

Przypadki ultraperyferyczne w zderzeniach ołów-ołów w danych z Run2 w eksperymencie CMS

Marek Walczak

CERN jest ośrodkiem naukowo-badawczym położonym na przedmieściach Genewy na granicy Szwajcarii i Francji. Prowadzone są w nim badania nad fizyką jądrową i cząstek elementarnych. Największym eksperymentem jest Wielki Zderzacz Hadronów. Znajduje się on w 27 kilometrowym, podziemnym tunelu w kształcie torusa. Przyspiesza się w nim cząstki i zderza w czterech punktach, gdzie wybudowane są detektory obserwujące zachodzące reakcje. Jednym z detektorów jest Compact Muon Solenoid (CMS). W swojej pracy doktorskiej korzystam z danych z CMS które będą zbierane w latach 2015 – 2018, podczas Run2.

Przypadki rozważane w tym projekcie to zderzenia ultraperyferyczne podczas zderzeń jonów ołowiu, gdzie cząstki przelatują bardzo blisko siebie, nie zderzając się ale, jako cząstki o dużym ładunku elektrycznym wymieniają wysokoenergetyczny foton, nośnik oddziaływania elektromagnetycznego. Taki foton, dzięki bardzo wysokiej energii, jest w stanie penetrować jądro i oddziaływać z jego składnikami – kwarkami i gluonami (partonami). Obserwacja cząstek powstających podczas tego procesu (zwanego fotoprodukcją) pozwala na badanie oddziaływań między partonami, oddziaływań silnych, opisywanych przez chromodynamikę kwantową. Są to najsilniejsze spośród czterech oddziaływań fundamentalnych. Są odpowiedzialne za budowę protonów i neutronów – głównych składników widzialnego Wszechświata. Będzie to pierwszy pomiar produkcji mezonów Upsilon w oddziaływaniach ultraperyferycznych podczas zderzeń ciężkich jonów.

Wyniki tego projektu pozwolą między innymi na lepsze zrozumienie tzw. plazmy kwarkowo-gluonowej, będącej stanem w którym znajdował się cały Wszechświat niedługo po Wielkim Wybuchu. Run2, podczas którego odbywać się będzie zbieranie danych potrzebnych w projekcie, dopiero się zaczął i będzie trwał trzy lata, pozwalając na wykorzystanie w tym projekcie wszystkich danych, jakie będą pozyskane przez eksperyment CMS.

Wyniki projektu zostaną opublikowane w renomowanych czasopismach międzynarodowych. Dodatkowo będą prezentowane na konferencjach międzynarodowych, poświęconych tej tematyce.