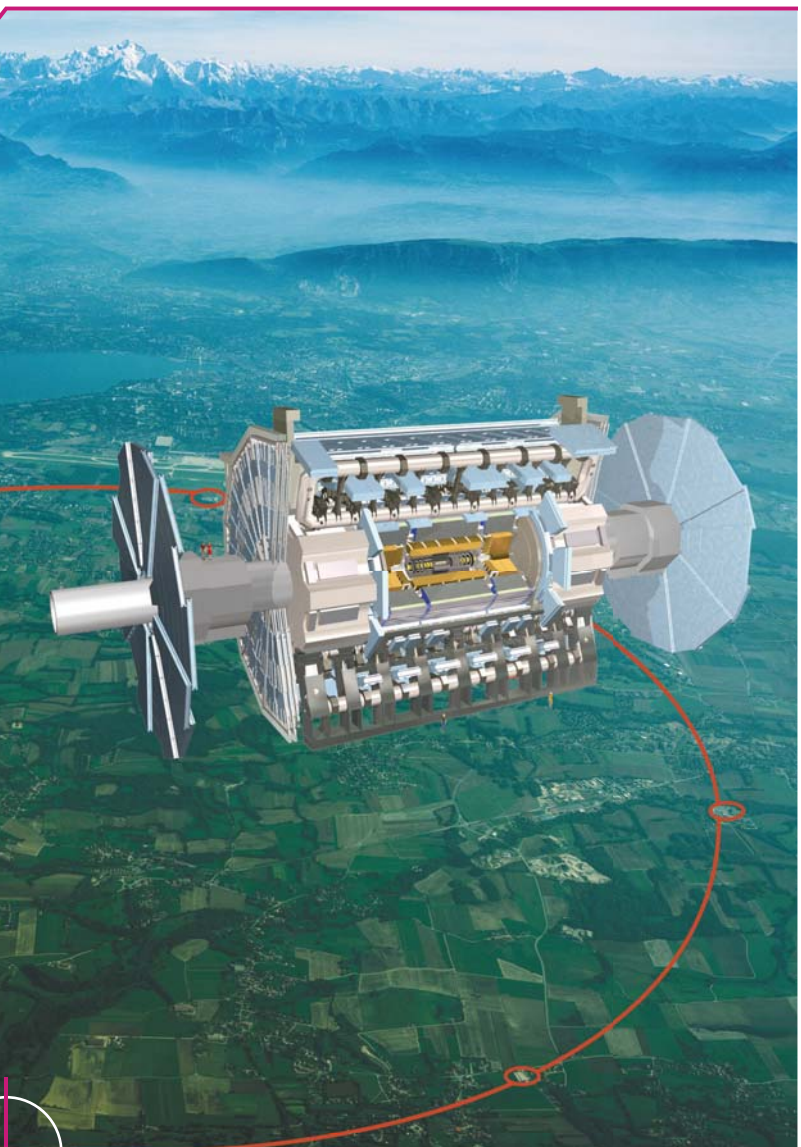


ATLAS

Eksperyment ATLAS

ATLAS jest jednym z czterech detektorów zainstalowanych wokół pierścienia LHC. Taką samą nazwę nosi eksperyment, który pozwoli na odkrywanie nowych obszarów badań materii, energii, przestrzeni i czasu, w chwili gdy zostanie w CERN-ie uruchomiony Wielki Zderzacz Hadronów. Cel budowy detektora ATLAS to poznanie Wszechświata poprzez badanie materii w bardziej dogłębny sposób niż kiedykolwiek przedtem oraz odkrywanie nowych fundamentalnych procesów. Ujawnienie tajemnic Natury przez badanie zderzeń cząstek za pomocą detektora ATLAS jest bezprecedensowym naukowym i technologicznym wyzwaniem. Eksperyment ATLAS realizowany jest przy współpracy naukowców z 34 krajów z całego świata. Detektor, budowany przez nich, jest nie tylko skomplikowany, ale również bardzo duży – będzie to detektor o największych rozmiarach, jaki kiedykolwiek skonstruowano na potrzeby fizycy cząstek.





