



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Jerzy Jon

Ocenianie ryzyka zawodowego 315[01].Z4.02

Poradnik dla ucznia

Wydawca

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2007**

Recenzenci:

mgr inż. Kinga Piotrowska
mgr inż. Jan Siek

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Jerzy Jon

Konsultacja:

mgr inż. Wanda Bukała

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 315[01].Z4.02 „Ocenianie ryzyka zawodowego”, zawartego w programie nauczania dla zawodu technik bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007

SPIS TREŚCI

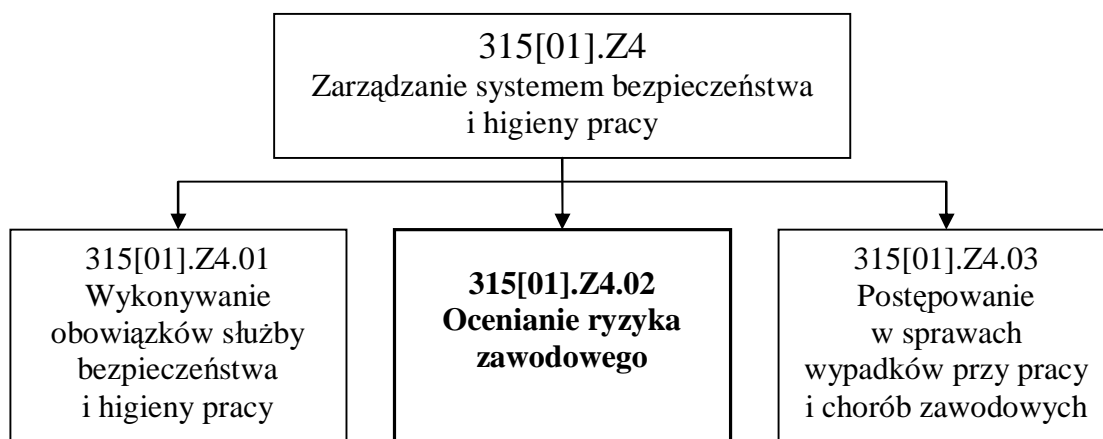
1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	4
3. Cele kształcenia	5
4. Materiał nauczania	6
4.1. Podstawowe pojęcia dotyczące ryzyka	6
4.1.1. Materiał nauczania	6
4.1.2. Pytania sprawdzające	7
4.1.3. Ćwiczenia	7
4.1.4. Sprawdzian postępów	8
4.2. Kryteria i metody oceny ryzyka zawodowego	9
4.2.1. Materiał nauczania	9
4.2.2. Pytania sprawdzające	21
4.2.3. Ćwiczenia	22
4.2.4. Sprawdzian postępów	23
4.3. Metody redukcji ryzyka zawodowego	24
4.3.1. Materiał nauczania	24
4.3.2. Pytania sprawdzające	31
4.3.3. Ćwiczenia	31
4.3.4. Sprawdzian postępów	32
4.4. Ocena ryzyka zawodowego na podstawie analizy i oceny zagrożeń	33
4.4.1. Materiał nauczania	33
4.4.2. Pytania sprawdzające	39
4.4.3. Ćwiczenia	40
4.4.4. Sprawdzian postępów	41
4.5. Ocena ryzyka zawodowego w określonych procesach pracy	42
4.5.1. Materiał nauczania	42
4.5.2. Pytania sprawdzające	44
4.5.3. Ćwiczenia	44
4.5.4. Sprawdzian postępów	45
5. Sprawdzian osiągnięć	46
6. Literatura	51

1. WPROWADZENIE

Poradnik ten będzie Ci pomocny w nabywaniu umiejętności i przyswajania wiedzy w zakresie wykonywania obowiązków służby bezpieczeństwa i higieny pracy.

W poradniku znajdziesz:

- wymagania wstępne – wykaz umiejętności, jakie powinieneś mieć abyś bez problemów mógł korzystać z poradnika,
- cele kształcenia – wykaz umiejętności, jakie zdobędziesz podczas pracy z poradnikiem,
- materiał nauczania – wiadomości teoretyczne niezbędne do osiągnięcia założonych celów kształcenia i opanowania umiejętności zawartych w jednostce modułowej,
- zestaw pytań za pomocą których możesz sprawdzić czy już opanowałeś określone treści,
- ćwiczenia, które pomogą Ci zweryfikować wiadomości teoretyczne oraz ukształtować umiejętności praktyczne,
- sprawdzian postępów,
- sprawdzian osiągnięć, przykładowy zestaw zadań, których zaliczenie potwierdzi opanowanie materiału całej jednostki modułowej,
- literaturę.



Schemat układu jednostek modułowych

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu nauczania jednostki modułowej powinieneś umieć:

- stosować przepisy bhp i ochrony przeciwpożarowej,
- formułować i opracowywać opinie oraz wnioski na podstawie obserwacji i sprawozdań zdarzeń,
- charakteryzować struktury organizacyjne w zakładzie pracy,
- korzystać z różnych źródeł informacji: dokumentacji technicznej, norm, katalogów zapisywanych w formie papierowej i elektronicznej,
- posługiwać się komputerowym oprogramowaniem biurowym: edytorami tekstu i arkuszem kalkulacyjnym,
- korzystać z zasobów Internetu,
- współpracować w grupie,
- prezentować efekty swojej pracy.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- określić kryteria i metody ryzyka zawodowego z zagrożeniami występującymi w procesie pracy,
- rozróżnić metody redukcji ryzyka zawodowego,
- dobrać metodę szacowania ryzyka zawodowego dla określonego stanowiska pracy,
- ocenić ryzyko zawodowe w zależności od rodzajów procesów pracy i zagrożeń oraz wskazać metody jego redukcji,
- ocenić poziom ryzyka zawodowego,
- ocenić przewidywane skutki określonego poziomu ryzyka zawodowego w procesach pracy,
- zastosować programy komputerowe do oceny zagrożeń i oceny ryzyka.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Podstawowe pojęcia dotyczące ryzyka

4.1.1. Materiał nauczania

Pracownicy realizując swoje zadania zawodowe mają wpływ na kształtowanie warunków środowiska pracy. Szczególnie zakres działania pracowników inżynieryjno-technicznych związany jest z tworzeniem warunków pracy innych osób, ponieważ to oni projektują stanowiska i miejsca pracy, organizują procesy technologiczne, dobierają i opracowują technologie prac, dobierają materiały i wyposażenie stanowisk pracy, opracowują instrukcje prac itp.

Prace nad zagadnieniami oceny ryzyka w wielu dziedzinach życia są prowadzone w całym świecie. Prowadzona jest także działalność normalizacyjna zmierzająca do ustalenia definicji pojęć i określenia sposobów analizowania ryzyka (np. PN-N-18002 i EN 1050). Wiele norm i dokumentów prawnych poświęca zagadnieniom ryzyka obszerne fragmenty zapisów.

Ryzyko zawodowe – to prawdopodobieństwo zaistnienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą, które powodują straty, w szczególności wystąpienie u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych w wyniku zagrożeń występujących w środowisku pracy lub sposobu wykonywania pracy (według Polskiej Normy PN-N-18001:2004. Systemy zarządzania bezpieczeństwem higieną pracy. Wymagania).

Ryzyko początkowe – to ryzyko, jakie istnieje z powodu zagrożenia występujących lub mogących wystąpić na stanowisku pracy bez stosowania środków ochronnych (pojęcie to występuje w literaturze dotyczącej oceny ryzyka zawodowego).

Ryzyko akceptowalne – to ryzyko dopuszczalne, jakie istnieje i w zależności od jego poziomu (średnie, małe lub bardzo małe) należy podjąć działania w celu jego zmniejszenia lub nie podejmować tych działań, jeśli jest ono bardzo małe.

Ryzyko resztkowe – to ryzyko, jakie pozostaje po zastosowaniu środków bezpieczeństwa (według PN-EN-1050: 1999 Maszyny, Bezpieczeństwo. Zasady oceny ryzyka).

Prawdopodobieństwo – to możliwość wystąpienia niekorzystnych skutków zdrowotnych dla pracownika, na którego oddziałują czynniki szkodliwe (choroba) lub niebezpieczne (wypadek) (według Polskiej Normy PN-N-18002:2000. Systemy zarządzania bezpieczeństwem higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego), zależy od:

- częstotliwości i czasu narażenia (ekspozycji) na działanie zagrożeń,
- sposobu ujawnienia się zagrożenia: szybko czy powoli, czy są wcześniej sygnały pojawienia się zagrożenia, czy można się przed nimi ustrzec,
- technicznych i ludzkich możliwości uniknięcia lub ograniczenia skutków (np. przez zmniejszenie prędkości urządzenia, doprowadzenie do zgodności ze standardami bezpieczeństwa, możliwości człowieka uniknięcia skutków zagrożenia), co wynika z technik przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego.

Zagrożenie – to stan środowiska pracy mogący spowodować wypadek lub chorobę (według Polskiej Normy PN-N-18002:2000. Systemy zarządzania bezpieczeństwem higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego).

Zagrożenie znaczące – to zagrożenie mogące spowodować poważne i nieodwracalne uszkodzenie zdrowia lub śmierć, występujące w szczególności podczas wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych lub w sytuacjach poważnych awarii (według Polskiej Normy PN-N-18001:2004. Systemy zarządzania bezpieczeństwem higieną pracy. Wymagania).

Zagrożeniem znaczącym będzie wykonywanie pracy na wysokości, z której upadek może spowodować śmiertelne obrażenia.

Środowisko pracy – to warunki środowiska materialnego (określonego czynnikami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi), w których odbywa się proces pracy (§ 2 pkt 11 rozporządzenia Ministra pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy; Dz.U. z 2003 r. nr 169, poz. 1650 ze zm.). Środowiskiem pracy pracownika zatrudnionego przy obsłudze lub naprawie pojazdu samochodowego są warunki panujące w warsztacie obsług i napraw pojazdów określone poziomem hałasu, temperaturą i wilgotnością powietrza, natężeniem oświetlenia, wielkością zapylenia powietrza.

Stanowisko pracy – to przestrzeń pracy, wraz z wyposażeniem w środki i przedmioty pracy, w której pracownik lub zespół pracowników wykonują pracę (według Polskiej Normy PN-N-18001:2004. Systemy zarządzania bezpieczeństwem higieną pracy. Wymagania).

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jaki stan środowiska pracy nazywamy zagrożeniem?
2. Kto ma wpływ na kształtowanie warunków w środowiska pracy?
3. Jakie zdarzenia określają ryzyko zawodowe?
4. Jakie znasz rodzaje ryzyka związanego z wykonywaną pracą?
5. Jakie czynniki określają stan środowiska pracy?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Sformułuj definicje pojęć wykorzystywanych przy ocenie ryzyka zawodowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować podstawowe pojęcia stosowane przy ocenie ryzyka zawodowego,
- 2) zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bhp i ergonomii pracy,
- 3) przedstawić – ułożyć z puzzli określenia pojęć: ryzyko zawodowe, ryzyko początkowe, ryzyko resztkowe, zagrożenie, zagrożenie znaczące, stanowisko pracy, środowisko pracy, i inne,
- 4) przeprowadzić w zespole analizę ćwiczenia,
- 5) zaprezentować pracę indywidualną i w zespole na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- puzzle z pojęciami 1 egzemplarz dla ucznia, puzzle pocięte w określony sposób kartki z zapisanymi na nich określeniami (określenie jednego pojęcia może znajdować się na dwu lub większej ilości części puzzli), kartki wszystkich pojęć powinny być tak samo pocięte aby pasowały do siebie i nie ułatwiały swoją formą wykonania ćwiczenia,
- przybory do pisania,
- foliogramy lub plakaty z zapisanymi pojęciami,
- rzutnik pisma do foliogramów.

Ćwiczenie 2

Scharakteryzuj środowisko pracy dowolnego stanowiska pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) dokonać wyboru stanowiska pracy,
- 2) przeprowadzić analizę warunków środowiska określając czynniki fizyczne występujące na stanowisku pracy,
- 3) przeprowadzić analizę warunków środowiska określając czynniki biologiczne występujące na stanowisku pracy,
- 4) przeprowadzić analizę warunków środowiska określając zapylenie powietrza na stanowisku pracy,
- 5) przedstawić opis stanowiska pracy określając warunki panujące w pobliżu i na stanowisku pracy – w opisie powinny pojawić się określenia: poziomu hałasu, temperatury i wilgotności powietrza, natężenia oświetlenia, wielkości zapylenia powietrza,
- 6) przeprowadzić w zespole analizę ćwiczenia,
- 7) zaprezentować pracę indywidualną i w zespole na forum grupy,
- 8) ocenić umiejętność charakteryzowania środowiska pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film przedstawiający pracę na stanowisku pracy (np. fryzjera, kasjerki w supermarkecie, tokarza na wydziale obróbki skrawaniem, pracownika odlewni i innych zawodów),
- odtwarzacz DVD i telewizor lub stanowisko komputerowe z rzutnikiem multimedialnym,
- przybory do pisania.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) zdefiniować pojęcie środowiska pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić kto ma wpływ na kształtowanie warunków w środowisku pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymienić zdarzenia określające ryzyko zawodowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wymienić rodzaje ryzyka zawodowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować czynniki określające stan środowiska pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Kryteria i metody oceny ryzyka zawodowego

4.2.1. Materiał nauczania

Proces oceny ryzyka jest szeregiem logicznych kroków umożliwiających w uporządkowany sposób badanie zagrożeń. Ryzyko zawodowe można szacować ilościowo i jakościowo.

Szacowanie ilościowe może być prowadzone, gdy ma się do dyspozycji odpowiednią liczbę danych statystycznych, dotyczących ilości, rodzaju wypadków przy pracy, zdarzeń niebezpiecznych, chorób zawodowych, czasu narażenia na czynniki środowiska pracy, liczby zatrudnionych itp. Dane te powinny spełniać wymagania statystyki. Nawet jeżeli prowadzi się taką bazę danych, to każda zmiana na stanowisku pracy może spowodować, że posiadane informacje nie będą odpowiadać rzeczywistości, bo zmiany na stanowisku pracy zmieniają ocenę ryzyka zawodowego. Ta przyczyna eliminuje zastosowanie metod ilościowych do oceny ryzyka zawodowego. Następną przyczyną małej popularności stosowania metod ilościowych jest ich skomplikowanie i pracochłonność. Wyjątek jest wartościowanie ryzyka związanego z czynnikami mierzalnymi wg normy PN-N-18002. Metody te nadają się do oceny niezawodności i bezpieczeństwa w procesach technologicznych.

