

5. Zarządzanie ryzykiem

Zakres czynników, które powinny być uwzględniane podczas oceny ryzyka określa *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* [2]. Czynniki te omówiono w rozdziale 4.2.2.

Praktycznie zarządzanie ryzykiem związanym z ekspozycją na promieniowanie optyczne składa się z następujących kroków:

- krok 1.: identyfikacja źródeł promieniowania i osób narażonych,
- krok 2.: szacowanie ryzyka i wyznaczanie jego dopuszczalności,
- krok 3.: wybór działań ograniczających ryzyko,
- krok 4.: podjęcie działań,
- krok 5.: monitorowanie i dokonywanie przeglądów.

5.1. Krok 1. Identyfikacja źródeł promieniowania i osób narażonych

Należy zidentyfikować wszystkie źródła promieniowania optycznego. W przypadku niektórych źródeł należy rozważyć, w jaki sposób pracownicy mogą być ekspozycyjni w ciągu całego cyklu życia źródła. Przykładowo, pracownicy zatrudnieni przy produkcji źródeł promieniowania mogą być bardziej narażeni na promieniowanie optyczne niż ich późniejsi użytkownicy (np. przy wyświecaniu lub sprawdzaniu wyprodukowanych źródeł światła na taśmie produkcyjnej). Zazwyczaj narażenie na promieniowanie optyczne występuje, gdy dane urządzenie normalnie działa i oczywiste jest ocenianie ryzyka przy jego normalnym działaniu. Pracodawca powinien jednak sprawdzić, czy pracownicy mogą być narażeni na promieniowanie optyczne przez nie emitowane na innych etapach życia źródła. Przykładem może być czynność wykonywania justowania wiązki lasera, którą można zaliczyć do etapu życia: 5 – *uruchomienie* lub 10 – *zmiany*.

Cykl życia źródła:

1. Produkcja.
2. Badania.
3. Montaż.
4. Planowanie i projekt.
5. Uruchomienie.
6. Normalne działanie.
7. Tryby awaryjne.
8. Bieżąca konserwacja.
9. Serwisowanie.
10. Zmiany.
11. Demontaż.

W ramach kroku 1. należy:

- określić wszystkie źródła promieniowania optycznego, które występują w danym przedsiębiorstwie,
- zidentyfikować źródła, które można zaliczyć do nieistotnych,
- zidentyfikować źródła, które stanowią potencjalne zagrożenie dla pracowników,
- określić etapy życia źródła, przy którym może być narażenie pracowników,

- określić stanowiska pracy, na których pracownicy mogą być narażeni na promieniowanie emitowane przez te źródła.

5.2. Krok 2. Szacowanie ryzyka i wyznaczenie jego dopuszczalności

Dla wszystkich źródeł, które zidentyfikowano w ramach kroku 1. jako stanowiące potencjalne zagrożenie, należy określić scenariusze narażenia. Oznacza to wytypowanie stanowisk pracy, na których pracownicy są narażeni na promieniowanie optyczne na każdym etapie życia źródła. Dla tych przypadków dokonuje się oceny ryzyka ze względu na poziom ekspozycji, która polega na określeniu poziomu ekspozycji pracownika i porównaniu go z wartościami MDE.

Dysponując wynikami oceny ryzyka ze względu na poziom promieniowania, należy przeprowadzić szczegółową ocenę ryzyka i uwzględnić następujące czynniki, które mogą wpłynąć na poziom ryzyka:

- występowanie wielu źródeł promieniowania na stanowisku pracy,
- występowanie grup szczególnego ryzyka (młodociani, kobiety w ciąży, osoby ze stwierdzonymi schorzeniami powodującymi nadwrażliwość na promieniowanie optyczne, osoby przyjmujące środki fotouczulające),
- występowanie substancji fotouczulających w środowisku pracy,
- uwzględnienie skutków pośrednich mających wpływ na bezpieczeństwo pracowników (zagrożenie pożarem lub wybuchem, zagrożenie olśnieniem).

Ostatnim etapem oceny ryzyka jest określenie poziomu ryzyka ze względu na wszystkie rozważane czynniki i sformułowanie wniosków odnośnie do dopuszczalności stwierdzonego ryzyka.

Jeśli ryzyko jest duże, należy podjąć natychmiastowe działania ograniczające to ryzyko – krok 3.

Więcej informacji dotyczących metody i kryteriów oceny ryzyka zawodowego przy ekspozycji na nielaserowe promieniowanie optyczne i promieniowanie laserowe można znaleźć w monografii pt. *Ryzyko zawodowe. Metodyczne podstawy oceny*, pod red. W.M. Zawieski, Warszawa, CIOP-PIB, 2007.

