

Adam Słomka

# **RYZIKO ZAWODOWE W BUDOWNICTWIE**

Warszawa 2005 r.

*Projekt okładki*  
Dorota Zająć

*Opracowanie typograficzne i łamanie*  
Barbara Charewicz

**PAŃSTWOWA INSPEKCJA PRACY**  
**GŁÓWNY INSPEKTORAT PRACY**  
**Departament Informacji i Promocji**

**[www.pip.gov.pl](http://www.pip.gov.pl)**

# SPIS TREŚCI

<b>Wprowadzenie</b> .....	5
<b>Obowiązki pracodawcy w zakresie oceny ryzyka zawodowego</b> ..	7
<b>Definicje</b> .....	9
<b>Dlaczego należy oceniać ryzyko zawodowe</b> .....	10
<b>Kiedy wykonywać ocenę ryzyka zawodowego</b> .....	11
<b>Kto powinien brać udział w ocenie ryzyka zawodowego</b> .....	12
<b>Przygotowania do oceny ryzyka</b> .....	12
<b>Algorytm oceny ryzyka zawodowego</b> .....	13
<b>KROK 1: Określenie charakterystyki stanowiska         pracy/wykonywanej pracy</b> .....	15
Faza używania obiektu .....	15
Granice obiektu .....	15
Wykonywane czynności .....	15
Niedogodności .....	15
Poziom wykształcenia, doświadczenia, umiejętności i predispozycje .....	16
Inne osoby, które mogą być narażone na ryzyko .....	16
Inne informacje .....	16
<b>KROK 2: Identyfikacja zagrożeń</b> .....	17
Listy kontrolne .....	17
Dokumentacja techniczna .....	17
Normy określające wymagania bezpieczeństwa pracy .....	18
Rejestry wypadków przy pracy i chorób zawodowych oraz dokumentacja z nimi związana .....	18
Dokumenty pomiarów czynników środowiska pracy .....	18
<b>KROK 3: Szacowanie ryzyka</b> .....	19
Możliwa strata .....	19
Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia o określonej stracie .....	20
<b>KROK 4: Wartościowanie ryzyka</b> .....	20
<b>KROK 5: Ograniczanie lub eliminowanie ryzyka         zawodowego</b> .....	21

<b>Dokumentowanie oceny ryzyka</b> .....	21
<b>Informowanie o ryzyku zawodowym</b> .....	22
<b>Metody oceny ryzyka zawodowego</b> .....	23
Wstępna analiza zagrożeń - PHA - preliminary hazard analysis ..	23
Matryca ryzyka (wg normy PN-N-18002) .....	26
Wskaźnik ryzyka - RISK SCORE .....	31
Ocena ryzyka zawodowego dla czynników mierzalnych (wg normy PN-N-18002) .....	35
Postępowanie przy wartościowaniu w skali trójstopniowej ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na hałas na stanowisku pracy .....	36
Wartościowanie ryzyka zawodowego .....	38
<b>Literatura</b> .....	39

# WPROWADZENIE

Artykuł 6 Dyrektywy Rady Wspólnot Europejskich z 12 czerwca 1989r. o wprowadzeniu środków w celu zwiększenia bezpieczeństwa i poprawy zdrowia pracowników podczas pracy (Dyrektywa 89/391/EWG) nakłada na pracodawców obowiązek podjęcia niezbędnych środków w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników [1].

Biorąc pod uwagę charakter działalności zakładu lub przedsiębiorstwa, pracodawca powinien przy doborze wyposażenia roboczego, stosowaniu substancji chemicznych lub preparatów, a także przy wyposażaniu stanowisk pracy oceniać wielkość ryzyka zagrażającego bezpieczeństwu i zdrowiu pracowników. W następstwie tej oceny środki zapobiegawcze, metody produkcyjne oraz organizacja pracy, przewidywane przez pracodawcę, muszą zapewniać zwiększenie poziomu bezpieczeństwa i zdrowia.

W ramach harmonizowania przepisów obowiązujących w Polsce z wytycznymi Dyrektywy 89/391/EWG w zakresie obowiązków pracodawcy odnośnie bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia pracowników wprowadzono odpowiednie zapisy do Kodeksu pracy [3] i rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej o ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy [4]. Ponadto opracowano krajową normę PN-N-18002: 2000 [7], mającą zastosowanie do oceny ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy.

Poza ogólnymi wytycznymi w zakresie oceny ryzyka zawodowego dyrektywy określają odpowiednie szczegółowe postępowania dotyczące wybranych zagrożeń. Przykładem może być Dyrektywa 2000/54/WE z 18 września 2000 r. w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników biologicznych w miejscu pracy (siódma dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG).

W ramach harmonizacji prawa krajowego minister właściwy do spraw zdrowia we współpracy z ministrem pracy określił w drodze rozporządzenia (opracowano projekt rozporządzenia): klasyfikację i wykaz szkodliwych czynników biologicznych, wykaz prac narażających pracowników na działanie czynników biologicznych, szczegółowe wa-

runki ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przez szkodliwe czynniki biologiczne, w tym rodzaje środków niezbędnych do zapewnienia ochrony zdrowia i życia pracowników narażonych na działanie tych czynników, zakres stosowania tych środków oraz warunki i sposób monitorowania stanu zdrowia narażonych pracowników, sposób prowadzenia rejestrów prac i pracowników oraz sposób przechowywania i przekazywania tych rejestrów do podmiotów właściwych do rozpoznawania lub stwierdzania chorób zawodowych.

# OBOWIĄZKI PRACODAWCY W ZAKRESIE OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO

Wymagania Kodeksu pracy zobowiązują pracodawcę do:

- podejmowania działań zapobiegających niebezpieczeństwu, jeżeli prowadzi działalność, która stwarza możliwość wystąpienia nagłego niebezpieczeństwa dla zdrowia lub życia pracowników – art. 224;
- oceniania i dokumentowania ryzyka zawodowego związanego z wykonywaną pracą oraz stosowania niezbędnych środków zmniejszających ryzyko – art. 226 pkt 1;
- informowania pracowników o ryzyku zawodowym, które wiąże się z wykonywaną pracą, oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami – art. 226 pkt 2;
- stosowania środków zapobiegających chorobom zawodowym i innym chorobom związanym z wykonywaną pracą, a w tym przeprowadzania badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia – art. 227 §1;
- systematycznego analizowania przyczyn wypadków przy pracy, chorób zawodowych i innych chorób związanych z warunkami środowiska pracy i na podstawie tych analiz stosowania właściwych środków zapobiegawczych – art. 236.

Natomiast § 39 i § 40.1 rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej o ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy zobowiązują pracodawcę do:

- oceny i dokumentowania ryzyka zawodowego, występującego przy określonych pracach, oraz stosowania niezbędnych środków profilaktycznych zmniejszających ryzyko;
- zapewnienia organizacji pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych dla zdrowia i uciążliwych;
- zapewnienia likwidacji zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, urządzeń, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń;

- stosowania odpowiednich rozwiązań organizacyjnych i technicznych, w tym odpowiednich środków ochrony zbiorowej, ograniczających wpływ tych zagrożeń na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników, jeżeli ze względu na rodzaj procesu pracy likwidacja zagrożeń nie jest możliwa;
- zapewnienia pracownikom środków ochrony indywidualnej, odpowiednich do rodzaju i poziomu zagrożeń w sytuacji, gdy ograniczenie zagrożeń w wyniku zastosowania rozwiązań organizacyjnych i technicznych nie jest wystarczające;
- zapewnienia systematycznych kontroli stanu bhp ze szczególnym uwzględnieniem organizacji procesów pracy, stanu technicznego maszyn i innych urządzeń technicznych oraz ustalenia sposobu rejestracji nieprawidłowości i metod ich usuwania.