Do oceny ryzyka zawodowego stosowane są metody jakościowe. W metodach tych ocena ryzyka zawodowego jest oceną subiektywną. Przygotowanie potrzebnych informacji, profesjonalizm i rzetelność prowadzącego ocenę ryzyka są niezbędne do zbliżenia oceny do rzeczywistego prawdopodobieństwa zaistnienia niepożądanych zdarzeń związanych z pracą.

Metody oceny ryzyka zawodowego opisywane w literaturze można podzielić na:

1. Metody indukcyjne. Wnioski ogólne wynikają z przesłanek będących ich szczególnymi przypadkami. Po przeprowadzeniu obserwacji i ewentualnych eksperymentów stosuje się uogólnienia i formułuje hipotezy. Zasady, które można zastosować w innych przypadkach tworzy się po weryfikacji uogólnień i hipotez. Do tego typu metod można zaliczyć, np. wstępną analizę zagrożeń (PHA), matrycę ryzyka 5 (wg normy IEC 300-3-9).
2. Metody dedukcyjne. Analizy dokonuje się zgodnie z zasadą wynikania logicznego, czyli każde następne stwierdzenie wynika z poprzedniego. Metoda znana jest jako metoda „od ogółu do szczegółu”.
3. Metody ilościowe. Metody wykorzystujące rachunek prawdopodobieństwa. Szacowania dokonuje się przy założeniu pełnego dostępu do danych statystycznych, np. dotyczących ilości i rodzajów wypadków przy pracy i innych zdarzeń niebezpiecznych (potencjalnie wypadkowych), chorób zawodowych, czynników szkodliwych w środowisku pracy, czasu narażenia na czynniki środowiska pracy, liczby zatrudnionych itd. Metody ilościowe noszące też nazwę "metod precyzyjnych", znalazły zastosowanie do szacowania:
 - ilości zdarzeń występujących w określonym przedziale czasowym,
 - prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń,
 - skutków,
 - prawdopodobieństwa występowania skutków,
 - wartościowania ryzyka,podczas różnych wypadków i awarii mogących wystąpić w przedsiębiorstwie, a także mogących mieć istotne znaczenie oraz wpływ na zatrudnionych pracowników i/lub na społeczeństwo.
2. Metody jakościowe. Metody te stosuje się najczęściej wówczas, gdy brak jest dostępu do danych (np. opisanych powyżej – w ust. 3), które pozwalają na wiarygodne ilościowe szacowanie ryzyka lub, gdy nie jest wskazane stosowanie skomplikowanych metod ilościowych. Do tego typu metod można zaliczyć metody typu: graf ryzyka

i wskaźnikowa, np. graf ryzyka 1, wskaźnik ryzyka (Risk Score), wskaźnik ryzyka 2, pięć kroków do oceny ryzyka (Pięć Kroków) itd.

Do metod systematycznej analizy zagrożeń i szacowania ryzyka, zgodnie z załącznikiem B normy PN-EN 1050:1999 należą:

- wstępna analiza zagrożeń PHA (ang. Preliminary Hazard Analysis),
- metoda „CO-GDY” (ang. WHAT – IF),
- analiza rodzajów uszkodzeń i ich skutków FMEA (ang. Failure Mode and Effects Analysis),
- symulacja defektów w systemach sterowania,
- metoda systematycznej analizy ryzyka MOSAR (ang. Method Organized for a Systematic Analysis of Risks),
- analiza drzewa błędów FTA (ang. Fault Tree Analysis),
- metoda DELPHI.

W szacowaniu ryzyka powinno się uwzględnić:

- wszystkie osoby zagrożone, operatorzy i inne osoby, które, w rozsądny, dający się przewidzieć sposób mogą być narażone na oddziaływanie maszyny,
- znaczenie możliwej szkody,
- rodzaj, częstość i czas narażenia,
- czynnik ludzki (współdziałanie człowieka z maszyną, współdziałania ludzi, aspekty psychologiczne, zdolności narażonych osób itd.),
- niezawodność funkcji bezpieczeństwa,
- możliwość udaremnienia działania lub obejścia środków bezpieczeństwa,
- możliwość utrzymania środków bezpieczeństwa w należytym stanie,
- informacje dotyczące użytkownika.

Wstępna analiza zagrożeń PHA

Wstępna analiza zagrożeń PHA (ang. Preliminary Hazard Analysis) jest metodą indukcyjną pozwalającą na jakościowe oszacowanie ryzyka i obejmuje 4 etapy:

1. Określenie granic obiektu (charakterystyki stanowiska pracy), dla którego wykonywana jest ocena ryzyka.
2. Sporządzenie listy zidentyfikowanych zagrożeń.
3. Oszacowanie ryzyka, tzn. określenie możliwych strat poprzez stopień szkód S i prawdopodobieństwo zdarzenia P z jakim szkody mogą wystąpić.
4. Wartościowanie ryzyka wyrażone poprzez wskaźnik ryzyka W określony wzorem:

$$W = S \times P$$

gdzie: S – stopień szkód;

P – prawdopodobieństwo szkód zdarzenia.

Poziomy stopnia szkód – S:

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.

Poziomy prawdopodobieństwa szkód – P:

1. Bardzo nieprawdopodobne.

2. Mało prawdopodobne, zdarzające się raz na 10 lat.
3. Doraźne wydarzenia, zdarzające się raz w roku.
4. Dostyc częste wydarzenia, zdarzające się raz w miesiącu.
5. Częste, regularne wydarzenia, zdarzające się raz w tygodniu.
6. Duże prawdopodobieństwo wydarzenia.

W= 1 – 3 – ryzyko akceptowalne,

W= 4 – 9 – dopuszczalna akceptacja ryzyka po ocenie ryzyka,

W= 10 – 25 (36) – ryzyko niedopuszczalne – wymagane zmniejszenie ryzyka.

Tabela 1. Matryca wartościowania ryzyka [15]

		Matryca wartościowania ryzyka						
		P – prawdopodobieństwo szkód						
		Poziom	1	2	3	4	5	6
S – 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	

Risk score

Jest metodą jakościową, wskaźnikową, w której wartościowanie ryzyka opisuje wyrażenie:

$$R = S \times E \times P$$

gdzie:

R – ryzyko

S, E i P – parametry ryzyka:

S – potencjalne skutki zagrożenia,

E – ekspozycja na zagrożenie,

P – prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia.

Tabela 2. Ocena potencjalnych skutków zagrożenia [15]

Wartość S	Strata	Opis	
		Straty ludzkie	Straty materialne
100	Poważna katastrofa	Wiele ofiar śmiertelnych	powyżej 30 mln PLN
40	Katastrofa	Kilka ofiar śmiertelnych	3–30 mln PLN
15	Bardzo duża	Ofiara śmiertelna	0,3–3 mln PLN
7	Duża	Ciężkie uszkodzenia ciała	30–300 tys. PLN
3	Średnia	Absencja	3–30 tys. PLN
1	Mała	Udzielenie pierwszej pomocy	do 3 tys. PLN

Tabela 3. Ocena ekspozycji na zagrożenie [15]

Wartość E	Opis
10	Stała
6	Częsta (codziennie)
3	Sporadyczna (raz na tydzień)
2	Okazjonalna (raz na miesiąc)
1	Minimalna (kilka razy w roku)
0,5	Znikoma (raz na rok)

Tabela 4. Ocena prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia [15]

Wartość P	Opis	Szansa w %
10	Bardzo prawdopodobne	50
6	Całkiem możliwe	10
3	Mało prawdopodobne, ale możliwe	1
1	Tylko sporadycznie możliwe	10^{-3}
0,5	Możliwe do pomyślenia	10^{-4}
0,2	Praktycznie niemożliwe	10^{-5}
0,1	Tylko teoretycznie możliwe	10^{-6}

Tabela 5. Orientacyjna jakościowa ocena ryzyka dla metody [15]

Wartość ryzyka R	Opis
Poniżej 1,5	Zaniedbywalne
1,5–48	Akceptowalne
48–270	Średnie
270–1440	Poważne
Powyżej 1440	Nieakceptowalne

Kategorie ryzyka zawodowego:

- ryzyko zaniedbywane – żadne działanie nie jest potrzebne,
- ryzyko akceptowalne – działania profilaktyczne nie są potrzebne,
- ryzyko średnie – działania profilaktyczne są wskazane, ale należy wziąć pod uwagę koszty i uzyskane efekty (powinno zostać ograniczone w przeciągu 3–6 miesięcy),
- ryzyko poważne – tej sytuacji praca nie może zostać rozpoczęta. W przypadku prac już wykonywanych, ryzyko powinno zostać zredukowane w okresie 1–3 miesięcy w zależności od liczby osób narażonych,
- ryzyko nieakceptowane – praca nie może zostać rozpoczęta ani kontynuowana, dopóki ryzyko nie zostanie zredukowane do poziomu akceptowalnego.

Metoda „Co – gdy”

Metoda „Co – gdy” (ang. WHAT – IF) jest techniką zbliżoną do „burzy mózgów”. Często jest stosowana we wczesnych etapach życia obiektu i cieszy się dobrą opinią. Zespół 3–5 osobowy dyskutuje na temat możliwych niepożądanych zdarzeń. Pytania stawiane w trakcie dyskusji mogą dotyczyć różnych obszarów i są formułowane na podstawie doświadczenia, istniejących rysunków, schematów oraz procedur.

Określa się możliwe sytuacje wypadkowe, ich konsekwencje oraz istniejące środki ochronne. Wynikiem jest najczęściej lista pytań i odpowiedzi, lista zidentyfikowanych sytuacji niebezpiecznych i ich możliwych skutków lub scenariusze zdarzeń, ich konsekwencje, środki bezpieczeństwa i możliwe warianty działań zmierzających do redukcji ryzyka.

Analiza „Co – gdy” bywa czasami łączona z listami kontrolnymi. Jest to połączenie burzy mózgów z usystematyzowanym działaniem stosowanym w metodzie listy kontrolnej. Za pomocą list kontrolnych nie zawsze można zidentyfikować wszystkie sytuacje niebezpieczne. Metoda „Co – gdy” zaś zachęca zespół do rozważania zdarzeń potencjalnie wypadkowych i ich konsekwencji. Wynikiem takiej analizy są tabele możliwych sytuacji niebezpiecznych wraz z oceną ich przewidywanych skutków, wykazy środków bezpieczeństwa i działań koniecznych do redukcji ryzyka. Można także załączyć listy kontrolne i słowne opisy sytuacji.

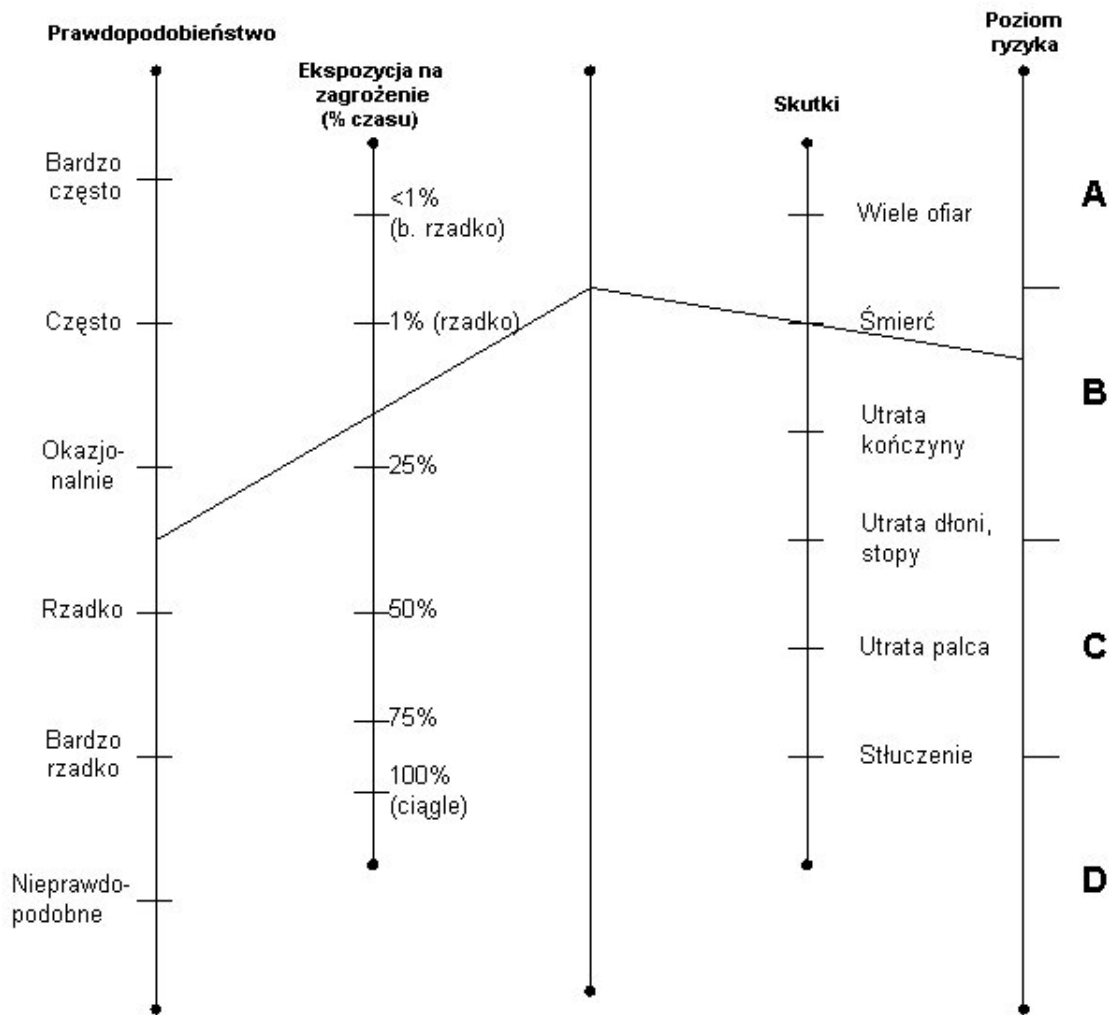
Metoda rodzajów uszkodzeń i ich skutków FMEA

W metodzie rodzajów uszkodzeń i ich skutków FMEA (ang. Failure Mode and Effects Analysis) składowym elementom systemu przypisuje się możliwe defekty (awarie), a następnie określa się częstotliwość i analizuje skutki i konsekwencje defektu. Metoda ta może być prowadzona na trzech poziomach:

- poziom wysoki – analizuje awarie systemu,
- poziom średni – analizuje podsystemy,
- poziom niski – analizuje elementy składowe.

Metoda FMEA jest czasochłonna i droga, ponieważ dla każdego elementu składowego trzeba określać wszystkie możliwe awarie. Prowadzi to często do rozpatrywania wielu nieistotnych awarii. Analizę rozpoczyna się od całego systemu, przechodząc stopniowo do jego części składowych, lub (częściej) od rozpatrywania poszczególnych elementów, skąd następnie przechodzi się „w górę” do poziomemu całemu systemu.

