

Nr rejestracyjny: 2015/18/M/ST2/00123; Kierownik projektu: prof. dr hab. Mariusz Witek

Projekt poświęcony jest studiom nad fundamentalną symetrią przyrody, nazywaną symetrią CP, oraz paru innym aspektom dynamiki ciężkich kwarków. Transformacja CP polega na złożeniu przekształcenia inwersji przestrzennej i zamiany materii na antymaterię. Naruszenie symetrii jest efektem studiowanym od dawna, lecz mechanizm tego zjawiska na poziomie elementarnych oddziaływań pomiędzy kwarkami wciąż nie został wyjaśniony. Dotyczy to w szczególności oddziaływań najcięższych kwarków, nazywanych powabnymi i pięknymi. Dokładne pomiary symetrii CP, jak również paru innych wielkości charakteryzujących oddziaływanie elektroślabe, pozwolą zbadać czy istnieją nowe, nieznanne dotychczas siły odpowiedzialne za przemiany zapachów kwarkowych, np. w zjawiskach oscylacji par mezonów neutralnych lub niektórych rzadkich rozpadach. Interesującym jest np. możliwość naruszenia CP w rozpadach kwarków powabnych, którego dotychczas nie zaobserwowano, i które powinno być słabym ilościowo efektem. W projekcie będą też badane rozkłady partonów (kwarków i gluonów) w protonie. Badania te służą nie tylko dla sprawdzenia przewidywań teoretycznych i dla poszukiwania egzotycznych cząstek oraz innych zjawisk wykraczających poza obecną wiedzę o oddziaływaniach elementarnych składników materii.

Eksperyment LHCb przeprowadzany jest w Europejskim Ośrodku Badań Jądrowych (CERN). Używa on akceleratora przyspieszającego i zderzającego protony z protonami przy najwyższych w historii energiach i intensywnościami. Akcelerator LHC rozpoczął drugą fazę swojej pracy, z energią w ośrodku masy zderzających się cząstek równą 13 TeV (teraelektronowoltów), przewyższając poprzednio osiągniętą wartość. Grupy naukowe z trzech polskich instytutów są silnie zaangażowane we wspomniany powyżej program naukowy, jak również w zadania operacyjne, obliczeniowe oraz związane z obsługą i rozbudową detektorów. Zajmujemy się tworzeniem oprogramowania do symulacji i rekonstrukcji przypadków, pozycjonowaniem detektorów ładowych (tzw. alignment), jak również dostarczamy zasoby obliczeniowe do produkcji wielkich ilości danych, których całkowita objętość jest rzędu 10^{15} bajtów rocznie.