

# Ocena ryzyka zawodowego

## Spis treści

<b>1.</b>	<b>Pojęcie i cel oceny ryzyka zawodowego .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Pojęcie ryzyka, ryzyka zawodowego oraz zagrożenia. ....</b>	<b>4</b>
2.1.	Ryzyko.....	4
2.2.	Ryzyko zawodowe.....	4
2.3.	Zagrożenie.....	4
2.4.	Czynnik niebezpieczny w procesie pracy .....	4
2.5.	Szkodliwy czynnik występujący w procesie pracy.....	4
<b>3.</b>	<b>Realizacja oceny ryzyka wg PN-N-18002.....</b>	<b>4</b>
3.1.	Ogólne zasady przygotowania oceny ryzyka zawodowego wg PN-N-18002 .....	5
3.2.	Przebieg oceny ryzyka zawodowego .....	6
3.3.	Informacje niezbędne do oceny ryzyka zawodowego .....	6
3.4.	Identyfikacja zagrożeń .....	7
3.5.	Oszacowanie ryzyka zawodowego.....	7
3.6.	Działania wynikające z analizy .....	7
3.7.	Dokumentowanie wyników.....	7
3.8.	Monitorowanie skuteczności stosowanych środków ochronnych .....	7
3.9.	Przegląd i weryfikacja oceny ryzyka zawodowego.....	7
<b>4.</b>	<b>Rodzaje zagrożeń.....</b>	<b>8</b>
4.1.	Rodzaje zagrożeń wg GUS w oparciu o formularz Z-10.....	8
4.2.	Zagrożenia wg PN-80/Z-08052 .....	8
4.3.	Rodzaje zagrożeń wg Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy .....	9
<b>5.</b>	<b>Obowiązki pracodawcy a podstawy prawne.....</b>	<b>10</b>
5.1.	Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.....	10
5.2.	Dyrektywa 89/391/EWG w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy (tzw. Dyrektywa ramowa) .....	10
5.3.	Zagrożenia dla zdrowia wg GUS w oparciu o formularz Z-10 Sprawozdanie o warunkach pracy.....	11
5.4.	Kodeks pracy .....	12
5.5.	Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. Nr 33, poz. 166) .....	12
5.6.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz. U. Nr 157, poz. 1318); .....	12
5.7.	Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. Nr 81, poz. 716 z późn. zm.) ...	13
5.8.	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26, poz. 313 z późn. zm.) .....	13
5.9.	DYREKTYWA 2006/42/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE .....	14

<b>6.</b>	<b><u>Normy EN/ISO dotyczące projektowania stanowisk pracy, maszyn oraz pracy zgodnie z zasadami ergonomii.</u></b>	<b>15</b>
<b>7.</b>	<b><u>Wybrane metody oceny ryzyka zawodowego.</u></b>	<b>16</b>
7.1.	FMEA.....	16
7.2.	Metoda pięciu kroków .....	17
7.3.	Kalkulator ryzyka .....	17
7.4.	Risk Score.....	18
7.5.	Ocena ryzyka zawodowego wg MIL STD 882 .....	19
7.6.	Trójstopniowa oraz pięciostopniowa wg PN-N-18002 .....	19
<b>8.</b>	<b><u>Organizacja systemu zarządzania bezpieczeństwem i higiena pracy wg PN-N-18001</u></b>	<b>21</b>
<b>9.</b>	<b><u>Literatura</u></b>	<b>22</b>
<b>10.</b>	<b><u>Spis tabel i rysunków</u></b>	<b>23</b>



## 1. Pojęcie i cel oceny ryzyka zawodowego

Celem oceny ryzyka zawodowego jest zidentyfikowanie oraz określenie poziomu zagrożeń na stanowiskach pracy oraz ustalenie środków bądź metod służących ich ograniczeniu. Ocena ta ma za zadanie uświadomić pracodawcy na jakie zagrożenia są narażeni jego pracownicy na poszczególnych stanowiskach a pracownikom jak chronić się przed tymi zagrożeniami i jakie powodują skutki.

Polska Norma za cel oceny ryzyka zawodowego stawia „(...) zapewnienie możliwie jak najlepszej w określonych warunkach ochrony zdrowia i życia pracowników w pracy. Można to osiągnąć przede wszystkim przez wyeliminowanie zagrożeń związanych z pracą a jeżeli to niemożliwe przez odpowiednie ograniczenie ryzyka zawodowego związanego z tymi zagrożeniami.<sup>1</sup>”

Oceny, która jest procesem cyklicznym, należy dokonywać zawsze w przypadku wprowadzania nowych stanowisk pracy, modyfikacji obecnych bądź zmiany technologii lub organizacji pracy, lub też, gdy zmianie uległ dopuszczalny poziom czynników środowiskowych, wprowadzono zmiany w zakresie środków ochrony pracownika.

Ocena ryzyka oraz jego dokumentowanie i informowanie o nim jest obowiązkiem pracodawcy.

## 2. Pojęcie ryzyka, ryzyka zawodowego oraz zagrożenia.

### 2.1. Ryzyko

„Ryzyko” oznacza kombinację prawdopodobieństwa i stopnia obrażeń lub uszczerbku na zdrowiu, które mogą zaistnieć w sytuacjach niebezpiecznych<sup>2</sup>.

### 2.2. Ryzyko zawodowe

Ryzyko zawodowe to „(...) prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą, powodujących straty, w szczególności wystąpienia u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych w wyniku zagrożeń zawodowych występujących w środowisku pracy lub sposobu wykonywania pracy”<sup>3</sup>.

### 2.3. Zagrożenie

Przez „zagrożenie” rozumie się „stan środowiska pracy mogący spowodować wypadek lub chorobę”<sup>4</sup>.

### 2.4. Czynniki niebezpieczne w procesie pracy

Jest to czynnik którego oddziaływanie na pracującego prowadzi lub może prowadzić do urazu<sup>5</sup>.

### 2.5. Szkodliwy czynnik występujący w procesie pracy

Czynnik, którego oddziaływanie na pracującego prowadzi lub może prowadzić do schorzenia<sup>6</sup>.

## 3. Realizacja oceny ryzyka wg PN-N-18002

Ocenę ryzyka zawodowego wprowadza się w taki sposób, aby umożliwić pracodawcy i/lub osobom zaangażowanym w działania związane z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w pracy:

- zidentyfikowanie zagrożeń związanych z pracą oraz oszacowanie i wyznaczenie dopuszczalności związanego z nimi ryzyka zawodowego, a w następstwie

<sup>1</sup> [3]

<sup>2</sup> [4]

<sup>3</sup> [7]

<sup>4</sup> [7]

<sup>5</sup> [6]

<sup>6</sup> [6]

zastosowanie odpowiednich środków ochrony z uwzględnieniem obowiązujących wymagań prawa,

- sprawdzanie, czy stosowane obecnie środki ochrony przed zagrożeniami w miejscu pracy są odpowiednie,
- ustalenie priorytetów w działaniach zmierzających do wyeliminowania lub ograniczenia ryzyka zawodowego jeżeli są one potrzebne,
- wykazanie zarówno pracownikom i/lub ich przedstawicielom jak i organom nadzoru kontroli, że przeprowadzono identyfikację zagrożeń i zastosowano właściwe środki ochrony, eliminujące i/lub ograniczające ryzyko zawodowe związane z zagrożeniami,
- dokonanie odpowiedniego wyboru wyposażenia stanowisk pracy, materiałów oraz organizacji pracy dostosowanych do możliwości psychofizycznych pracowników,
- zapewnienie, że stosowane środki ochrony zbiorowej i indywidualnej a także zmiany w technologii oraz metod i organizacji pracy podejmowane w celu ograniczenia ryzyka zawodowego służą poprawie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników.