W ramach kroku 2. należy określić:

- scenariusze narażenia, dla których należy dokonać oceny ryzyka,
- poziomy ekspozycji dla wybranych scenariuszy narażenia i porównać je z MDE,
- dokonać szczegółowej oceny ryzyka, uwzględniając wszystkie czynniki, które mogą wpłynąć na poziom ryzyka,
- sformułować wnioski dotyczące dopuszczalności ryzyka,
- poinformować pracowników o wyniku oceny ryzyka.

5.3. Krok 3. Wybór działań ograniczających ryzyko

Istnieje hierarchizacja działań ograniczających ryzyko, która przy doborze odpowiednich środków powinna być brana pod uwagę [1]:

1. Usunięcie zagrożenia.
2. Zastąpienie przez mniej niebezpieczny proces lub urządzenie.
3. Środki techniczne.
4. Środki administracyjne.
5. Środki ochrony indywidualnej.

Ad 1. Usunięcie zagrożenia

W celu określenia, czy dane zagrożenie można usunąć, należałoby odpowiedzieć na pytania:

- Czy dane źródło promieniowania musi być stosowane?
- Czy dane źródło musi być włączone podczas wykonywania danej czynności przez pracownika?

Ad 2. Zastąpienie przez mniej niebezpieczny proces lub urządzenie

W celu określenia, czy dane źródło można zastąpić przez mniej niebezpieczny proces lub urządzenie, należałoby odpowiedzieć na pytania:

- Czy ze względów technologicznych dane źródło można zastąpić innym, które emituje mniejszy poziom promieniowania?
- Czy dany proces technologiczny można zastąpić innym, w którym pracownik nie będzie musiał być narażony na promieniowanie danego źródła (np. automatyzacja procesu)?

Ad 3. Środki techniczne

W celu określenia środków technicznych należałoby odpowiedzieć na pytanie, czy można ograniczyć promieniowanie u źródła lub poprzez zastosowanie środków ochrony zbiorowej.

Do środków technicznych ograniczających narażenie zalicza się: obudowy ochronne, ekrany ochronne, blokady bezpieczeństwa, wyłączniki o opóźnionym działaniu, zdalne sterowanie, wzierniki i okienka z filtrami ochronnymi, tłumiki wiązki, osprzęt do justowania wiązki laserowej, sygnały ostrzegawcze i dźwiękowe.

Ponadto należy tak zaprojektować stanowisko pracy i jego wyposażenia, aby nie występowały odbicia kierunkowe promieniowania w strefie przebywania pracownika.

Ad 4. Środki administracyjne

Do środków administracyjnych zalicza się:

- Procedury/programy działań organizacyjno-technicznych zapobiegających przekroczeniu MDE,
- prawidłowość oznakowania miejsca pracy/urządzenia znakami bezpieczeństwa,
- oddalenie miejsca przebywania pracownika od źródła promieniowania,
- przekazywanie lekarzowi medycyny pracy wykonującemu badania profilaktyczne wyników oceny ryzyka zawodowego,
- analizowanie przekazanych przez lekarza medycyny pracy wyników badań profilaktycznych pod względem występowania schorzeń wynikających z ekspozycji na promieniowanie optyczne,
- szkolenie pracowników i informowanie ich o ryzyku zawodowym oraz podjętych środkach w celu jego ograniczenia.

Ad 5. Środki ochrony indywidualnej

Jeśli poziom ekspozycji pracownika nie może być ograniczony wymienionymi wcześniej środkami technicznymi i administracyjnymi, wówczas należy zastosować środki ochrony indywidualnej.

Celem środków ochrony indywidualnej jest ograniczenie promieniowania optycznego do poziomu, który nie wywołuje niekorzystnych dla zdrowia skutków, czyli poniżej wartości MDE.

Do podstawowych środków ochrony indywidualnej przed promieniowaniem optycznym zalicza się:

- środki ochrony oczu (okulary, gogle ochronne),
- środki ochrony oczu i twarzy (tarcze lub przyłbice, osłony twarzy),
- odzież ochronna,
- rękawice ochronne,
- obuwie ochronne.

Środki ochrony indywidualnej powinny:

- odpowiednio ograniczać istniejące ryzyko,
- nie zwiększać istniejącego ryzyka,
- uwzględniać wymagania ergonomii i stan zdrowia pracownika.

Ochrona oczu

Szczególne znaczenie ma zapewnienie właściwej ochrony oczu. W przypadku nielaserowego promieniowania optycznego tłumienie promieniowania przez filtr powinno być większe niż wyznaczona z pomiarów krotność MDE (k).

W przypadku obsługi urządzeń laserowych filtry ochronne w goglach dobiera się na podstawie parametrów wiązki promieniowania laserowego i trybu pracy lasera.

