

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Jednym z najważniejszych zagadnień w fizyce, badanym od kilku dekad, jest fundamentalna struktura materii w przyrodzie. Liczne starania poświęcone zrozumieniu podstawowych składników materii i oddziaływań między nimi doprowadziły do powstania teorii zwanej Chromodynamiką Kwantową (QCD). Teoria ta opisuje oddziaływania pomiędzy cząstkami elementarnymi oddziaływującymi silnie: kwarkami i gluonami. Cząstki te łącząc się ze sobą tworzą stany związane zwane hadronami.

QCD jest w centrum zainteresowania badań zarówno eksperymentalnych jak i teoretycznych prowadzonych od kilku dekad w celu zrozumienia struktury hadronów. Ze względu na złożoność teorii, pełne zrozumienie struktury hadronów nie zostało osiągnięte i dziedzina ta jest wciąż aktywnie eksplorowana. Jedną z kluczowych cech QCD jest to, że liczba gluonów wewnątrz hadronu rośnie szybko wraz z rosnącą energią. Zjawisko to jest związane z fundamentalną własnością gluonów, które mają tendencję do podziału na gluony potomne. Jednakże, istotnym pytaniem jest to, czy ten wzrost liczby gluonów może być kontynuowany nieograniczenie. Nieprzerwane wysiłki teoretyczne na przestrzeni ostatnich trzydziestu lat doprowadziły do stworzenia koncepcji saturacji gluonowej, którą można wyjaśnić następująco. Przy dostatecznie wysokich energiach ujawnia się ważna cecha gluonów. W gęstym środowisku gluony zaczynają rekombinować, a to prowadzi do spowolnienia wzrostu ich gęstości. Ten proces wprowadza aspekt nieliniowości do dynamiki oddziaływań cząstek elementarnych. Badania nad zjawiskiem saturacji gluonowej i jego nieliniowej natury są bardzo ważne żeby zrozumieć strukturę hadronów.

Jednym z największych zderzaczy zajmujących się badaniami fundamentalnej struktury materii jest Wielki Zderzacz Hadronów w CERN-ie w Szwajcarii. Ten zderzacz dostarczył obszernej ilości danych potrzebnych do zrozumienia struktury hadronów. Co więcej, nowy zderzacz (Zderzacz Elektron-Jon) budowany w USA będzie zapewniał czyste środowisko do badań fundamentalnej struktury materii w obszarze QCD. Potrzebny jest znaczny rozwój modeli teoretycznych, żeby w pełni wykorzystać istniejące dane oraz dostarczyć teoretycznego wsparcia dla przyszłych prac fenomenologicznych. W związku z tym, głównym celem tego projektu jest rozwinięcie nowych narzędzi, które pomogą zrozumieć zjawisko saturacji gluonowej oraz wniknąć w fundamentalną strukturę materii.