

FLUKTUACJE KROTNOŚCI W RELATYWISTYCZNYCH ZDERZENIACH CIEŻKICH JONÓW

(ANALIZA INTERMITTENCYJNA UJEMNIE NAŁADOWANYCH HADRONÓW W ZDERZENIACH Xe+La
ZAREJESTROWANYCH PRZEZ NA61/SHINE W CERN SPS)

STRESZCZENIE

mgr Valeria Zelina Reyna Ortiz

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

17 października 2025 r.

Promotor: prof. dr hab. Maciej Rybczyński

Promotor pomocniczy: dr Tobiasz Czopowicz

Badanie diagramu fazowego QCD jest kluczowym zagadnieniem zarówno w eksperymentalnych, jak i teoretycznych badaniach nad zderzeniami ciężkich jonów. Obszerne dane zgromadzone przez eksperyment NA61/SHINE podczas dwuwymiarowego skanowania względem pędu wiązki oraz rozmiaru układu stanowią solidną podstawę do systematycznego badania właściwości silnie oddziałującej materii – w tym poszukiwania niemonotonicznych zależności różnych obserwowalnych korelacyjnych i fluktuacyjnych od energii zderzenia oraz rozmiaru zderzających się jąder. Jednym z obszarów szczególnego zainteresowania jest możliwe istnienie punktu krytycznego QCD.

Analiza intermittencyjna to narzędzie statystyczne stosowane w badaniach zderzeń ciężkich jonów, które analizuje skalowane momenty czynnikowe (SFM) rozkładów krotności w dwuwymiarowej przestrzeni poprzecznego pędu. Metoda ta umożliwia identyfikację fluktuacji o charakterze potęgowym, dostarczając informacji na temat różnych obszarów diagramu fazowego QCD. Choć tradycyjnie analiza intermittencyjna była stosowana do protonów w celu poszukiwania punktu krytycznego, w niniejszych badaniach podejście to rozszerzono na ujemnie naładowane hadrony, aby uzyskać szersze zrozumienie oddziaływań QCD.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki analizy intermittencyjnej ujemnie naładowanych hadronów wyprodukowanych w centralnych zderzeniach Xe+La przy energiach 13A, 19A, 30A, 40A, 75A i 150A GeV/c ($\sqrt{s_{NN}} \approx 5.1 - 16.8$ GeV), zarejestrowanych przez NA61/SHINE na akceleratorze CERN SPS. Analiza intermittencyjna została przeprowadzona w przestrzeni poprzecznego i skumulowanego poprzecznego pędu, przy czym dla każdej liczby podziałów zastosowano statystycznie niezależne zbiory danych. Uzyskane wyniki dostarczyły informacji na temat innych możliwych zjawisk, które mogą powodować mylące sygnały punktu krytycznego, sygnały te były również raportowane przez inne eksperymenty, lecz nie zostały dotychczas w pełni przeanalizowane z fizycznego punktu widzenia. W oparciu o te wyniki, niniejsza praca podejmuje próbę zbadania fizycznych mechanizmów leżących u podstaw tych mylących sygnałów, wykorzystując dane zebrane na CERN SPS.

..... Valeria Reyna Ortiz, 17.10.2025
Podpis