# DEFINICJE

- Analiza ryzyka** – badanie ryzyka obejmujące określenie charakterystyki obiektu, identyfikację zagrożeń i szacowanie ryzyka. [9]
- Charakterystyka stanowiska pracy** – zespół cech określających (opisujących) obszar stanowiska pracy. [9]
- Działania zapobiegawcze** – działania podjęte w celu usunięcia przyczyn potencjalnej niezgodności lub innej niepożądaney sytuacji w celu niedopuszczenia do ich wystąpienia. [6]
- Ekspozycja (narażenie)** – podleganie oddziaływaniu czynników niebezpiecznych, szkodliwych lub uciążliwych związanych z wykonywaniem pracy. [6]
- Pracownik narażony na ryzyko** – każdy pracownik, który może się znaleźć całkowicie lub częściowo w strefie niebezpiecznej. [9]
- Ryzyko zawodowe** – prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą powodujących straty, w szczególności wystąpienie u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych w wyniku zagrożeń występujących w środowisku pracy lub sposobu wykonywania pracy. [7]
- Ryzyko resztkowe** – ryzyko pozostające po zastosowaniu środków bezpieczeństwa. [8]
- Środki ochronne** – środki ochrony zbiorowej, środki ochrony indywidualnej lub inne środki techniczne i organizacyjne, stosowane w celu zmniejszenia ryzyka zawodowego. [7]
- Stanowisko pracy** – przestrzeń pracy, wraz z wyposażeniem w środki i przedmioty pracy, w której pracownik lub zespół pracowników wykonuje pracę. [6]
- Strefa niebezpieczna** – miejsce na terenie budowy, w którym występują zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzi. [5]
- Strefa zagrożenia** – przestrzeń w otoczeniu urządzenia produkcyjnego, w której bezpieczeństwo lub zdrowie przebywających tam osób jest zagrożone. [9]
- Szkoda (strata, skutek)** – fizyczny uraz lub/i utrata zdrowia lub majątku. [8]
- Zagrożenie** – stan środowiska pracy mogący spowodować wypadek lub chorobę. [6]

## DLACZEGO NALEŻY OCENIAĆ RYZYKO ZAWODOWE

Ocena ryzyka ma za zadanie zapobiegać skutkom zagrożeń zawodowych. Celem ogólnym oceny ryzyka jest eliminowanie lub ograniczenie (redukcja) ryzyka. Nie dające się wyeliminować ryzyko resztkowe należy kontrolować, zaś wiedzę o zagrożeniach i ryzyku przekazywać pracownikom. Ocena ryzyka powinna uświadomić pracodawcy, na jakie zagrożenia narażeni są pracownicy, a pracownikom jakie zagrożenia występują na ich stanowiskach, jakie są źródła zagrożeń, jakie powodują skutki i w jaki sposób należy się przed nimi chronić.

Wykonywanie działań wynikających ze szczegółowych celów oceny ryzyka zawodowego pozwala na:

- sprawdzenie, czy zidentyfikowano zagrożenia występujące na stanowiskach pracy oraz ocenienie związanego z nimi ryzyka zawodowego,
- wykazanie, że zastosowane środki ochrony są odpowiednie do zidentyfikowanych zagrożeń,
- wykazanie, że dokonano odpowiedniego wyboru materiałów, wyposażenia stanowisk oraz organizacji pracy,
- ustalenie priorytetów w działaniach zmierzających do eliminowania lub ograniczania ryzyka zawodowego,
- zbadanie czy ryzyko zawodowe jest na poziomie akceptowalnym,
- zapewnienie ciągłej poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykazanie pracownikom oraz organom nadzoru i kontroli, że ryzyko zawodowe jest znane oraz poinformowanie o ryzyku pracowników.

# KIEDY WYKONYWAĆ OCENĘ RYZYKA ZAWODOWEGO

Ocenę ryzyka zawodowego należy wykonywać dla wszystkich stanowisk pracy, dla których ocena nie była wykonywana oraz wtedy, kiedy w miejscu pracy została wprowadzona zmiana, która mogła spowodować zmianę poziomu ryzyka. Ocenę ryzyka zawodowego należy wykonywać zawsze, gdy:

- **tworzone są nowe stanowiska pracy,**

PRZYKŁAD. Firma prowadząca roboty budowlane zlecała innej firmie wykonanie robót ziemnych. W związku z otrzymaniem kolejnych dużych zleceń, w których roboty ziemne stanowią większość prac, zakupiono odpowiedni sprzęt roboczy i roboty ziemne wykonywane są we własnym zakresie.

- **wprowadzane są zmiany na stanowiskach pracy,**

PRZYKŁAD. Firma prowadząca ustawianie rusztowań ramowych rozszerzyła usługi i ci sami pracownicy wykonują również montaż rusztowań wiszących.

- **zmieniono wymagania dopuszczalnego poziomu czynników środowiska pracy, oceny ryzyka (np. uwzględnienie czynników biologicznych [2]) itp.,**

PRZYKŁAD. Pracownicy firmy prowadzącej dotychczas ustawianie rusztowań ramowych przy wznoszeniu budynków ustawiają rusztowania w hali fabryki, w której pracują urządzenia emitujące hałas o natężeniu przekraczającym wartości dopuszczalne.

- **wprowadzono zmiany związane z zastosowaniem środków ochrony,**

PRZYKŁAD. W firmie wymieniono koparkę na nową, wyposażoną w ramę ochronną zabezpieczającą operatora przed zgnieceniem przy wywróceniu się maszyny.

- **na terenie budowy wykonują roboty zagrażające własnym pracownikom pracownicy z innych firm.**

PRZYKŁAD. Pracownicy podwykonawcy wykonują montaż szalunków stropowych, a w sąsiedniej strefie prace zbrojarskie wykonują pracownicy naszej firmy.

W szczególnych przypadkach ocenę ryzyka zawodowego powinno wykonywać się okresowo. Dotyczy to technologii i procesów o dużych zagrożeniach, których skutki mogą być katastrofalne, często występujących wypadków przy pracy i chorób zawodowych itp. Okresowa ocena ryzyka zawodowego może również wynikać ze stosowanych systemów zarządzania bezpieczeństwem pracy lub ryzykiem zawodowym.

## **KTO POWINIEN BRAĆ UDZIAŁ W OCENIE RYZYKA ZAWODOWEGO?**

Zaangażowani w ocenę ryzyka zawodowego powinni być wszyscy pracownicy. Bezpieczne warunki pracy powinny być wspólnym interesem pracodawcy i pracowników. Bezpośrednio ocenę ryzyka oraz wszelkie związane z oceną analizy powinien wykonywać powołany przez pracodawcę zespół. W skład zespołu powinni wchodzić: pracodawca lub jego przedstawiciel, wyznaczeni przez pracodawcę pracownicy (najlepiej bezpośrednio kierujący lub nadzorujący prace), przedstawiciel pracowników, lekarz medycyny pracy (w zakresie informowania o stanie zdrowia pracowników – nie jako stały członek zespołu).

## **PRZYGOTOWANIA DO OCENY RYZYKA**

Przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego wymaga przygotowań obejmujących:

- zapewnienie niezbędnych zasobów, takich jak: środki finansowe, czasy pracowników, materiały oraz dokumenty, w których zgromadzona jest konieczna do oceny ryzyka wiedza,
- powołanie zespołu oraz określenie jego zadań i odpowiedzialności,

- określenie potrzeb szkoleniowych i przeprowadzenie szkoleń osób przeprowadzających ocenę ryzyka zawodowego (szkolenia te nie są obligatoryjne – wiedza może być nabyta z literatury),
- zapewnienie udziału pracowników w ocenie ryzyka zawodowego – udział pracowników w ocenie ryzyka często ujawnia również wiele informacji związanych z nieformalnymi, niezgodnymi z zasadami i przepisami bezpieczeństwa pracy zachowaniami pracowników i dozoru; mogą to być rozmowy z pracownikami, zbieranie uwag przez ankietowanie, itp.,
- zapewnienie osobom oceniającym ryzyko zawodowe dostępu do potrzebnych informacji – umożliwienie wglądu lub dostarczenie zapisów z rejestrów wypadków przy pracy, chorób zawodowych, wyników pomiarów czynników środowiska pracy, analiz stanu bezpieczeństwa, itp.,
- sporządzenie wykazu stanowisk oraz wykonanie ich analizy, która pozwoli na usystematyzowanie stanowisk pod względem rodzaju prowadzonych na nich prac i wykonywanych czynności oraz wykonanie wstępnej oceny zagrożeń i ustalenia priorytetów,
- określenie sposobu informowania o ryzyku zawodowym.

