

LASERY I ICH ZASTOSOWANIE W MEDYCYNIE

Laboratorium Instrukcja do ćwiczenia nr 11

wersja A

**Temat: Sprawdzanie bezpiecznej dla oczu odległości
dla ekspozycji chwilowej i długotrwałej**

Cel ćwiczenia:

Określenie odległości w jakiej można przebywać w czasie pracy lasera helowo-neonowego bez uszczerbku wzroku przy ekspozycji chwilowej i długotrwałej.

Zagadnienia do samodzielnego opracowania:

1. Analiza Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 lipca 2010 Dziennik Ustaw nr 141 Poz. 950 (dostępne w Internecie).
2. Parametry i warunki szkodliwości zdefiniowane w rozporządzeniu.
3. Rozkład natężenia światła w wiązce laserowej i jego zależność od odległości od lasera.

Przebieg ćwiczenia:

Uwaga: promieniowanie emitowane przez laser może być niebezpieczne dla ludzkiego oka. NALEŻY ZACHOWAĆ SZCZEGÓLNA OSTROŻNOŚĆ!

Pomiary przeprowadzić należy dla dwóch laserów:

- Lasera helowo-neonowego o znanych parametrach
 - Lasera wskaźnikowego – służącego jako pomoc przy prezentacjach.
1. Zanotować wszystkie dostępne parametry znajdujące się na tabliczkach znamionowych laserów.
 2. Włączyć laser helowo-neonowy i odczekać 30 minut w celu uzyskania jego stałych warunków pracy.
 3. Za pomocą miernika zmierzyć maksymalną gęstość mocy S_i w zadanej przez prowadzącego odległości L_i .
 4. Zanotować dokładności przyrządów użytych w doświadczeniu.

Obliczenia:

Bazując na Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 lipca 2010 Dziennik Ustaw nr 141 Poz. 950.

1. przyjmując czas ekspozycji krótkotrwałej $t = 5s$ obliczyć dla lasera He-Ne:
 - a. Maksymalne dopuszczalne napromieniowanie H, (odpowiednie wzory i współczynniki należy odszukać w Rozporządzeniu),
 - b. Dopuszczalne natężenie napromieniowania
$$E = \frac{H}{t}$$
 - c. Obliczyć minimalny promień wiązki lasera

$$w = \sqrt{\frac{2P}{\pi E}}$$

gdzie P – odczytana z lasera moc promieniowania.

- d. Obliczyć minimalną bezpieczną odległość do lasera dla ekspozycji krótkotrwałej

$$z = \frac{2w}{2\theta}$$

- Wykonując polecenia zawarte w punkcie 1 przeprowadzić analogiczne obliczenia dla lasera He-Ne przy ekspozycji długotrwałej przyjmując czas $t = 60s$.
- Obliczyć teoretyczną gęstość mocy S_0 lasera He-Ne dla odległości L_1 .
- Sprawdzić poprawność wskazań zastosowanego miernika mocy w oparciu o zależność

$$W = \frac{S_1 - S_0}{S_1}$$

- Wykonując polecenia zawarte w punkcie 1 przeprowadzić analogiczne obliczenia dla lasera wskaźnikowego przy ekspozycji długotrwałej przyjmując czas $t = 60s$.
- Zapisać wyniki i wnioski.

Literatura

- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 lipca 2010 Dziennik Ustaw nr 141 Poz. 950 (dostępne w Internecie).
- S. R. Meyer – Ardent, Wstęp do optyki, PWN Warszawa 1997.