

BHP

Wykonywanie ćwiczeń w laboratorium fizyki wiąże się z koniecznością pracy z urządzeniami elektrycznymi, laserami oraz stycnością z promieniowaniem jonizującym oraz mikrofalami. Pomimo, że stosowana aparatura posiada zabezpieczenia fabryczne a obsługa laboratorium dodatkowo instaluje konieczne blokady i osłony zabezpieczające, to wykonywanie ćwiczeń wymaga od studentów zachowania niezbędnej ostrożności. Ze względu na stosowanie bardzo wielu urządzeń i przyrządów oraz częstą ich wymianę, w przypadkach budzących wątpliwość należy zwracać się do prowadzącego ćwiczenie.

Praca z urządzeniami elektrycznymi

Podczas przepływu prądu przez ciało człowieka następują zmiany wskutek wydzielania znacznych ilości ciepła, zjawisk elektrolizy i podrażnienia układu nerwowego. Przeciętna oporność ciała ludzkiego wynosi około 1 000 000 Ohm, ale wskutek różnych czynników zewnętrznych może obniżyć się do 1 000 Ohm. Ponieważ natężenie prądu przemiennego wynoszące 24 mA nie wywołuje poważniejszych następstw, przyjęto na tej podstawie napięcie 24 V uznawać jako bezpieczne. Większość przyrządów i mierników używanych w pracowni zasilana jest napięciem zmiennym 220 V. Pracując z urządzeniami elektrycznymi należy przestrzegać następujących zasad bezpieczeństwa:

- włączać układ (np. do sieci, generatora, baterii) można tylko po sprawdzeniu go przez prowadzącego zajęcia i w jego obecności,
- nie wolno dokonywać samowolnie zmian w obwodach elektrycznych,
- wszelkie zmiany w obwodach elektrycznych należy dokonywać po uprzednim wyłączeniu źródeł napięcia,
- należy pamiętać by w momencie włączenia mierniki były ustawione na zakres największy a zasilacze na minimalny,
- przed włączeniem napięcia suwaki opornic powinny być w pozycji środkowej,
- niedopuszczalne jest wyciąganie przewodów z kontaktu w inny sposób jak trzymając za wtyczkę,

W razie nagłego wyłączenia napięcia z sieci należy wyłączyć wszystkie urządzenia elektryczne i włączyć w odpowiedniej kolejności, dopiero po pojawieniu się napięcia, w razie zaobserwowania nieprawidłowości w działaniu układu należy go bezzwłocznie odłączyć od źródła napięcia.

Praca z laserami

Używane w pracowni lasery wysyłają promieniowanie w zakresie promieniowania widzialnego i z tych względów zakres zagrożenia jest porównywalny do napromieniowania światłem (białym). Lasery używane w pracowni posiadają moc kilku mW. Oddziaływanie wysyłanego przez nie promieniowania na skórę można uznać za nieszkodliwe. Oddziaływanie światła laserowego na oczy jest szkodliwe i posługując się laserem należy przestrzegać następujących zaleceń:

- nie wolno dopuścić do bezpośredniego działania wiązki światła laserowego na gałkę oczną,
- nie wolno posługiwać się w sposób nie kontrolowany przedmiotami odbijającymi promieniowanie (lustra), które mogą skierować promieniowanie laserowe w oczy osoby postronnej.

Prace ze źródłem mikrofal

Mikrofale (fale elektromagnetyczne o długościach leżących w zakresie od 30 cm do 0,1 cm) w oddziaływaniu na organizm ludzki wywierają skutek cieplny. Przegrzewają i niszczą komórki zarówno na powierzchni jak i w głębokich partiach ciała. Przy pracy ze źródłem mikrofal należy przestrzegać następujących zaleceń:

- nie wolno zbliżać się do nadajnika (anteny nadawczej) na odległość mniejszą niż 20 cm,
- zbliżać głowy (oczu) do obszaru skolimowanej wiązki mikrofal,
- nie należy bez potrzeby przebywać w strefie promieniowania anteny nadawczej.

Praca ze źródłami promieniowania jonizującego

Promieniowanie jądrowe, a także promieniowanie rentgenowskie wywiera ujemny wpływ na organizm ludzki poprzez jonizację cząsteczek, z których składają się podstawowe jednostki

organizmu - komórki. Jonizacja pociąga za sobą dalsze procesy fizyko-chemiczne prowadzące do zaburzeń syntezy białek i przemiany węglowodorowej. Wrażliwość komórek jest wprost proporcjonalna do szybkości ich rozmnażania i odwrotnie proporcjonalna do stopnia zróżnicowania. Z tego powodu, najbardziej wrażliwe są gonady i szpik kostny a najmniej wrażliwe są ręce, przedramiona i stopy. Z powyższego wynika, że o stopniu szkodliwości biologicznej promieniowania decyduje jego zdolność do jonizacji. Dla celów ochrony radiologicznej wprowadzono pojęcie współczynnika skuteczności biologicznej (WSB). Dla promieniowania rentgenowskiego, gamma i beta $WSB = 1$, dla cząstek alfa, protonów i neutronów $WSB = 10$.

W laboratorium studenci pracują ze źródłami zamkniętymi, których moc dawki nie stwarza zagrożeń biologicznych. Ze względu na fakt, że dawka pochłonięta przez organizm kumuluje się konieczne jest zachowanie niezbędnej ostrożności:

- Ochrona przez odległość jest podstawową zasadą ochrony radiologicznej. Wynika z faktu, że moc dawki promieniowania jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości od źródła. Dlatego nawet w przypadku korzystania ze słabych źródeł izotopowych nie należy ich brać do ręki. W celu przeprowadzania jakichkolwiek manipulacji ze źródłami promieniotwórczymi należy posługiwać się manipulatorami, pęsetą lub szczypcami. W czasie wykonywania ćwiczenia źródła promieniowania należy umieszczać na stole laboratoryjnym w możliwie dużej odległości.
- Ochrona przez osłony. Umieszczając między źródłem a eksperymentatorem odpowiednio grubą osłonę możemy niemal w dowolnym stopniu zmniejszyć poziom promieniowania. Najłatwiej osłonić się przed promieniowaniem alfa dla którego kartka papieru lub kilkunastocentymetrowa warstwa powietrza całkowicie pochłaniają to promieniowanie. W celu osłabienia promieniowania beta stosuje się osłony z materiałów o małej liczbie atomowej Z np. ze szkła organicznego i aluminium. Promieniowanie gamma jak również rentgenowskie jest najbardziej przenikliwe. Ponieważ współczynnik osłabienia promieniowania jest tym większy im większa jest liczba porządkowa, osłony przed tym promieniowaniem wykonuje się głównie z ołowiu.