

Adam Górny

OCENA I ZARZĄDZANIE RYZYKIEM ZAWODOWYM



Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
Poznań 2021

RECENZENT

dr hab. inż. Robert Ulewicz, prof. PCz

REDAKCJA

Anna Liberek

SKŁAD

Emilia Kozłowska

PROJEKT OKŁADKI

Paweł Ziętek



Zezwala się na korzystanie na warunkach licencji *Creative Commons – uznanie autorstwa – na tych samych warunkach 4.0* (znanej również jako CC-BY-SA) dostępnej pod adresem <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> lub innej wersji językowej tej licencji, lub którejkolwiek późniejszej wersji tej licencji opublikowanej przez organizację Creative Commons.

ISBN 978-83-7775-640-9 (wersja drukowana)

ISBN 978-83-7775-641-6 (wersja elektroniczna)

<https://doi.org/10.21008/b.978-83-7775-641-6>

Wydanie I

Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań

tel. +48 (61) 665 35 16

e-mail: office_ed@put.poznan.pl

wydawnictwo.put.poznan.pl

DRUK I OPRAWA

UNI-DRUK Wydawnictwo i Drukarnia

L. Basiński, A. Basiński Spółka Jawna

ul. Przemysłowa 13, 62-030 Luboń

tel.: (61) 899 49 49 do 52

www.uni-druk.pl, e-mail: druk@uni-druk.pl

Nie ma prawdziwego ryzyka bez prawdziwego niebezpieczeństwa.

A. Quick, Ryzykantka

Spis treści

Słownik podstawowych pojęć	8
Wstęp	12
1. Ryzyko zawodowe w środowisku pracy	18
1.1. Istota ryzyka zawodowego	18
1.2. Cel przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego	20
1.3. Determinanty prawidłowego przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego	23
2. Prawne podstawy oceny ryzyka zawodowego i kształtowania bezpieczeństwa pracy	25
3. Metodologiczne wytyczne oceny ryzyka zawodowego	34
4. Metody oceny ryzyka zawodowego	40
4.1. Ogólne rekomendacje do zastosowania metod oceny	40
4.2. Wskaźnikowe metody oceny ryzyka zawodowego	44
4.3. Matrycowe metody oceny ryzyka zawodowego	45
4.4. Graficzne metody oceny ryzyka zawodowego	46
4.5. Ocena ryzyka zawodowego wykorzystująca pomiary mierzalnych zagrożeń występujących w środowisku pracy	48
4.6. Ocena obciążeń człowieka występujących podczas wykonywania pracy	49
4.7. Ocena wypadków i zdarzeń szczególnych o znacznych konsekwencjach	50
5. Charakterystyka przebiegu oceny ryzyka zawodowego	54
5.1. Struktura prowadzonych działań	54
5.2. Źródła wykorzystywanych informacji i danych	58
5.3. Wytyczne przeprowadzenia oceny	63
5.3.1. Powołanie zespołu do przeprowadzenia oceny	63
5.3.2. Identyfikacja zagrożeń i uciążliwości	68
5.3.3. Analiza ryzyka	73
5.3.4. Oszacowanie poziomu ryzyka	81
5.3.5. Aktualizacja oceny ryzyka	89
5.4. Wartościowanie i akceptowalność ryzyka	93
6. Dokumentacja oceny ryzyka zawodowego	98

