

Streszczenie

"Pomiary przekrojów czynnych na proces fragmentacji i rozwój nowych detektorów wiązki dla przyszłych eksperymentów."

Niniejsza praca przedstawia wyniki zadań badawczych zrealizowanych podczas studiów doktoranckich autorki. Główna część pracy zawiera wyniki analizy pomiarów przekrojów czynnych na proces fragmentacji jądrowej przeprowadzonych przez eksperyment NA61/SHINE. Druga część koncentruje się na zaangażowaniu autorki w modernizację systemu detekcyjnego, która odbyła się podczas Long Shutdown 2 w placówce badawczej CERN.

NA61/SHINE to eksperyment z tarczą stacjonarną, zlokalizowany w północnym obszarze Supersynchrotonu Protonowego (SPS) w CERN. Program fizyczny eksperymentu koncentruje się na badaniu diagramu fazowego QCD, a także na przeprowadzaniu szeregu pomiarów referencyjnych dla eksperymentów badających neutrina i promieniowanie kosmiczne. Pomiary fragmentacyjne są częścią programu fizycznego zajmującego się badaniem promieniowania kosmicznego. Celem pomiarów, których analiza jest opisana w niniejszej pracy było zmierzenie przekrojów czynnych na proces fragmentacji jąder o lekkich i średnich masach. Przekroje czynne są kluczowymi elementami przy modelowaniu propagacji promieniowania kosmicznego przez Galaktykę. Przekroje czynne obliczone w tej pracy to przekroje czynne na zmianę ładunku dla trzech typów jonów wiązki: boru, azotu i węgla o pędzie wiązki 13.5A GeV/c. Podczas pomiarów użyto dwóch tarcz węglowej i polietylenowej, ze zmierzonych wartości został także wyznaczony przekrój czynny na interakcję z protonem.

Druga część pracy koncentruje na opisie budowy nowych detektorów pozycji wiązki dla eksperymentu NA61/SHINE. Detektory zostały opracowane i przetestowane podczas Long Shutdown 2. Detektory są zbudowane z krzemowych detektorów paskowych (SSD), użyto matryc wyprodukowanych przez firmę Hamamatsu (S13804), gdzie szerokości przerwy pomiędzy paskami wynosi 190 μm . Odczyt detektora opiera się na chipach DRS4, które umożliwiają zapis przebiegu czasowego dla każdego paska osobno. Detektory zostały z powodzeniem wykorzystane podczas trzech kampanii zbierania danych z wykorzystaniem wiązki ołowianej o pędzie 150A GeV/c.

Oba zrealizowane zadania badawcze były kluczowe w przygotowaniach do pomiarów odbywających się po 2022 roku, w tym do drugiej kampanii pomiarowej przekrojów czynnych na fragmentację jądrową, która odbędzie się jesienią 2024 roku.