Metoda kalkulatora ryzyka



Rys. 1. Kalkulator ryzyka [15]

Metoda ta należy do prostych i szybkich metod określania ryzyka. Polega ona na umieszczeniu na przygotowanym nomogramie punktów dla przyjętego prawdopodobieństwa zdarzenia oraz częstotliwości dostępu do strefy niebezpiecznej i czasu przebywania w tej strefie, by dla założonych skutków zdarzenia otrzymać poziom ryzyka. W tej metodzie ustalono cztery następujące poziomy ryzyka:

- A – wysoki – ryzyko nie może być akceptowane pod żadnym warunkiem,
- B – istotny – poziom ryzyka powinien być zmniejszony tak dalece jak to jest praktycznie możliwe,
- C – umiarkowany – ryzyko może być zaakceptowane, jeżeli koszty jego redukcji przewyższają wartość korzyści,
- D – niski – ryzyko może być zaakceptowane bez podejmowania środków prewencyjnych.

Ocena ryzyka zawodowego według Polskiej Normy PN-N-18002

Normalizacyjna Komisja Problemowa działająca przy Centralnym Instytucie Ochrony Pracy opracowała normę PN-N-18002 dotyczącą wytycznych do oceny ryzyka zawodowego.

Wytyczne zawarte w tabeli 6 Zasady szacowania ryzyka zawodowego stosuje się przede wszystkim do oceny ryzyka związanego z oddziaływaniem czynników niebezpiecznych (głównie mechanicznych). W odniesieniu do czynników szkodliwych, których oddziaływanie zależy od wartości charakterystycznych dla nich parametrów i dla których ustalono wartości

graniczne (NDS i NDN), ryzyko można ocenić od razu jako małe (M) – wyniki pomiarów poniżej 0,5 NDN i 0,5 NDS, średnie (Ś) – 0,5 do 1 NDS, NDN lub duże (D) – powyżej NDS i NDN.

Tabela 6. Zasady szacowania ryzyka zawodowego [15]

Prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw		
	mała	średnia	duża
Mało prawdopodobne	małe 1	małe 1	średnie 2
Prawdopodobne	małe 1	średnie 2	duże 3
Wysoce prawdopodobne	średnie 2	duże 3	duże 3

Do następstw o małym stopniu szkodliwości zalicza się zaburzenia stanu zdrowia prowadzące do chwilowego złego samopoczucia i niepowodujące długotrwałych dolegliwości i absencji w pracy. Następstwa o średnim stopniu szkodliwości to: zranienia, oparzenia I i II stopnia na niewielkiej powierzchni ciała, proste złamania itp. oraz choroby zawodowe powodujące niewielkie, ale długotrwałe lub nawracające okresowo dolegliwości. Tego typu następstwa są związane z krótkimi okresami absencji. Do następstw o dużym stopniu szkodliwości należą: amputacje, skomplikowane złamania, ciężkie zatrucia, wypadki śmiertelne, choroby zawodowe powodujące ciężkie i stałe dolegliwości i/lub śmierć.

Zasady oceny ryzyka związanego z oddziaływaniem określonego czynnika i wynikające z niej ogólne zalecenia dotyczące działań mających na celu eliminację lub ograniczenie poziomu ryzyka przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Ocena ryzyka i wynikające z niej zalecenia [15]

Poziom ryzyka	Ocena ryzyka	Niezbędne działania i czas ich przeprowadzenia
Bardzo duże	Ryzyko niedopuszczalne (nieakceptowane)	Planowana praca nie może być rozpoczęta ani kontynuowana do czasu zredukowania ryzyka do poziomu dopuszczalnego (chyba, że wykonywanie pracy w tych warunkach konieczne jest dla ratowania życia ludzkiego)
Ryzyko duże	Ryzyko niedopuszczalne (nieakceptowane)	Jeżeli ryzyko zawodowe jest związane z pracą już wykonywaną, działania w celu jego zmniejszenia należy podjąć natychmiast (np. przez zastosowanie środków ochronnych), planowana praca nie może być rozpoczęta do czasu zmniejszenia ryzyka zawodowego do poziomu dopuszczalnego.
Ryzyko średnie	Ryzyko dopuszczalne (akceptowane)	Zaleca się zaplanowanie i podjęcie działań, których celem jest zmniejszenie ryzyka zawodowego. Należy uwzględnić koszty i określić czas jego redukcji. Należy rozważyć możliwość wprowadzenia lepszych rozwiązań, z uwzględnieniem rachunku ekonomicznego. Wymagana jest stała kontrola ryzyka.

Ryzyko małe	Ryzyko dopuszczalne (akceptowane)	Zaleca się rozważenie możliwości dalszego zmniejszania poziomu ryzyka zawodowego lub konieczne jest zapewnienie, że ryzyko pozostaje najwyżej na tym samym poziomie.
Ryzyko bardzo małe	Ryzyko dopuszczalne (akceptowane)	Nie jest konieczne prowadzenie żadnych działań.

Podstawowym dokumentem dotyczącym ryzyka zawodowego jest karta oceny ryzyka zawodowego. W karcie istotne jest pokazanie wielkości ryzyka początkowego, czyli bez stosowania środków profilaktycznych i ryzyka resztkowego, czyli tego, które pozostaje po zastosowaniu zabezpieczeń. Wybór wzoru opracowania karty oceny ryzyka zawodowego należy do pracodawcy. Nie jest on określony ani w Polskiej Normie PN-N-18002:2000 System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego, ani w poszczególnych metodach oceny ryzyka zawodowego.

W karcie oceny ryzyka zawodowego należy wpisywać tylko te środki profilaktyczne, które w firmie są wprowadzone do stosowania i są dostępne dla tych pracowników, którym są niezbędne do bezpiecznego wykonywania pracy.

Tabela 8. Karta oceny ryzyka zawodowego [11]

.....
(pieczęć pracodawcy)

Karta oceny ryzyka zawodowego według Polskiej Normy PN-N-18002:2000
System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.
Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego,
w skali 5-stopniowej na stanowisku.....

Lp.	Zagrożenie	Działania zabezpieczające, profilaktyczne i zapobiegające (bariery)	Prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw	Ryzyko	Ocena ryzyka
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						

Opracowali:

1.
2.
3.
(data, stanowisko, imię, nazwisko i podpis
skład zespołu oceniającego)

O ryzyku zostałem poinformowany:

.....
(data, stanowisko, imię, nazwisko i podpis)

Zaakceptował:

.....
(data, stanowisko, imię, nazwisko i podpis)

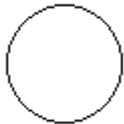
Metoda drzewa błędów FTA

W ocenie wypadków, w analizie ryzyka i niezawodności jest stosowane drzewo błędów (ang. Fault Tree Analysis), które jest logicznym przedstawieniem zależności między wydarzeniem krytycznym i przyczynami powodującymi to wydarzenie.

Drzewo błędów jest modelem przedstawiającym stany elementów systemu (wydarzenia podstawowe) i połączeń między tymi wydarzeniami a wydarzeniem szczytowym. W analizie ryzyka zdarzenie szczytowe może być założone lub zidentyfikowane za pomocą innych metod, a następnie wszystkie kombinacje mogące prowadzić do tego wydarzenia są przedstawiane w logicznej postaci drzewa błędów. Symbole graficzne używane do zilustrowania połączeń między wydarzeniami są „bramkami logicznymi”. Najczęściej stosowane symbole to:



prostokąt informacyjny służący do opisu stanu.



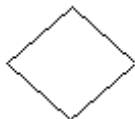
wydarzenie podstawowe, dalej już nie rozwijane.



bramka „i” (AND); wydarzenie powyżej bramki zachodzi, jeżeli zajdą wszystkie wydarzenia wejściowe jednocześnie.



bramka „lub” (OR); wydarzenie powyżej bramki ma miejsce, jeśli zajdzie dowolne zdarzenie wejściowe.



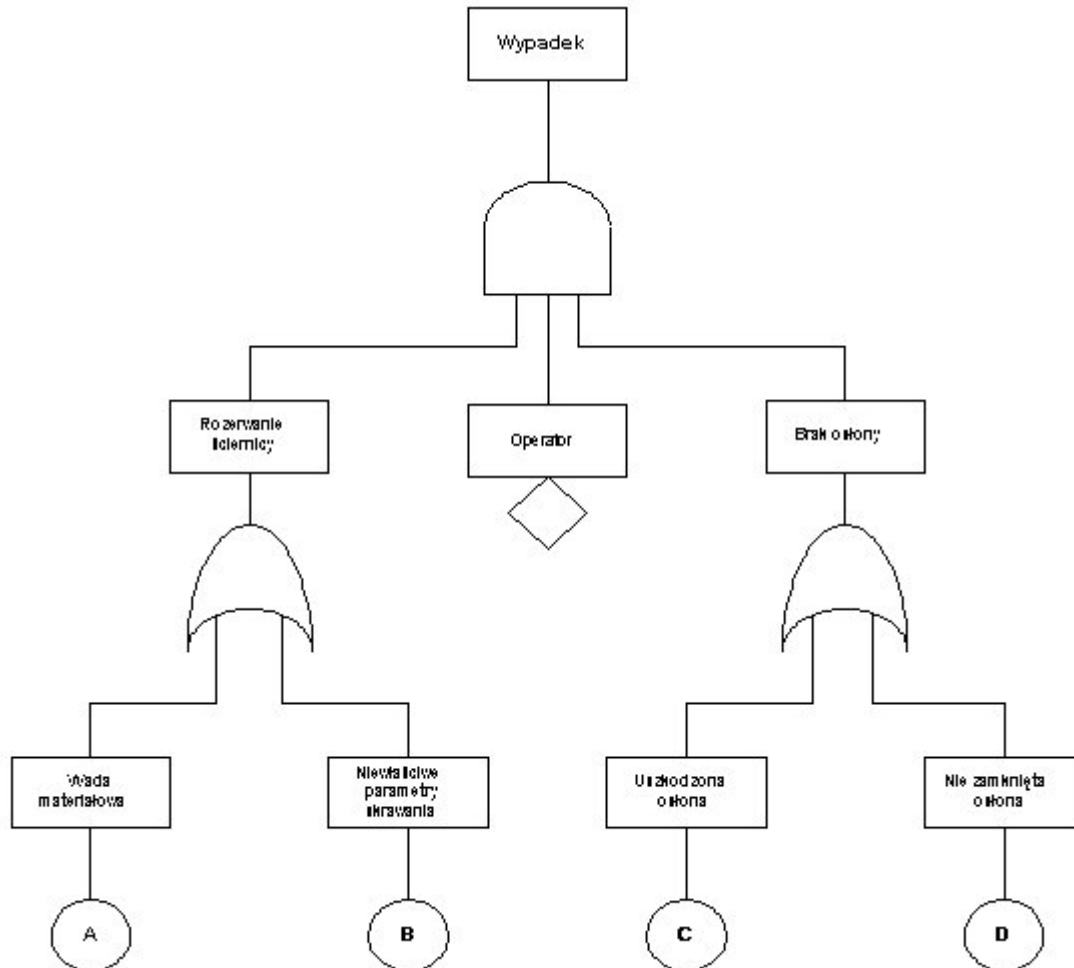
wydarzenie nierozwinięte; nie jest dalej badane z braku informacji lub jego skutki są nieznaczące.

Analiza drzewa błędów jest zwykle wykonywana wg następującej procedury:

1. Zdefiniowanie problemu i ograniczeń, określenie zdarzenia szczytowego.
2. Zbudowanie drzewa błędów.
3. Minimalizacja drzewa błędów.
4. Analiza jakościowa.
5. Analiza ilościowa.

W trakcie analizy ilościowej, która jest jedną z zalet metody drzewa błędów, dokonuje się oszacowania prawdopodobieństw poszczególnych wydarzeń, a następnie – stosując odpowiednie wyrażenia arytmetyczne – oblicza się prawdopodobieństwo zdarzenia

szczytowego. Wpływ zmian w procesie lub urządzeniu na prawdopodobieństwo wystąpienia wydarzenia szczytowego daje się łatwo określić, co powoduje, że metoda ta ułatwia dobór alternatywnych środków ochronnych. Zaletą drzewa błędów jest to, że wiele niedoskonałości badanego systemu może być ujawnionych i skorygowanych w czasie budowy schematu logicznego (rys. 2).



Rys. 2. Przykład drzewa błędów

Metoda drzewa ryzyka i przeoczeń kierownictwa MORT

Do budowy struktur logicznych jakościowo-ilościowej analizy ryzyka może być przyjęta systematyka stosowana w metodzie MORT (ang. Management Oversight and Risk Tree). W analizie MORT wykorzystuje się takie narzędzia analityczne jak: blokowy schemat przyczynowo skutkowy zdarzenia, analizę przepływu energii oraz barier (nie kontrolowany przepływ energii przy braku szeroko pojętych barier może prowadzić do wypadku), oraz tzw. pozytywne drzewo MORT powstałe z drzewa błędów przez zamianę typu bramek logicznych (AND na OR i odwrotnie).

Metoda analizy przyczyn i skutków CCA

Inną metodą o charakterze jakościowo-ilościowym jest metoda analizy przyczyn i skutków (ang. Cause Consequence Analysis – CCA), w której występuje działanie indukcyjne stosowane w analizie drzewa zdarzeń oraz działanie dedukcyjne jak w analizie drzewa błędów. W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymuje się diagram (drzewo) przyczyn i skutków. Diagram ten przedstawia sekwencje wydarzeń w rozpatrywanym systemie, przed wydarzeniem krytycznym i po nim. Jako wydarzenie krytyczne może być rozpatrywana zarówno awaria systemu technicznego, jak i błąd człowieka. W budowaniu sekwencji wydarzeń uwzględnia się wpływ zabezpieczeń i działanie funkcji bezpieczeństwa mających zapobiegać wystąpieniu wydarzenia krytycznego. Zależnie od celów analiza CCA może być prowadzona w ujęciu jakościowym lub ilościowym lub może łączyć oba te podejścia.

Metoda studium zagrożeń i zdolności operacyjnych HAZOP

Jest to usystematyzowana technika służąca do identyfikacji zagrożeń w dużych instalacjach i zakładach przemysłowych oraz badania zdolności operacyjnych. Identyfikuje się główne zagrożenia i problemy funkcjonowania związane z nowym procesem. HAZOP stosuje usystematyzowany zespół słów kluczowych (hasła), nad którymi jest prowadzona dyskusja i w konsekwencji stawiane są zadania poprawiające sytuację i wyznaczane osoby odpowiedzialne za wykonanie tych zadań. HAZOP wymaga dużej wiedzy o przebiegu procesu, oprzyrządowaniu i prowadzonych operacjach. Metoda HAZOP jest ściśle uporządkowana i stosuje specyficzne hasła związane z parametrami eksploatacyjnymi, wskazującymi na odchylenia od normalnego funkcjonowania, przyczyny odchyleń oraz ich następstwa.

