

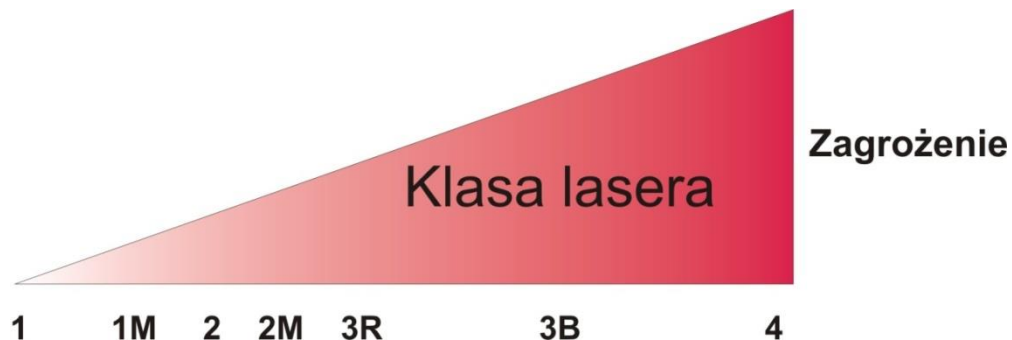
### 3. Klasyfikacje bezpieczeństwa źródeł promieniowania optycznego

Dyrektywa 2006/25/WE i transponujące ją do prawa polskiego *Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 maja 2010 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z ekspozycją na promieniowanie optyczne* wskazują na możliwość skorzystania z danych dostarczonych przez producenta źródła przy ocenie poziomu promieniowania i określeniu środków bezpieczeństwa. Wynika to z faktu, że poszczególne źródła promieniowania mogą się znacząco różnić pod względem stopnia i rodzaju potencjalnych zagrożeń biologicznych, jakie się z nimi wiążą. Z tego powodu została wprowadzona klasyfikacja bezpieczeństwa urządzeń laserowych, lamp i systemów lampowych oraz maszyn emitujących nielaserowe promieniowanie optyczne. Klasyfikacja ta może być bardzo przydatna w przeprowadzaniu oceny ryzyka.

#### 3.1. Klasyfikacja bezpieczeństwa laserów

Klasyfikacja laserów opiera się na granicy emisji dostępnej (GED), tj. maksymalnego poziomu promieniowania emitowanego z lasera, dozwolonego w obrębie danej klasy laserów. Wartości GED są odniesione do długości fali promieniowania laserowego i czasu trwania ekspozycji. Wartości GED dla danej klasy lasera podane są w normie PN-EN 60825-1:2010 [3]. Sklasyfikowanie lasera lub urządzenia laserowego oraz jego oznaczenie jest obowiązkiem producenta, a nie użytkownika.

Klasa lasera daje użytkownikowi informację o skali zagrożeń związanych z jego użytkowaniem. Lasery dzieli się na siedem klas : 1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B, 4, a każdej z klas odpowiada opis umożliwiający jej zidentyfikowanie. Im wyższa klasa lasera, tym większe zagrożenie. Poszczególnym klasom lasera odpowiadają określone wymagania odnośnie do stosowania środków ochrony. Przykłady laserów z poszczególnych klas oraz odpowiadających im środków ochrony przedstawiono w pełnej wersji poradnika wydanego przez CIOP-PIB w 2013 r.



**Ważne**

- Urządzeń laserowych klasy **3B i 4** nie należy stosować bez uprzedniego przeprowadzenia oceny ryzyka!
- Przy ocenie ryzyka na stanowiskach z laserami klasy 3B i 4 należy sprawdzić, czy nie występuje zagrożenie promieniowaniem odbitym.
- Jeśli stosowane są lasery o innych klasach niż 3B i 4 w warunkach odbiegających od zaleceń producenta, należy dokonać oceny ryzyka.