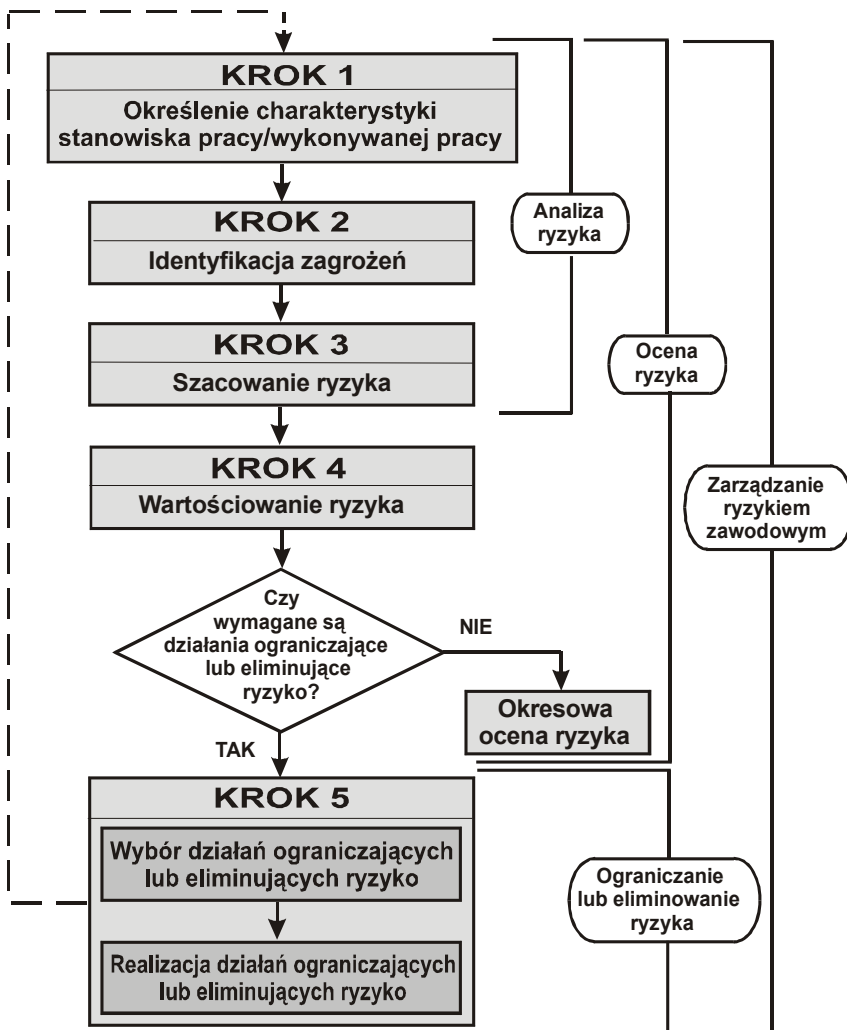
## **ALGORYTM OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO**

Ocena ryzyka zawodowego jest procesem analizowania i wyznaczania dopuszczalności ryzyka. Ocena ryzyka jest następstwem logicznych kroków, jakie wykonuje się w systematycznym oraz systemowym badaniu zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych w środowisku pracy. W wyniku tego badania, tam gdzie jest to wymagane, podejmowane są działania zmierzające do zmniejszenia ryzyka. Ten łączny proces obejmujący ocenę oraz eliminowanie lub ograniczanie ryzyka jest zarządzaniem ryzykiem.

Algorytm zarządzania ryzykiem zawodowym przedstawiono na rysunku 1. W algorytmie tym proces oceny ryzyka poddaje się iteracji (krokowemu powtarzaniu badania). Następnie, jeżeli jest to konieczne i możliwe, zagrożenia są likwidowane bądź ograniczane przez podjęcie działań ograniczających lub eliminujących ryzyko.

Po wprowadzeniu działań profilaktycznych, w celu sprawdzenia ich skuteczności, zaleca się powtórne przeprowadzenie oceny ryzyka z uwzględnieniem wszystkich kroków procedury.

## Pięć kroków zarządzania ryzykiem zawodowym



### OKREŚLENIE CHARAKTERYSTYKI STANOWISKA PRACY/WYKONYWANEJ PRACY

W kroku tym należy zebrać wszystkie niezbędne informacje potrzebne do oceny ryzyka, które charakteryzują stanowisko pracy lub wykonywane prace.

Na wstępie powinno się określić najbardziej korzystne podejście do przeprowadzania oceny ryzyka uwzględniając uwarunkowania wynikające z organizacji pracy w zakładzie i/lub miejsca wykonywania pracy.

W charakterystyce stanowiska pracy należy uwzględnić:

➔ **Fazę używania obiektu** – stan, w jakim znajduje się obiekt w czasie oceny ryzyka.

Prace budowlane mogą dotyczyć nowo budowanych obiektów lub ich remontów. Obiektem może być budynek, ale również maszyna robocza używana na budowie. Przy ocenie ryzyka zawodowego wyróżnienie tych faz jest konieczne, ponieważ pracownicy wykonujący pracę w innych warunkach mogą być narażeni na inne zagrożenia.

➔ **Granice obiektu** – obszar, po którym porusza się pracownik/operator wykonujący pracę.

Ustalenie granic stanowiska pracy jest konieczne. W obszarze ustalonym przez te granice identyfikowane będą zagrożenia, na które narażony jest pracownik. Zagrożenia są rezultatem wykonywanej pracy przez pracownika, ale również mogą być generowane w obszarze poruszania się pracownika przez inne źródła.

➔ **Wykonywane czynności**

Wykaz czynności wykonywanych przez pracownika jest bardzo przydatny na etapie identyfikacji zagrożeń. Systematyzuje on działania i zabezpiecza przed przypadkowym pominięciem zagrożeń podczas ich identyfikacji. Sporządzając wykaz czynności należy zwrócić szczególną uwagę na te, które będą miały istotny wpływ na ryzyko.

➔ **Niedogodności** – są to warunki środowiska pracy, które nie stanowią bezpośrednio zagrożenia dla bezpieczeństwa pracownika, ale w poważnym stopniu sprzyjają powstawaniu tego zagrożenia.

Niedogodnością może być np. ograniczona przestrzeń pracy, konieczność używania niewygodnych środków ochrony, praca w cyklu wielozmianowym, praca w nocy, nieprzystosowanie ergonomiczne stanowiska pracy do pracownika.

### ➔ **Poziom wykształcenia, doświadczenia, umiejętności i predyspozycje**

Poziom wykształcenia, doświadczenia oraz umiejętności, jakie powinien posiadać pracownik do wykonywania prac, w tym również wszystkie wymagane uprawnienia mają istotny wpływ na prawdopodobieństwo popełnienia przez pracownika błędu. Doświadczenie pracownika zwiększa bezpieczeństwo wykonywania pracy.

➔ **Inne osoby, które mogą być narażone na ryzyko** – osoby, które mogą znaleźć się w strefie wykonywania pracy przez pracownika i które mogą być narażone na zagrożenia.

Najczęściej będą to pracownicy wykonujący pracę wspólnie w zespołach, pracownicy na sąsiednich stanowiskach pracy oraz pracownicy dozoru. Często również zagrożone mogą być inne osoby przebywające okresowo w strefie stanowiska, np. przechodnie, mieszkańcy, użytkownicy dróg itp.