W praktyce ocena ryzyka zawodowego oznacza systematyczne identyfikowanie, monitorowanie i badanie wszystkich aspektów w celu określenia związanych z nią zagrożeń, które mogą spowodować wypadek przy pracy, chorobę lub złe samopoczucie pracownika i stwierdzenia czy zagrożenia te mogą być wyeliminowane a jeżeli nie, to jakie środki ochrony powinny być zastosowane w celu odpowiedniego ograniczenia wynikającego z nich ryzyka zawodowego.

### **3.1. Ogólne zasady przygotowania oceny ryzyka zawodowego wg PN-N-18002**

W celu skutecznej realizacji oceny zaleca się przygotowanie w porozumieniu z pracownikami/lub ich przedstawicielami planu działań odnoszących się do oceny ryzyka zawodowego i jego udokumentowanie. Plan taki zapewnia przeprowadzenie oceny w sposób systematyczny, z uwzględnieniem wszystkich aspektów pracy i wszystkich zagrożeń występujących w miejscu pracy i może uwzględniać:

- wyznaczenie osób odpowiedzialnych za planowanie i koordynowanie działań związanych z oceną ryzyka zawodowego,
- wyznaczenie i szkolenie odpowiednich osób do jej przeprowadzenia,
- zaangażowanie kierownictwa i pracowników w ocenę ryzyka zawodowego,
- zapewnienie osobom prowadzącym ocenę dostępu do odpowiednich informacji i zasobów,
- planowanie i realizację wynikających z oceny działań zapobiegawczych i korygujących,
- monitorowanie stosowanych środków ochrony w celu zapewnienia, że są one przez cały czas skuteczne,
- dokumentowanie oceny ryzyka zawodowego,
- informowanie pracowników o wynikach oceny ryzyka zawodowego i realizowanie działań zapobiegawczych i korygujących,
- przegląd i kontrole wyników oceny ryzyka zawodowego oraz jej weryfikacje.

Ocenę ryzyka wykonuje się na wszystkich stanowiskach mniej lub bardziej używanych, stacjonarnych i niestacjonarnych, można też zgrupować stanowiska jeśli wykonuje się na nich to samo, przeprowadzając wtedy analizę dla grupy.

Wybór metody zależy od przedmiotu oceny. W przypadku miejsc pracy, gdzie zagrożenia są dobrze znane i łatwe do zidentyfikowania ocena może być prosta i opierać się na osądach i oszacowaniu. W innych przypadkach należy dokonać pomiarów czynników szkodliwych w środowisku pracy.

Osoby mogące prowadzić ocenę to np. przedstawiciel działu bhp, lekarz medycyny pracy, osoby kierujące pracownikami, pracownicy lub ich przedstawiciele. Istotne jest by do oceny były powoływane zespoły osób a nie pojedyncze osoby, a także:

- znały i rozumiały zasady oceny ryzyka zawodowego,

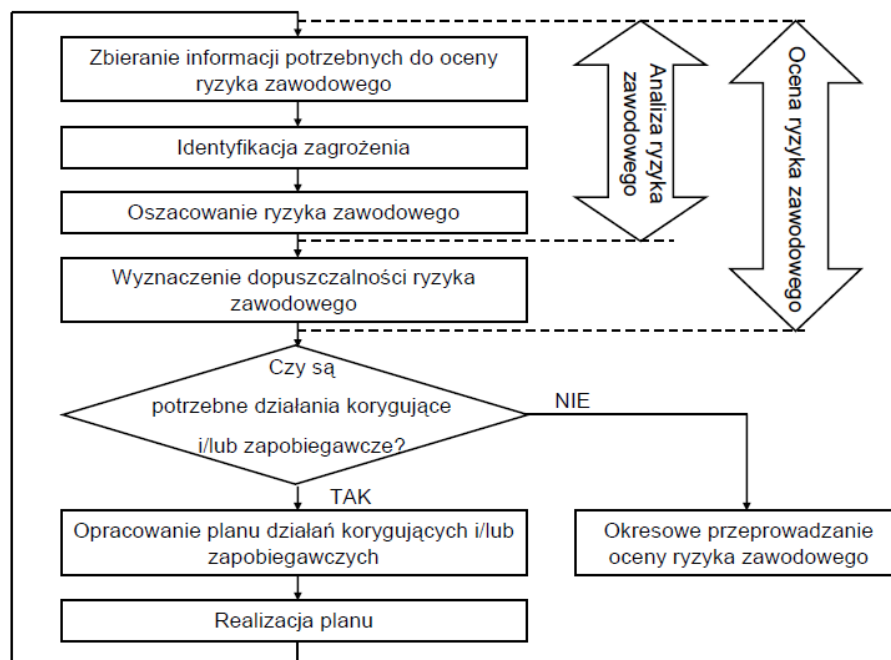
- posiadały wiedzę niezbędną do identyfikowania zagrożeń na ocenianych stanowiskach pracy,
- potrafiły ocenić szkodliwe następstwa występujących zagrożeń,
- potrafiły określić prawdopodobieństwo wystąpienia niekorzystnych dla zdrowia i życia pracowników następstw tych zagrożeń.

Dodatkowo zaleca się, by osoby te potrafiły formułować propozycje działań prowadzących do eliminowania lub ograniczania ryzyka zawodowego a także oceniać ich skuteczność oraz identyfikować te problemy, które powinny być rozwiązane z udziałem ekspertów zewnętrznych.

Zaleca się by, pracownik uczestniczył w ocenie na swoim miejscu pracy, prowadzi się z nim wówczas wywiad.

### 3.2. Przebieg oceny ryzyka zawodowego<sup>7</sup>

Proces analizy i oceny ryzyka zawodowego przedstawia rysunek 1. Składa się on z kilku etapów dla których elementem decydującym pod kątem konieczności przeprowadzenia ponownej analizy i oceny bądź też tylko okresowej jej rewizji są stwierdzone działania korygujące mówiące bezpośredniemu zagrożeniu na stanowisku pracy.



Rysunek 1 Analiza ryzyka zawodowego wg PN-N-18002

### 3.3. Informacje niezbędne do oceny ryzyka zawodowego

Przed przystąpieniem do realizacji oceny ryzyka należy zebrać informacje dotyczące:

- lokalizacji stanowiska pracy oraz realizowanych na nim zadań,
- osób pracujących na stanowisku, z uwzględnieniem osób szczególnie podatnych na oddziaływanie zagrożeń takich jak kobiety w ciąży, młodociani, osoby starsze, niepełnosprawne dla których często celowe jest ustalenie szczególnych kryteriów dopuszczalności ryzyka zawodowego,
- stosowanych środków pracy, materiałów i wykonywanych operacji technologicznych,
- wykonywanych zadań, czynności oraz sposobu i czasu ich wykonywania przez pracujące na stanowisku osoby z uwzględnieniem zadań nieprodukcyjnych,
- wymagań przepisów prawnych i norm odnoszących się do analizowanego stanowiska,
- zagrożeń, które już zostały zidentyfikowane i ich źródeł,

<sup>7</sup> [3]

- zagrożeń zewnętrznych mogących negatywnie wpłynąć na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników,
- możliwych skutków występujących zagrożeń,
- stosowanych środków ochrony,
- wypadków przy pracy oraz zdarzeń potencjalnie wypadkowych,
- chorób zawodowych oraz innych dolegliwości zdrowotnych występujących na analizowanych i podobnych stanowiskach pracy,
- działań osób niezatrudnionych na ocenianym stanowisku, które mogą powodować dodatkowe zagrożenia,
- psychospołecznego środowiska pracy,
- zmian w tym zmian przejściowych i ich wpływ na procesy, materiały, środowisko pracy.

Źródłem tych informacji mogą być dokumentacja technologiczna, normy, wywiady, karty charakterystyk, obserwacja itp.

### **3.4. Identyfikacja zagrożeń**

Do identyfikacji zagrożeń zaleca się stosować metody jak najprostsze np. listy kontrolne ale nie należy się do nich jedynie ograniczać. Korzystać należy także z wiedzy dotychczasowej jak również sprawdzić czy występują nowe czynniki.

