

Streszczenie pracy doktorskiej

*”W poszukiwaniu podwójnie
naładowanych cząstek skalarnych
w wysokich i niskich energiach”*

Magdalena Kordiaczyńska

słowa kluczowe: mechanizm Higgsa, Model Standardowy, triplet pól skalarnych, podwójnie naładowane bozony skalarne, LHC, przyszłe zderzacze cząstek

Podstawową hipotezą na której opiera się niniejsza rozprawa doktorska jest istnienie dodatkowych cząstek skalarnych, innych niż bozon Higgsa odkryty w 2012 roku w eksperymencie LHC w CERN-ie. Znalezienie dodatkowych cząstek skalarnych nadałoby duży impet rozwojowi fizyki wykraczającej poza Model Standardowy.

W pracy rozważam model z trypletem pól Higgsa (HTM) który nie jest ograniczony przez tzw. symetrię opiekuńczą oraz minimalny model symetryczny lewoprawo (MLRSM). Modele te zawierają skalarne tryplety o różnej złożoności potencjałów skalarnych oraz, ze względu na ograniczenia eksperymentalne, zupełnie różne skale niestandardowych wartości oczekiwanych stałych próżniowych trypletów. W obu modelach podwójnie naładowany bozon Higgsa $H^{\pm\pm}$ może uzyskać masę setek gigaelektronowoltów, cząstki takie można badać w HL-LHC, przyszłych zderzaczach e^+e^- i zderzaczach hadronowych. Warto zauważyć, że cząstki $H^{\pm\pm}$ są powiązane z różnymi mechanizmami generowania mas neutrin, huśtawki typu-I w przypadku MLRSM i huśtawki typu-II w przypadku HTM. Zatem odkrycie cząstek $H^{\pm\pm}$ w zderzaczach może doprowadzić do lepszego zrozumienia własności neutrin.

W rozprawie skupiam się na przypadku produkcji podwójnie naładowanych bozonów Higgsa $H^{\pm\pm}$ w zderzaczach e^+e^- i pp z ich późniejszym rozpadem na cztery naładowane leptony. Sygnał ten jest porównany z tłem w ramach Modelu Standardowego. Przy oszacowaniu sygnału uwzględniam szerokie spektrum istniejących ograniczeń dotyczących parametrów obu modeli pochodzących z oscylacji neutrin, eksperymentów LHC, e^+e^- i niskoenergetycznych danych łamiących zapachowe liczby leptonowe.

W rozprawie pokazuję, że odkrycie sygnałów leptonowych pochodzących od bozonów skalarnych $H^{\pm\pm}$ ponad standardowe tło w obu modelach jest możliwe i oba modele mogą być rozróżnione przy identyfikacji czterech leptonów w stanie końcowym dla określonego zakresu parametrów modeli.