### 3.2. Klasyfikacja bezpieczeństwa lamp i systemów lampowych

Nie wszystkie źródła promieniowania są w takim samym stopniu potencjalnym zagrożeniem dla zdrowia, dlatego potrzebne stało się ustalenie kryteriów zagrożenia fotobiologicznego promieniowaniem optycznym emitowanym przez lampy. W tym celu została opracowana norma PN-EN 62471:2010 *Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych*, w której podano klasyfikację lamp ze względu na bezpieczeństwo fotobiologiczne. Klasyfikacja ta opiera się na maksymalnych dopuszczalnych ekspozycjach (MDE) w całym zakresie promieniowania emitowanego przez dane źródło. Uwzględniono w niej poziom promieniowania emitowanego przez dane urządzenie (lampę lub system lampowy), zakres widmowy promieniowania i dostęp człowieka. W każdej grupie ryzyka ustalono kryteria czasowe dla każdego zagrożenia fotobiologicznego. Kryteria dobrano tak, aby stosowana wartość graniczna nie została przekroczona w danym czasie. Wyróżniono cztery grupy ryzyka, przedstawione w tabeli 3.3.

**Tabela 3.3.** Klasyfikacja lamp i systemów lampowych (urządzeń), (na podstawie [4])

Grupa ryzyka	Stopień ryzyka	Komentarz
<b>Wolna od ryzyka</b>	brak ryzyka	brak ryzyka w możliwych do przewidzenia warunkach
<b>1</b>	niskie ryzyko	ryzyko jest ograniczone przez normalne ograniczenia behawioralne w razie narażenia
<b>2</b>	umiarkowane ryzyko	ryzyko jest ograniczone przez reakcje awersyjne na bodziec świetlny jaskrawych źródeł
<b>3</b>	wysokie ryzyko	ryzyko może występować nawet w przypadku krótkiego narażenia

### Ważne

- Klasyfikacja dotyczy pojedynczego urządzenia/źródła – nie uwzględnia skumulowanego narażenia na wiele źródeł.
- Klasyfikacja dotyczy normalnego stosowania urządzenia/źródła i nie ma zastosowania, gdy:
  - urządzenie to stanowi część złożonej instalacji (np. zainstalowane jest w innym urządzeniu lub maszynie),
  - część promieniowania ulega odbiciu od elementów stanowiska/otoczenia i do pracownika dociera promieniowanie bezpośrednie oraz odbite,
  - dane źródło jest zainstalowane w innej oprawie.
- Źródła światła/oprawy oświetleniowe klasyfikuje się według odległości, przy której natężenie oświetlenia wynosi 500 lx, a pozostałe promienniki klasyfikuje się przy odległości 20 cm od źródła. Klasyfikacja może być nieadekwatna w przypadku wszystkich okoliczności stosowania danego urządzenia.

### 3.3. Klasyfikacja bezpieczeństwa maszyn

Maszyny, które wytwarzają promieniowanie optyczne, mogą zostać sklasyfikowane zgodnie z normą PN-EN 12198-1 [2]. W zależności od emisji dostępnej maszyny zalicza się do jednej z trzech kategorii, które przedstawiono w tabeli 3.4.

**Tabela 3.4.** Klasyfikacja maszyn ze względu na poziom promieniowania (na podstawie [2])

Kategoria	Ograniczenia i środki ochrony	Informowanie i szkolenie
0	Żadnych ograniczeń	niewymagane
1	Może być potrzebne ograniczenie dostępu i środki ochrony	wymagane informowanie dotyczące zagrożeń, ryzyka i skutków ubocznych
2	Niezbędne specjalne ograniczenia i środki ochrony	wymagane informowanie dotyczące zagrożeń, ryzyka i skutków ubocznych; może być potrzebne szkolenie

Maszyna jest zaliczana do jednej z trzech kategorii na podstawie pomiarów poziomu promieniowania mierzonych w odległości 10 cm od powierzchni dostępu maszyny. W tabeli 3.4 przedstawiono wartości graniczne emisji dla poszczególnych kategorii.

#### Uwaga:

Więcej informacji na omawiany w tym rozdziale temat można znaleźć w pełnej wersji poradnika wydanej przez CIOP-PIB w 2013 r.

### Literatura

1. Komisja Europejska: *Niewiązący przewodnik dobrej praktyki wdrażania dyrektywy 2006/25/WE (sztuczne promieniowanie optyczne)*.  
<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=en&pubId=5926&type=2&furtherPubs=no>
2. PN-EN 12198-1 *Bezpieczeństwo maszyn -- Ocena i zmniejszanie ryzyka wynikającego z promieniowania emitowanego przez maszyny – Cz. 1: Zasady ogólne*.
3. PN-EN 60825-1:2010 *Bezpieczeństwo urządzeń laserowych – Cz. 1: Klasyfikacja sprzętu i wymagania*.
4. PN-EN 62471:2010 *Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych*.