### **3.5. Oszacowanie ryzyka zawodowego**

Oszacowanie ryzyka zawodowego polega na ustaleniu:

- prawdopodobieństwa wystąpienia niekorzystnych dla zdrowia i życia zagrożeń,
- ciężkości ich następstw.

Zaleca się wykorzystanie takich metod do oszacowania, których stosowanie nie wymaga szerokiej wiedzy eksperckiej i które mogą być w łatwy sposób wykorzystywane do wyznaczania dopuszczalności ryzyka zawodowego oraz właściwego zaplanowania działań korygujących i zapobiegawczych.

### **3.6. Działania wynikające z analizy**

Mają tu miejsce wszelkie działania określone raportem po przeprowadzonej analizie ryzyka zawodowego. Każde z działań ma określone swój zakres, umiejscowienie w czasie, przydzieloną osobę odpowiedzialną za wdrożenie działań.

### **3.7. Dokumentowanie wyników**

Wszelkie zapisy dotyczące prowadzonej analizy ryzyka zawodowego, nagrania wideo, szkice, zapisy wywiadów z pracownikami, raporty itp. muszą być archiwizowane i przechowywane przez okres 50 lat.

### **3.8. Monitorowanie skuteczności stosowanych środków ochronnych**

Czynnością prowadzoną w określonych odstępach czasu jest kontrola i weryfikowanie stosowanych środków ochronnych wdrożonych na podstawie oceny ryzyka zawodowego. W przypadku stwierdzenia ich nieskuteczności należy przeprowadzić dodatkową ocenę i przewidzieć dodatkowe lub nowe rodzaje środków ochronnych.

### **3.9. Przegląd i weryfikacja oceny ryzyka zawodowego**

Analiza ryzyka jest procesem ciągłym i niekończącym się, tak więc stanowiska, które zostały przeanalizowane w przeszłości poddaje się weryfikacji, czy nie zaszły na nich zmiany mogące mieć wpływ na ocenę końcową poziomu ryzyka.





## 4. Rodzaje zagrożeń

### 4.1. Rodzaje zagrożeń wg GUS w oparciu o formularz Z-10

- hałas
- wibracje (drgania)
- mikroklimat gorący
- mikroklimat zimny
- promieniowanie jonizujące
- promieniowanie laserowe
- promieniowanie nadfioletowe
- promieniowanie podczerwone
- pola elektromagnetyczne
- zagrożenia związane z uciążliwością pracy
- nadmierne obciążenie fizyczne
- niedostateczne oświetlenie stanowisk pracy
- zagrożenia czynnikami mechanicznymi związanymi z maszynami szczególnie niebezpiecznymi

### 4.2. Zagrożenia wg PN-80/Z-08052<sup>8</sup>

- a) fizyczne – poruszające się maszyny lub mechanizmy, ruchome elementy urządzeń technicznych, przemieszczające się wyroby, półwyroby, materiały, obrywanie się mas i brył skalnych ze stropu lub ociosu, tąpnięcia, powierzchnie na których możliwy jest upadek pracujących, ostrza, ostre krawędzie, wystające elementy, chropowatość i szerokość wyrobów, urządzeń i narzędzi, temperatura powierzchni wyposażenia technicznego i materiałów, położenie stanowiska pracy w stosunku do powierzchni, ziemi lub podłogi pomieszczenia, nieważkość, ciśnienie, hałas, wibracja, ultradźwięki, infradźwięki, temperatura powietrza, wilgotność powietrza, ruch powietrza, jonizacja powietrza, oświetlenie, promieniowanie jonizujące, laserowe, nadfioletowe, podczerwone, pole elektromagnetyczne i –statyczne, elektryczność statyczna, napięcie w obwodzie elektrycznym, pył przemysłowy, aerozole stałe i ciekłe.
- b) chemiczne
  - a. ze względu na rodzaj działania na organizm
    - toksyczne
    - drażniące
    - uczulające
    - rakotwórcze
    - mutagenne
    - upośledzające funkcje rozrodcze
  - b. w zależności od sposobu wchłaniania
    - przez drogi oddechowe
    - przez skóre i błony śluzowe
    - przez przewód pokarmowy
- c) biologiczne
  - mikroorganizmy (bakterie, wirusy, grzyby, pierwotniaki i substancje wytwarzane przez nie (toksyny, alergeny)
  - makroorganizmy (rośliny, zwierzęta)
- d) psychofizyczne
  - a. obciążenie fizyczne
    - statyczne
    - dynamiczne
  - b. obciążenie nerwowo-psychiczne
    - obciążenie umysłu
    - niedociążenie lub przeciążenie percepcyjne

<sup>8</sup> [6]



- obciążenie emocjonalne

#### 4.3. Rodzaje zagrożeń wg Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

Zagrożenia		Najczęściej zagrożone części ciała											
		Głowa					Kończyny górne		Kończyny dolne		Inne		
		Czaszka	Twarz	Oczy	Narząd słuchu	Drogi oddechowe	Dłonie	Ręce	Stopy	Nogi	Skóra	Tułów, w tym brzuch	Drogi rodne
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Fizyczne	Mechaniczne	Upadki z wysokości	X				X	X		X			
		Wybuchy, uderzenia, wstrząsy, zgniecenia	X			X	X	X	X	X	X	X	
		Przekłucia, przecięcia, otarcia		X	X			X	X	X	X	X	X
		Poślizgnięcia, upadki						X		X	X		
		Drgania (wibracja)						X	X	X			
	Termiczne	Wysoka temperatura, ogień		X	X		X	X	X	X	X	X	
		Zimno		X		X	X			X		X	
	Elektryczne		X	X			X		X		X		
	Promieniowanie	Jonizujące		X	X			X		X		X	X
		Niejonizujące		X	X			X				X	
Hałas					X								
Chemiczne	Aerozole	Pyły, włókna		X		X					X		
		Dymy			X		X						
		Mgła		X	X		X	X					
	Płyny	Zanurzenie					X		X	X			
		Chłapanie, pryskanie		X	X			X	X	X	X	X	
Gazy, pary			X	X		X							
Biologiczne	Szkodliwe bakterie			X	X		X	X		X		X	
	Szkodliwe wirusy						X	X		X		X	
	Grzyby				X		X			X		X	
	Biologiczne antygeny inne niż mikroorganizmy											X	
	Pierwotniaki i zwierzęta bezkręgowce						X					X	

Tabela 1 Rodzaje zagrożeń wg Obwieszczenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej<sup>9</sup><sup>9</sup> [5]

## 5. Obowiązki pracodawcy a podstawy prawne

### 5.1. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

§39.1 Pracodawca jest zobowiązany oceniać i dokumentować ryzyko zawodowe, występujące przy określonych pracach, oraz stosować niezbędne środki profilaktyczne zmniejszające ryzyko. W szczególności pracodawca jest zobowiązany:

- a) zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych dla zdrowia i uciążliwości - z uwzględnieniem możliwości psychofizycznych pracowników;
- b) zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, urządzeń, materiałów i substancji niepowodujących takich zagrożeń.

Jeżeli ze względu na rodzaj procesu pracy likwidacja zagrożeń nie jest możliwa, należy stosować odpowiednie rozwiązania organizacyjne i techniczne, w tym odpowiednie środki ochrony zbiorowej, ograniczające wpływ tych zagrożeń na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników.

§40.1 Pracodawca jest obowiązany zapewnić systematyczne kontrole stanu bezpieczeństwa i higieny pracy ze szczególnym uwzględnieniem organizacji procesów pracy, stanu technicznego maszyn i innych urządzeń technicznych oraz ustalić sposoby rejestracji nieprawidłowości i metody ich usuwania.

(...) W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników, osoba kierująca pracownikami jest obowiązana do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia zgorzenia."

§45.1 Stanowiska pracy powinny być urządzone stosownie do rodzaju wykonywanych na nich czynności oraz psychofizycznych właściwości pracowników, przy czym wymiary wolnej (niezajętej przez urządzenia) powierzchni stanowiska pracy powinny zapewnić pracownikom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny, z uwzględnieniem ergonomii.

