

2019
6-7 KWIETNIA

SYMPOZJUM
MŁODYCH
NAUKOWCÓW
WYDZIAŁU FIZYKI UW



Konstrukcja i badanie prototypu detektora protonów z rozpadu neutronów

Magdalena Kołodziej¹, Kazimierz Bodek², Dagmara Rozpędzik², Konrad Łojek²

¹ Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Jagielloński

² Instytut Fizyki im. Mariana Smoluchowskiego, Uniwersytet Jagielloński

Model Standardowy nie wyjaśnia niektórych zjawisk, między innymi problemu ciemnej materii. Prowadzone są więc intensywne poszukiwania fizyki poza nim. Eksperymenty wykonywane są w dwóch obszarach: wysokiej oraz niskiej energii. Jednym z eksperymentów niskoenergetycznych jest projekt BRAND. Celem projektu jest równoczesny pomiar jedenastu współczynników korelacji w rozpadzie neutronów i poszukiwanie małych odchyłeń, które mogłyby świadczyć o istnieniu egzotycznych oddziaływań spoza Modelu Standardowego. Planowana jest konstrukcja układu pomiarowego w geometrii cylindrycznej. Detektory cząstek będą umieszczone wzdłuż cylindra, wokół źródła rozpadu neutronów. Jednym z problemów w takim układzie jest określenie dokładnej pozycji cząstki wzdłuż osi cylindra. Aby zbadać to zagadnienie, skonstruowano prototyp detektora scyntylicyjnego i poszukiwano metody detekcji, która dawałaby najlepszą pozycyjną zdolność rozdzielczą przy możliwie najniższych kosztach. Główne elementy układu pomiarowego to źródło promieniowania Sr-90, scyntylator, światłowód ze szkła akrylowego oraz 10 fotopowielaczy umieszczonych w równych odległościach wzdłuż światłowodu. Źródło poruszało się tam i z powrotem, a jego pozycja odczytywana była jako średnia z położeń kolejnych fotopowielaczy, ważona wielkością sygnału przez nie zarejestrowanego. Wykonano pomiary dla światłowodów o przekrojach 5x15 mm i 10x15 mm dla różnego zagęszczenia fotopowielaczy. Dokładność wyznaczenia pozycji źródła wyniosła około 3mm, co jest wynikiem lepszym niż przewidywany. Można wnioskować, że badany prototyp detektora będzie miał zastosowanie w docelowym eksperymencie.