Badany obiekt jest dzielony na mniejsze elementy i każdy z tych elementów jest rozpatrywany oddzielnie. Przyjmuje się kolejno parametry (fizyczne lub chemiczne), np. natężenie przepływu, temperatura, ciśnienie, skład chemiczny, itp., dotyczące analizowanego fragmentu instalacji, oraz hasła, z których wynikają odchylenia od założeń projektu:

odchylenie = parametr + hasło

Następnie dyskutuje się nad skutkami wystąpienia odchyleń dla procesu, pracowników, środowiska i określa wnioski lub zalecenia umożliwiające poprawę stanu bezpieczeństwa. Ustala się, które ze zidentyfikowanych zagrożeń lub problemów operacyjnych niosą ze sobą największe ryzyko i wymagają zmian w projekcie, procedurach, itp. Ustalane są także kierunki i obszary dalszych analiz ryzyka. Wnioski z dyskusji zespołu zawierają wykazy zdarzeń, ich efekty, zalecane środki bezpieczeństwa dla każdego fragmentu rozpatrywanej instalacji lub procesu, ujęte zwykle w postaci tabel.

Metoda przepływu energii

Metoda ta polega na rozpatrzeniu wszelkich możliwych rodzajów energii występujących na ocenianym stanowisku pracy i ocenie skutków nie kontrolowanego przepływu energii.

Metoda odchyleń

Metoda ta polega na rozpatrywaniu możliwych odchyleń (technicznego, eksploatacyjnego lub czynności) od stanu normalnego i określeniu potencjalnych skutków tych odchyleń.

Aby wybrać odpowiednią metodę analizy ryzyka, należy ustalić zakres prowadzenia analizy i stopień jej szczegółowości oraz charakter wyników, jakie chcielibyśmy osiągnąć.

Wybrana metoda powinna spełniać następujące wymagania:

- dawać wyniki (weryfikowalne i powtarzalne) zrozumiałe dla osób decydujących o zarządzaniu ryzykiem,
- powinna być łatwa w użyciu,
- powinna być adekwatna dla rozważanego obiektu.

Dokonując wyboru określonej metody analizy należy przede wszystkim wziąć pod uwagę jej cel oraz rodzaj analizowanego obiektu, procesu lub stanowiska, dostępność informacji oraz kwalifikacje zespołu oceniającego. Rozważyć należy następujące cechy badanego obiektu:

- wielkość i typ obiektu,
- fazę rozwoju (życia) obiektu,
- zagrożenia dla obsługi stwarzane przez obiekt,
- liczbę osób narażonych na zagrożenia.

Ustalenie celu analizy i charakteru oczekiwanych wyników pozwoli na wybór metody z grupy metod ilościowych lub jakościowych. Ustalenie stopnia szczegółowości umożliwi wybranie metody, która pozwoli na analizę ryzyka adekwatną do kryteriów oceny i podejmowania decyzji o redukcji ryzyka na stanowiskach pracy, czy też w skali przedsiębiorstwa. Wielkość obiektu podlegającego analizie ryzyka determinuje wybór metody najlepiej spełniającej postawione zadania. Duże obiekty przemysłowe wymagają metod oceny globalnej, dających najczęściej wyniki o charakterze jakościowym, np. HAZOP, FMEA, CCA, listy kontrolne. Dla poszczególnych fragmentów instalacji czy urządzeń technicznych bardziej odpowiednie są ilościowe metody oparte na strukturach drzewiastych, umożliwiające określenie wartości ryzyka w sposób liczbowy. W analizie ryzyka na stanowiskach pracy, przy maszynach, powinno się stosować metody ilościowe jako bardziej adekwatne do tego typu obiektów ze względu na charakter zagrożeń. Analiza ryzyka za pomocą metod drzewiastych lub opartych na metodologii MORT, uzupełnionych o modelowanie zachowań człowieka lub oceny niezawodności ludzkiej, jest najbardziej odpowiednie dla stanowisk pracy. Do szybkiego oszacowania ryzyka mogą być stosowane metody kalkulatora ryzyka, różne metody wskaźnikowe lub listy kontrolne.

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie metody można stosować do oceny ryzyka zawodowego?
2. Jakie zastosowanie mają metody ilościowe oceny ryzyka zawodowego?
3. Jakie są zalecane metody oceny ryzyka zawodowego?
4. Jakie działania powinny być przedsięwzięte po stwierdzeniu występowania ryzyka zawodowego średniego?
5. Jakie działania powinny być przedsięwzięte po stwierdzeniu występowania ryzyka zawodowego poważnego?
6. Jakie działania powinny być przedsięwzięte po stwierdzeniu występowania ryzyka zawodowego akceptowalnego?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zaproponuj metodę do oceny ryzyka zawodowego w określonym miejscu pracy. Przedstaw tok postępowania podczas wykonywania oceny wybraną metodą.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) opisać miejsce pracy,
- 2) sporządzić listę możliwych zagrożeń,
- 3) dokonać analizy skutków zagrożeń,
- 4) wybrać metodę oceny ryzyka zawodowego,
- 5) przedstawić tok postępowania przy ocenianiu ryzyka zawodowego wybraną metodą,
- 6) przeprowadzić w zespole analizę ćwiczenia,
- 7) zaprezentować pracę indywidualną i zespołu na forum grupy,
- 8) podsumować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- karta z opisem miejsca pracy 1 egzemplarz dla ucznia (lub grupy 2–3 osobowej),
- przybory do pisania.

Ćwiczenie 2

Dokonaj oceny ryzyka zawodowego w określonym miejscu pracy szacując ryzyko zawodowe wg PN–N–18002.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zgromadzić materiały i narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 2) dokonać analizy warunków w miejscu pracy,
- 3) wykonać wstępną analizę zagrożeń,
- 4) określić ciężkość następstw i prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożeń,
- 5) oszacować ryzyko zawodowe,
- 6) przedstawić tok postępowania przy wykonywaniu oceny zawodowego wg PN–N–18002,
- 7) przeprowadzić w zespole analizę ćwiczenia,
- 8) zaprezentować pracę zespołu na forum grupy,
- 9) podsumować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- karta z opisem miejsca pracy 1 egzemplarz dla ucznia (lub grupy 2–3 osobowej),
- karta oceny ryzyka zawodowego według Polskiej Normy PN–N–18002:2000 (1 egzemplarz dla ucznia lub 2–3 osobowej grupy),
- przybory do pisania.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić metody stosowane do oceny ryzyka zawodowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić zastosowanie ilościowej metody oceny ryzyka zawodowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymienić zalecane metody oceny ryzyka zawodowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wymienić działania, które powinny nastąpić po stwierdzeniu występowania ryzyka zawodowego średniego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wymienić działania, które powinny nastąpić po stwierdzeniu występowania ryzyka zawodowego poważnego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wymienić działania, które powinny nastąpić po stwierdzeniu występowania ryzyka zawodowego akceptowanego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. Metody redukcji ryzyka zawodowego

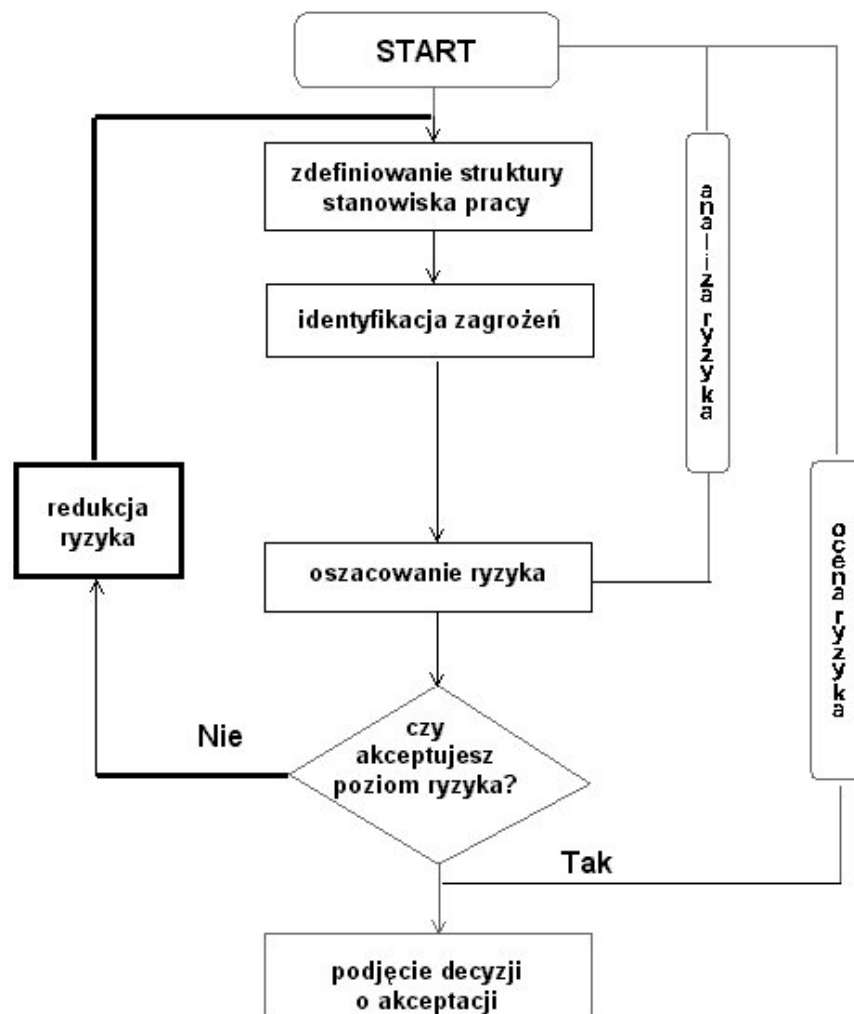
4.3.1. Materiał nauczania

Redukcja ryzyka polega na ograniczeniu oddziaływania poszczególnych elementów ryzyka i zapewnieniu jego zmniejszenia do poziomu akceptowalnego. W celu redukcji ryzyka należy podjąć działania dotyczące:

- wyeliminowania lub ograniczenia wpływu zidentyfikowanych zagrożeń,
- zredukowania prawdopodobieństwa wystąpienia urazu ciała lub pogorszenia stanu zdrowia,
- zminimalizowania ciężkości urazu.

Redukcja ryzyka jest elementem procesu oceny ryzyka. Dokonuje się jej, gdy ryzyko resztkowe analizowanego procesu produkcyjnego, maszyny lub stanowiska pracy nie zostało ograniczone do poziomu akceptowalnego. Należy przy tym kierować się zasadą, aby w pierwszej kolejności eliminować zagrożenie w środowisku pracy, co jest nierozdzielnie związane z ciężkością możliwego urazu. Następnie należy redukować prawdopodobieństwo wystąpienia urazu ciała lub pogorszenia stanu zdrowia.

Schemat postępowania przy ocenie ryzyka przedstawia algorytm działań przedstawiony na rys. 3.

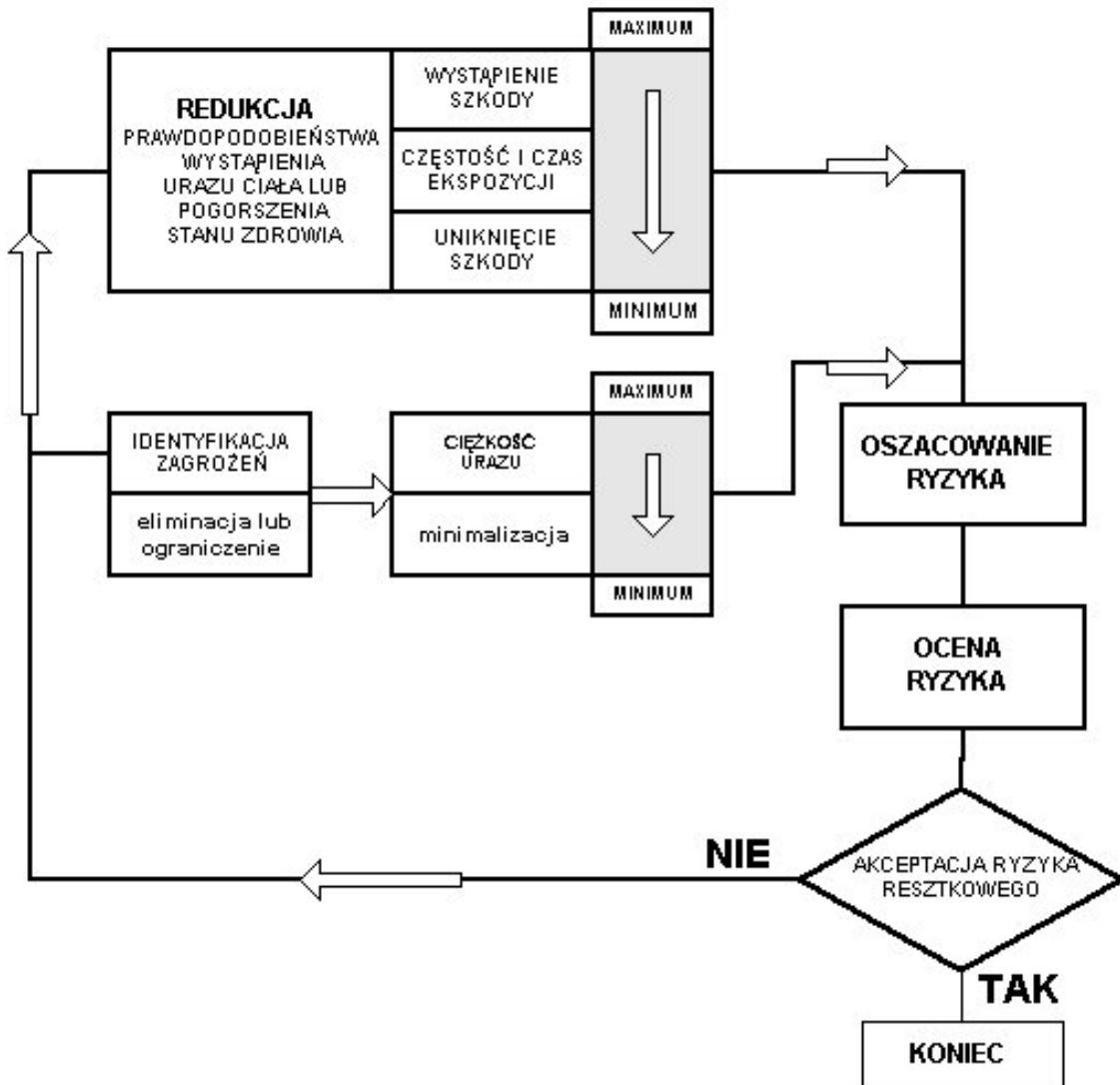


Rys. 3. Proces oceny ryzyka [15]

Proces redukcji ryzyka można podzielić na na trzy etapy:

1. określenie wszelkie możliwych zmian, jakich można dokonać, aby obniżyć poziom ryzyka,
2. oszacowanie ryzyka oraz dokonanie oceny ryzyka po wprowadzeniu zmiany,
3. zoptymalizowanie procesu redukcji ryzyka pod względem kosztów

Schemat postępowania przy redukcji ryzyka przedstawia algorytm działań przedstawiony na rys. 4.