### ➔ **Inne informacje**

Jeżeli ma to istotne znaczenie dla oceny ryzyka zawodowego, należy wykorzystać takie informacje jak:

- lokalizacja i opis stanowiska pracy oraz specjalne zadania na nim realizowane,
- osoby pracujące na stanowisku z uwzględnieniem szczególnych kryteriów, takich jak wymagane specjalne umiejętności, predyspozycje lub uprawnienia, itp.,
- stosowane niebezpieczne środki pracy, materiały i wykonywane operacje technologiczne,
- wykonywane niebezpieczne czynności oraz sposób i czas ich wykonywania,
- specjalne wymagania przepisów i norm dotyczących wykonywania pracy lub stanowiska pracy,
- zidentyfikowane specyficzne zagrożenia, ich źródła, charakterystyki i możliwe skutki,

- wypadki, choroby zawodowe i wszystkie inne szkodliwe lub uciążliwe dla zdrowia pracowników efekty przy wykonywaniu pracy,
- inne, zaobserwowane na stanowisku pracy, czynniki istotne dla bezpieczeństwa.

## KROK 2

### IDENTYFIKACJA ZAGROZEŃ

Identyfikacja zagrożeń jest procesem rozpoznawania, czy zagrożenie istnieje oraz czy zdefiniowano jego charakterystyki.

Identyfikację zagrożeń należy rozpocząć od zapoznania się z niespełnieniem wymagań przepisów i norm, jakie występują przy wykonywanych pracach lub na stanowisku pracy, a następnie identyfikować wszystkie zagrożenia, których źródłem są występujące czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Identyfikacja zagrożeń powinna również obejmować historię stanu środowiska pracy na stanowisku, tzn. zagrożenia, które przyczyniły się w przeszłości do powstania wypadków przy pracy, chorób zawodowych, awarii i zdarzeń niebezpiecznych.

Do identyfikacji zagrożeń powinno się wykorzystać:

- listy kontrolne,
- dokumentację techniczną,
- normy określające wymagania bezpieczeństwa pracy,
- rejestry wypadków i chorób zawodowych,
- dokumenty pomiarów czynników środowiska pracy.

➔ **Listy kontrolne** – są to kwestionariusze zawierające pytania identyfikujące odchylenia od normy, dotyczące wymagań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, rodzaju zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych itp. związanych ze środowiskiem pracy.

Listy kontrolne mogą zawierać wykazy najczęściej występujących zagrożeń przy wykonywaniu określonej pracy. Zaletą list kontrolnych jest systematyczne przedstawienie zagrożeń, a ich stosowanie daje gwarancję, że przy identyfikacji nie zostaną pominięte.

➔ **Dokumentacja techniczna** – to przede wszystkim dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń dostarczana przez ich pro-

ducentów i dystrybutorów, również instrukcje technologiczne, instrukcje regulacji, napraw itp.

Dokumentacja ta, zgodnie z wymaganiami, powinna zawierać listę występujących zagrożeń przy użytkowaniu urządzenia oraz koniecznych środków ochrony przed tymi zagrożeniami.

### ➔ **Normy określające wymagania bezpieczeństwa pracy**

Wprowadzane w oparciu o wytyczne dyrektyw Unii Europejskiej „normy zharmonizowane” zawierają informacje o podstawowych dla danej maszyny lub urządzenia zagrożeniach oraz jakie wymagania pod względem bezpieczeństwa pracy należy brać pod uwagę podczas ich użytkowania.

### ➔ **Rejestry wypadków przy pracy i chorób zawodowych oraz dokumentacja z nimi związana**

Rejestry wypadków przy pracy i chorób zawodowych oraz związana z nimi dokumentacja zawierają istotne informacje w zakresie rozpoznawania zagrożeń, przyczyn i skutków wypadków, przestrzegania przepisów i zasad bhp oraz zachowań pracowników bezpośrednio wykonujących prace, a także pracowników nadzoru.

### ➔ **Dokumenty pomiarów czynników środowiska pracy**

Zgodnie z wymaganiami art. 227 § 1 pkt 2) pracodawca jest obowiązany przeprowadzać na swój koszt badania i pomiary czynników szkodliwych dla zdrowia, rejestrować i przechowywać wyniki tych badań i pomiarów oraz udostępniać je pracownikom.

Dokumentacja badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia stanowi podstawę do identyfikacji zagrożeń w oparciu o wymienione i charakteryzowane w niej czynniki środowiska pracy.

Po dokonaniu identyfikacji zagrożeń należy wykonać ich weryfikację, sprawdzając czy wszystkie zagrożenia zostały zidentyfikowane.

### SZACOWANIE RYZYKA

Ryzyko zawodowe to prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanego zdarzenia związanych z wykonywaną pracą powodujących straty, w szczególności wystąpienie u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych w wyniku zagrożeń występujących w środowisku pracy lub sposobu wykonywania pracy. Parametrami ryzyka zawodowego, co wynika z definicji, są:

- możliwa strata (skutki, konsekwencje) wynikająca ze zdarzenia,
- prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (wypadku) o określonej stracie.

Szacowanie ryzyka jest nadaniem parametrom ryzyka odpowiednich wartości. Parametry ryzyka zawodowego szacuje się oddzielnie dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia uwzględniając określone wcześniej ich charakterystyki. Przy czym przez charakterystyką zagrożenia należy rozumieć charakteryzujące zagrożenie parametry. Dla mierzalnych czynników środowiska pracy, np. dla pyłu – jego stężenie oraz skład wywołujący określone skutki. Dla czynników niemierzalnych, np. położenia stanowiska pracy względem poziomu odniesienia – wysokość, na jakiej pracują pracownicy oraz częstotliwość upadków z wysokości, jakie wystąpiły w przeszłości.

Szacowanie parametrów ryzyka wykonuje się na podstawie wybranej do oceny ryzyka metody. Pracodawca do oceny ryzyka może zastosować dowolną metodę, np. z przedstawionych w części „Metody oceny ryzyka zawodowego”. Przepisy nie podają metody do obowiązkowego stosowania. Ogólna zasada szacowania parametrów ryzyka i wartościowania ryzyka zawodowego jest taka sama dla każdej metody. W szczegółach oceny występują różnice wynikające z metody.

#### ➔ **Możliwa strata**

Oceniając wielkość możliwej straty spowodowanej wystąpieniem zdarzenia niebezpiecznego należy brać pod uwagę:

- spełnianie wymagań obowiązującego prawa, dotyczącego ochrony przed zagrożeniami,
- wielkość fizycznego uszkodzenia ciała lub utraty zdrowia (najczę-

- ściej określa się na trzech podstawowych poziomach – jako odwracalne, nieodwracalne i śmiertelne; niektóre metody oceny ryzyka wprowadzają wartości pośrednie),
- rozmiar strat (może dotyczyć jednej osoby lub wielu osób).

### ➔ **Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia o określonej stracie**

Oceniając prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia o określonej stracie, nazywane prawdopodobieństwem straty, bierze się pod uwagę:

- prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia wywołującego zagrożenie (jest to prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia niekoniecznie o określonej stracie – upadek z wysokości nie zawsze kończy się śmiercią, a zdarzenie miało miejsce z zapisów zdarzeń statystycznych może wynikać, że upadków było wiele, ale tylko niektóre kończyły się śmiercią),
- częstotliwość i czas narażenia (ekspozycję) na działanie zagrożeń (należy brać pod uwagę faktyczny czas narażenia, np. w okresie jednego roku pracy pracownik jedną dniówkę pracuje na wysokości),
- możliwości uniknięcia lub ograniczenia strat (wynika ze sposobu obsługi urzędnika; prędkości, z jaką narasta zagrożenie; sposobu, w jaki pracownik nabył świadomość ryzyka; możliwości wyeliminowania lub ograniczenia zagrożeń oraz wiedzy i doświadczenia pracownika).

