Streszczenie

Poniższa praca poświęcona jest analizie wysokoenergetycznego rozpraszania Drella–Yana (DY) w zderzeniach dwóch hadronów. Głównymi obserwablami badanymi w rozprawie są funkcje struktury opisujące różniczkowy przekrój czynny na rozpraszanie DY. Standardowy opis tego procesu w QCD oparty jest na przybliżeniu kolinearnym w wiodącym twiście. W rozprawie tej analizujemy efekty będące skutkiem wyjścia poza te przybliżenia. W szczególności rozważamy efekty wyższych twistów i niezerowego pędu poprzecznego partonów. W analizie wyższych twistów dla procesu DY *do przodu* użyto dwóch modeli dipolowych, mianowicie modelu Golca-Biernata–Wüsthoffa (GBW) i modelu opartego na ewolucji Balitsky'ego-Fadina-Kuraeva-Lipatova (BFKL) w przybliżeniu wiodących logarytmów. Oba modele okazują się mieć całkowicie inny skład twistowy. Model GBW posiada znaczące poprawki od wyższych twistów dla małego x-a i średnich mass, natomiast w modelu BFKL te poprawki okazują się być zaniedbywalnie małe. W poniższej pracy podajemy przewidywania dla eksperymentów Wielkiego Zderzacza Hadronów (LHC). Okazuje się, że model GBW przewiduje mierzalne w LHC efekty wyższych twistów pod warunkiem dobrej kontroli eksperymentalnego tła dla leptonów.

W analizie procesu DY *do przodu* różnica pomiędzy modelami GBW i BFKL może być spowodowana innymi efektami niż wyższe twisty. Są to efekty związane są z niezerowym pędem poprzecznym partonów, który, jak się okazuje, jest znaczący w modelu BFKL i zaniedbywalnie mały w modelu GBW. W ostatniej części rozprawy rozważana jest centralna produkcja bozonu Z^0 w formalizmie k_T faktoryzacji. Szczególny nacisk położony jest na niedawno opublikowane dane dotyczące kombinacji funkcji struktury, nazywanej kombinacją Lam–Tunga. Dane eksperymentalne dotyczące tej kombinacji nie są wystarczająco dobrze opisywane przez kolinearne podejście QCD nawet w drugim rzędzie rachunku zaburzeń (NNLO). Znacznie lepszy opis danych doświadczalnych uzyskuje się uwzględniając efekty pędu poprzecznego partonów. Jednakże warunkiem konicznym jest użycie odpowiednio szerokiego – w pędzie poprzecznym – rozkładu gluonów.