Rys. 4. Proces redukcji ryzyka [15]

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 2 marca 2007 r. (Dz.U. z 2007 r. nr 49, poz.330) zmieniające rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r. nr 169, poz. 1650 z późn. zm.) określa sposoby ograniczania ryzyka zawodowego, w tym przez:

1. stosowanie nowych – bezpieczniejszych rozwiązań technicznych,
2. zastępowanie niebezpiecznych procesów technologicznych, urządzeń, substancji i innych materiałów bezpiecznymi lub mniej niebezpiecznymi,
3. nadawanie priorytetu środkom ochrony zbiorowej przed środkami ochrony indywidualnej,
4. instruowanie pracowników w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym w zakresie wszystkich rodzajów szkolenia bhp oraz podnoszące kwalifikacje zawodowe.

Prowadzony proces ograniczania ryzyka zawodowego powinien być zintegrowany z prowadzoną przez pracodawcę działalnością gospodarczą i uwzględniać odpowiedzialność struktur organizacyjnych firmy za poszczególne działania. Proces redukcji ryzyka zawodowego rozpoczyna się od identyfikacji zagrożeń w miejscu pracy, która stanowi podstawę dalszego efektywnego procesu ich redukcji.

Identyfikację zagrożeń ułatwia posługiwanie się przyjętą klasyfikacją zagrożeń. Wyróżnienie dwóch podstawowych cechy zagrożeń: czynnika zagrażającego i sytuacji zagrażającej również ułatwia identyfikację zagrożeń. Podstawowa różnica między tymi dwoma cechami zagrożeń polega na tym, że obecność czynnika zagrażającego wskazuje na stan istnienia warunków pozwalających na to, aby mogło dojść do zdarzenia zagrażającego życiu lub zdrowiu. Przykładem jest istnienie na stanowisku pracy czynników mechanicznych, chemicznych, fizycznych lub biologicznych, które mogą powodować uraz lub utratę zdrowia. Istnienie czynników zagrażających określa sytuację potencjalną, która sama nie jest niebezpieczna. Natomiast sytuacja zagrażająca określa stan energetyczny czynnika, co stwarza możliwość zaistnienia urazu.

Wyeliminowania lub ograniczenia wpływu zidentyfikowanych zagrożeń można dokonać przez:

- wyeliminowanie zagrożeń, gdy tylko jest to możliwe,
- stosowanie osłon, urządzeń bezpieczeństwa lub ochron zbiorowych, stosowanie środków ochrony indywidualnej i procedur zapewniających bezpieczną pracę.

Podczas identyfikacji zagrożeń należy posłużyć się uporządkowaną listą sytuacji zagrażających, którą wykorzystuje się do usprawnienia procesu analizy. Najczęściej spotykane sytuacje zagrażające to: pochwycenie, uderzenie, styczność, wplątanie, wyrzut, upadek, poślizgnięcie, potknięcie. Stawiając pytania „Czy istnieje możliwość wystąpienia wyżej wymienionych sytuacji zagrażających?” oraz „Czy na stanowisku pracy są obecne elementy, które mogą spowodować taką sytuację?”, dokonujemy analizy zagrożeń na stanowisku pracy z uwzględnieniem ewentualnych skutków, jakie mogą wystąpić w ich wyniku. Następnym etapem po procesie identyfikacji zagrożeń jest proces ich eliminacji uwzględniający aktualny stan wiedzy zarówno na temat bezpieczeństwa jak i nowych technik produkcji i nowych technologii.

Najskuteczniejsza metoda eliminacji lub ograniczenia wpływu występujących zagrożeń polega na stosowaniu osłon lub urządzeń bezpieczeństwa. Są to środki techniczne pozwalające na ograniczenie zagrożenia lub jego eliminację. Środki techniczne (np. bariery) mogą być skierowane na samo zagrożenie. Mogą one odgradzać człowieka od zagrożenia bądź też być ukierunkowane bezpośrednio na człowieka. Może to być również redukcja energii, np. prędkości ruchu elementów niebezpiecznych, ograniczenie sił, wyeliminowanie ostrych krawędzi. Środki techniczne należą do najbardziej rozpowszechnionych środków redukcji ryzyka przez eliminację zagrożeń. Można je podzielić na urządzenia odgradzające i urządzenia nieodgradzające.

Stosowanie urządzeń odgradzających, stanowiących fizyczne bariery, zapobiega dostępowi do stref niebezpiecznych. Technicznie są one realizowane w postaci barier i osłon: nastawnych, prostych blokujących, blokujących z ryglowaniem, stałych i ruchomych. Spełniają zadanie ochronne, a czasami również sterujące. Dobór rodzaju osłon do zagrożeń powodowanych przez elementy ruchome jest związany z ich funkcją i koniecznością dostępu do stref niebezpiecznych.

Urządzenia nieodgradzające nie stanowią fizycznych barier przed dostępem do stref niebezpiecznych, ale przez to, że są połączone z układem sterowania maszyny, zapobiegają wykonywaniu niebezpiecznych ruchów bądź zapewniają sygnał do ich zatrzymania. Technicznie są one realizowane za pomocą elektro-czułych urządzeń ochronnych (EUO), które dzielą się na bezdotykowe i czułe na nacisk. Najczęściej spotykane urządzenia

bezdotykowe to kurtyny świetlne, urządzenia pojemnościowe lub magnetyczne. Urządzenia czułe na nacisk to maty, linki oraz przyciski podtrzymywane z reguły oburęczne. Ponieważ nie stanowią one fizycznych barier przed dostępem do stref niebezpiecznych, ich dobór i instalowanie wymaga starannej analizy zagrożeń przed zainstalowaniem i po nim.

Środki ochrony indywidualnej stanowią największą pod względem ilościowym grupę środków stosowanych do ograniczenia lub wyeliminowania zagrożeń na stanowisku pracy. Należy dążyć do tego, aby wszelkimi sposobami ograniczyć zagrożenia oraz poziom związanego z nimi ryzyka za pomocą dwu poprzednich sposobów. Gdy jednak nie jest to możliwe, należy starannie dobierać środki ochrony indywidualnej, kierując się zasadą stosowania wyłącznie sprawdzonych, certyfikowanych wyrobów, które uzyskały akceptację jednostek do tego upoważnionych w postaci certyfikatu na znak bezpieczeństwa. Należy pamiętać, że praca z użyciem ochron indywidualnych stanowi zawsze pewne obciążenie i ograniczenie komfortu w stosunku do warunków pracy, gdy ich stosowanie nie jest konieczne. Właściwy dobór środków ochrony indywidualnej zapewnia ograniczenie działania czynników zagrażających, a niekiedy stanowi ochronę przed sytuacjami niebezpiecznymi. Ważne jest przestrzeganie zasad stosowania środków ochrony indywidualnej oraz przeszkolenie pracowników w ich stosowaniu.

Następnym środkiem ochrony przed zagrożeniami są środki proceduralne. Należy do nich zaliczyć przede wszystkim przestrzeganie wymagań zawartych w przepisach i normach. Jest to szczególnie ważne obecnie, gdyż jako kraj stowarzyszony jesteśmy zobowiązani do przystosowania naszych przepisów do wymagań Unii Europejskiej (dyrektywy i normy).

Procedury pracy oraz instrukcje stanowiskowe powinny zawierać informacje dotyczące zachowania środków bezpieczeństwa na stanowisku pracy. Często jedynym sposobem uniknięcia zagrożenia jest ściśle przestrzeganie procedury postępowania, w szczególności gdy wszelkie inne sposoby eliminacji zagrożenia nie dają spodziewanych efektów. Do środków tych należy zaliczyć również systemy pracy, które minimalizują dostęp do stref niebezpiecznych oraz dokumentację techniczno-ruchową wraz z instrukcjami obsługi urządzeń, szkolenia oraz informacje związane z bezpieczeństwem dotyczące transportu, przemieszczania i magazynowania surowców, uruchamiania maszyn i procesów, eksploatacji, konserwacji, przeglądów i napraw, demontażu i złomowania oraz sytuacji awaryjnych.

Poprawa bezpieczeństwa pracy przez likwidowanie zagrożeń już u źródła ich powstawania jest najlepszym sposobem w utrzymywaniu ocenionego ryzyka zawodowego na podobnym poziomie a nawet na jego zmniejszanie. Aby zredukować prawdopodobieństwo wystąpienia urazu ciała lub pogorszenia stanu zdrowia, należy:

- zmniejszyć prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego,
- zmniejszyć częstość ekspozycji i skrócić czas jej trwania,
- zwiększyć prawdopodobieństwo możliwości uniknięcia lub ograniczenia szkody przez zwiększenie możliwości technicznych lub możliwości ludzkich.

Wyeliminowanie konieczności ekspozycji pracowników na zagrożenia podczas procesu pracy oraz ograniczenie dostępu osób nie związanych funkcjonalnie z procesem produkcji jest najwłaściwszym sposobem na zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego. Brak funkcjonalnej obecności pracowników w obrębie stref niebezpiecznych jest najlepszym zabezpieczeniem przed zagrożeniami. Możliwość taką należy rozpatrywać zarówno w trakcie projektowania stanowiska pracy jak i podczas analizy stosowania urządzeń bezpieczeństwa w celu osiągnięcia redukcji ryzyka na stanowisku pracy. Dokonując analizy przed podjęciem działań zmierzających do zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa, należy rozpatrywać zarówno niezawodność elementów struktury maszyny, jak i korzystać z analizy porównawczej poziomu ryzyka na podobnych istniejących stanowiskach pracy. Pozwoli to na stworzenie systemu pracy oraz struktury stanowiska pracy

zapewniających minimalny dostęp pracownika do stref niebezpiecznych i ograniczenie potrzeby jego ingerencji w te strefy.

W celu zmniejszenia częstości i czasu trwania ekspozycji pracownika na zagrożenia należy dążyć do:

- ograniczenia konieczności dostępu do stref zagrożenia (np. obsługa, instalacja, nastawianie, konserwacja, naprawy itd.),
- zmiany natury dostępu do stref zagrożenia (np. ręczne podawanie materiału obrabianego do stref niebezpiecznych),
- skrócenia czasu, jaki operator musi spędzać w strefach niebezpiecznych, wynikającego z technologii wykonywanego zadania,
- ograniczenia liczby osób, które muszą operować w strefach niebezpiecznych,
- zmniejszenia częstotliwości dostępu do stref niebezpiecznych.

Należy tak projektować procesy produkcyjne, aby zminimalizować zarówno częstotliwość dostępu do stref niebezpiecznych, jak i czas ekspozycji na działanie czynników niebezpiecznych. Tam, gdzie jest to możliwe, należy eliminować człowieka z procesu technologicznego.

Aby zwiększyć prawdopodobieństwo możliwości uniknięcia lub ograniczenia szkody, należy zwiększać możliwości techniczne oraz możliwości ludzkie. W tym celu trzeba dokonać analizy następujących elementów:

- użytkownika maszyny z uwzględnieniem oceny koniecznego i istniejącego poziomu wykształcenia,
- możliwości ograniczenia prędkości pojawienia się zagrożenia,
- możliwości powiększenia świadomości ryzyka poprzez informacje ogólne, przeprowadzenie obserwacji, zapewnienie urządzeń wskazujących i sygnalizujących,
- uwzględniania w ocenie predyspozycji człowieka do uniknięcia wypadku (refleks, zwinność, możliwość wycofania się lub ucieczki) oraz dobór i szkolenie personelu,
- doświadczenia praktycznego i wiedzy o maszynie lub o podobnych typach maszyn.

Ciężkość urazu można zminimalizować przez ograniczenie energii zdarzenia niebezpiecznego. Przed podjęciem decyzji o sposobie redukcji ryzyka należy rozważyć następujące zagadnienia:

- części ciała ekspozowane na zagrożenia urazowe,
- narażenie organizmu na zagrożenia środowiskowe,
- ciężkość urazów (w trakcie analizy należy przyjmować zdarzenie o najgorszych konsekwencjach),
- zasięg szkód: jedna czy więcej osób.

Rozpatrując ciężkość szkód, należy korzystać z danych porównawczych dotyczących wypadków powstałych na takich samych lub podobnych stanowiskach pracy. Następnie należy dokonać wyboru metody minimalizacji energii zdarzenia niebezpiecznego. Jeżeli nie jest możliwe ograniczenie wielkości niebezpiecznej energii u źródła, należy przeanalizować możliwość zastosowania urządzeń bezpieczeństwa i ochron zbiorowych pozwalających na jej ukierunkowanie. Jeśli nadal jest możliwe wystąpienie urazów, należy stosować takie środki ochrony indywidualnej, które zmniejszą ciężkość urazu.

Dostosowywanie warunków i procesów pracy do możliwości pracownika – fizjologii, psychiki, biomechaniki (młodzi – starsi, kobiety – mężczyźni, zdrowi – niepełnosprawni) ma też bardzo duży wpływ na bezpieczeństwo wykonywanej pracy.

Ograniczanie ryzyka zawodowego przy narażeniu na hałas lub drgania mechaniczne

Działania pracodawcy zmniejszające narażenie na hałas lub drgania powinny przewidywać:

1. stosowanie rozwiązań technicznych,
2. stosowanie środków ochrony indywidualnej,
3. stosowanie rozwiązań organizacyjnych.

Pracodawca podejmując działania mające na celu ograniczenia narażenia na hałas lub drgania, powinien zapewnić przede wszystkim stosowanie:

- maszyn i innych urządzeń technicznych powodujących możliwie najmniejszy hałas lub drgania mechaniczne, nie przekraczające dopuszczalnych wartości,
- procesów technologicznych nie powodujących nadmiernego hałasu i drgań mechanicznych,
- rozwiązań obniżających poziom hałasu lub drgań mechanicznych w procesach pracy.