Detektor ATLAS składa się z czterech głównych sekcji:

ATLAS i LHC

ATLAS będzie obserwował zderzenia czołowe par protonów, których energia całkowita równa się 14 TeV. Protony będą przyspieszane do wysokich energii w Wielkim Zderzaczu Hadronów (LHC) – zbudowanym pod ziemią akceleratorze o obwodzie pierścienia wynoszącym 27 km. LHC wyposażony jest w magnesy nadprzewodzące, które sterują i koncentrują protony w wiązki wielokrotnie okrążające pierścień. Eksperyment ATLAS pozwoli rozwiązać wiele wątpliwości dotyczących pochodzenia materii oraz fundamentalnych sił Natury.

Zderzenia cząstek

Mierzący 46 m długości i 25 m wysokości detektor ATLAS jest także największym i jednym z najbardziej złożonych eksperymentów fizyki cząstek, jakie były kiedykolwiek zaprojektowane. Badanie, rejestrowanej w środku detektora, pozostałości po czołowym zderzeniu protonów pozwoli ujawnić nowe cząstki i nowe procesy zachodzące wewnątrz materii. Różne warstwy detektora będą śledzić trajektorie naładowanych cząstek i mierzyć energie większości cząstek naładowanych oraz neutralnych. Zakrzywienie torów cząstek w polu magnetycznym pozwoli na określenie ich pędów oraz ładunków elektrycznych.

Spośród prawie 1000 milionów zderzeń na sekundę, jedynie niewielka ich liczba będzie posiadała cechy, które mogą doprowadzić do nowych odkryć. System wyzwalający wybiera i zapisuje właśnie te interesujące zderzenia, pomijając olbrzymie ilości zbędnych informacji

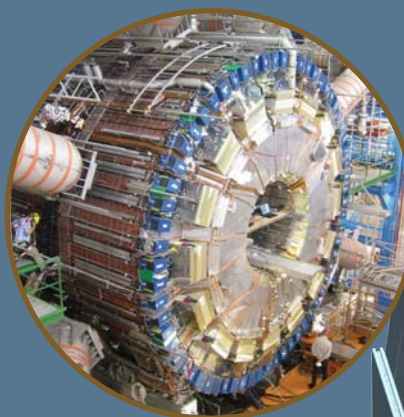
Detektor wewnętrzny

Mierzy pęd każdej naładowanej cząstki..



Kalorymetr

Mierzy energie niesione przez cząstki.



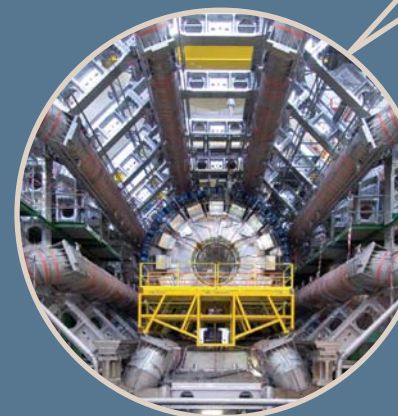
Spektrometr mionowy

Identyfikuje i mierzy pęd mionów.



System magnesów

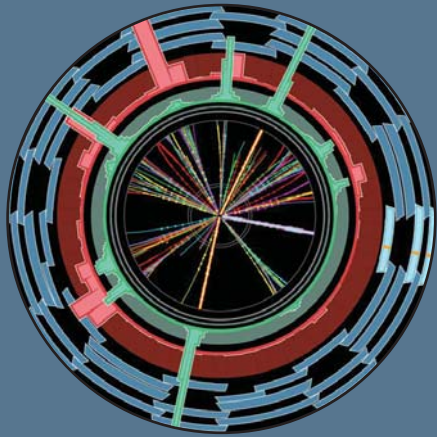
Zakrzywia tory naładowanych cząstek, aby dokonać pomiaru pędu. Strzałki wskazują na magnes solenoidowy. Większe obiekty to magnesy toroidalne.



Detektor

ATLAS FIZYKA

Cząstki powstające w wyniku zderzenia zostawiają ślady i przekazują energię do detektora. Ilustracja przedstawia zderzenie w detektorze widoczne z lotu ptaka (nie zachowano proporcji radialnych).



