głębokości ok. 100 m pod powierzchnią. Takie rozwiązanie wyniknęło z wymaganych warunków geologicznych (stabilność!), zapewniało osłonę przed promieniowaniem, jak również pozwoliło uniknąć problemów z... prawami własności! Tunel akceleratora przechodzi wprawdzie pod terenami prywatnymi, ale ziemia, poczynając od niezbyt dużej głębokości, tak we Francji, jak i w Szwajcarii, jest własnością państwa. Oba rządy wyraziły zgodę na proponowaną rozbudowę laboratorium CERN-u.

Akcelerator LHC przyspiesza protony do energii 7 TeV, a całkowita energia w ich zderzeniu (w układzie środka masy) wynosi 14 TeV; może również przyspieszać w polu magnetycznym i zderzać ciężkie jony, Ca, Pb, Au... Głównymi elementami tego akceleratora są różnego rodzaju magnesy (odchylające i ogniskujące) oraz układy przyspieszające – w sumie w LHC jest ich kilka tysięcy, rozmieszczonych w 27 km pierścieniu. Dla utrzymania cząstek pędzących z prędkościami bliskimi prędkości światła, magnesy

(dokończenie - str. 2)



Prof. Michał Turała:
– LHC pozwoli nam otworzyć drzwi do niezwykłych światów.

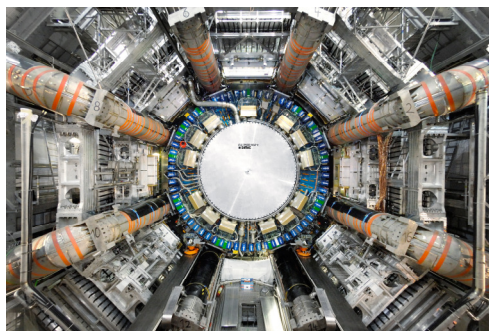
fort. Marian Nowy

Powszechnie przyjęty Model Standardowy bardzo dobrze tłumaczy świat cząstek i ich oddziaływań, lecz dla kompletności opisu na tym poziomie potrzebna jest cząstka (pole) – zwana bozonem Higgs'a, która wyjaśniałaby skąd biorą się, tak różniące się, masy cząstek. Badania astrofizyczne wskazują też na to, iż we Wszechświecie muszą istnieć duże zasoby materii i energii nieznanego rodzaju – „ciemna materia” i „ciemna energia” – które wpływają na ruch ciał niebieskich. Fizycy podejrzewają istnienie osobnego, słabo oddziałującego świata

ciężkich „cząstek supersymetrycznych”, bądź cząstek ukrytych

w innych wymiarach, do których do tej pory nie mogliśmy dotrzeć. Być może duże energie cząstek przyspieszanych w LHC pozwolą nam otworzyć drzwi, lub choćby niewielkie okienko do tych niezwykłych światów.

Program LHC realizowany jest w CERN-ie od wielu lat – pierwsze dyskusje zaczęły się w r. 1983, a intensywny program badawczo-rozwojowy przypadł na początek lat 90. Obecnie zbliża się moment uruchomienia akceleratora i towarzyszących mu eksperymentów: ALICE, ATLAS, CMS i LHCb, które mają obserwować wyniki zderzeń protonów bardzo



Widok detektora eksperymentu Atlas.
2007-07-06. © CERN, Photo: Claudia Marcelloni.

wysokich energii. CERN jest największym światowym laboratorium badawczym – korzysta z niego około 10 000 fizyków i inżynierów z kilkuset instytucji naukowych ze wszystkich kontynentów, a LHC i aparatury eksperymentów należą



Widok terenu, pod którym wydrążono tunel LHC (zaznaczony na czerwono).
1998-03. © CERN, Photo: Jean-Luc Caron.