Jeżeli mimo zastosowania na stanowiskach pracy wszelkich możliwych rozwiązań technicznych i organizacyjnych poziom hałasu lub drgań mechanicznych przekracza dopuszczalne normy, pracodawca musi:

- zaopatrzyć pracowników w środki ochrony indywidualnej oraz zapewnić ich stosowanie,
- ograniczyć czas ekspozycji na hałas lub drgania mechaniczne, w tym zapewnić również stosowanie przerw w pracy,
- oznakować strefy zagrożone hałasem, a także, gdy jest to uzasadnione ze względu na stopień zagrożenia i możliwe, ograniczyć dostęp do tych stref przez ich odgrodzenie,
- ustalić przyczyny przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu lub drgań mechanicznych i opracować oraz zastosować program działań technicznych a także organizacyjnych, mający na celu skuteczne zmniejszenie narażenia pracowników.

Działania pracodawcy zmniejszające narażenie na drgania o działaniu miejscowym:

- dążenie do tego, aby siła potrzebna do trzymania przedmiotu i wykonania pracy była jak najmniejsza,
- konieczność stosowania odpowiednich maszyn i urządzeń mechanicznych,
- unikanie wykonywania pracy w niskiej temperaturze i w zawilgoconych rękawicach.

Obowiązki pracownika zmniejszające narażenie na hałas lub drgania to:

1. korzystanie z przewidzianych przez konstruktora maszyny lub urządzenia oraz pracodawcę rozwiązań technicznych zmniejszających narażenie na hałas lub drgania mechaniczne,
2. praca narzędziami o właściwym stanie technicznym, dostosowanymi do rodzaju wykonywanych czynności,
3. zapewnienie odpowiedniej sztywności obrabianych materiałów i wyposażenia stanowiska pracy (np. stołu roboczego), w celu uniknięcia wzbudzenia drgań rezonansowych,
4. wykonywanie pracy w sposób nie powodujący powstawania dodatkowych źródeł dźwięku,
5. sygnalizowanie przełożonym wadliwego działania wyposażenia, objawiającego się zwiększoną wibracją lub zwiększonym poziomem emitowanego dźwięku,
6. stosowanie przewidzianych harmonogramem przerw w pracy,
7. stosowanie przydzielonych środków ochrony indywidualnej przez cały czas narażenia na hałas lub drgania mechaniczne,
8. stosowanie się do zaleceń pracodawcy, dotyczących wykonywania pracy w sposób ograniczający narażenie na hałas lub drgania mechaniczne.

Występują rodzaje prac i czynności, przy których pomimo przekroczenia w środowisku pracy dopuszczalnych wartości normatywnych hałasu stosowanie środków ochrony

indywidualnej słuchu przez cały czas mogłoby spowodować większe zagrożenie dla zdrowia i bezpieczeństwa pracownika niż rezygnacja z ich stosowania. Przykładem takich prac mogą być:

- akcje ratownicze w celu ochrony życia lub zdrowia ludzkiego,
- kierowanie pojazdami samochodowymi, ciągnikami rolniczymi lub maszynami samobieżnymi po drogach publicznych lub drogach komunikacyjnych i transportowych na terenie zakładu pracy.

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Kto jest odpowiedzialny za redukcję ryzyka zawodowego?
2. Jakie działania powinno się wykonać dążąc do ograniczania ryzyka zawodowego?
3. W jakich okolicznościach nie wolno stosować środków indywidualnej ochrony słuchu?
4. Na czym polega dostosowanie warunków i procesów pracy do możliwości pracownika?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zaproponuj działania redukujące ryzyko zawodowe związane z wykonywaną pracą na określonym stanowisku pracy na podstawie analizy karty oceny ryzyka zawodowego, protokołu kontroli kompleksowej stanu bhp w zakładzie, protokołów kontroli stanowiska i innych powierzonych dokumentów charakteryzujących pracę i stanowisko.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zgromadzić materiały do narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 2) przeanalizować powierzone dokumenty,
- 3) zaplanować tok postępowania,
- 4) sporządzić plan działań,
- 5) zaprezentować plan działań,
- 6) przeprowadzić w zespole analizę ćwiczenia,
- 7) podsumować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumenty: karta oceny ryzyka zawodowego, protokoły kontroli kompleksowej stanu bhp w zakładzie, kontroli stanowiska i inne dokumentów charakteryzujących pracę i stanowisko,
- przybory do pisania.

Ćwiczenie 2

Dokonaj wyboru odzieży ochronnej dla pracownika leśnego – pilarza na okres letni i zimowy. Uzasadnij swój wybór analizując ofertę sprzedaży.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zgromadzić materiały i narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 2) dokonać analizy warunków pracy w miejscu pracy pilarza – pracownika leśnego,

- 3) wykonać wstępną analizę ofert sprzedaży odzieży ochronnej,
- 4) dokonać wyboru odzieży ochronnej dla pilarza – pracownika leśnego,
- 5) zaprezentować swój wybór na forum grupy,
- 6) podsumować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- oferty sprzedaży odzieży ochronnej.

4.3.4. Sprawdzenie postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić osoby odpowiedzialne za redukcję ryzyka zawodowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić działania mające wpływ na ograniczenie ryzyka zawodowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować okoliczności, w jakich nie wolno stosować środków indywidualnej ochrony słuchu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wyjaśnić sposoby dostosowanie warunków i procesów pracy do możliwości pracownika ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4. Ocena ryzyka zawodowego na podstawie analizy i oceny zagrożeń

4.4.1. Materiał nauczania

Ryzyko zawodowe w najprostszym ujęciu oznacza prawdopodobieństwo, z jakim ktoś może zostać poszkodowany w związku z istniejącym zagrożeniem w środowisku pracy. Ocena ryzyka zawodowego jest uważnym i starannym przyjrzeniem się wykonywanej pracy oraz miejscu, w którym jest ona wykonywana, a w dalszej kolejności ustaleniem, jakie czynniki (zagrożenia powodujące uraz lub śmierć, hałas, substancje chemiczne, oświetlenie itd.) mogą mieć niekorzystny wpływ na zdrowie pracowników.

Efektywne rozpoznanie zagrożeń w miejscu pracy wymaga rozpoznania wszystkich możliwych źródeł zagrożeń, zarówno technicznych jak i środowiskowych. Proces rozpoznania zagrożeń poprzedza działania związane z ich eliminacją lub ograniczeniem. Przy identyfikacji zagrożeń należy pamiętać o wzajemnych oddziaływaniach zagrożeń mających wpływ na przebieg powstawania urazu. Analizując wszystkie możliwe źródła zagrożeń, należy postępować w sposób systematyczny, gdyż ma to wpływ na poprawność dalszych działań zmierzających do ograniczenia zagrożeń oraz na zminimalizowanie ciężkości urazów, które mogą być następstwem tych zagrożeń. Zagrożenie może spowodować:

1. czynnik zagrażający – warunki pozwalające na to, aby mogło dojść do zdarzenia zagrażającego życiu lub zdrowiu np. istniejące na stanowisku pracy czynniki mechaniczne, chemiczne, fizyczne lub biologiczne, które mogą powodować uraz lub utratę zdrowia.
2. sytuacja zagrażająca – stan energetyczny czynnika stwarzający możliwość zaistnienia urazu.

Dokonując identyfikacji zagrożeń, można je analizować przez przyporządkowanie trzem zasadniczym elementom:

- wyposażeniu stanowiska pracy,
- środowisku pracy,
- zachowaniom człowieka.

Takie przyporządkowanie pozwala na stworzenie listy kontrolnej zagrożeń, w której najpierw jest analizowane istnienie zagrożeń od elementów wyposażenia stanowiska pracy (np. mechanicznych, elektrycznych, hydraulicznych, innych). Następnie jest analizowane istnienie zagrożeń związanych ze środowiskiem pracy, czyli zagrożeń chemicznych (np. wdychanie, absorpcja substancji chemicznych), fizycznych (np. upadek, pochwycenie, uderzenie, styczność, wplątanie, wyrzut), ergonomicznych, biologicznych (np. kontakt z bakteriami). Jako ostatnie analizowane jest istnienie zagrożeń związanych z zachowaniem człowieka (np. stosowanie procedur, środków ochrony indywidualnej).

Klasyfikacja zagrożeń stosowana w Unii Europejskiej dzieli zagrożenia na:

- mechaniczne,
- elektryczne,
- termiczne,
- hałas,
- drgania mechaniczne,
- promieniowanie,
- oddziaływanie materiałów i substancji,
- nieprzestrzeganie zasad ergonomii,
- kombinację zagrożeń.

Zagrożenia mechaniczne są wyspecyfikowane następująco:

- zgniecenie (zmiżdżenie),
- obcięcie,
- rozcięcie,
- wplątanie,
- wciągnięcie lub pochwycenie,
- uderzenie,
- nakłucie lub przekłucie,
- starcie lub otarcie,
- wytrysk cieczy pod wysokim ciśnieniem,
- wyrzucane elementy maszyn lub przedmiotów obrabianych,
- utrata stateczności maszyn lub ich części,
- poślizgnięcia, potknięcia, upadki.

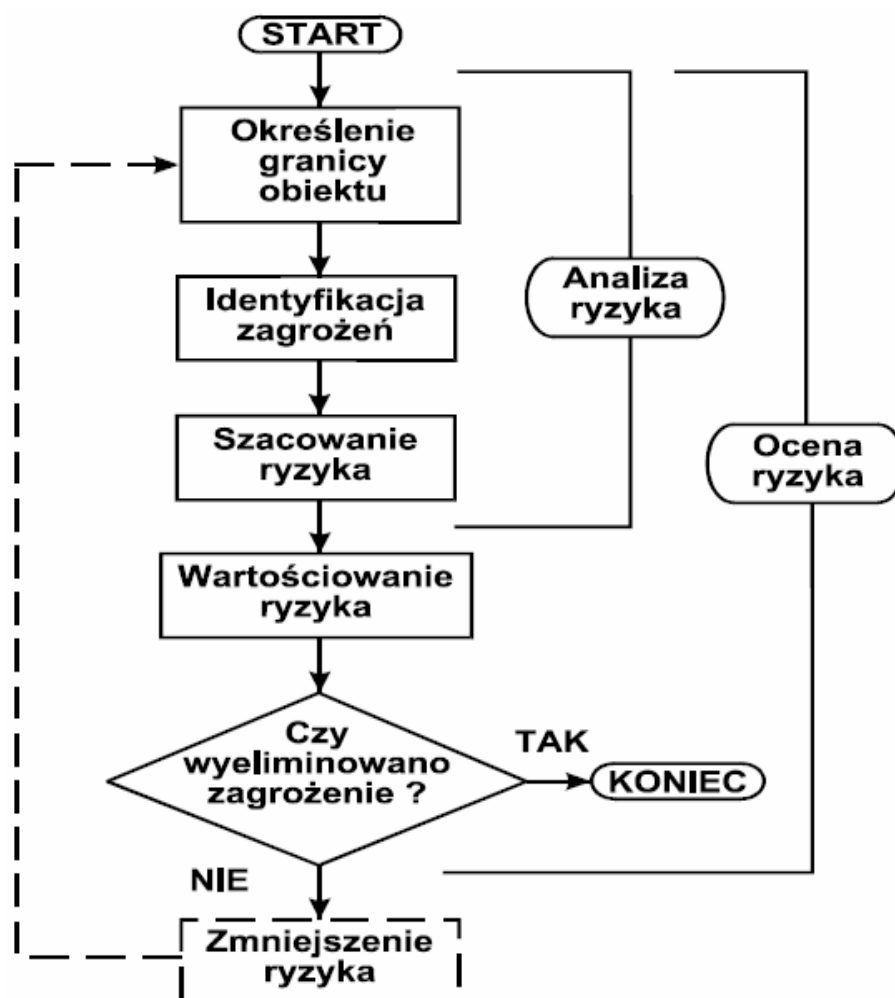
Ocenę ryzyka zawodowego możesz wykonać realizując pięć następujących kroków:

1. Zidentyfikuj zagrożenia.
2. Ustal, kto może ulec wypadkowi lub zachorować.
3. Oszacuj ryzyko zawodowe wynikające z zagrożeń i oceń, czy zastosowane środki ochrony są właściwe oraz, czy należy podjąć jeszcze jakieś działania w celu dalszego ograniczenia tego ryzyka.
4. Udokumentuj wyniki.
5. Okresowo dokonuj przeglądu oceny ryzyka zawodowego i weryfikuj ją, jeśli zaistnieje taka konieczność.

Podczas oceny należy rozstrzygnąć czy ryzyko związane z oddziaływaniem występujących czynników jest:

- dopuszczalne – jest tak wtedy, gdy zastosowano wystarczające (skuteczne) środki chroniące pracowników przed oddziaływaniem czynników środowiska pracy,
- niedopuszczalne – jest tak wtedy, gdy nie zastosowano żadnych środków lub zastosowano nie wystarczające (nieskuteczne) środki chroniące pracowników przed oddziaływaniem czynników środowiska pracy. W takiej sytuacji należy podjąć niezwłocznie dalsze działania i zastosować dodatkowe środki ochrony zapewniające skuteczną ochronę pracownika.