6.1. Wytyczne dokumentowania oceny ryzyka	98
6.2. Zakres dokumentowania zagrożeń występujących w środowisku pracy i przeprowadzonej oceny ryzyka	100
7. Informowanie o ryzyku zawodowym	105
8. Działania doskonalące	109
8.1. Cel zastosowania i charakter stosowanych działań doskonalących ...	109
8.2. Wytyczne zapewnienia skuteczności działań doskonalących	112
8.3. Wytyczne wyboru i realizacji działań doskonalących	115
8.4. Planowanie realizacji działań doskonalących	131
9. Zarządzanie ryzykiem zawodowym	135
9.1. Istota zarządzania ryzykiem zawodowym	135
9.2. Wytyczne zarządzania ryzykiem zawodowym	139
9.2.1. Struktura zarządzania ryzykiem zawodowym	139
9.2.2. Uwarunkowania skutecznego zarządzania ryzykiem zawodowym	142
9.3. Działania doskonalące w zarządzaniu ryzykiem zawodowym	145
9.3.1. Wybór i zastosowanie działań doskonalących	145
9.3.2. Planowanie działań doskonalących	153
9.3.3. Efekty zastosowania działań doskonalących	157
Podsumowanie	160
Literatura	164
Dokumenty techniczne, normy i przepisy prawne	172
Spis tabel	175
Spis rysunków	176
Załącznik I: Wskaźnikowe metody oceny ryzyka zawodowego	177
1. Metoda Risk Score	177
2. Metoda pięciu kroków (Five steps to risk assessment)	181
Załącznik II: Matrycowe metody oceny ryzyka zawodowego	185
1. Matryca ryzyka wg normy DIN V 19250	185
2. Analiza bezpieczeństwa pracy JSA	187
Załącznik III: Graficzne metody oceny ryzyka zawodowego	191
1. Graf ryzyka wg Mayser Polymer Electronic	191
Załącznik IV: Ocena obciążeń występujących podczas wykonywania pracy ..	194
1. Ocena ryzyka oparta na zastosowaniu Manual Handling Assessment Charts (MAC)	194

Załącznik V: Ocena ryzyka zawodowego wykorzystująca pomiary mierzalnych zagrożeń występujących w środowisku pracy	203
1. Ocena ryzyka zawodowego wg wytycznych normy PN-N-18002 stosowana do oceny narażenia na szkodliwe czynniki chemiczne	203
2. Ocena ryzyka zawodowego wg wytycznych normy PN-N-18002 stosowana do oceny narażenia na hałas występujący w środowisku pracy	207

Słownik podstawowych pojęć

Analiza ryzyka – proces mający na celu poznanie charakteru ryzyka oraz określenie jego poziomu [148].

Bezpieczeństwo – brak nieakceptowalnego ryzyka strat [155].

Bezpieczeństwo i higiena pracy – stan warunków i organizacji pracy oraz zachowań pracowników zapewniający wymagany poziom ochrony zdrowia i życia przed zagrożeniami występującymi w środowisku pracy [160].

Cel bezpieczeństwa i higieny pracy – ustalony przez organizację wynik do osiągnięcia, przyjęty w celu zapewnienia spójności postępowania z przyjętą polityką bhp [157].

Cel ogólny w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy – cel dotyczący działań podejmowanych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, wynikający z zasad, które organizacja przyjęła do stosowania.

Cel szczegółowy – cel wyrażony ilościowo zawsze, gdy jest to możliwe, wynikający z celu ogólnego, który należy zrealizować, aby osiągnąć cel ogólny [162].

Czynnik niebezpieczny – czynnik, którego oddziaływanie na pracującego prowadzi lub może prowadzić do urazu [14, 162].

Czynnik szkodliwy – czynnik, którego oddziaływanie na pracującego prowadzi lub może prowadzić do schorzenia [14, 162].

Czynnik uciążliwy – czynnik, którego oddziaływanie na pracującego może spowodować złe samopoczucie lub nadmierne zmęczenie, nie powodując trwałego pogorszenia jego stanu zdrowia [14, 162].

Doskonalenie warunków wykonywania pracy – działanie mające na celu zwiększenie możliwości osiągnięcia założonych efektów, uzyskiwane w wyniku poprawy warunków wykonywania pracy.

Działania doskonalące – wszelkie działania podejmowane w celu usprawnienia funkcjonowania organizacji oraz zwiększenia możliwości zrealizowania celów [81, 69].

Działania korekcyjne (korekcja) – działania podejmowane w celu usunięcia wykrytej niezgodności [152].