## KROK 4

### WARTOŚCIOWANIE RYZYKA

Wartościowanie ryzyka jest określaniem wartości ryzyka według przyjętych kryteriów. Kryteria mogą być określone w unormowaniach państwowych (np. dopuszczalne stężenia lub natężenia czynników mierzalnych środowiska pracy) a w przypadku ich braku pracodawca może ustalić własne kryteria dopuszczalności ryzyka zawodowego. Poziom ryzyka zawodowego, dla oszacowanych wartości parametrów ryzyka, określa się na podstawie przyjętej w poprzednim kroku procedury metody oceny ryzyka – więcej informacji w oddzielnej publikacji z przykładami.

Wartościowanie ryzyka kończy się podjęciem decyzji odnośnie akceptacji poziomu ryzyka albo podjęcia kroków koniecznych do zmniejszenia ryzyka albo zapewnienia, że ryzyko pozostanie na akceptowanym poziomie.

## KROK 5

### OGRANICZANIE LUB ELIMINOWANIE RYZYKA ZAWODOWEGO

Jednym z celów oceny ryzyka zawodowego jest eliminowanie zagrożeń lub ograniczanie ich skutków. Osiągnięcie tego celu jest możliwe przez podjęcie odpowiednich działań. Podstawową zasadą, jaką należy się kierować jest eliminowanie zagrożeń najlepiej u źródła oraz stosowanie takich środków, które będą chronić jak największą liczbę pracowników. W myśl tej zasady środki ochronne prowadzące do ograniczania zagrożeń powinny być stosowane w następującej kolejności:

- środki techniczne eliminujące lub ograniczające zagrożenia u źródła – np. odpowiednie zabezpieczanie wykopów przy pracach ziemnych,
- środki ochrony zbiorowej – np. wytyczenie strefy niebezpiecznej,
- środki organizacyjne i proceduralne – np. zakaz wstępu pracowników do strefy niebezpiecznej przy wykonywaniu prac wyburzeniowych,
- środki ochrony indywidualnej – np. zabezpieczające przed upadkiem z wysokości.

### DOKUMENTOWANIE OCENY RYZYKA

Po dokonaniu oceny ryzyka zawodowego na stanowisku pracy, należy dokumentować wyniki oceny. Sposób dokumentowania powinien być opracowany przez pracodawcę. Szczegółowość dokumentowania, zawarte w dokumentacji informacje powinny odpowiadać potrzebom wynikającym z prowadzonej działalności, występujących zagrożeń, struktury organizacyjnej i zatrudnienia. Należy brać również pod uwagę wykorzystanie wyników oceny w informowaniu pracowników o ryzyku zawodowych, jakie występuje przy wykonywaniu prac.

Dokumentacja powinna wykazać, że cele oceny ryzyka zostały osiągnięte oraz pokazać sposób, w jaki to osiągnięto. Dokumentacja powinna wynikać z procedury oceny ryzyka zawodowego i zawierać:

- charakterystykę wykonywanych prac lub stanowiska pracy,
- informacje dotyczące identyfikacji zagrożeń i ich charakterystyki,
- szacowanie parametrów ryzyka i jego wartościowanie,
- informacje dotyczące kryteriów akceptacji oraz poziomu ryzyka akceptowanego,
- środki ochrony konieczne do eliminowania zagrożeń lub zmniejszenia ryzyka,
- wynik końcowy oceny ryzyka,
- zalecenia dotyczące ograniczania oraz monitorowania ryzyka, w tym zastosowane środki ochronne i, jeżeli to konieczne, jego okresowej oceny,
- przepisy, normy lub wytyczne stosowane przy ocenie ryzyka.

Wgląd do dokumentacji powinni mieć wszyscy pracownicy, w szczególności pracownicy nadzorujący i kierujący pracami oraz wyznaczeni przez pracodawcę do pełnienia funkcji związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy.

## **INFORMOWANIE O RYZYKU ZAWODOWYM**

Pracodawca ma obowiązek poinformować pracowników o poziomie ryzyka i jego skutkach przy pracach, które wykonują. Sposób przekazywania tej informacji może być ustalony przez pracodawcę. Spełnienie tego obowiązku jest najczęściej realizowane poprzez przedstawienie pracownikom do wglądu, opracowanej w zakładzie na podstawie oceny ryzyka, karty informacji o ryzyku zawodowym.

Przekazywanie informacji o ryzyku zawodowym przez kartę informacji stwarza niebezpieczeństwo, że pracownicy odpowiedzialni za przekazywanie informacji o ryzyku zawodowym mogą się ograniczać tylko do formalnego spełnienia obowiązku, tzn. żądania podpisywania karty

przez informowanych pracowników, przy czym treść informacji nie będzie objaśniana. Korzystniej jest, jeżeli informowanie o ryzyku zawodowym odbywa się w ramach szkoleń pracowników, a szczególnie szkoleń z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Program takich szkoleń powinien uwzględniać wszystkie istotne dla pracownika, a wynikające z oceny ryzyka zawodowego elementy (nie należy przekazywać pracownikom całej procedury zarządzania ryzykiem).

Karta informacji o ryzyku zawodowym z zamieszczonymi w niej dodatkowymi treściami może być wykorzystana jako instrukcja bezpiecznego postępowania pracownika. Treść informacji o ryzyku zawodowym może zawierać:

- charakterystykę wykonywania prac lub stanowiska pracy,
- informację o zagrożeniach wraz z ich charakterystykami,
- poziom ryzyka,
- charakter ryzyka, jego stałość, mierzalność, postrzegalność,
- skutki ryzyka – wypadkowe, chorobowe,
- prawdopodobieństwo z jakim skutki te mogą wystąpić,
- sposób w jaki może dojść do kontaktu z zagrożeniami,
- zasady ochrony przed zagrożeniami oraz kontroli ryzyka,
- sposób reagowania pracowników w sytuacjach zagrożenia.

## METODY OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO

Znanych jest wiele metod oceny ryzyka. Różnią się one między sobą przede wszystkim przyjętym poziomem szczegółowości analiz (patrz literatura).

### Wstępna analiza zagrożeń – PHA (Preliminary Hazard Analysis)

**Wstępna Analiza Zagrożeń PHA** [9] jest metodą matrycową, pozwalającą na jakościowe oszacowanie ryzyka.

W analizie ryzyka prowadzonego metodą **PHA** oszacowanie ryzyka polega na określeniu możliwych strat poprzez stopień szkód **S** i prawdopodobieństwo szkód zdarzenia **P**, z jakim szkody mogą wystąpić.

Wartościowanie ryzyka jest wyrażone poprzez wskaźnik ryzyka, który określa zależność:

$$W = S * P$$

gdzie: **S** – stopień szkód,  
**P** – prawdopodobieństwo szkód zdarzenia.

Szacowanie stopnia szkód **S** i prawdopodobieństwa szkód **P** odbywa się według skali na sześciu poziomach dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia. Charakterystykę poszczególnych poziomów przedstawiono poniżej.

Tablica 1

### Szacowanie stopnia szkód S

Poziom	Charakterystyka
1	znikome urazy lekkie szkody
2	lekkie obrażenia wymierne szkody
3	ciężkie obrażenia znaczne szkody
4	pojedyncze wypadki śmiertelne ciężkie szkody
5	zbiorowe wypadki śmiertelne szkody na bardzo dużą skalę na terenie zakładu
6	zbiorowe wypadki śmiertelne szkody na dużą skalę poza terenem zakładu

**Uwaga:** Poziom 1-5 dotyczy oceny stopnia szkód i prawdopodobieństwa szkód dla zdarzeń na terenie zakładu, poziom 6 – poza terenem zakładu.