Nieznane

ATLAS wprowadza fizykę eksperymentalną na nowy, niezbadany obszar. Najbardziej ekscytująca jest możliwość obserwacji nieoczekiwanych zjawisk - poznania nowych procesów i cząstek, które mogłyby zmienić nasze zrozumienie energii i materii oraz podstawowych sił, które ukształtowały Wszechświat w momencie jego powstania. Być może, uzyskamy także odpowiedzi na pytania, czy występują dodatkowe wymiary przestrzeni lub mini czarne dziury?

Ciemna materia

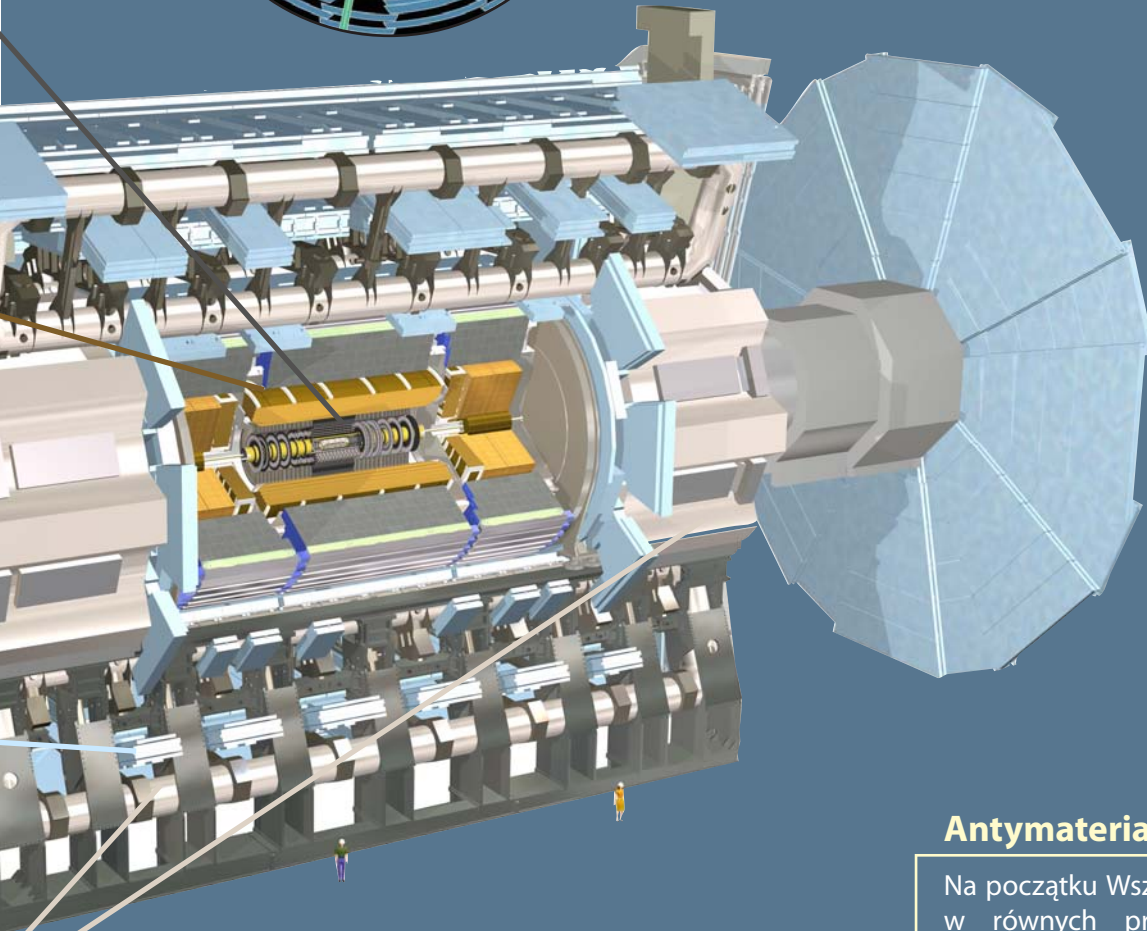
Detektor LHC odtworzy warunki panujące we Wszechświecie tuż po Wielkim Wybuchu i pozwoli nam zrozumieć dlaczego Wszechświat jest taki, jaki jest. Spróbuje również odpowiedzieć na pytanie; dlaczego materia Wszechświata zdominowana jest przez jej nieznaną formę zwaną ciemną materią. Jeśli składnikami ciemnej materii są nowe cząstki, to ATLAS powinien je wykryć i wyjaśnić jej tajemnicę.

