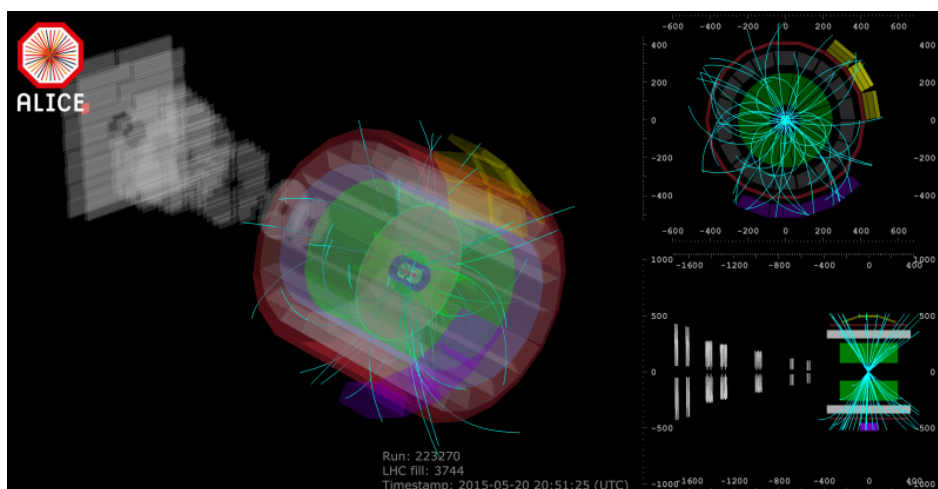


Wielki Zderzacz Hadronów

Wielki Zderzacz Hadronów (ang. Large Hadron Collider, LHC) jest jednym z największych projektów naukowych realizowanych obecnie na świecie. LHC najbardziej znane jest z odkryć dokonanych przez dwa duże eksperymenty ATLAS oraz CMS, które znalazły i tym samym potwierdziły istnienie słynnego bozonu Higgsa, brakującego ogniwa Modelu Standardowego Cząstek Elementarnych. Odkrycie to doprowadziło do przyznania dwóm fizykom, którzy jeszcze w latach 60 ubiegłego wieku zapostulowali istnienie tej cząstki: belgowi François Englertowi oraz brytyjczykowi Peterowi Higgsowi, Nagrody Nobla z dziedziny fizyki w 2013 roku.

ALICE

Oprócz wspomnianych dwóch dużych detektorów ATLAS i CMS, na LHC znajdują się również inne eksperymenty. Trzecim pod względem wielkości eksperymentem badawczym jest ALICE (ang. A Large Ion Collider Experiment), którego członkiem jest grupa z Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej. Eksperyment ten dedykowany jest w szczególności zderzeniom ciężkich jonów, w wyniku których powstaje plazma kwarkowo-gluonowa - stan materii podobny do tego, jaki istniał ułamki sekundy po Wielkim Wybuchu. Niemniej jednak, oprócz zderzeń Pb-Pb, ALICE bada również zderzenia elementarne proton-proton, wykorzystując unikalne zdolności eksperymentu do identyfikacji cząstek.



Cel projektu

Celem przedmiotowego projektu jest badanie fundamentalnych procesów zachodzących podczas produkcji cząstek w zderzeniu przy użyciu tzw. korelacji kątowych - korelacji występujących pomiędzy cząstkami w przestrzeni względnej pseudopospieszczości ($\Delta\eta$) oraz kąta azymutalnego ($\Delta\phi$) oraz rekonstrukcji tzw. dżetów. Badanie produkcji cząstek, szczególnie poprzez analizę dżetów i minidżetów, odgrywa kluczową rolę w pogłębianiu naszej wiedzy o fizyce wysokich energii. Dżety – skolimowane strumienie cząstek powstające w wyniku fragmentacji kwarków i gluonów—oraz ich mniejsze odpowiedniki, minidżety, dostarczają bezpośredniego wglądu w fundamentalne procesy rządzone przez chromodynamikę kwantową (QCD), podstawową teorię opisującą oddziaływania silne. Zjawiska te są kluczowe dla testowania przewidywań Modelu Standardowego, badania zachowania materii silnie oddziałującej oraz eksploracji ekstremalnych warunków, takich jak te występujące w zderzeniach ciężkich jonów, gdzie powstaje plazma kwarkowo-gluonowa (QGP). Ponadto dżety i minidżety stanowią czułe narzędzia do odkrywania nowej fizyki, ponieważ odchylenia w ich produkcji lub charakterystykach mogą wskazywać na zjawiska wykraczające poza Model Standardowy, w tym oddziaływania ciemnej materii lub egzotyczne stany cząstek. Badania nad dżetami i minidżetami łączą teoretyczne przewidywania z obserwacjami eksperymentalnymi, oferując głębsze zrozumienie dynamiki cząstek, struktury materii i sił rządzących wszechświatem.

Znaczenie projektu

Zrealizowany projekt pozwoli na poszerzenie wiedzy dotyczącej fizyki zderzeń cząstek elementarnych przy najwyższych dostępnych energiach. Dokładne zrozumienie zjawisk leżących u podłoża zderzeń protonów oraz kwarków powabnych jest kluczowe dla poprawnej interpretacji wyników badań prowadzonych przez wiele międzynarodowych grup oraz udoskonalenia przewidywań teoretycznych.