Procedura oceny ryzyka zawodowego



Rys. 5. Przykładowy algorytm doboru metod analizy ryzyka [wg American Institute of Chemical Engineers]

Tabela 9. Przykładowa lista kontrolna – zagrożenia oraz sytuacje niebezpieczne [11]

Lp.	Grupa zagrożeń	Sytuacje, czynności	Uwagi
1.	Wyposażenie	1.1. Niedostatecznie zabezpieczone obracające się i ruchome części maszyn oraz urządzeń, które mogą grozić zmiżdżeniem, obcięciem, dźgnięciem, uderzeniem, zahaczeniem lub szarpnięciem	
		1.2. Swobodny, niekontrolowany ruch części maszyn, urządzeń, narzędzi, które mogą kogoś uderzyć	
		1.3. Swobodny, niekontrolowany ruch materiałów (spadających, toczących się, ślizgających się, wywracających się, nagle wypadających, kołyszących się, załamujących się), które mogą kogoś uderzyć	
		1.4. Poruszające się maszyny, pojazdy	
		1.5. Groźba zapalenia lub wybuchu	
		1.6. Przytrzaśnięcie	
		2.	Metody pracy, miejsca i pomieszczenia
2.2. Niebezpieczne powierzchnie (ostre krawędzie, naroża, nierówności, woda, błoto, wystające elementy)			
2.3. Zagłębienia i otwory			
2.4. Praca na wysokości			
2.5. Prace wymagające wykonywania nienaturalnych ruchów lub wymagające przyjmowania nienaturalnych pozycji			
2.6. Ograniczone przestrzenie			
2.7. Wchodzenie, wychodzenie do/z ograniczonych, ciasnych miejsc i praca w takich miejscach			
2.8. Niestabilność stanowiska pracy			
2.9. Wpływ sprzętu ochrony osobistej na inne aspekty pracy			
2.10. Techniki i metody pracy mogące powodować sytuacje niebezpieczne			
3.	Prąd elektryczny	3.1. Transformatory i aparatura rozdzielcza	
		3.2. Sieci i instalacje	
		3.3. Stacjonarne urządzenia o napędzie elektrycznym	
		3.4. Przenośne urządzenia i narzędzia o napędzie elektrycznym	
		3.5. Pożar lub wybuch wywołany przez energię elektryczną	
		3.6. Źródła prądu (prądnice, akumulatory)	
4.	Substancje niebezpieczne	4.1. Wdychanie, połknięcie lub kontakt z substancją niebezpieczną, np.: żrącą, parzącą	

		4.2. Używanie materiałów wybuchowych lub łatwopalnych	
		4.3. Niedostateczna zawartość tlenu w powietrzu	
		4.4. Obecność substancji toksycznych	
		4.5. Obecność substancji uczulających	
5.	Czynniki fizyczne	5.1. Promieniowanie elektromagnetyczne, świetlne, cieplne, jonizujące itp.	
		5.2. Działanie laserów	
		5.3. Działanie hałasu, ultradźwięków, infradźwięków	
		5.4. Narażenie na działanie gorących substancji, materiałów	
		5.5. Narażenie na działanie zimnych substancji, materiałów	
		5.6. Obecność substancji pod ciśnieniem (gazy, pary, ciecze)	
6.	Czynniki biologiczne	6.1. Ryzyko infekcji związane z pracą przy drobnoustrojach	
		6.2. Ryzyko infekcji wskutek nieumyślnego narażenia się na działanie drobnoustrojów	
		6.3. Obecność alergenów	
7.	Czynniki środowiska pracy i warunki klimatyczne	7.1. Niedostateczne lub niewłaściwe oświetlenie	
		7.2. Niewłaściwa temperatura lub wilgotność	
		7.3. Niedostateczna, nieprawidłowa wentylacja	
		7.3. Obecność substancji zanieczyszczających środowisko	
8.	Wzajemne oddziaływanie między miejscem pracy a czynnikiem ludzkim	8.1. Zależność poziomu bezpieczeństwa od dokładności odbioru i przetwarzania informacji	
		8.2. Zależność poziomu bezpieczeństwa od wiedzy i możliwości pracowników	
		8.3. Zależność poziomu bezpieczeństwa od norm zachowania	
		8.4. Zależność poziomu bezpieczeństwa od prawidłowego komunikowania się i właściwie wydawanych instrukcji w sprawie zasad postępowania w zmieniających się warunkach	
		8.5. Wpływ możliwych do przewidzenia odstępstw od zasad bezpieczeństwa	
		8.6. Dobór sprzętu środków ochrony osobistej	
		8.8. Czynniki ergonomiczne stanowiska pracy	
9.	Czynniki psychologiczne	9.1. Uciążliwość pracy (duże natężenie, monotonia)	
		9.2. Zamknięte, odosobnione, wyizolowane stanowisko.	
		9.3. Niejasność sytuacji, konflikty	
		9.4. Udział w podejmowaniu decyzji mających wpływ na pracę i wykonywane zadania	

		9.5. Wysokie wymagania, słaba kontrola	
		9.6. Reakcje w sytuacjach awaryjnych	
		9.7. Słaba motywacja do bezpiecznych zachowań	
10.	Organizacja pracy	10.1. Czynniki uwarunkowane procesem pracy (praca: bez przerw, zmianowa, w dni świąteczne)	
		10.2. Systemy zarządzania bezpieczeństwem pracy, planowanie, monitorowanie	
		10.3. Konserwacja maszyn, urządzeń, narzędzi i wyposażenia	
		10.4. Sposoby postępowania w sytuacjach awaryjnych i wypadkowych	
		10.5. Niezgodności z obowiązującymi przepisami	
11.	Czynniki różne	11.1. Zagrożenia spowodowane przez innych ludzi (np: użycie przemocy)	
		11.2. Praca ze zwierzętami	
		11.3. Praca w warunkach wysokiego lub niskiego ciśnienia	
		11.4. Skrajne warunki pogodowe (mróz, upał itp.)	
		11.5. Wymuszona solidność usług nieprodukcyjnych	
		11.6. Praca w pobliżu zbiorników wodnych lub pod wodą	
		11.7. Zmieniające się miejsce pracy	
	Pracownicy, którym grozi większe ryzyko	<ul style="list-style-type: none"> – pracownicy młodszy i starsi, – pracownicy niepełnosprawni, – kobiety ciężarne i karmiące matki, – pracownicy niedoświadczeni lub o niskich kwalifikacjach, – pracownicy po przebytych chorobach, – pracownicy biorący leki, np.: psychotropowe lub takie, które mogą zwiększać podatność na działanie czynników szkodliwych 	
	Inne osoby mogące być narażone na ryzyko	<ul style="list-style-type: none"> – osoby kontrolujące – spoza zakładu, – praktykanci, uczniowie, osoby szkolone, – osoby dokonujące czynności pomiarowych, badawczych, – osoby odwiedzające zakład, – osoby niosące pomoc w nagłych przypadkach 	

Tabela 10. Wzór rejestru czynników szkodliwych dla zdrowia [11]

..... Pieczęć zakładu pracy	REJESTR CZYNNIKÓW SZKODLIWYCH DLA ZDROWIA WYSTĘPUJĄCYCH NA STANOWISKU PRACY				Numer karty:	
..... (numer statystyczny – REGON) (nazwa lub symbol stanowiska pracy)				Data założenia rejestru: dzień/miesiąc/rok	
Lokalizacja stanowiska pracy						
Charakterystyka stanowiska: (krótki opis technologii lub rodzaju produkcji, elementy wyposażenia, materiały, strefy zagrożenia, podstawowe czynności, sposób i czas ich wykonywania)						
Wykaz czynników szkodliwych występujących na stanowisku pracy						
Czynniki chemiczne	Pyły	Czynniki fizyczne		Czynniki biologiczne		
Rok:						
		20..	20..	20..	20..	
Pracujących ogółem na stanowiskach pracy:						
W tym:	Kobiet:					
	Młodocianych:					
	Pracujących na nocnej zmianie:					
Liczba pracujących w warunkach przekroczenia wartości dopuszczalnych:						

4.4.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie umiejętności musi posiadać osoba dokonująca oceny ryzyka zawodowego?
2. Jakie informacje należy posiadać, aby rzetelnie wykonać ocenę ryzyka zawodowego?

3. Jakie sytuacje i czynności zaliczane do grupy czynników psychologicznych mogą powodować sytuacje niebezpieczne?
4. Jakie powinny być działania pracownika sprzyjające zmniejszeniu narażenia na drgania?
5. Jakie mogą korzyści dla pracodawcy mogą wynikać z sygnalizowania przez pracowników przełożonym wadliwego działania urządzeń na stanowisku pracy?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj kartę oceny ryzyka zawodowego na określonym stanowisku pracy posługując się dostępnym programem komputerowym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zgromadzić materiały i narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 2) uruchomić program,
- 3) wprowadzić do formularzy dane charakteryzujące stanowisko pracy,
- 4) wprowadzić ewentualne korekty danych,
- 5) przeanalizować otrzymane wyniki oceny ryzyka zawodowego,
- 6) wprowadzić ponownie ewentualne korekty danych,
- 7) wydrukować kartę oceny ryzyka zawodowego zawierającą odpowiednio zaplanowaną charakterystykę stanowiska pracy, ocenę zagrożeń, ocenę ryzyka zawodowego,
- 8) przeprowadzić analizę ćwiczenia,
- 9) wyjaśnić korzyści wynikające z rzetelnie przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego,
- 10) zaprezentować pracę indywidualną forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowisko komputerowe ze stosownym oprogramowaniem,
- drukarka.

Ćwiczenie 2

Dokonaj oceny ryzyka zawodowego na określonym stanowisku pracy posługując wstępną analizą zagrożeń PHA. Zaprojektuj i uzupełnij wynikami oceny kartę oceny ryzyka zawodowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zgromadzić materiały i narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 2) zaplanować tok postępowania,
- 3) zaprojektować kartę oceny ryzyka zawodowego zawierającą odpowiednio zaplanowaną charakterystykę stanowiska pracy, listę zadań, zagrożeń, stopień szkód (S), prawdopodobieństwo szkód zdarzenia (P), ocenę ryzyka zawodowego (W), poziom ryzyka,
- 4) dokonać obliczeń i oceny poziomu ryzyka,
- 5) wypełnić tabelę danymi,
- 6) przeprowadzić analizę ćwiczenia,
- 7) wyjaśnić korzyści wynikające z rzetelnie przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego,
- 8) zaprezentować pracę indywidualną forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe ze stosownym oprogramowaniem,
- drukarka.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić informacje potrzebne do rzetelnego wykonania oceny ryzyka zawodowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wyjaśnić okoliczności zaliczane do grupy czynników psychologicznych mogą powodować sytuacje niebezpieczne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymienić działania pracownika sprzyjające zmniejszeniu jego narażeniu na drgania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wyjaśnić korzyści dla pracodawców wynikające z sygnalizowania im przez pracowników wadliwego działania urządzeń na stanowisku pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.5. Ocena ryzyka zawodowego w określonych procesach pracy

4.5.1. Materiał nauczania

Ryzyko zawodowe w najprostszym ujęciu oznacza prawdopodobieństwo, z jakim ktoś może zostać poszkodowany w związku z istniejącym zagrożeniem w środowisku pracy. Ocena ryzyka zawodowego jest uważnym i starannym przyjrzeniem się wykonywanej pracy oraz miejscu, w którym jest ona wykonywana, a w dalszej kolejności ustaleniem, jakie czynniki (zagrożenia powodujące uraz lub śmierć, hałas, substancje chemiczne, oświetlenie itd.) mogą mieć niekorzystny wpływ na zdrowie pracowników.

Dokumentacja oceny ryzyka zawodowego powinna zawierać następujące grupy informacji:

- charakterystykę stanowiska,
- informacje dotyczące identyfikacji zagrożeń,
- szacowanie parametrów ryzyka i jego wartościowanie,
- informacje dotyczące kryteriów akceptacji oraz poziomu ryzyka akceptowalnego,
- środki ochrony konieczne do zlikwidowania zagrożeń lub zmniejszenia ryzyka,
- wynik końcowy oceny ryzyka oraz zalecenia dotyczące monitorowania ryzyka i jego okresowej oceny,
- przepisy i normy lub wytyczne stosowane przy ocenie ryzyka.

Podczas procesu oceny ryzyka należy przeanalizować istniejącą i stworzyć brakującą dokumentację. Dokumentacja ta jest następująca:

- 1) lista zagrożeń wraz z możliwymi skutkami,
- 2) wykaz prac szczególnie niebezpiecznych,
- 3) wykaz prac i stanowisk pracy wymagających opracowania instrukcji obsługi oraz bezpiecznego wykonywania prac,
- 4) dokumentacja remontów, przeglądów maszyn, urządzeń, instalacji,
- 5) pomiary środowiskowe,
- 6) karty charakterystyki stanowisk pracy,
- 7) potwierdzenia zatrudniania pracowników o wymaganych kwalifikacjach zawodowych i zdrowotnych,
- 8) dokumentacja dotycząca szkolenia w zakresie bhp,
- 9) statystyki wypadków i chorób zawodowych,
- 10) statystyki zdarzeń potencjalnie wypadkowych,
- 11) lista stosowanych ochron, zabezpieczeń,
- 12) karty oceny ryzyka zawodowego,
- 13) wykaz stanowisk pracy i czynności, dla których poziom ryzyka jest nieakceptowany,
- 14) potwierdzenia pracowników, że zostali zapoznani z ryzykiem zawodowym,
- 15) dokumentacja techniczno–eksploatacyjna maszyn i urządzeń,
- 16) dokumentacja procedury systemowego zarządzania bhp.

Poza dokumentacją, cennych informacji o analizowanym stanowisku mogą dostarczyć:

- 1) obserwacja środowiska pracy,
- 2) obserwacja zadań wykonywanych na stanowisku pracy,
- 3) obserwacja przebiegu pracy (sprawdzenie, czy praca jest wykonywana zgodnie z ustalonymi procedurami),
- 4) wywiady z pracownikami na stanowisku,
- 5) obserwacja czynników zewnętrznych, które mogą wpłynąć na stanowisko pracy (np. prace wykonywane przez pracowników zewnętrznych),

- 6) analiza czynników psychologicznych, społecznych, fizycznych, które mogą wywołać stresy, oraz ich związków z organizacją i środowiskiem pracy,
- 7) analiza organizacji działań, których celem jest zapewnienie właściwych warunków pracy.

Zasady analizy ryzyka

Zasady analizy ryzyka powinny umożliwiać jego obiektywną ocenę i porównywanie otrzymanych wyników. Wymaga to ustalenia znormalizowanych metod analizy i oceny. Propozycje sposobu postępowania podczas analizy i oceny ryzyka, a także metody wyznaczania poziomu ryzyka przedstawia projekt normy europejskiej EN 1050. Dobór metod analizy ryzyka zawodowego jest zależny od:

- 1) wielkości obiektu, liczby analizowanych obszarów, procesów, stanowisk pracy;
- 2) rodzaju procesu, wzajemnych powiązań procesów,
- 3) rodzaju operacji – ciągłe, okresowe, z przerwami,
- 4) rodzaju występujących zagrożeń – substancje toksyczne, palne, wybuchowe, utleniające itd.,
- 5) rodzaju zdarzeń, błędów i sytuacji niebezpiecznych – pojedyncze i wielokrotne awarie i zdarzenia, rozregulowanie procesu, awarie sprzętu komputerowego i błędy oprogramowania.

Informacja o ryzyku związanym z wykonywaniem określonej pracy jest istotna dla:

- 1) pracownika, który powinien zdawać sobie sprawę z możliwości wystąpienia niekorzystnych następstw zdrowotnych zagrożeń występujących w środowisku pracy,
- 2) pracodawcy, który powinien ją wykorzystać do oceny ryzyka, czyli do porównania ustalonego poziomu ryzyka z poziomem uznanym za dopuszczalny.

Wynik porównania ustalonego poziomu ryzyka to podstawa wyboru właściwych środków bezpieczeństwa.