Antymateria

Na początku Wszechświat był zbudowany w równych proporcjach z materii i antymaterii. Gdyby, podczas ewolucji Wszechświata, materia i antymateria były swoim lustrzanym odbiciem, unicestwiłyby się całkowicie zostawiając jedynie energię. Dlaczego jednak część materii pozostała tworząc galaktyki, Układ Słoneczny, naszą piękną planetę i nas? ATLAS będzie badał, skąd bierze się ta niewielka różnica, jaka istnieje między materią i antymaterią.

Masa

Dlaczego masy cząstek elementarnych są tak różne? Dwie z największych tajemnic dotyczą tego, w jaki sposób cząstki uzyskują masę oraz w jaki sposób masa powiązana jest z energią. Aby wyjaśnić te zagadki, przyjęto teorię przewidującą istnienie nowej cząstki - cząstki Higgsa. Jeśli taka cząstka istnieje, zostanie ona odkryta przez ATLAS, co pozwoli na dogłębne zbadanie problemu mas cząstek.



ATLAS 1800 naukowców ze 150 uniwersytetów i laboratoriów współpracujących ze sobą na rzecz eksperymentu ATLAS reprezentuje 34 kraje oraz wszystkie zamieszkałe kontynenty świata. W roku 2008 w środku detektora ATLAS zderzą się ze sobą pierwsze wiązki protonów i przez następne 10–15 lat na uniwersytetach i w laboratoriach na całym świecie będzie zbierana i analizowana ogromna ilość danych zgromadzonych podczas trwania eksperymentu.

Nad detektorem ATLAS pracują naukowcy i inżynierowie z całego świata (po prawej).



Umieszczenie solenoidowego magnesu nadprzewodzącego w pojemniku kriostatu kalorymetru elektromagnetycznego (poniżej).



Komory mionowe zewnętrznych warstw detektora ATLAS przechodzą kontrolę jakości (po lewej).



Międzynarodowa współpraca w ramach eksperymentu ATLAS stwarza doskonałe warunki do badań w dziedzinie fizyki cząstek. Przynosi ona sukcesy dzięki podziałowi pracy na oddzielne projekty, w których niewielkie grupy robocze mogą wnieść znaczący wkład. Wyniki pracy tych grup są przesyłane do CERN-u z całego świata, łączone w jedną całość i wykorzystywane w gigantycznym detektorze.



Członkowie zespołu montują detektory mozaikowe (pikselowe), które ustalają dokładnie tory cząstek (po lewej).

Instalacja pierwszej sekcji kalorymetru hadronowego w komorze ATLAS (poniżej).

Montaż detektora torów cząstek (po lewej).



Olbrzymia ilość danych zebrana podczas zderzeń protonów zostanie wykorzystana do badania szerokiego zakresu różnorodnych zagadnień przez naukowców oraz studentów w swoich instytucjach macierzystych. Prawie 400 studentów z całego świata uczestniczy w projekcie ATLAS, konstruując detektor oraz przygotowując się do gromadzenia i analizy danych.

Strona internetowa projektu ATLAS zawiera więcej informacji na temat detektora, fizyki, akceleratora LHC oraz uczestniczących w nim uczelni i grup laboratoryjnych.

CERN
Europejska Organizacja
Badań Jądrowych
CH-1211 Genewa, Szwajcaria

Grupa ds. Komunikacji, 09-2007
CERN-Brochure-2007-001-Pol



Prawa autorskie: CERN
Tłumaczenie: ACR

<http://atlas.ch>