Tablica 2

Szacowanie prawdopodobieństwa szkód zdarzenia *P*

Poziom	Charakterystyka
1	bardzo nieprawdopodobne
2	mało prawdopodobne zdarzające się raz na 10 lat
3	doraźne wydarzenia zdarzające się raz w roku
4	dosyć częste wydarzenia zdarzające się raz w miesiącu
5	częste regularne wydarzenia zdarzające się raz w tygodniu
6	duże prawdopodobieństwo wydarzenia

Po oszacowaniu parametrów ryzyko wartościowane jest na podstawie matrycy ryzyka (tablica 3).

Tablica 3

## Wartościowanie ryzyka metodą PHA

		<i>P</i> – prawdopodobieństwo szkód						
		Poziom	1	2	3	4	5	6
<i>S</i> – stopień szkód	1	1	2	3	4	5	6	
	2	2	4	6	8	10	12	
	3	3	6	9	12	15	18	
	4	4	8	12	16	20	24	
	5	5	10	15	20	25	30	
	6	6	12	18	24	30	36	

Ryzyko wartościowane jest na trzech poziomach:

- 1 – 3 – ryzyko akceptowalne,
- 4 – 9 – dopuszczalna akceptacja ryzyka po ocenie ryzyka,
- 10 – 25 (36) – ryzyko niedopuszczalne – wymagane zmniejszenie ryzyka.

**Uwaga:** Wartość wskaźnika ryzyka poniżej 25 dotyczy szacowania stopnia szkód dla szkód na stanowiskach pracy na terenie zakładu.

### **PRZYKŁAD**

Jednym z zagrożeń pracownika montującego rusztowania jest przeciążenie układu ruchu. Skutkiem przeciążenia układu ruchu mogą być schorzenia układu ruchu (ból mięśni, zerwanie ścięgien, zwyrodnienia kręgosłupa i stawów, itp.). Pracownik pracuje 8 godzin dziennie. W ciągu 10 lat w zakładzie były dwa takie zdarzenia.

*Szacowanie parametrów ryzyka:*

- stopień szkód: **S = 3** – ciężkie obrażenia, znaczne szkody,
- prawdopodobieństwo szkód: **P = 3** – ponieważ takie zdarzenia miały miejsce trzy razy w ciągu 10 lat.

*Wartościowanie ryzyka:*

Na przecięciu wartości (tablica 3) poziomo **S = 3** i pionowo **P = 3** otrzymujemy

- wartość ryzyka: **W = 9** – **dopuszczalna akceptacja po ocenie ryzyka.**

## **Matryca ryzyka (wg normy PN-N-18002)**

Przedstawiona w normie PN-N-18002 [7] matrycowa metoda oceny ryzyka jest metodą przeznaczoną do jakościowego oszacowania ryzyka zawodowego.

Szacowanie następstw i prawdopodobieństwa następstw odbywa się w skali trójstopniowej dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia. Charakterystykę wartości parametrów ryzyka przedstawiono obok.

**Szacowanie ciężkości następstw**

<b>Następstwa</b>	<b>Charakterystyka</b>
O małej szkodliwości	Urazy i choroby, które nie powodują długotrwałych dolegliwości i absencji w pracy; są to: czasowe pogorszenie stanu zdrowia takie jak niewielkie stłuczenia i zranienia, podrażnienie oczu, objawy niewielkiego zatrucia, bóle głowy itp.
O średniej dolegliwości	Urazy i choroby, które powodują niewielkie, ale długotrwałe lub nawracające okresowo dolegliwości i są związane z okresami absencji; są to np.: zranienia, oparzenia drugiego stopnia na niewielkiej powierzchni ciała, alergie skórne, nieskomplikowane złamania, zespoły przeciążeniowe układu mięśniowo-szkieletowego (np. zapalenie ścięgna) itp.
O dużej szkodliwości	Urazy i choroby, które powodują ciężkie i stałe dolegliwości i/lub śmierć; są to np.: oparzenia trzeciego stopnia, oparzenia drugiego stopnia o dużej powierzchni ciała, amputacje, skomplikowane złamania z następową dysfunkcją, choroby nowotworowe, toksyczne uszkodzenia narządów wewnętrznych i układu nerwowego w wyniku narażenia na czynniki chemiczne, zespół wibracyjny, zawodowe uszkodzenia słuchu, astma, zaćma, itp.

Tablica 5

**Szacowanie prawdopodobieństwa następstw**

<b>Prawdopodobieństwo</b>	<b>Charakterystyka</b>
Mało prawdopodobne	Następstwa zagrożeń, które nie powinny wystąpić podczas całego okresu aktywności zawodowej pracownika.
Prawdopodobne	Następstwa zagrożeń, które mogą wystąpić nie więcej niż kilkakrotnie podczas okresu aktywności zawodowej pracownika.
Wysoce prawdopodobne	Następstwa zagrożeń, które mogą wystąpić wielokrotnie podczas okresu aktywności zawodowej pracownika.

Po oszacowaniu parametrów ryzyko wartościowane jest z matrycy ryzyka w skali trójstopniowej (tablica 6) lub pięciostopniowej (tablica 7).

Tablica 6

**Wartościowanie ryzyka w skali trójstopniowej (PN-N-18002)**

<b>Prawdopodobieństwo</b>	<b>Ciężkość następstw</b>		
	Mała	Średnia	Duża
Mało prawdopodobne	Małe 1	Małe 1	Średnie 2
Prawdopodobne	Małe 1	Średnie 2	Duże 4
Wysoce prawdopodobne	Średnie 2	Duże 3	Duże 3

Tablica 7

**Wartościowanie ryzyka w skali pięciostopniowej (PN-N-18002)**

	<b>Ciężkość następstw</b>		
<b>Prawdopodobieństwo</b>	Mała	Średnia	Duża
Mało prawdopodobne	Bardzo małe 1	Małe 2	Średnie 3
Prawdopodobne	Małe 2	Średnie 3	Duże 4
Wysoce prawdopodobne	Średnie 3	Duże 4	Bardzo duże 5

Norma zaleca również w zależności od poziomu wartościowania ryzyka podjęcie niezbędnych działań profilaktycznych (tablica 8 i 9).

Tablica 8

**Działania profilaktyczne dla wartościowania ryzyka skali trójstopniowej**

<b>Poziom ryzyka</b>	<b>Wartościowanie ryzyka</b>	<b>Działania profilaktyczne</b>
Duże	Niedopuszczalne	Jeżeli ryzyko zawodowe jest związane z już wykonywaną pracą, to działania w celu jego zmniejszenia trzeba podjąć natychmiast, np. przez zastosowanie środków ochronnych. Planowana praca nie może być rozpoczęta do czasu zmniejszenia ryzyka zawodowego do poziomu dopuszczalnego.
Średnie	Dopuszczalne	Zaleca się zaplanowanie i podjęcie działań, których celem jest zmniejszenie ryzyka zawodowego.
Małe		Konieczne jest zapewnienie, że ryzyko zawodowe pozostaje co najmniej na tym samym poziomie.

**Działania profilaktyczne dla wartościowania ryzyka  
skali pięciostopniowej**

<b>Poziom ryzyka</b>	<b>Wartościowanie ryzyka</b>	<b>Działania profilaktyczne</b>
Bardzo duże	Niedopuszczalne	Praca nie może być rozpoczęta ani kontynuowana do czasu zmniejszenia ryzyka zawodowego do poziomu dopuszczalnego.
Duże		Jeżeli ryzyko zawodowe jest związane z już wykonywaną pracą, to działania w celu jego zmniejszenia trzeba podjąć natychmiast. Planowana praca nie może być rozpoczęta do czasu zmniejszenia ryzyka zawodowego do poziomu dopuszczalnego.
Średnie	Dopuszczalne	Zaleca się zaplanowanie i podjęcie działań, których celem jest zmniejszenie ryzyka zawodowego.
Małe		Zaleca się rozważenie możliwości dalszego zmniejszenia poziomu ryzyka zawodowego lub zapewnienie, że ryzyko zawodowe pozostaje co najmniej na tym samym poziomie.
Bardzo małe		Nie jest konieczne prowadzenie jakichkolwiek działań.