Warunki do oceny ryzyka zawodowego organizuje pracodawca poprzez:

- 1) organizowanie i koordynowanie wszystkich działań związanych z oceną ryzyka,
- 2) uzgadnianie składu zespołu oceniającego ryzyko z przedstawicielami pracowników,
- 3) zapewnienie niezbędnych informacji i szkolenia tym członkom zespołu oceniającego, którzy są jego pracownikami,
- 4) określenie, jakie działania należy podjąć w celu sprawdzenia i przeglądu wyników oceny ryzyka,
- 5) zapewnienie, że w wyniku przeprowadzonej oceny zostaną wprowadzone odpowiednie środki bezpieczeństwa,
- 6) monitorowanie skuteczności stosowanych środków ochrony,
- 7) informowanie pracowników lub ich przedstawicieli o wynikach oceny i wprowadzonych środkach bezpieczeństwa.

Ocena ryzyka ułatwi pracodawcy i kierownictwu firmy:

- 1) określenie środków, jakie należy podjąć w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony pracowników, przy uwzględnieniu wymagań obowiązujących przepisów,
- 2) podejmowanie właściwych decyzji przy doborze wyposażenia stanowisk pracy, stosowanych substancji chemicznych, odzieży roboczej i organizacji pracy,
- 3) sprawdzenie czy zastosowane środki są właściwe,
- 4) wykazanie – zarówno sobie jak i kompetentnym władzom, pracownikom i ich przedstawicielom, że uwzględniono wszystkie zagrożenia związane z procesem pracy i że podjęto wszystkie niezbędne środki w celu zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 5) sprawdzenie czy środki ochrony i metody ochrony pracy przyjęte w wyniku oceny ryzyka zapewniają poprawę stanu bezpieczeństwa.

4.5.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co powinna zawierać dokumentacja oceny ryzyka zawodowego?
2. Jaki inne źródła informacji należy wykorzystać, aby rzetelnie wykonać ocenę ryzyka zawodowego?
3. Co należy uwzględnić ustalając metodą analizy ryzyka?
4. W jaki sposób pracodawca organizuje warunki do oceny ryzyka zawodowego?
5. Jakie mogą korzyści dla pracodawcy mogą wynikać z sygnalizowania przez pracowników przełożonym wadliwego działania urzędzeń na stanowisku pracy?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Dokonaj oceny ryzyka zawodowego na określonym stanowisku pracy posługując się metodą Risk score. Zaprojektuj i uzupełnij wynikami oceny kartę oceny ryzyka zawodowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zgromadzić materiały i narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 2) zaplanować tok postępowania,
- 3) zaprojektować kartę oceny ryzyka zawodowego zawierającą odpowiednio zaplanowaną charakterystykę stanowiska pracy, listę zadań, zagrożeń, potencjalne skutki zagrożenia (S), potencjalne skutki zagrożenia (E), prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia (P), ocenę ryzyka zawodowego (R), poziom ryzyka,
- 4) dokonać obliczeń i oceny poziomu ryzyka,
- 5) wypełnić tabelę danymi,
- 6) przeprowadzić analizę ćwiczenia,
- 7) wyjaśnić korzyści wynikające z rzetelnie przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe ze stosownym oprogramowaniem,
- drukarka.

Ćwiczenie 2

Dokonaj oceny ryzyka zawodowego na określonym stanowisku pracy posługując się metodą kalkulatora ryzyka. Zaprojektuj i uzupełnij wynikami oceny kartę oceny ryzyka zawodowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zgromadzić materiały i narzędzia do wykonania ćwiczenia,
- 2) zaplanować tok postępowania,
- 3) zaprojektować kartę oceny ryzyka zawodowego zawierającą odpowiednio zaplanowaną charakterystykę stanowiska pracy, listę zadań, zagrożeń, prawdopodobieństwa zdarzenia (częstotliwości dostępu do strefy niebezpiecznej), czas przebywania w tej strefie, założone skutków zdarzenia, poziom ryzyka, ocenę ryzyka zawodowego,
- 4) dokonać oceny poziomu ryzyka posługując się nomogramem – kalkulator ryzyka,

- 5) wypełnić tabelę danymi,
- 6) przeprowadzić analizę ćwiczenia,
- 7) wyjaśnić korzyści wynikające z rzetelnie przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- nomogram – kalkulator ryzyka,
- przybory do pisania.

4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić, co powinna zawierać dokumentacja oceny ryzyka zawodowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) jakie inne, poza dokumentacją źródła informacji można wykorzystać do rzetelnego wykonania oceny ryzyka zawodowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować, w jaki sposób pracodawca organizuje warunki do oceny ryzyka zawodowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wymienić działania pracownika sprzyjające zmniejszeniu jego narażeniu na drgania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 20 zadań. Do każdego zadania dołączone są 4 możliwe odpowiedzi. Tylko jedna jest prawidłowa.
5. Udzielaj odpowiedzi na załączonej karcie odpowiedzi, stawiając w odpowiedniej rubryce znak X. W przypadku pomyłki należy błędną odpowiedź zaznaczyć kółkiem, a następnie ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową.
6. Pracuj samodzielnie, wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
7. Jeśli udzielenie odpowiedzi będzie Ci sprawiało trudność, wtedy odłóż jego rozwiązanie na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci wolny czas.
8. Na rozwiązanie testu masz 35 min.

Powodzenia

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Ryzyko zawodowe to
 - a) zorganizowane działanie pracowników.
 - b) prawdopodobieństwo zaistnienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą, które powodują straty wewnątrz zakładowa służba pracodawcy.
 - c) częstotliwość i czas narażenia pracownika na działanie zagrożeń.
 - d) zgodność uniknięcia skutków zagrożenia ze standardami bezpieczeństwa.
2. Stanowisko pracy to
 - a) przestrzeń pracy, wraz z wyposażeniem w środki i przedmioty pracy, w której pracownik lub zespół pracowników wykonują pracę.
 - b) rodzaj miejsca pracy.
 - c) rodzaj miejsca pracy wyznaczony przez zakładową służbę bhp.
 - d) zespół maszyn urządzeń potrzebnych pracownikowi.
3. Za dokonanie oceny ryzyka zawodowego w zakładzie pracy odpowiedzialny jest
 - a) pracodawca.
 - b) przedstawiciel pracowników.
 - c) pracownicy służby bhp.
 - d) osoba, która ukończyła niezbędne szkolenie.
4. Metody ilościowe oceny ryzyka zawodowego opierają się na
 - a) konieczności ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku.
 - b) ustaleniu strat materialnych.
 - c) odpowiedniej liczbie danych statystycznych dotyczących ilości, rodzaju wypadków przy pracy, zdarzeń niebezpiecznych, chorób zawodowych itd.
 - d) zasadzie wynikania logicznego, czyli każde następne stwierdzenie wynika z poprzedniego.

5. Po stwierdzeniu istnienia ryzyka akceptowalnego
 - a) żadne działanie nie jest potrzebne.
 - b) działania profilaktyczne nie są potrzebne.
 - c) działania profilaktyczne są wskazane.
 - d) ryzyko powinno zostać zredukowane w okresie 1–3 miesięcy.

6. Po stwierdzeniu występowania ryzyka poważnego
 - a) żadne działanie nie jest potrzebne.
 - b) działania profilaktyczne nie są potrzebne.
 - c) działania profilaktyczne są wskazane.
 - d) ryzyko powinno zostać zredukowane w okresie 1–3 miesięcy.

7. Ocena ryzyka zawodowego jest
 - a) procesem ciągłym.
 - b) przeprowadzana jest tylko raz przed przekazaniem stanowiska pracy do eksploatacji.
 - c) przeprowadzana jest tylko po wystąpieniu wypadku przy pracy.
 - d) należy do obowiązków inspektora pracy PIP.

8. Najbardziej trafna ze względów dowodowych forma przekazania pracodawcy informacji o zagrożeniach zawodowych jest przekazanie
 - a) ustne w obecności świadków.
 - b) najlepiej listem poleconym.
 - c) na piśmie w postaci sprawozdania.
 - d) w postaci nagrania DVD.

9. Sposobem ograniczania ryzyka zawodowego jest
 - a) instruowanie pracowników w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.
 - b) arkusz kalkulacyjny.
 - c) prowadzenie badań zagrożeń.
 - d) suwak logarytmiczny.

10. Celem okresowych analiz stanu bhp w zakładzie pracy jest
 - a) wykazanie stanu przestrzegania przepisów i zasad bhp przez pracowników i przez pracodawcę.
 - b) wykazanie stanu przestrzegania przepisów i zasad bhp przez pracodawcę.
 - c) wykazanie stanu przestrzegania przepisów i zasad bhp przez pracowników.
 - d) archiwizowanie informacji związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy w zakładzie pracy.

11. Nie zarejestrowanie w firmie wypadków przy pracy i chorób zawodowych w przyjętym do oceny ryzyka zawodowego okresie oznacza, że
 - a) praca w tym zakładzie jest bezpieczna.
 - b) wystąpiły rażące zaniedbania.
 - c) należy stworzyć brakującą dokumentację.
 - d) nie należy zamieszczać w karcie ryzyka żadnych informacji o wypadkach przy pracy i chorobach zawodowych.

12. Jednostki organizacyjne, które mogą wykonywać badania i pomiary czynników szkodliwych dla zdrowia to
- laboratoria, które posiadają akredytację na podstawie przepisów ustawy z 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności.
 - laboratoria Państwowej Inspekcji Pracy.
 - laboratoria jednostek badawczo-rozwojowych działających w dziedzinie medycyny pracy.
 - laboratoria upoważnione przez państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego.
13. Prace, przy których pomimo przekroczenia dopuszczalnych wartości normatywnych hałasu stosowanie środków ochrony indywidualnej słuchu nie obowiązują to
- nie istnieją.
 - akcje ratownicze w celu ochrony życia lub zdrowia ludzkiego.
 - prace określone przez służby bhp.
 - prace możliwe do wykonywania w czasie określonym normami.
14. Zagrożenia zawodowe w zakładzie pracy mogą być stwierdzone przez pracownika służby bhp
- w wyniku różnych czynności i w różnych okolicznościach.
 - tylko w czasie wykonywania zadań zawodowych przez pracownika.
 - tylko w obecności pracownika na stanowisku pracy.
 - tylko na podstawie przeprowadzonych badań laboratoryjnych.
15. W skład zespołu powypadkowego, który ma określić okoliczności i przyczyny wypadku śmiertelnego przy pracy wchodzi
- pracownik kierujący komórką służby bhp oraz zakładowy społeczny inspektor pracy.
 - pracownik służby bhp oraz społeczny inspektor pracy.
 - pracownik służby bhp oraz pracodawca.
 - pracownik służby bhp i przedstawiciel świadków wypadku jeżeli takowi istnieją.
16. Kompletowanie oraz przechowywanie dokumentacji dotyczącej stwierdzonych chorób zawodowych i podejrzeń o takie choroby należy do obowiązków
- służby bhp.
 - pracownika.
 - zespołu kierowniczego.
 - lekarza sprawującego profilaktyczną opiekę zdrowotną nad pracownikami.
17. Wdrożenie zarządzania bezpieczeństwem pracy wiąże się z
- dokumentowaniem wszystkich działań.
 - opracowywaniem dodatkowych instrukcji bhp na stanowiskach pracy.
 - wydawaniem certyfikatów pracownikom.
 - dokonywaniem pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia nie tylko na stanowisku pracy ale i w jego pobliżu.
18. Zagrożenie w procesie pracy definiowane jest jako
- stan stanowiska pracy.
 - zjawisko wywołane działaniem człowieka.
 - przebywanie w miejscu niebezpiecznym.
 - stan środowiska pracy, który może spowodować wypadek lub chorobę.

19. Obowiązek dokonywania przez oceny ryzyka zawodowego ma na celu
- a) wykazanie stanu przestrzegania przepisów i zasad bhp przez pracowników.
 - b) wykazanie stanu przestrzegania przepisów i zasad bhp przez pracodawcę.
 - c) oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą.
 - d) zebrania informacji związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy w zakładzie pracy.
20. Nieprzestrzeganie zasad ergonomii na stanowisku pracy może być przyczyną
- a) wypadków przy pracy i chorób zawodowych.
 - b) dobrej organizacji przestrzeni pracy na stanowisku.
 - c) obciążenia układu ruchu pracownika.
 - d) dostosowania warunków pracy do potrzeb pracownika.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Ocenianie ryzyka zawodowego

Zakreśl poprawną odpowiedź.

Nr zadania	Odpowiedzi				Punkty
1	a	b	c	d	
2	a	b	c	d	
3	a	b	c	d	
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	
11	a	b	c	d	
12	a	b	c	d	
13	a	b	c	d	
14	a	b	c	d	
15	a	b	c	d	
16	a	b	c	d	
17	a	b	c	d	
18	a	b	c	d	
19	a	b	c	d	
20	a	b	c	d	
Razem:					

6. LITERATURA

1. Gałusza M., Langer W.: Wypadki nie tylko przy pracy i choroby zawodowe. Tarbonus, Tarnobrzeg 2004
2. Gałusza M.: Materiały dydaktyczne do szkoleń w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Tarbonus, Tarnobrzeg 2005
3. Grądział P.: Wypadki przy pracy i choroby zawodowe. Świadczenia odszkodowawcze. Ośrodek szkolenia PIP, Wrocław 2005
4. Hansen A.: Bezpieczeństwo i higiena pracy. WSiP, Warszawa 1998
5. Kodeks pracy. Państwowa Inspekcja Pracy, Bezpieczeństwo i higiena pracy / Edycja sądowa. Beck C.H, 2007
6. Koradecka D.: Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. Tom I i II. CIOP Warszawa 1999
7. Materiały literaturowe zamieszczone na stronie internetowej – Centralny Instytut Ochrony Pracy (<http://www.ciop.pl>)
8. PN-EN-1050: 1999 Maszyny. Bezpieczeństwo. Zasady oceny ryzyka
9. PN-N-18002: 2000 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
10. Rączkowski B.: BHP w praktyce. ODDK, Gdańsk 2007
11. Stefaniak E., i inni: Poradnik Inspektora BHP. Techniki i metody pracy. CEK sp.z o.o., Świecie 1999
12. Szkolenia bhp w firmie. Wydawnictwo Wiedza i Praktyka aktualizacja 19, grudzień 2007 r
13. Szkolenia bhp w firmie. Wydawnictwo Wiedza i Praktyka aktualizacja 17, październik 2007 r
14. Rozporządzenia i ustawy wymienione w materiałach nauczania zamieszczone w nternetowym systemie aktów prawnych: <http://isip.sejm.gov.pl/prawo/index.html>
15. www.ciop.pl

Literatura metodyczna

1. Ornatowski T., Figurski J.: Praktyczna nauka zawodu. ITeE, Radom 2000
2. Szlosek F.: Wstęp do dydaktyki przedmiotów zawodowych. ITeE, Radom 2002