



1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami z zakresu pomiarów dozymetrycznych promieniowania neutronowego.

2. Przebieg zajęć

W trakcie zajęć omówione zostaną podstawowe terminy związane z dozymetrią neutronową, rodzaje detektorów neutronowych, metody wzorcowania oraz rodzaje wykorzystywanych źródeł neutronowych (prezentację wprowadzającą w tematykę zajęć stanowi załącznik 1).

Po omówieniu podstawowych zagadnień związanych z fizyką neutronów, uczestnicy zapoznani zostaną z obsługą przyrządów wykorzystywanych w trakcie zajęć oraz obsługą stanowiska kalibracyjnego neutronowego składającego się z:

- źródło kalibracyjne Am/Be w osłonie biologicznej typu OB26
- ława kalibracyjna z kamerą
- sterownik źródła

Do pomiarów wykorzystane zostaną dwa przyrządy neutronowe: Berthold oraz VICTOREEN oraz jeden detektor promieniowania fotonowego.

Obsługa stanowiska może być prowadzona przez uczestników zajęć wyłącznie pod nadzorem prowadzącego !

Ćwiczenia praktyczne przewidują przeprowadzenie trzech zadań.

ZADANIE I

Zadanie ma na celu pokazanie zjawiska wzrostu czułości sondy opartej na izotopie ^3He wraz ze wzrostem warstwy moderującej wiązkę neutronów. W ćwiczeniu wykorzystywany jest przyrząd VICTOREEN. Warstwa moderująca wykonana jest z polietylenu i stanowi cylindryczną osłonę sondy. W trakcie ćwiczenia należy wykonać pomiary w następujących konfiguracjach:

- a) bez warstwy moderującej ze źródłem w pozycji osłonnej (pomiar tła),
- b) bez warstwy moderującej ze źródłem w pozycji roboczej,
- c) z warstwą moderującą ze źródłem w pozycji roboczej.

ZADANIE II

Celem zadania jest zbadanie zmiany mocy przestrzennego równoważnika dawki od neutronów w funkcji odległości. W ramach zadania należy przeprowadzić pomiary dozymetryczne w polu neutronowym pochodzącym ze źródła izotopowego Am/Be, z wykorzystaniem przyrządu Berthold LB6411. Należy przeprowadzić serię pomiarów dla 3 odległości: 100, 150 oraz 200 cm. Dla każdej odległości przeprowadza się pomiar ze źródłem w pozycji osłonnej oraz pozycji roboczej. Ostateczne wyniki powinny uwzględniać poprawkę związaną z charakterystyką energetyczną przyrządu oraz widmem energetycznym neutronów określonym na danej odległości pomiarowej. Obie zależności (w formie tabelarycznej) zostaną udostępnione w trakcie zajęć.



ZADANIE III

Celem zadania jest zbadanie "czystości" wiązki neutronowej. Wynikiem ma być określenie procentowo, składowej promieniowania gamma w wiązce neutronowej. Do przeprowadzenia pomiarów wykorzystany zostanie przyrząd czuły na promieniowanie fotonowe oraz o znanej zdolności dyskryminacji składowej neutronowej. Pomiary wykonane zostaną w trzech odległościach. Dodatkowo, w celu oszacowania energii promieniowania fotonowego przeprowadzone zostaną pomiary z dodatkowymi filtrami ołowianymi.

3. Opracowanie wyników oraz wnioski

Zadaniem uczestników zajęć będzie przygotowanie opracowania zawierającego minimum takie elementy jak:

- wstęp teoretyczny nt. fizyki neutronowej (własności neutronu, zastosowanie)
- charakterystyka źródeł neutronowych (z rozgraniczeniem na źródła izotopowe, akceleratorowe oraz reaktorowe)
- opis metod detekcji neutronów
- wyniki pomiarów z trzech zadań oraz ich analiza
- analiza niepewności pomiarów
- omówienie wyników oraz wnioski

4. Literatura

- Strzałkowski A. Wstęp do fizyki jądra atomowego. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1979
- Piątkowski W. Elektroniczne mierniki promieniowania jonizującego. Wydawnictwo MON, Warszawa 1979
- Szewczak K. Jednorog S. Occupational exposure to Am-Be neutron calibration source mounted in OB26 shielding container. Nukleonika 2014; 59(3): 97-103
- ISO 8529-1:2001; Reference neutron radiations - Part 1: Characteristics and methods of production