(...) Montaż, demontaż i eksploatacja maszyn, w tym ich obsługa, powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii, uwzględniających instrukcje zawarte w dokumentacji techniczno – ruchowej. (...)"<sup>10</sup>

### 5.2. Dyrektywa 89/391/EWG w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy (tzw. Dyrektywa ramowa)

Celem Dyrektywy jest wprowadzenie środków stymulujących do działania w kierunku poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników podczas pracy, zawiera więc obowiązki pracodawcy dotyczące:

- zapewnienia pracownikom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w każdym aspekcie związanym z pracą,
- dostosowywania pracy do poszczególnego człowieka w fazie projektowania stanowisk pracy, wyboru wyposażenia oraz metod pracy,
- oceny ryzyka zawodowego,
- zasad zapobiegania ryzyku zawodowemu,

<sup>10</sup> [5]

- zapewnienia kompetentnych służb ds. ochrony zdrowia i zapobiegania ryzyku zawodowemu,
- zapewnienia środków do udzielania pierwszej pomocy, gaszenia pożaru i ewakuacji pracowników w razie poważnego niebezpieczeństwa,
- informowania pracowników i (lub) ich przedstawicieli o zagrożeniach dla bezpieczeństwa i zdrowia oraz środkach zapobiegawczych,
- konsultowania z pracownikami i (lub) ich przedstawicielami problemów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia występujących podczas pracy,
- zapewnienia każdemu pracownikowi odbycia odpowiedniego szkolenia dotyczącego bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – zarówno przed zatrudnieniem jak i podczas pracy,
- zapewnienia pracownikom lekarskich badań kontrolnych dostosowanych do zagrożeń występujących podczas pracy.”<sup>11</sup>

### 5.3. Zagrożenia dla zdrowia wg GUS w oparciu o formularz Z-10 Sprawozdanie o warunkach pracy<sup>12</sup>

Wyszczególnienie		Liczba pracowników zatrudnionych w warunkach zagrożenia <sup>a)</sup> (liczonych tyle razy, na ile czynników szkodliwych są narażeni)				stan w dniu 31 grudnia
		w stosunku do których w ciągu roku zagrożenia				
		zlikwidowano lub ograniczono			ujawniono <sup>b)</sup>	
		razem (rubryki 2+3)	zlikwidowano lub ograniczono do poziomu zgodnego z normą	ograniczono <sup>c)</sup>		
0	1	2	3	4	5	
Hałas	08					
Wibracja (drżania)	09					
Mikroklimat gorący	10					
Mikroklimat zimny	11					
Promieniowanie jonizujące	12					
Promieniowanie laserowe	13					
Promieniowanie nadfioletowe	14					
Promieniowanie podczerwone	15					
Pola elektromagnetyczne	16					
Inne	17					
II. Zagrożenia związane z uciążliwością pracy (wiersze 19+20+21)	18					
Nadmierne obciążenie fizyczne	19					
Niedostateczne oświetlenie stanowisk pracy	20					
Inne	21					
III. Zagrożenia czynnikami mechanicznymi związanymi z maszynami szczególnie niebezpiecznymi	22					

Tabela 2 Formularz Z-10 Sprawozdanie o warunkach pracy

Wyszczególnienie		Liczba stanowisk pracy	Liczba osób zatrudnionych na tych stanowiskach <sup>a)</sup>
0		1	2
Przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego	1		
Wyeliminowanie lub ograniczenie ryzyka zawodowego	2		
Środki zastosowane do wyeliminowania lub ograniczenia ryzyka	techniczne	3	
	organizacyjne	4	
	środki ochrony indywidualnej	5	

Tabela 3 Formularz Z-10 Sprawozdanie o warunkach pracy (c.d)

<sup>11</sup> [8]<sup>12</sup> [9]

#### 5.4. Kodeks pracy<sup>13</sup>

Kodeks pracy jako dokument obowiązujący pracodawcę również wspomina o konieczności oceny ryzyka zawodowego oraz stosowaniu zasad ergonomii.

W Artykule 215 jest mowa o obowiązku „pracodawcy (...), aby stosowane maszyny i inne urządzenia techniczne (...) uwzględniały zasady ergonomii”.

Artykuł 226 nakłada na pracodawcę obowiązek „oceny i dokumentacji ryzyka zawodowego związanego z wykonywaną pracą oraz stosowanie niezbędnych środków profilaktycznych zmniejszających to ryzyko. Ma również obowiązek informować pracowników o ryzyku zawodowym wiążącym się z wykonywaną pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami” występującymi na stanowisku pracy.

Artykuł 227 zobowiązuje pracodawcę do „stosowania środków zapobiegającym chorobom zawodowym i innym chorobom związanym z wykonywaną pracą a w szczególności:

- utrzymywać w stanie stałej sprawności urządzenia ograniczające lub eliminujące szkodliwe dla zdrowia czynniki środowiska pracy oraz urządzenia służące do pomiarów tych czynników,
- przeprowadzać, na swój koszt, badania i pomiary czynników szkodliwych dla zdrowia, rejestrować i przechowywać wyniki tych badań i pomiarów oraz udostępniać je pracownikom”.

Minister Zdrowia, w drodze rozporządzenia, ma za zadanie określić:

- tryb, metody, rodzaj i częstotliwość wykonywania badań i pomiarów,
- przypadki, w których konieczne jest prowadzenie pomiarów ciągłych,
- wymagania dla pomiarów i laboratoriów pomiarowych,
- sposób rejestrowania i przechowywania wyników badań i pomiarów,
- wzory dokumentów oraz sposób udostępniania wyników pracownikom.

#### 5.5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. Nr 33, poz. 166)

„(...) Pracodawca konsultuje z pracownikami lub ich przedstawicielami, w trybie przyjętym u danego pracodawcy, działania dotyczące (...) rozpoznania i typowania czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (...)

§17.2 Pracodawca niezwłocznie informuje pracowników narażonych na oddziaływanie czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy o aktualnych wynikach badań i pomiarów oraz udostępnia im te wyniki i wyjaśnia ich znaczenie.

§18.1 Pracodawca prowadzi na bieżąco rejestr czynników szkodliwych dla zdrowia występujących na stanowisku pracy, zwanej dalej „rejestrem” (...).<sup>14</sup>

#### 5.6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne Dz. U. Nr 157, poz. 1318);

„§4.1 Pracodawca ocenia ryzyko zawodowe związane z narażeniem pracowników na hałas lub drgania mechaniczne, wynikające z cech miejsca prac oraz ze stosowanych w konkretnych warunkach środków lub procesów pracy (...).

(...) ocena ryzyka zawodowego (...) powinna być udokumentowana w sposób przyjęty u danego pracodawcy oraz dokonywana każdorazowo, gdy nastąpiły zmiany warunków

<sup>13</sup> [10]

<sup>14</sup> [11]

wykonywania pracy lub jeśli konieczność weryfikacji wykażą wyniki profilaktycznych badań lekarskich pracowników.

§5.1 Pracodawca eliminuje u źródła ryzyko zawodowe związane z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne albo ogranicza je do możliwie najniższego poziomu, uwzględniając dostępne rozwiązania techniczne oraz postęp naukowo – techniczny.

§10 Pracodawca zapewnia pracownikom narażonym na działanie hałasu lub drgań mechanicznych informacje i szkolenie w zakresie odnoszącym się do wyników oceny ryzyka zawodowego (...) w szczególności dotyczące:

1. poziomu ryzyka zawodowego, rodzaju stwarzanych zagrożeń oraz ich potencjalnych skutków,
2. środków niezbędnych do wyeliminowania lub ograniczenia ryzyka zawodowego oraz okoliczności w jakich te środki należy stosować (...)”<sup>15</sup>.