- Działania korygujące – działania podejmowane w celu wyeliminowania przyczyny (przyczyn) niezgodności lub innego zdarzenia powstającego w związku z pracą, które mogłoby spowodować lub powoduje uraz i dolegliwości zdrowotne, oraz zapobieżenia ich ponownemu wystąpieniu [147, 152, 157].
- Działania zapobiegawcze – działania podjęte w celu wyeliminowania przyczyny potencjalnej niezgodności lub innej niepożądanego sytuacji związanej z pracą, która mogłaby spowodować lub powoduje uraz i dolegliwości zdrowotne [147, 152].
- Efekt działania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy – efekt działania (opisywany mierzalnym wynikiem) związany ze skutecznością zapobiegania urazom i innym dolegliwościom zdrowotnym pracowników oraz zapewniający bezpieczne i higieniczne warunki oraz miejsce pracy [157].
- Ekspozycja – zakres, w jakim organizacja i/lub interesariusze podlegają okolicznościom prowadzącym do negatywnych konsekwencji [148].
- Identyfikacja zagrożeń – proces rozpoznawania, czy zagrożenia istnieją, oraz określanie ich charakterystyki [160, 161].
- Monitorowanie – ciągle sprawdzanie, nadzorowanie, krytyczne obserwowanie lub określanie stanu prowadzone w celu zidentyfikowania zmian w zakresie uzyskiwanego lub oczekiwanego poziomu skuteczności zastosowanych działań [148].
- Monitorowanie aktywne – bieżące działania mające na celu sprawdzenie, czy stosowane środki ochronne i zapobiegawcze przed zagrożeniami i związanym z nimi ryzykiem zawodowym, jak również stosowane rozwiązania organizacyjne spełniają założone wymagania [173].
- Monitorowanie bezpieczeństwa i higieny pracy – obserwowanie stanu warunków pracy, zachowań pracowników oraz wyników działań podejmowanych w celu poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy, obejmujące w szczególności identyfikację zagrożeń, ocenę ryzyka zawodowego oraz analizę przyczyn wypadków przy pracy i chorób zawodowych [162].
- Monitorowanie reaktywne – sprawdzanie, czy nieprawidłowości w zakresie stosowania środków zapobiegawczych i związanego z nimi ryzyka zawodowego oraz inne niezgodności, które ujawniły się wystąpieniem wypadków przy pracy, chorób zawodowych i zdarzeń potencjalnie wypadkowych, są zidentyfikowane i są przedmiotem odpowiednich działań [173].

Narzędzia zarządzania ryzykiem – narzędzia inżynierii zarządzania stosowane w celu kreowania pomysłów, opisu i analizy sytuacji, identyfikacji zagrożeń i problemów, analiz przyczyn zdarzeń, wyboru rozwiązań oraz realizacji przedsięwzięć i oceny skuteczności podejmowanych działań.

Niezgodność – niespełnienie wymagań [152].

Ocena ryzyka zawodowego – proces analizowania ryzyka zawodowego i wyznaczania jego dopuszczalności [160].

Plan działań doskonalących – plan obejmujący wyszczególnienie działań niezbędnych do osiągnięcia celu [152].

Postrzeganie ryzyka zawodowego – opinia osób i/lub podmiotów prawnych, na które mogą wpływać decyzje podejmowane w stosunku do ryzyka zawodowego [148].

Prawdopodobieństwo – możliwość, szansa wystąpienia zdarzenia [148].

Przegląd działań doskonalących – działanie podejmowane w celu określenia przydatności, adekwatności oraz skuteczności zastosowanych działań doskonalących, zastosowanych dla osiągnięcia założonych celów [156].

Ryzyko – wskaźnik stanu lub zdarzenia, który może prowadzić do strat. Jest ono proporcjonalne do prawdopodobieństwa wystąpienia tego zdarzenia i do wielkości strat, które może spowodować.

Ryzyko akceptowalne – ryzyko, które zostało zredukowane do poziomu, który może być tolerowany przez organizację, mając na uwadze jej zobowiązania prawne oraz przyjętą politykę bhp [147].

Ryzyko resztkowe – ryzyko pozostające po zastosowaniu środków ochronnych [154].

Ryzyko zawodowe – prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą, powodujących straty, w szczególności wystąpienia u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych w wyniku zagrożeń zawodowych w środowisku pracy lub sposobu jej wykonywania [160, 168].

Skuteczność działań doskonalących – stopień, w jakim zrealizowane działania doskonalące pozwalają osiągnąć planowane wyniki [152].

Środki ochrony – środki ochrony zbiorowej, środki ochrony indywidualnej lub inne środki (techniczne lub organizacyjne) stosowane w celu ograniczenia ryzyka zawodowego [161].

Środowisko pracy - warunki, w których wykonywana jest praca, obejmujące czynniki fizyczne, społeczne, psychologiczne i środowiskowe [152].

Wymagania - potrzeby lub oczekiwania, które zostały ustalone, są przyjęte zwyczajowo lub są obowiązkowe (wynikają z obowiązujących przepisów prawnych) [157].

Zagrożenie - potencjalne źródło szkody (urazu lub pogorszenia stanu zdrowia) [148, 154, 157].

