

# Badanie własności plazmy kwarkowo-gluonowej w zderzeniach ciężkich jonów na LHC

Opiekun: dr hab. inż. Iwona Grabowska-Bold  
Kontakt: Iwona.Grabowska-Bold\_at\_fis.agh.edu.pl

W milionowych częściach sekundy po Wielkim Wybuchu, Wszechświat wypełniony był nadzwyczaj gorącą i gęstą zupą pierwotną składającą się z różnych rodzajów cząstek poruszających się z prędkościami bliskimi prędkości światła. Mieszanina ta składała się głównie z kwarków - podstawowych budulców materii - oraz gluonów, będących nośnikami oddziaływań silnych, które w normalnych warunkach wiążą kwarki w protonach i neutronach, jak również innych cząstkach. Na tym początkowym etapie ewolucji Wszechświata, kiedy panowały ekstremalne temperatury i gęstości, kwarki i gluony zachowywały się jak cząstki poruszające się swobodnie tworząc stan materii zwany plazmą kwarkowo-gluonową (z ang. Quark-Gluon Plasma, QGP).

Aby odtworzyć warunki podobne do tych panujących zaraz po narodzeniu Wszechświata, naukowcy budują potężne akceleratory o obwodach wynoszących dziesiątki kilometrów, w których zderzają ze sobą jądra ciężkich pierwiastków, takich jak złoto w Relatywistycznym Zderzaczu Ciężkich Jonów (z ang. Relativistic Heavy Ion Collider, RHIC działający od 2000 r.) w Stanach Zjednoczonych oraz ołów na Wielkim Zderzaczu Hadronów (z ang. Large Hadron Collider, LHC działający od 2010 r.) w Szwajcarii. W zderzeniach relatywistycznych ciężkich jonów setki protonów i neutronów z pojedynczych jąder zderzają się parami przy energiach rzędu tysięcy miliardów elektronowoltów. W takich warunkach tworzy się "kula ognia", w której materia przyjmuje formę QGP.

Celem pracy naukowej będzie analiza danych ze zderzeń ołów-ołów zebranych przy energii 5.02 TeV przez eksperyment ATLAS na LHC w roku 2015. Badania zorientowane będą na obserwację QGP oraz pomiar własności tego stanu z użyciem cząstek o wysokich pędach poprzecznych. Grupa z AGH ma bogate doświadczenie w takich pomiarach, jako wiodący wykonawca analiz na danych zebranych w roku 2011 przy energii 2.76 TeV. Ponadto Doktorant będzie czynnie uczestniczył w przygotowaniach i zbieraniu nowych danych ze zderzeń proton-ołów jesienią 2016 roku oraz ołów-ołów w roku 2018.