## PRZYKŁAD

Przy pracach w wykopach jednym z zagrożeń jest zasypanie pracownika. Skutkiem takiego zdarzenia może być śmierć. Pracownik sporadycznie pracuje w głębokich wykopach. W ciągu ostatnich 10 lat w zakładzie nie zdarzył się taki wypadek.

*Szacowanie parametrów ryzyka:*

- ciężkość następstw: **duża szkodliwość** - śmierć,
- prawdopodobieństwo następstw: **mało prawdopodobne** - następstwa zagrożenia, które nie powinno wystąpić podczas całego okresu aktywności zawodowej pracownika.

*Wartościowanie ryzyka:*

Na przecięciu wartości (tablica 6 – skala trójstopniowa) poziomo „**mało prawdopodobne**” i pionowo „**szkodliwość duża**” otrzymujemy wartość ryzyka „**ryzyko średnie**” – **dopuszczalne**.

*Działania profilaktyczne:*

Dla ryzyka średniego o poziomie dopuszczalnym zaleca się rozważenie możliwości dalszego zmniejszania poziomu ryzyka zawodowego, lub zapewnienia, że ryzyko pozostanie co najmniej na tym samym poziomie.

## Wskaźnik Ryzyka – RISK SCORE

Metoda **RISK SCORE** [9,10] jest jakościową, wskaźnikową metodą oceny ryzyka, w której określone w definicji ryzyka prawdopodobieństwo skutków zdarzenia jest uszczegółowione i przedstawione przez dwa parametry ryzyka, tj. ekspozycję na zagrożenie i prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia.

W metodzie tej wartościowanie ryzyka opisuje wyrażenie:

$$R = S * E * P$$

gdzie parametrami ryzyka **R** są:

- S** – możliwe skutki zdarzenia (straty spowodowane przez zdarzenie),
- E** – ekspozycja na zagrożenie,
- P** – prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia.

Szacowanie wartości poszczególnych parametrów ryzyka przedstawiono w tablicach 10, 11, 12, 13.

## Szacowanie możliwych skutków zdarzenia S

Wartość S	Szacowanie straty	Straty ludzkie	Straty materialne
100	poważna katastrofa	wiele ofiar śmiertelnych	>30mln zł
40	katastrofa	kilka ofiar śmiertelnych	10-30mln zł
15	bardzo duża	jedna ofiara śmiertelna	0,3-1mln zł
7	duża	ciężkie uszkodzenia ciała	30-300tys. zł
3	średnia	absencja	3-30tys. zł
1	mała	udzielenie pierwszej pomocy	<3tys. zł

**Uwaga:** Straty materialne wyrażone w złotych można szacować tylko orientacyjnie. Metodę RISK SCORE opracowano w USA. Wartości podane odnoszą się do kosztów strat, jakie przyjmowane są w USA i zostały przeliczone z wartości dolara na złote w skali 1\$ = 3,5zł.

## Szacowanie ekspozycji na zagrożenie E

Wartość E	Charakterystyka
10	stała
6	częsta (codzienna)
3	sporadyczna (raz na tydzień)
2	okazyjna (raz w miesiącu)
1	minimalna (kilka razy w roku)
0,5	znikoma (raz w roku)

**Uwaga:** Metodę RISK SCORE opracowano na potrzeby marynarki wojennej USA. Ekspozycja na zagrożenia „stała” – wartość  $E = 10$  odpowiada sytuacji przebywania marynarza na okręcie, gdy jest on narażony na zagrożenie np. zatonięcie, mimo że nie wykonuje żadnych prac.

Tablica 12

**Szacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia  $P$**

Wartość $P$	Charakterystyka	Szansa w %	Prawdopodobieństwo
10	bardzo prawdopodobne	50	$5 \cdot 10^{-1}$
6	całkiem możliwe	10	$10^{-1}$
3	praktycznie możliwe	1	$10^{-2}$
1	mało prawdopodobne, możliwe	$10^{-1}$	$10^{-3}$
0,5	tylko sporadycznie możliwe	$10^{-2}$	$10^{-4}$
0,2	możliwe do pomyślenia	$10^{-3}$	$10^{-5}$
0,1	teoretycznie możliwe	$10^{-4}$	$10^{-6}$

Po określeniu wskaźnika ryzyka  $R$ , wartościowanie ryzyka odbywa się według przyjętej w metodzie skali. W literaturze podawane są dwie przedstawione poniżej skale wartościowania ryzyka. Można wykazać, że mimo różnych wartości  $R$  znaczenie określonych kategorii ryzyka i zalecanych działań profilaktycznych jest zbliżone.

Wartościowanie ryzyka  $R$ 

Wartość $R$	Kategoria ryzyka	Działanie zapobiegawcze
$R \leq 20$	akceptowalne	wskazana kontrola
$20 < R < 70$	małe	potrzebna kontrola
$70 < R < 200$	istotne	potrzebna poprawa
$200 < R \leq 400$	duże	potrzebna natychmiastowa poprawa
$R > 400$	bardzo duże	wskazane wstrzymanie pracy

**PRZYKŁAD**

Jednym z zagrożeń na stanowisku robotnika wykonującego sporadycznie ręcznie wykopy w ramach przebudowy sieci kanalizacyjnej jest zakażenie laseczką tężca (*Clostridium tetani*) z grupy drugiej ryzyka biologicznego, wytwarzającego toksyny „T” [2]. Robotnik pracuje codziennie przez 8 godzin, wykonując między innymi wykopy. W ciągu ostatnich 10 lat nie zdarzył przypadek zachorowania na tężec (pracownicy są szczepieni).

*Szacowanie parametrów ryzyka:*

- skutki zdarzenia:  $S = 15$  – **strata bardzo duża** – jedna ofiara śmiertelna,
- ekspozycja na zagrożenie:  $E = 3$  – **sporadyczna** – raz na tydzień,
- prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia:  $P = 0,2$  – **możliwe do pomyślenia** - nie było takiego zdarzenia w ciągu 20 lat.

*Wartościowanie ryzyka:*

Wskaźnik ryzyka

$$R = S * E * P = 9$$

Dla  $R \leq 20$  ryzyko jest akceptowalne i wskazana jest kontrola, aby pozostało na tym samym poziomie.

## Ocena ryzyka zawodowego dla czynników mierzalnych (wg normy PN-N-18002)

Wśród czynników występujących w środowisku pracy można różnić takie, których oddziaływanie na pracownika można charakteryzować wielkościami mierzalnymi. Przykładami takich czynników mogą być: hałas – charakteryzowany jego natężeniem, zapylenie – charakteryzowane jego stężeniem itp. Czynniki te, można nazwać czynnikami mierzalnymi.

Ocenę ryzyka dla czynników mierzalnych można prowadzić ilościowo w oparciu o wyniki pomiarów czynników środowiska pracy i dopuszczalne ich wartości określone w normach i przepisach. Metodę oceny ryzyka zawodowego wykorzystującą tą zasadę przedstawiono w normie PN-N-18002: 2000. Nie wyklucza to zastosowania pozostałych metod do oceny ryzyka zawodowego związanego z czynnikami mierzalnymi.

W metodzie tej podstawowym kryterium wartościowania ryzyka zawodowego są wymagania przepisów i norm. W przypadku braku wymagań określonych w przepisach i normach należy opracować własne kryteria w oparciu o opinię ekspertów oraz doświadczenia zakładu i jego pracowników.

Zasadę wartościowania przedstawiono w tablicy 14.

Tablica 14

### Wartościowanie ryzyka

Wielkość charakteryzująca narażenie	Wartość ryzyka
$P > P_{max}$	duże
$P_{max} \geq P \geq 0,5 P_{max}$	średnie
$P < 0,5 P_{max}$	małe

gdzie:  $P_{max}$  – wartość dopuszczalnej wielkości charakteryzującej narażenie, ustalona na podstawie obowiązujących przepisów i norm lub, jeżeli przepisy i normy nie istnieją, innych wymagań, wytycznych, opinii ekspertów itp., np.:

- NDS** – najwyższe dopuszczalne stężenie,  
**NDN** – najwyższe dopuszczalne natężenie.