### **5.7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. Nr 81, poz. 716 z późn. zm.)**

„§4.1 W celu ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanym przez szkodliwy czynnik biologiczny pracodawca jest obowiązany do stosowania na warunkach określonych w rozporządzeniu, wszelkich dostępnych środków eliminujących narażenie lub ograniczających stopień tego narażenia, zwanych dalej „środkami zapobiegawczymi”.

§5.1 Przed wyborem środka zapobiegawczego pracodawca dokonuje oceny ryzyka zawodowego, na jakie jest lub może być narażony pracownik (...).

§6 Ocena ryzyka o której mowa w §5 powinna być aktualizowana w szczególności w odniesieniu do zmian mających znaczenie dla zdrowia pracowników w miejscu pracy.”<sup>16</sup>

### **5.8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26, poz. 313 z późn. zm.)**

(...)§3.1 Pracodawca jest zobowiązany stosować odpowiednie rozwiązania techniczne i organizacyjne zmierzające do wyeliminowania ręcznych prac transportowych.

(...) W razie braku możliwości wyeliminowania ręcznych prac transportowych, pracodawca – w celu zmniejszenia uciążliwości i zagrożeń związanych z wykonywaniem tych czynności – jest obowiązany organizować odpowiednio prace i wyposażyć pracowników w niezbędny sprzęt pomocniczy oraz środki ochrony indywidualnej.

§4.1. Pracodawca jest obowiązany oceniać ryzyko zawodowe występujące przy ręcznych pracach transportowych, w szczególności biorąc pod uwagę:

1. masę przemieszczanego przedmiotu, jego rodzaj i położenie środka ciężkości
2. warunki środowiska pracy, w tym w szczególności temperaturę i wilgotność powietrza oraz poziom czynników szkodliwych dla zdrowia,
3. organizację pracy w tym stosowane sposoby wykonywania pracy,
4. indywidualne predyspozycje pracownika, takie jak sprawność fizyczna, wiek i stan zdrowia.

(...) Ocena ryzyka (...) powinna być dokonywana przy organizowaniu ręcznych prac transportowych, a także po każdej zmianie organizacji pracy. Na podstawie oceny ryzyka zawodowego pracodawca jest obowiązany podejmować działania mające na celu usunięcie stwierdzonych zagrożeń.

§5.1 Przed dopuszczeniem pracownika do ręcznych prac transportowych pracodawca jest obowiązany:

1. przeszkolić pracowników w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym w szczególności w zakresie prawidłowych sposobów wykonywania ręcznych prac transportowych, w trybie określonym w odrębnych przepisach,

<sup>15</sup> [12]

<sup>16</sup> [13]



2. zapewnić pracownikom informacje dotyczące przemieszczanego przedmiotu, w szczególności jego masy i położenia jego środka ciężkości, zwłaszcza w przypadku, gdy masa jest nierównomiernie rozłożona,
3. informować pracowników o wszystkich aspektach bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymaganiach ergonomii, w tym o wynikach oceny ryzyka zawodowego (...) oraz o środkach bezpieczeństwa zapobiegającym urazom, a zwłaszcza urazom kręgosłupa.

(...) W przypadku stwierdzenia, że sposób wykonywania pracy jest nieprawidłowy i stwarza zagrożenia – pracodawca jest obowiązany zapewnić wstrzymanie tych prac do czasu zastosowania odpowiednich działań eliminujących te zagrożenia (...).

§6.1 Organizacja ręcznych prac transportowych w tym stosowane metody pracy powinny zapewnić w szczególności:

1. ograniczenie długotrwałego wysiłku fizycznego, w tym zapewnienie odpowiednich przerw w pracy na odpoczynek,
2. wyeliminowanie nadmiernego obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego pracownika, a zwłaszcza urazów kręgosłupa, związanego z rytmem pracy wymuszonym procesem pracy,
3. ograniczenie do minimum odległości ręcznego przemieszczania przedmiotów,
4. uwzględnienie wymagań ergonomii (...)

§7.1 Organizując ręczne prace transportowe należy zapewnić uwzględnienie wymagań ergonomii a w szczególności:

1. przemieszczane przedmioty należy przenosić jak najbliżej ciała,
2. sposoby ręcznego przemieszczania przedmiotów powinny eliminować ryzyko urazów a w szczególności urazów kręgosłupa. Sposoby te powinny w szczególności wykluczać przemieszczanie przedmiotów, jeżeli:
  - a. czynności te mogą być wykonywane tylko za pomocą skrętu tułowia,
  - b. istnieje możliwość wystąpienia nagłych ruchów przemieszczanego przedmiotu,
  - c. ciało pracownika znajduje się w niestabilnej pozycji,
  - d. pochylenie tułowia pracownika przekracza 45 stopni.

§13.1 Masa przedmiotów przenoszonych przez jednego pracownika nie może przekraczać:

1. 30kg – przy pracy stałej,
2. 50kg – przy pracy dorywczej,
3. Niedopuszczalne jest ręczne przenoszenie przedmiotów o masie przekraczającej 30kg na wysokość powyżej 4m lub na odległość przekraczającą 25m.

§14 Podczas oburęcznego przemieszczania przedmiotów siła użyta przez pracownika niezbędna do zapoczątkowania ruchu przedmiotu nie może przekraczać wartości:

1. 300N – przy pchaniu,
2. 250N – przy ciągnięciu,

przy czym podane wartości określają składową siłę mierzona równoległe do podłoża.

§15 Wartości sił używanych przez pracownika do poruszania elementów służących do ręcznego przemieszczania przedmiotów (w szczególności dźwigni, korb, kol) nie mogą przekraczać:

1. 250N – w przypadku obsługi oburęcznej,
2. 120N – w przypadku obsługi jednoręcznej.<sup>17</sup>

### **5.9. Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE**

Dokument ten mówi o wymaganiach w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa odnoszącego się do projektowania i wykonywania maszyn.

<sup>17</sup> [14]

Producent maszyny lub jego upoważniony przedstawiciel musi zapewnić przeprowadzenie oceny ryzyka w celu określenia wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa, które mają zastosowanie do maszyny, zatem maszyna musi być zaprojektowana i wykonana z uwzględnieniem wyników oceny ryzyka.

Za pomocą iteracyjnego procesu oceny ryzyka i zmniejszania ryzyka, o którym mowa powyżej, producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- określa ograniczenia dotyczące maszyny, w tym zamierzonego używania i możliwego do przewidzenia w uzasadniony sposób niewłaściwego jej użycia,
- określa zagrożenia, jakie może stwarzać maszyna i związane z tym niebezpieczne sytuacje,
- szacuje ryzyko, biorąc pod uwagę stopień możliwych obrażeń lub uszczerbku na zdrowiu i prawdopodobieństwo ich wystąpienia,
- ocenia ryzyko, mając na celu ustalenie czy wymagane jest zmniejszenie ryzyka, zgodnie z celem niniejszej dyrektywy,
- eliminuje zagrożenia lub zmniejsza ryzyko związane z takimi zagrożeniami poprzez zastosowanie środków ochronnych, zgodnie z hierarchią ważności (...).

Elementy sterownicze muszą być tak wykonane, aby ich rozplanowanie, przemieszczenie i opór związany z operowaniem nimi były zbieżne z czynnością, jaka ma być wykonywana, z uwzględnieniem zasad ergonomii<sup>18</sup>.

## 6. Normy EN/ISO dotyczące projektowania stanowisk pracy, maszyn oraz pracy zgodnie z zasadami ergonomii.

W świetle przedstawionych wcześniej obowiązujących aktów prawnych pracodawca jest zobligowany do stosowania się do zamieszczonych w nich wytycznych dotyczących pracy na stanowiskach roboczych a także uwzględniania ich podczas projektowania nowych urządzeń czy stanowisk. O ile kwestie dotyczące zagrożeń w miejscu pracy i przeciwdziałania tym zagrożeniom zamieszczono w rozporządzeniach oraz dyrektywach, to rozwinięcie zagadnienia ergonomii opisano szerzej w normach EN/ISO których wykaz przedstawiono poniżej.

