

Streszczenie

Víctor Martínez-Fernández

Tytuł rozprawy: EXPANDING THE ACCESSIBLE KINEMATIC DOMAIN OF GENERALIZED PARTON DISTRIBUTIONS

Chromodynamika kwantowa (ang. *quantum chromodynamics*, QCD) jest teorią opisującą strukturę hadronów za pomocą kwarków i gluonów, które łącznie określane są mianem partonów. QCD definiuje różne typy rozkładów opisujących dany hadron. Niniejsza praca doktorska dotyczy tzw. uogólnionych rozkładów partonów (ang. *generalised parton distributions*, GPDs), które są niediagonalnymi elementami macierzowymi operatorów kwarków i gluonów. Rozkłady GPD służą m.in. do badania całkowitego momentu pędu partonów oraz obrazowania ich na płaszczyźnie poprzecznej do ruchu hadronu (tzw. tomografia nukleonowa).

Rozkłady GPD pojawiają się jako elementy faktoryzacji amplitud procesów ekskluzywnych, w idealnym przypadku, gdy cząstka sondująca hadron, zazwyczaj wirtualny foton, ma nieskończoną wirtualność (tzw. przybliżenie wiodącego twist-u, ang. *leading twist approximation*). Przykładami procesów ekskluzywnych, czyli takich, w których stany wszystkich cząstek biorących udział w oddziaływaniu są mierzone, są: głęboko-wirtualne rozpraszanie comptonowskie (ang. *deeply virtual Compton scattering*, DVCS), czasopodobne rozpraszanie comptonowskie (ang. *timelike Compton scattering*, TCS) i podwójne głęboko-wirtualne rozpraszanie comptonowskie (ang. *double deeply virtual Compton scattering*, DDVCS). Wszystkie te procesy są ważne z punktu widzenia obecnych i przyszłych programów eksperymentalnych związanych z rozkładami GPD. Dane z nimi związane nie mogą jednak być uważane za praktyczną realizację przybliżenia wiodącego twist-u, co sugeruje konieczność wprowadzenia poprawek do opisu procesów ekskluzywnych odwrotnie proporcjonalnych do wirtualności fotonu. W QCD poprawki tego typu znane są pod nazwą kinematycznych oraz właściwych (ang. *genuine*) poprawek wyższych twist-ów (ang. *higher twist corrections*).

Podstawowy opis procesów DVCS i TCS daje dostęp do rozkładów GPD jedynie w ściśle określonej kinematyce partonów. Ograniczenie to nie występuje w przypadku procesu DDVCS, co stanowi główną motywację dla niniejszej pracy doktorskiej. W pierwszej części analizy opisujemy DDVCS na poziomie wiodącym w stałej sprzężenia silnego (ang. *leading order*, LO) i w przybliżeniu wiodącego twist-u, dodatkowo analizując możliwość pomiaru tego procesu w obecnych i przyszłych eksperymentach. Kolejnym elementem analizy jest wyznaczenie kinematycznych poprawek wyższych twist-ów dla DDVCS na poziomie LO, z uwzględnieniem numerycznego oszacowania wpływu tych poprawek. Ponieważ DVCS i TCS są specjalnymi przypadkami DDVCS, uzyskane wyniki można użyć również dla tych procesów, dzięki czemu praca ta dostarcza spójny opis wszystkich trzech wymienionych procesów ekskluzywnych (pomijając „właściwe” wyższe twisty, które są trudnym i odrębnym zagadnieniem).

