

Nr umowy: UMO-2016/22/M/ST2/00176

Tytuł: Badanie fundamentalnych właściwości materii jądrowej w eksperymencie ALICE na Wielkim Zderzaczu Hadronów LHC w CERN

Cel projektu

Celem Projektu jest doświadczalne zbadanie zderzeń protonów i ciężkich jąder atomowych przy najwyższych energiach, jakie są obecnie dostępne w eksperymentalnych badaniach podstawowych na akceleratorach. Najwyższa osiągnięta obecnie energia w zderzeniach ołów-ołów i proton-proton to odpowiednio 5.2 TeV i 13 TeV na parę nukleonów. Zderzenia jąder przy tak wysokich energiach prowadzi do wytworzenia nowego stanu materii o ekstremalnie wysokiej gęstości i temperaturze, w którym została odtworzona symetria chiralna. Stan ten, Plazma Kwarkowo-Gluonowa, był dominującym stanem we wczesnym Wszechświecie. Ekspansja i schłodzenie tego stanu skutkowało powstaniem hadronów, które obserwujemy obecnie. Badanie tego nowego stanu stanowi jedno z najbardziej podstawowych wyzwań stojących przed współczesną fizyką. Podstawowym narzędziem badawczym w niniejszym Projekcie będzie detektor ALICE działający na Wielkim Zderzaczu Hadronów (ang. Large Hadron Collider, LHC). W Projekcie wykorzystane zostaną znakomite możliwości eksperymentalne ALICE, szczegółowa eksperymentalna wiedza i doświadczenie realizującego Projekt Zespołu Naukowego, jego międzynarodowa renoma, oraz bardzo ścisła współpraca z wiodącymi fizykami teoretykami w tej dziedzinie. Projekt odpowie na szereg istotnych pytań dotyczących fundamentalnych własności materii jądrowej znajdującej się w warunkach ekstremalnych. Projekt będzie miał bezpośredni, namacalny wkład w funkcjonowanie eksperymentu ALICE, co przyczyni się do wzrostu prestiżu polskiej społeczności naukowej w związanej z tym eksperymentem wielkiej, międzynarodowej kolaboracji. Planowane w ramach Projektu prace będą miały znaczący wpływ na lepsze zrozumienie fizyki wysokoenergetycznych zderzeń jądrowych, w szczególności własności Plazmy Kwarkowo-Gluonowej. Prace związane z detektorami będą miały istotny wpływ na lepsze działanie całego układu detekcyjnego ALICE. Wyniki projektu stanowiąc będą podstawę dla kilku prac magisterskich i doktorskich.

Współpraca z wiodącym międzynarodowym centrum badawczym, jakim jest CERN daje unikalne możliwości korzystania z najbardziej zaawansowanej aparatury badawczej, jaka została kiedykolwiek zbudowana dla potrzeb fizyki jądrowej i fizyki wysokich energii. Takich możliwości nie daje żaden narodowy ośrodek badawczy, nawet w najbogatszych krajach świata

Wyniki Projektu zostaną upowszechnione w postaci publikacji w czasopismach naukowych o światowym zasięgu, referatów na międzynarodowych konferencjach naukowych oraz na seminariach krajowych i zagranicznych. Konsekwencją jego realizacji będzie poszerzenie naszej wiedzy o fundamentalnych własnościach nowego stanu wytworzonego w zderzeniach ciężkich jonów.