- EN ISO 14738 - Bezpieczeństwo maszyn - Wymagania antropometryczne dotyczące projektowania stanowisk pracy przy maszynie
- EN ISO 614 - bezpieczeństwo maszyn - ergonomiczne zasady projektowania - cz1 - terminologia i zasady ogólne
- EN 1005-1 - Bezpieczeństwo maszyn - Możliwości fizyczne człowieka - Część 1: Terminy i definicje
- EN 1005-2 - Bezpieczeństwo maszyn - Możliwości fizyczne człowieka - Część 2: Ręczne przemieszczanie maszyn i ich części
- EN 1005-3 - Maszyny - Bezpieczeństwo - Możliwości fizyczne człowieka - Część 3: Zalecane wartości graniczne sił przy obsłudze maszyn
- EN 1005-4 - Maszyny - Bezpieczeństwo - Możliwości fizyczne człowieka - Część 4: Ocena pozycji pracy i ruchów w relacji do maszyny
- EN 1005-5 - Bezpieczeństwo maszyn - Możliwości fizyczne człowieka - Część 5: Ocena ryzyka dotycząca czynności wykonywanych z dużą częstością powtórzeń
- ISO 11226 – Ergonomia – ocena postaw statycznych podczas pracy
- ISO 11228 – Ręczne przemieszczanie materiałów
- EN ISO 7250 - Podstawowe pomiary ciała ludzkiego do projektowania technicznego
- EN ISO 14738 - Bezpieczeństwo maszyn - Wymagania antropometryczne dotyczące projektowania stanowisk pracy przy maszynie

Wobec powyższego, by przeprowadzić pełną analizę ryzyka zawodowego mówiącą zarówno o zagrożeniach takich jak fizyczne czy chemiczne, niezbędne jest również uwzględnienie w

<sup>18</sup> [4]



niej czynników ergonomii, której to brak na stanowisku pracy ujawni się po krótszym lub dłuższym czasie pracy i który w równie istotny sposób może przyczynić się do chorób zawodowych.

## 7. Wybrane metody oceny ryzyka zawodowego

Aby analiza przeprowadzona była poprawnie niezależnie od zastosowanej metody, proces oceny ryzyka zawodowego wygląda następująco:

- a) określenie zakresu oceny,
- b) identyfikacja zagrożeń oraz wstępne określenie ich następstw,
- c) oszacowanie ryzyka,
- d) weryfikacja,
- e) dokumentowanie oceny,
- f) przeprowadzenie uaktualnienia oceny.

Rozróżnia się dwa główne typy metod oceny ryzyka:

- dedukcyjna – zakłada się w niej zdarzenie końcowe i szuka przyczyn jego wystąpienia,
- indukcyjna – zakłada się sytuację, która podczas analizy zdarzeń może być ich przyczyną.

### 7.1. FMEA

*Failure mode and effects analysis* czyli analiza przyczyn i skutków to narzędzie szeroko stosowane w przemyśle, szczególnie samochodowym, do „przewidywania” zagrożeń, szacowania ich wartości oraz zapobiegania ich wystąpieniu. Prowadzona jest w grupach interdyscyplinarnych co ma zapewnić jak najszerszy pogląd na sytuację lub analizowany temat. Wkładem do analizy są prawdopodobne zdarzenia, błędy w konstrukcji, sposób organizacji itp. mogące spowodować niepożądaną efekt prowadzący np. uszkodzenia maszyny, wypadku, niepożądaną zmianę w procesie itp.

FMEA polega na omówieniu przyczyny, powodującej zajście pewnego zdarzenia, prowadzącego z kolei do danej sytuacji. Każda z takich sytuacji opisuje się wartością prawdopodobieństwa wystąpienia, prawdopodobieństwa wykrycia danej sytuacji oraz ważnością (istotnością). Poziom ryzyka oznaczony jako RPN (*Risk Priority Number*) uzyskuje się poprzez iloczyn tych trzech wspomnianych czynników. RPN może znaleźć się w trzech przedziałach wartości:

- 0 – 80 - nie są podejmowane żadne akcje zapobiegawcze, gdyż wartość ryzyka jest mała i w pełni akceptowalna
- 80 – 125 - ryzyko ma wartość umiarkowaną, liczbę także przez nas akceptowalną jednak istnieje już przesłanka do obserwacji danych czynności i rozpatrywania ewentualnych kroków do zmniejszania wartości liczby RPN
- >125 - konieczne są natychmiastowe akcje zaradcze zmniejszające ryzyko oraz wymagane poinformowanie o danym fakcie przełożonych lub też najwyższego kierownictwa

Wartość RPN rozpatrywana jest przez grupę uczestniczącą w analizie i ostatecznie zatwierdzana przez moderatora w oparciu o procedurę opisującą wartości dla poszczególnych przypadków wartości.

Etapem kończącym analizę jest określenie akcji zaradczych wraz z przydzieleniem im osoby odpowiedzialnej za realizację oraz terminu wykonania. Po realizacji akcji zapobiegawczych ponownie rozpatruje się dany przypadek prowadząc analizę pod kątem przeprowadzonych modyfikacji i ponownie ocenia.



## 7.2. Metoda pięciu kroków

Metoda stosowana w małych zakładach pracy opiera się na cyklicznie wykonywanych czynnościach:



Rysunek 2 Metoda pięciu kroków

Prowadząc analizę należy zastosować podejście audytu obszarów przedsiębiorstwa biorąc pod uwagę urządzenia techniczne, sprzęt, stanowiska pracy, drogi komunikacyjne pod kątem ich stanu, ilości czy też dostępności znajdujące się na halach produkcyjnych, magazynowych itp. Skontrolować należy także sposób pracy i stosowanie się do instrukcji pracy, BHP oraz stosowanie odzieży ochronnej. Konieczne jest również rozpatrzenie wyników badań lekarskich i absencji i informacje te odnieść do stanowisk na których pracują dane osoby. Wynikiem audytu powinna być lista zagrożeń oraz stwierdzonych nieprawidłowości w kolejności od najważniejszych i najpilniejszych do usunięcia. Po wprowadzeniu działań korygujących sprawdzić należy czy działania te przyniosły pożądany skutek.<sup>19</sup>

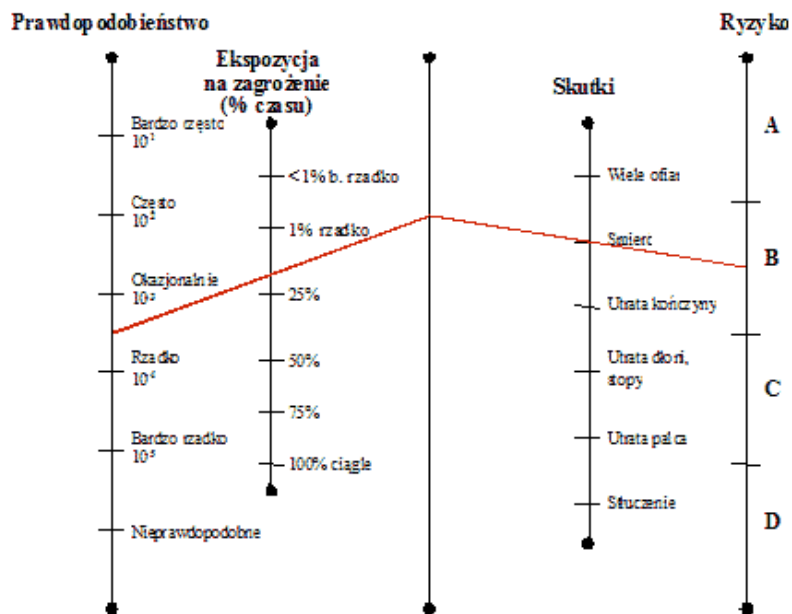
## 7.3. Kalkulator ryzyka

Metoda kalkulatora ryzyka<sup>20</sup> polega na określeniu poziomu ryzyka dla założonego jego skutku poprzez naniesienie na monogramie punktów odpowiadającym wartości prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia oraz czasu ekspozycji na zagrożenie. Kolejne cztery poziomy ryzyka definiuje się następująco:

- zakres A – ryzyko bardzo wysokie – jego wystąpienie jest nieakceptowalne,
- zakres B – wysokie ryzyko – konieczne jest bezwzględne podjęcie działań celem obniżenia poziomu ryzyka,
- zakres C – ryzyko umiarkowane – poziom ryzyka może być zaakceptowany jeśli koszty jego redukcji przewyższyły by uzyskane korzyści,
- zakres D – poziom niski ryzyka – ryzyko możliwe do zaakceptowania bez dodatkowych akcji zapobiegawczych.