Zagrożenie znaczące - zagrożenie mogące spowodować poważne i nieodwracalne uszkodzenie zdrowia lub śmierć, występujące w szczególności podczas wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych lub w sytuacji poważnych awarii [160].

Zarządzanie ryzykiem zawodowym - skoordynowane działania dotyczące kierowania i nadzorowania, podejmowane w odniesieniu do ryzyka zawodowego [148, 156].

Zdarzenia niebezpieczne - zdarzenia mogące spowodować szkodę [154].

Zdarzenie potencjalnie wypadkowe - niebezpieczne zdarzenie związane z wykonywaną pracą, podczas którego nie dochodzi do urazów lub pogorszenia stanu zdrowia [154, 161, 173].

Wstęp

Ryzyko zawodowe nierozzerwalnie związane jest z działalnością prowadzoną w organizacji oraz działaniami podejmowanymi w celu wyeliminowania lub ograniczenia zagrożeń i zapewnienia bezpieczeństwa podmiotom (pracownikom) wykonującym przypisane im obowiązki zawodowe. Świadomość występowania ryzyka jest niezbędna dla zapewnienia skuteczności stosowanych zabezpieczeń, pozwalających bezpiecznie wykonywać zadania, niezależnie od wielkości związanego z nimi zagrożenia. Dla zapewnienia bezpiecznego wykonywania pracy konieczne jest przeprowadzenie oceny ryzyka. Poziom wyznaczonego ryzyka decyduje o możliwości wykonywania pracy oraz pozwala wskazać zasadne do zastosowania procedury postępowania związane z zastosowaniem środków minimalizujących oddziaływanie zagrożeń na zatrudnionych. Od wielu lat, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, ryzyko zawodowe jest traktowane jako wskaźnik oceny stanu bezpieczeństwa na stanowisku i w środowisku wykonywania pracy [42, 46], wskazuje działania konieczne do podjęcia przez pracodawcę w celu zminimalizowania negatywnego oddziaływania środowiska i warunków wykonywania pracy na zatrudnionych.

Pojęcie ryzyka zawodowego znajduje się w tematyce opracowań naukowych od początku ubiegłego wieku. Również w tym czasie opracowano metodologiczne podstawy oceny ryzyka zawodowego oraz metody, które z powodzeniem w wielu obszarach działalności gospodarczej stosowane są do dziś. Najnowsze tendencje związane są z zastosowaniem podejścia systemowego pozwalającego zarządzać ryzykiem przez zastosowanie skoordynowanych działań dotyczących kierowania i nadzorowania, prowadzonych w odniesieniu do zidentyfikowanych zagrożeń i ich charakterystyki [144, 148, 156]. Zazwyczaj jest to powiązane z koniecznością zastosowania narzędzi dostosowanych do specyfiki obszaru i analizowanych problemów [118].

Charakter występujących zagrożeń oraz konieczność ich oceny, najczęściej prowadzonej w warunkach niedostępności wystarczających danych,

powodują, że wynik oceny ryzyka jest subiektywną opinią oceniającego. Subiektywność oceny sprawia, że występowanie bezpośredniego kontaktu oceniającego z ryzykiem w istotny sposób wpływa na zaniżanie jego wielkości [45, 50]. Potrzeba ograniczenia subiektywności oceny determinuje konieczność wykorzystania jak największej liczby możliwych do pozyskania danych i informacji. Równocześnie należy uwzględnić to, że długotrwałe przebywanie człowieka w warunkach występowania niebezpieczeństwa powoduje obniżenie poziomu lęku, przez co subiektywnie zagrożenie staje się mniejsze. Niedoszacowanie ryzyka powoduje, że nie są podejmowane lub podejmowane są w niewystarczającym zakresie czynności związane z ograniczeniem niebezpieczeństwa. W konsekwencji dochodzi do paradoksalnej sytuacji, w której pracownicy objęci zagrożeniem postępują tak, jakby nie byli narażeni na występujące niebezpieczeństwo [106]. Konsekwencją niedoceniania występujących zagrożeń najczęściej są zdarzenia wypadkowe i generowane przez nie obciążenia, w tym finansowe, dla wszystkich uczestniczących w procesie pracy.