Przy zastosowaniu środków ochrony indywidualnych wartościowane według przedstawionej zasady ryzyko zawodowe można zmniejszyć o jeden poziom, np. z dużego na średnie. Przy wartościowaniu ryzyka zawodowego dla grup pracowników podlegających szczególnej ochronie (kobiety w ciąży i w okresie karmienia oraz młodociani), w przypadku gdy dla tych grup nie ma określonych wartości dopuszczalnych, ryzyko zawodowe należy zwiększyć o jeden poziom, np. ze średniego na duże.

W zależności od wartościowanego poziomu ryzyka norma zaleca podjęcie odpowiednich działań profilaktycznych. Działania te przedstawiono w części opisującej matrycową metodę oceny ryzyka zawodowego wg normy PN-N-18002 (tablica 8).

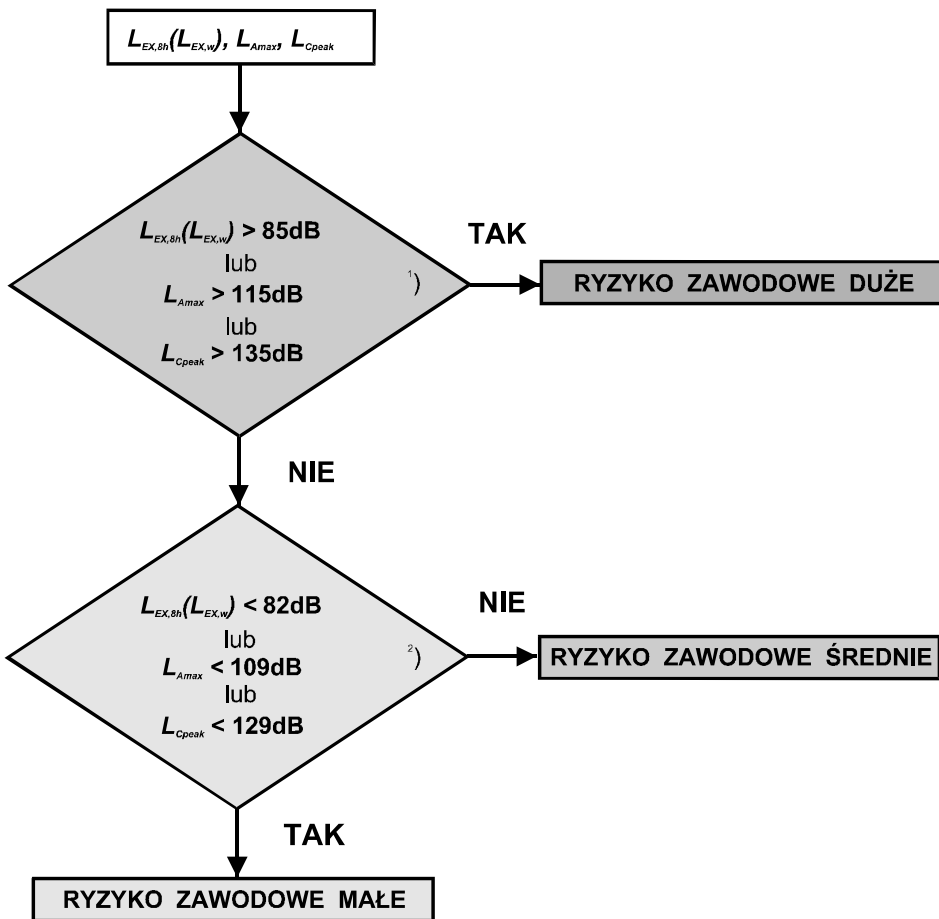
Ponieważ działanie czynników środowiska pracy na organizm pracowników określane jest przez ich dopuszczalne stężenia i natężenia oraz stężenia i natężenia chwilowe i pułapowe, algorytm wartościowania ryzyka powinien uwzględniać wszystkie te wielkości. Przykład postępowania przytoczonego za normą PN-N-18002 dla narażenia hałasem podano poniżej.

### Postępowanie przy wartościowaniu w skali trójstopniowej ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na hałas na stanowisku pracy

#### Szacowanie wielkości charakteryzujących narażenie

Narażenie na hałas charakteryzują wielkości:

- $L_{EX, 8h}$  – poziom narażenia na hałas odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy lub
- $E_{A, 8h}$  – narażenie dzienne na hałas (odpowiadające narażeniu odniesionemu do 8-godzinnego dnia pracy),
- $L_{EX, w}$  – poziom narażenia na hałas odniesiony do tygodnia pracy lub
- $E_{A, w}$  – narażenie tygodniowe na hałas (odpowiadające narażeniu odniesionemu do tygodnia pracy),
- $L_{A \max}$  – maksymalny poziom dźwięku **A**,
- $L_{C \text{ peak}}$  – szczytowy poziom dźwięku **C**.



Rys. 5. Algorytm wartościowania ryzyka zawodowego związanego z hałasem na stanowisku pracy, gdzie:

- 1) – określone w przepisach dopuszczalne wartości ze względu na ochronę słuchu,
- 2) – połowy najwyższych dopuszczalnych wartości ze względu na ochronę słuchu.

Narażenie na hałas szacuje się na podstawie wielkości poziomu hałasu odniesionego do 8-godzinnego dnia pracy (lub narażenia dziennego) albo, dla hałasu nierównomiernego w poszczególnych dniach tygodnia, odniesionego do tygodnia pracy (lub narażenia tygodniowego). Wartości te można wyznaczyć na drodze pomiarów wg normy PN-N-01307: 1994 lub na drodze prognozowania. Wartości dopuszczalne są określone w przepisach.

## Wartościowanie ryzyka zawodowego

Wartościowanie ryzyka zawodowego w skali trójstopniowej związanego z narażeniem na hałas na stanowisku pracy przedstawia algorytm na rysunku 5. (s. 37).

Przedstawiony algorytm nie może być uogólniany i wymaga przystosowania zawsze, gdy przy szacowaniu parametrów ryzyka i wartościowaniu ryzyka stosowane są szczególne kryteria, np. przy zatrudnianiu młodocianych, kobiet w ciąży itp. Dla takich przypadków występują inne wartości dopuszczalnych wielkości charakteryzujących zagrożenia. Przedstawione wartości dopuszczalne dotyczą wartościowania ryzyka zawodowego ze względu na możliwość utraty słuchu. Jeżeli dopuszczalne wartości hałasu wynikają z innych względów np. z realizacji przez pracownika zadań – praca biurowa, projektowanie itp., to w przedstawionym algorytmie szacowania ryzyka wartości te powinny być uwzględnione.

## LITERATURA

1. Dyrektywa 89/391/EWG z 12 czerwca 1989 r. o wprowadzeniu środków w celu zwiększania i poprawy zdrowia pracowników podczas pracy
2. Dyrektywa 2000/54/WE z dnia 18 września 2000 r. w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników biologicznych w miejscu pracy (siódma dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG)
3. Ustawa Kodeks pracy, dział X (Dz. U z 1998r. Nr 21, poz. 94 (tekst jednolity) z późn. zm.)
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650)
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwem i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
6. Norma PN-N-18001: 2004 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania
7. Norma PN-N-18002: 2000 System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego
8. Norma PN-EN 1050: 1999 Maszyny. Bezpieczeństwo. Zasady oceny ryzyka
9. I. Romanowska-Słomka, A. Słomka, Zarządzanie ryzykiem zawodowym, Tarbonus, Wydanie III, Tarnobrzeg 2003.
10. G. F. Kinney, A. D. Wiruth, Practical Risk Amalyss for Safety Management, Naval Qweapons Centre, China Lake, 1976