<sup>19</sup> [15]

<sup>20</sup> [16]



Rysunek 3 Kalkulator ryzyka

#### 7.4. Risk Score<sup>21</sup>

Metoda opiera się na trzech czynnikach: potencjalne straty (S), ekspozycja (E) oraz prawdopodobieństwo (P) których to odczytana z tabeli wartość iloczynu opisuje wartość ryzyka.

$$R = S * E * P$$

Dla czynnika potencjalne straty wyróżniono straty w ludziach oraz straty materialne. Oba te czynniki analizuje się oddzielnie natomiast do dalszej kalkulacji ryzyka brana jest większa wartość.

##### 1. Potencjalne straty (S) – ludzkie / materialne

Wartość	Strata	Straty ludzkie	Straty materialne
100	Poważna katastrofa	Wiele ofiar śmiertelnych	Ponad 25 mln PLN
40	Katastrofa	Kilka ofiar śmiertelnych	5-25 mln PLN
15	Bardzo duża	Ofiara śmiertelna	500 tys.-5 mln PLN
7	Duża	Ciężkie uszkodzenie ciała	25-500 tys. PLN
3	Średnia	Absencja	5-25 tys. PLN
1	Mała	Udzielenie pierwszej pomocy	Poniżej 5 tys. PLN

Tabela 4 Potencjalne straty

##### 2. Ekspozycja (E)

Wartość	Opis
10	Stała
6	Częsta (codzienna)
3	Sporadyczna (raz na tydzień)
2	Okazjonalna (raz na miesiąc)
1	Minimalna (kilka razy rocznie)
0,5	Znikoma (raz do roku)

Tabela 5 Ekspozycja

##### 3. Prawdopodobieństwo (P)

Wartość	Opis	Szansa w %
10	Bardzo prawdopodobne	50% (1 na 2)
6	Całkiem prawdopodobne	10% (1 na 10)
3	Mało prawdopodobne, ale możliwe	1% (1 na 100)
1	Tylko sporadycznie możliwe	0,1% (1 na 1000)
0,5	Możliwe do pomyślenia	0,01% (1 na 10 000)
0,2	Praktycznie niemożliwe	0,001% (1 na 100 000)
0,1	Tylko teoretycznie możliwe	0,0001% (1 na 1 000 000)

Tabela 6 Prawdopodobieństwo

<sup>21</sup> [17]

Kategorie ryzyka		
Kategorie Ryzyka	Wartość [R]	Akcja
Pomijalne	$R < 20$	Żadne działania nie są potrzebne
Małe	$20 \leq R < 70$	Należy zwrócić uwagę
Średnie	$70 \leq R < 200$	Potrzebna poprawa
Wysokie	$200 \leq R < 400$	Potrzebna natychmiastowa poprawa
Bardzo wysokie	$R \geq 400$	Rozważ wstrzymanie prac

Tabela 7 Kategorie ryzyka

Jako ryzyko akceptowalne przyjmuje się ryzyko pomijalne i małe. Pozostałe zakresy wymuszają podjęcie działań zmierzających do obniżenia wartości ryzyka. Metoda mówi również o akceptowalnym poziomie ryzyka jakim jest poziom 70pkt.

### 7.5. Ocena ryzyka zawodowego wg MIL STD 882

Metoda opiera się na normie Departamentu Obrony USA. Ryzyko może być tu przedstawione w postaci wartości bądź też kombinacji cyfry i litery (tabela).<sup>22</sup>

Przewidywane prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw			
	1 katastroficzne	2 krytyczne	3 niewielkie	4 pomijalnie małe
(A) Zdarza się często	1 (1A)	3 (2A)	7 (3A)	13 (4A)
(B) Może wystąpić często	2 (1B)	5 (2B)	9 (3B)	16 (4B)
(C) Zdarza się rzadko	4 (1C)	6 (2C)	11 (3C)	18 (4C)
(D) Mało prawdopodobne	8 (1D)	10 (2D)	14 (3D)	19 (4D)
(E) nieprawdopodobne	12 (1E)	15 (2E)	17 (3E)	20 (4E)

Tabela 8 Prawdopodobieństwo a waga następstw wg normy MIL STD 882

Przewidywane prawdopodobieństwo	
Zdarza się często	Występuje w sposób powtarzalny (1 zdarzenie na 100 cykli roboczych)
Może wystąpić	Może się zdarzyć kilka razy w okresie życia czy trwałości (1 zdarzenie na 100 – 10 000 cykli roboczych)
Zdarza się rzadko	Może czasami wystąpić (1 zdarzenie na 10 000 – 100000 cykli roboczych)
Mało prawdopodobne	Prawdopodobnie się nie zdarzy (1 zdarzenie na 100000 – 1000000 cykli roboczych)
Nieprawdopodobne	Tak mało prawdopodobne, że można przypuszczać, że się nie zdarzy (mniej niż 1 zdarzenie na 1000000 cykli roboczych)

Tabela 9 Przewidywane prawdopodobieństwo wg normy MIL STD 882

Ciężkość następstw	
Katastroficzne	Śmierć lub nagła niezdolność do pracy, zniszczenie obiektu (niezdolność do pracy dłuższa niż 16 tygodni)
Krytyczne	Ciężkie zranienia lub choroba; duże uszkodzenie obiektu (niezdolność do pracy od 2 do 16 tygodni)
Niewielkie	Niewielkie zranienia (choroby) albo niewielkie uszkodzenia obiektu (niezdolność do pracy od 1 dnia do 2 tygodni)
Pomijalnie małe	Mało znaczące zranienia (choroby) lub uszkodzenia obiektu (niezdolność do pracy nie przekracza 1 dnia)

Tabela 10 Ciężkość następstw wg normy MIL STD 882

Kombinacja ciężkości następstw oraz przewidywanego prawdopodobieństwa określa wartość, którą należy odnieść do tabeli ryzyka zawodowego uzyskując tym samym poziom ryzyka.

Wskaźnik poziomu ryzyka wyznaczony zgodnie z tab. 8	Proponowane kryteria ocen
1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 3A 1D, 2C, 2D, 3B, 3C	Nieakceptowalne, dalsze działanie niedopuszczalne
1E, 2E, 3D, 3E, 4A, 4B 4C, 4D, 4E	Niepożądane, dopuszcza się działanie tymczasowe lub w ograniczonym zakresie, pod warunkiem ścisłej kontroli
	Akceptowalne, konieczna jest okresowa kontrola ryzyka
	Akceptowalne bez konieczności dalszej kontroli

Tabela 11 Proponowane kryteria ocen dla określonych wskaźników poziomu ryzyka wg normy MIL STD 882

### 7.6. Trójstopniowa oraz pięciostopniowa wg PN-N-18002

Metoda zakłada możliwość powstania wypadku i szacuje jakościowo parametry ryzyka, którymi są skutki oraz prawdopodobieństwo. Analiza obejmuje następujące etapy:

<sup>22</sup> [2]

- określenie granica obiektu, dla którego wykonywana jest analiza
- opracowanie listy zagrożeń,
- oszacowanie ryzyka tj. określenie możliwych następstw i prawdopodobieństwa ich wystąpienia,
- odczytanie wartości ryzyka z tabeli.