Rozwój przedsiębiorstw prowadzony w warunkach występującej niepewności zazwyczaj łączy się z niebezpieczeństwami, ale i szansami. Sytuacja ta dotyczy również zagadnień związanych z bezpieczeństwem pracy i ochroną zdrowia zatrudnionych. Wdrażanie systemowego zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy wymaga ujęcia w strukturze systemu zagadnień związanych z oceną ryzyka oraz kształtowaniem właściwego jej przebiegu ujmowanego w strukturę zarządzania ryzykiem. Zarządzanie ryzykiem zmierza, przede wszystkim, do zidentyfikowania niebezpieczeństw oraz wskazania szans doskonalenia. Dalszym krokiem jest ich ocena oraz pokazanie, jak będą one wpływać na koszt kapitału oraz wartość przedsiębiorstwa. Decydujące znaczenie ma ustalenie, jaki wpływ na majątek firmy będzie miało zdwersyfikowanie ryzyka [65]. Zmieniające się uwarunkowania oraz wysoka subiektywność tradycyjnych metod oceny ryzyka zawodowego wymagają sięgania po coraz nowsze, zaawansowane techniki stosowane w celu opisanego aktualnego stanu realizacji wymagań z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, szczególnie jeżeli przeprowadzenie oceny wymaga zastosowania wielokryterialnych ocen kwantyfikowalnych czynników ryzyka,

zazwyczaj związanych z uwzględnieniem trudnych do oszacowania subiektywnych ocen pracowników [45]. Bazowanie na teorii systemów szarych pozwala uwzględnić podstawowy paradygmat, zgodnie z którym najważniejszym czynnikiem poprawy bezpieczeństwa pracy jest wywierany wpływ na świadomość pracowników [92]. Zastosowane podejście ma na celu kształtowanie bezpiecznych postaw w miejscu pracy realizowane przez odpowiednie szkolenie oraz wdrożenie procedur zapobiegania ryzyku [67].

Podstawowy obowiązek pracodawcy wynikający z art. 207 Kodeksu pracy [175] związany z zapewnieniem pracownikom bezpiecznych i higienicznych warunków jej wykonywania wymaga wcześniejszego zidentyfikowania problemu oraz określenia poziomu jego oddziaływania. Ocena ryzyka zawodowego powinna być traktowana jako jeden z ważniejszych, prowadzących do tego celu środków. Przeprowadzanie oceny ryzyka zawodowego jest sposobem zrealizowania obowiązku pracodawcy związanego z zagwarantowaniem zatrudnionym bezpiecznych i higienicznych warunków wykonywania pracy, zapewniających im ochronę zdrowia i życia. Przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego wychodzi naprzeciw potrzebie realizacji podstawowego prawa pracownika, tj. prawa do bezpiecznych i higienicznych warunków wykonywania pracy. W tym znaczeniu ocena ryzyka zawodowego jest narzędziem pozwalającym na zapewnienie możliwości doskonalenia w zakresie rozwiązań podejmowanych w celu poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zatrudnionych.

Obowiązkiem pracodawcy jest przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego na wszystkich stanowiskach pracy, udokumentowanie przeprowadzonej oceny oraz zastosowanie działań zapobiegających niekorzystnemu oddziaływaniu zagrożeń i uciążliwości na zatrudnionych. Ponadto na pracodawcy spoczywa powiązany z oceną ryzyka obowiązek likwidowania zagrożeń u źródła ich powstawania oraz stosowanie technologii i metod pracy, które zmniejszają uciążliwość pracy, powodując, że będzie ona mogła być wykonywana bez negatywnych konsekwencji dla pracowników.

Czynnikami w istotny sposób wpływającymi na możliwość przeprowadzanej oceny ryzyka zawodowego są wielkość przedsiębiorstwa oraz sposób jego funkcjonowania. Determinują one zakres podejmowanych działań

przyczyniających się do zapewnienia odpowiednich warunków wykonywania pracy [93] oraz wpływają na wybór metody oceny ryzyka zawodowego.

Sposób wykonywania pracy definiowany jest jako zadany, rzeczywisty mechanizm postępowania konkretnego człowieka podczas wykonywania przez niego zadań zawodowych. Opisany jest zastosowaną metodą pracy, czyli narzuconą zasadą wykonywania czynności, przy zastosowaniu określonej technologii [58]. Określając sposób wykonywania pracy, wykorzystać można informacje w szerokim zakresie opisujące miejsce i charakter realizacji zadań. Należą do nich informacje opisujące przyjmowaną podczas pracy pozycję ciała, wykonywane ruchy, używanie siły, kontakt z twardymi, ostrymi krawędziami lub obiektami emitującymi drgania [45, 58]. Nieodzownym zagadnieniem jest uwzględnienie wpływu otoczenia na możliwość funkcjonowania zatrudnionego [33, 37, 121]. Są to czynniki determinujące miarodajność przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego.

