

Streszczenie

Oddziaływania nukleon-nukleon są źródłem wiedzy o naturze sił jądrowych, dostarczając informacji koniecznych do konstrukcji dynamicznych modeli. Wraz z rosnącą energią otwierają się kolejne kanały produkcji, w których dochodzi do kreacji jednego lub dwóch pionów. Częstym stanem pośrednim są rezonanse, których własności można badać poprzez hadronowe i dileptonowe kanały rozpadów. W GSI w Darmstadt na akceleratorze SIS, w ramach projektu HADES, wykonywane są systematyczne badania produkcji i rozpadów mezonów oraz rezonansów barionowych w materii hadronowej o umiarkowanej temperaturze i gęstości. Strategia eksperymentu HADES zakłada obserwację kanałów produkcji w zderzeniach $\pi - N$, $\pi - A$, $N - N$, $p - A$ oraz $A + A$, w zakresie energii 1-4 GeV/u.

Głównym celem eksperymentu $p+p$ przy energii kinetycznej wiązki 1,25 GeV, był pomiar produkcji par e^+e^- w ekskluzywnym kanale ppe^+e^- oraz identyfikacja rezonansu $\Delta(1232)$ w rozpadzie Dalitz'a, nigdy wcześniej nie zmierzonym eksperymentalnie. Taka analiza wymaga kontroli przekrojów czynnych i mechanizmów produkcji i rozpadu rezonansu Δ . W tym celu przeprowadzono analizę reakcji $pp \rightarrow pp\pi^0$ i porównano uzyskane wyniki z kanałem produkcji naładowanego pionu, zmierzonymi za pomocą spektrometru HADES. Praca wykonana i zaprezentowana w niniejszej rozprawie doktorskiej wykazała, że ekskluzywne pomiary elementarnych reakcji stanowią skuteczne narzędzie do testowania modeli opisujących elementarne procesy.

W rozprawie doktorskiej przedstawiono wyniki uzyskane z analizy zderzeń $p + p$, zmierzonych przy energii kinetycznej wiązki 1,25 GeV. Zebrano dane o dużej statystyce, wykonując analizę hadronową kanałów reakcji $pp \rightarrow pp\pi^0$ i $pp \rightarrow pn\pi^+$ oraz dielektronowego kanału reakcji $pp \rightarrow ppe^+e^-$. Energia kinetyczna wiązki 1,25 GeV w reakcji pp jest poniżej progu na produkcję η , dlatego też analizowano tylko reakcje z udziałem pionów. Badania te umożliwiają identyfikację pośredniego rezonansu $\Delta(1232)$.

W pracy omówiono rezultaty ekskluzywnej produkcji jednego pionu w reakcji $p + p$, ze szczególnym naciskiem na kanał reakcji $pp \rightarrow pp\pi^0$. Wyniki doświadczalne porównano z modelem rezonansowym (rozkład masy niezmienniczej, rozkłady kątowe). Określono całkowity przekrój czynny na produkcję jednego pionu. Opisano również badania dotyczące współczynnika anizotropii rozkładu kątowego π^0 w wybranych obszarach pędowych, w odniesieniu do wyników uzyskanych w zderzeniach ciężkich jonów. Na koniec porównano wyniki z uzyskanymi w reakcji $p + p$ przy energii 2,2 GeV, w celu uzyska-

nia ogólnego obrazu produkcji pionu oraz roli rezonansów w reakcjach pp z zakresu energii $1 - 2 \text{ GeV}$. W rozprawie zawarto również analizę danych i symulacje ekskluzywnego kanału $pp \rightarrow ppe^+e^-$, odpowiedniego dla rekonstrukcji procesu rozpadu Dalitz'a rezonansu Δ .