Szacowanie ryzyka może odbywać się w skali trzy- lub pięciostopniowej dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia. Pierwszym krokiem jest szacowanie parametrów ryzyka, następnie następuje wartościowanie ryzyka zaś etapem końcowym analizy jest określenie dopuszczalności oraz możliwe kroki zaradcze.

Oszacowanie zawodowego ryzyka	Dopuszczalność zawodowego ryzyka	Niezbędne działania
Duże	Niedopuszczalne	Jeżeli ryzyko zawodowe jest związane z pracą już wykonywaną, 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 zmniejszenia ryzyka zawodowego
Małe	Dopuszczalne	Konieczne jest zapewnienie, że ryzyko zawodowe pozostaje co najwyżej na tym samym poziomie

Tabela 12 Wyznaczanie ryzyka metoda trójstopniowa

Prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw		
	mała	średnia	Duża
<b>Malo prawdopodobne</b>	małe 1	małe 1	średnie 2
<b>Prawdopodobne</b>	małe 1	średnie 2	duże 3
<b>Wysoce prawdopodobne</b>	średnie 2	duże 3	duże 3

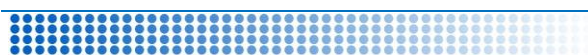
Tabela 13 Szacowanie ryzyka zawodowego wg skali trójstopniowej

Oszacowanie zawodowego ryzyka	Dopuszczalność zawodowego ryzyka	Niezbędne działania
Bardzo duże	Niedopuszczalne	Praca nie może być rozpoczęta ani kontynuowana do czasu zmniejszenia ryzyka zawodowego do poziomu akceptowalnego
Duże	Niedopuszczalne	Jeżeli ryzyko zawodowe jest związane z pracą już wykonywaną, 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 zmniejszenia ryzyka zawodowego
Małe	Dopuszczalne	Zaleca się rozważenie możliwości dalszego zmniejszenia poziomu ryzyka zawodowego lub zapewnienie, że ryzyko zawodowe pozostaje na tym samym poziomie.
Bardzo małe	Dopuszczalne	Nie jest konieczne prowadzenie żadnych działań

Tabela 14 Wyznaczanie ryzyka metoda pięciostopniowa

Prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw		
	mała	średnia	duża
<b>Malo prawdopodobne</b>	bardzo małe 1	małe 2	średnie 3
<b>Prawdopodobne</b>	małe 2	średnie 3	Duże 4
<b>Wysoce prawdopodobne</b>	średnie 3	duże 4	bardzo duże 5

Tabela 15 Szacowanie ryzyka zawodowego wg skali pięciostopniowej



## 8. Organizacja systemu zarządzania bezpieczeństwem i higiena pracy wg PN-N-18001

Norma PN-N-18001 przedstawiona poniżej organizację systemu zarządzania bhp w zakładzie pracy. Stanowi ona kompletną strukturę działań dając systemowe podejście do zarządzania bezpieczeństwem.

1. „Wymagania dotyczące systemu zarządzania bezpieczeństwem i higiena pracy
  - 1.1 wymagania ogólne
  - 1.2 zaangażowanie kierownictwa oraz polityka bezpieczeństwa i higieny pracy
    - 1.2.1 zaangażowanie najwyższego kierownictwa
    - 1.2.2 polityka bhp
    - 1.2.3 współdziałanie pracowników
  - 1.3 Planowanie
    - 1.3.1 wymagania ogólne
    - 1.3.2 wymagania prawne i inne
    - 1.3.3 cele ogólne i szczegółowe
    - 1.3.4 planowanie działań
  - 1.4 wdrożenie i funkcjonowanie
    - 1.4.1 struktura, odpowiedzialność i uprawnienia
    - 1.4.2 zapewnienie zasobów
    - 1.4.3 szkolenie, świadomość kompetencje i motywacja
    - 1.4.4 komunikowanie się
    - 1.4.5 dokumentacja systemu zarządzania bhp
      - 1.4.5.1 postanowienia ogólne
      - 1.4.5.2 nadzór nad dokumentami
      - 1.4.5.3 nadzór nad zapisami
    - 1.4.6 zarządzanie ryzykiem zawodowym
    - 1.4.7 organizowanie prac i działań związanych ze znaczącymi zagrożeniami
    - 1.4.8 zapobieganie, gotowość i reagowanie na wypadki przy pracy i poważne awarie
    - 1.4.9 zakupy
    - 1.4.10 podwykonawstwo
  - 1.5 sprawdzenie oraz działania korygujące i zapobiegawcze
    - 1.5.1 monitorowanie
    - 1.5.2 badanie wypadków przy pracy chorób zawodowych i zdarzeń potencjalnie wypadkowych
    - 1.5.3 audytowanie
    - 1.5.4 niezgodności oraz działania korygujące i zapobiegawcze
  - 1.6 przegląd zarządzania
  - 1.7 ciągle doskonalenie<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> [1]

## 9. Literatura

[1] PN-N-18001

[2] Mgr. Inż. Bogusław Chruszcz, Rozprawa doktorska AGH Kraków: „Analiza i ocena ryzyka zawodowego osób obsługujących systemy maszynowe transportu pionowego w polskich kopalniach węgla kamiennego”

[3] PN-N-18002

[4] DYREKTYWA 2006/42/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 17 maja 2006 r w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE

[5] Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

[6] PN-80/Z-08052

[7] Rodzaje zagrożeń wg Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

[8] Dyrektywa 89/391/EWG w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy (tzw. Dyrektywa ramowa)

[9] <http://form.stat.gov.pl/formularze/2015/passive/Z-10>

[10] Kodeks kadr i płac – Kodeks pracy 2014

[11] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. Nr 33, poz. 166)

[12] Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne Dz. U. Nr 157, poz. 1318)

[13] Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. Nr 81, poz. 716 z późn. zm.)

[14] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26, poz. 313 z późn. zm.)

[15] Opracowanie własne na podstawie mgr. Inż. Bogusław Chruszcz, Rozprawa doktorska AGH Kraków: „Analiza i ocena ryzyka zawodowego osób obsługujących systemy maszynowe transportu pionowego w polskich kopalniach węgla kamiennego”

[16] <http://www.behapovo.pl/baza-wiedzy/ocena-ryzyka/metoda-kalkulatora-ryzyka>

[17] <https://bhp.bhpex.pl/ryzyko-zawodowe-metoda-risk-score>





## 10. Spis tabel i rysunków

Tabela 1 Rodzaje zagrożeń wg Obwieszczenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej .....	9
Tabela 2 Formularz Z-10 Sprawozdanie o warunkach pracy .....	11
Tabela 3 Formularz Z-10 Sprawozdanie o warunkach pracy (c.d) .....	11
Tabela 4 Potencjalne straty .....	18
Tabela 5 Ekspozycja .....	18
Tabela 6 Prawdopodobieństwo .....	18
Tabela 7 Kategorie ryzyka .....	19
Tabela 8 Prawdopodobieństwo a waga następstw wg normy MIL STD 882 .....	19
Tabela 9 Przewidywane prawdopodobieństwo wg normy MIL STD 882 .....	19
Tabela 10 Ciężkość następstw wg normy MIL STD 882 .....	19
Tabela 11 Proponowane kryteria ocen dla określonych wskaźników poziomu ryzyka wg normy MIL STD 882 .....	19
Tabela 12 Wyznaczanie ryzyka metoda trójstopniowa .....	20
Tabela 13 Szacowanie ryzyka zawodowego wg skali trójstopniowej .....	20
Tabela 14 Wyznaczanie ryzyka metoda pięciostopniowa .....	20
Tabela 15 Szacowanie ryzyka zawodowego wg skali pięciostopniowej .....	20
Rysunek 1 Analiza ryzyka zawodowego wg PN-N-18002 .....	6
Rysunek 2 Metoda pięciu kroków .....	17
Rysunek 3 Kalkulator ryzyka .....	18