Ważne

- Ochrona oczu powinna być wyraźnie oznaczona, z podaniem zakresu długości fal i poziomu ochrony (tłumienia). Jest to szczególnie ważne w przypadku filtrów chroniących przed promieniowaniem laserowym.
- Ochrona powinna umożliwić pracownikowi pełną widoczność w miejscu pracy (przepuszczalność światła > 20%) i rozpoznawanie barw (sprawdzenie, czy po założeniu ochrony rozpoznawalne są znaki bezpieczeństwa i lampki kontrolne).
- Ochrony oczu należy przechowywać w prawidłowy sposób, regularnie czyścić i poddawać okresowej kontroli jakości (np. czy są nieuszkodzone).

Ochrona skóry

Najczęściej zagrożonymi obszarami skóry przy ekspozycji na promieniowanie optyczne są ręce, twarz, głowa i szyja. Inne części ciała są zwykle zakryte odzieżą. Dłonie można chronić rękawicami o odpowiednim współczynniku tłumienia, natomiast twarz odpowiednimi osłonami, tarczami lub przyłbicami. Występują też ochrony głowy, które jednocześnie chronią szyję (np. stosowane w hutnictwie).

Program działań organizacyjno-technicznych, zgodnie z obowiązującymi przepisami, przedstawiono w tabeli 4.4 w rozdziale 4.2.3.

W ramach kroku 3. należy określić:

- wybór właściwego działania ograniczającego ryzyko,
- udokumentowane uzasadnienie tego wyboru.

5.4. Krok 4. Podjęcie działań

Po ustaleniu działań ograniczających ryzyko należy te działania jak najszybciej wprowadzić w życie. Jeśli stwierdzono ryzyko duże, to praca może być kontynuowana tylko wtedy, jeśli ryzyko jest odpowiednio ograniczone, tak aby poziomy ekspozycji nie przekraczały wartości MDE. Pracownicy powinni być poinformowani o planowanych oraz wprowadzonych środkach ochrony.

W ramach kroku 4. należy określić:

- czy praca musi być wstrzymana przed wprowadzeniem środków ograniczających ryzyko,
- wdrożyć działania ograniczające ryzyko,
- powtórnie ocenić ryzyko zawodowe,
- poinformować pracowników o przyczynie i rodzaju wprowadzonych środków ograniczających ryzyko.

5.5. Krok 5. Monitorowanie i dokonywanie przeglądów

W zakres monitorowania warunków pracy wchodzi dokonywanie pomiarów poziomu ekspozycji z częstotliwością określoną w *Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy* [3]. Ponadto wskazane jest przeprowadzanie okresowych przeglądów. Jeśli w wyniku takiego przeglądu stwierdzi się, że zmieniło się źródło lub warunki narażenia (inna odległość, czas ekspozycji itp.), to należy powtórnie dokonać oceny ryzyka i określić, czy konieczne jest zastosowanie dodatkowych środków ochrony.

Ważne jest określenie, czy ocena ryzyka jest właściwa i zastosowane środki ograniczające ryzyko skuteczne. W tym celu należy np. analizować wyniki badań lekarskich pod kątem ewentualnie stwierdzonych chorób związanych z ekspozycją na promieniowanie optyczne. Jeśli takie przypadki miały miejsce, wówczas należy powtórnie wykonać ocenę ryzyka.

Pracownicy mogą nie wiedzieć, że są szczególnie wrażliwi na światło i dopiero w wyniku ekspozycji zawodowej ta wrażliwość może się objawić. Wówczas należy dla takiego pracownika dokonać powtórnej oceny ryzyka i ewentualnie zastosować dodatkowe środki ograniczające ryzyko.

W ramach kroku 5. należy określić:

- właściwy odstęp czasu dla kolejnych pomiarów poziomu ekspozycji zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy*,
- właściwy odstęp czasu między bieżącymi przeglądami,
- czy wystąpiły nowe okoliczności (choroby, zmiana na stanowisku pracy, nowi pracownicy z grup szczególnego ryzyka) wskazujące na potrzebę wykonania ponownie oceny ryzyka
- wnioski z przeglądów.

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. *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.* DzU 2010, nr 100, poz. 643; 2012, poz. 787.
3. *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.* DzU 2011, nr 33, poz. 166.
4. *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac szczególnie uciążliwych lub szkodliwych dla zdrowia kobiet.* DzU 1996, nr 114, poz. 545; 2002, nr 127, poz. 1092.
5. *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 sierpnia 2004 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym i warunków ich zatrudniania przy niektórych z tych prac.* DzU 2004, nr 200, poz. 2047; 2005, nr 136, poz. 1145; 2006, nr 107, poz. 724.

PN-T-06589:2002 *Ochrona przed promieniowaniem optycznym -- Metody pomiaru promieniowania nadfioletowego na stanowiskach pracy.*