Podstawowym celem oceny ryzyka zawodowego jest przeciwdziałanie potencjalnym zdarzeniom generującym obciążenia dla wszystkich stron realizowanych zadań zawodowych, niezależnie od charakteru i sposobu wykonywania pracy [27]. Ważną częścią przeciwdziałania zagrożeniom jest eliminacja wpływu błędów na powstanie niezgodnego z wymaganiami stanu realizacji wymagań bezpieczeństwa. Błędy popełniane przez człowieka są najczęstszą przyczyną zdarzeń generujących negatywne konsekwencje dla wszystkich uczestników procesu pracy [29]. Stąd tak ważne jest wyeliminowanie możliwości ich powstania, uzyskiwane przez zastosowanie działań ograniczających prawdopodobieństwo wystąpienia lub obniżających skutki negatywnych dla zatrudnionych konsekwencji dotyczących występowania zagrożeń. Pozwala to ograniczyć społeczno-ekonomiczne straty związane z brakiem dostosowania warunków pracy do potrzeb zatrudnionych.

Wystąpienie błędów nie może bezpośrednio przekładać się na powstanie negatywnych konsekwencji dla zatrudnionych [44], dlatego zadaniem pracodawcy jest zastosowanie rozwiązań ograniczających negatywne konsekwencje nawet wówczas, gdy wyeliminowanie zagrożeń (ich źródeł) nie zawsze jest możliwe. Można to charakteryzować przez odniesienie do wy-

miaru kosztów ponoszonych przez pracownika i pracodawcę. Są one pochodną utraty przez pracownika możliwości wykonywania pracy oraz spadku jej wydajności i jakości.

Finalnym wynikiem przeprowadzonej oceny ryzyka jest weryfikacja możliwości zastosowania rozwiązań zwiększających bezpieczeństwo oraz poprawiających ochronę zdrowia zatrudnionych. W praktyce ocena ryzyka zawodowego obejmuje systematyczne identyfikowanie, monitorowanie i badanie wszystkich aspektów pracy w celu określenia związanych z nimi zagrożeń, które potencjalnie mogą spowodować wypadek przy pracy, chorobę lub złe samopoczucie pracownika, oraz stwierdzenia, czy zagrożenia te mogą być wyeliminowane, a jeżeli nie, to jakie środki ochrony powinny być zastosowane w celu skutecznego ograniczenia wynikającego z nich ryzyka zawodowego [108]. Określenie kierunku oraz zakresu zastosowanych rozwiązań i środków doskonalących jest jednym z ważniejszych efektów przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego. Wykonanie oceny ryzyka pozwala wskazać właściwe działania doskonalące zmniejszające oddziaływanie zagrożeń na zatrudnionych.

Podjęcie działań doskonalących wychodzi naprzeciw potrzebie kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, przy zastosowaniu środków bezpieczeństwa adekwatnych do charakteru występujących zagrożeń. Szczególnie w sytuacji występowania istotnego obciążenia wszystkich interesariuszy przedsiębiorstwa zagrożeniami wypadkowymi i chorobami zawodowymi środki zapobiegawcze możliwe do zastosowania w warunkach wykonywania pracy powinny być wprowadzane bezzwłocznie lub udoskonalane z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb [41, 108]. Celem wprowadzenia rozwiązań doskonalących jest zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracownikom oraz uzyskanie najwyższego możliwego poziomu ochrony. Podstawowym warunkiem zapewnienia ochrony człowieka w środowisku pracy jest posiadanie wiedzy na temat możliwości kształtowania systemu pracy, który pozwoli zagwarantować dobre i bezpieczne warunki pracy, nie wywierając negatywnego wpływu na zdrowie zatrudnionych [68]. Zatrudniony pracownik musi być traktowany jako podmiot realizowanych działań związanych z wdrożeniem środków

doskonalących [50]. To on jest najważniejszym zasobem przedsiębiorstwa i od zapewnienia mu możliwości funkcjonowania w środowisku pracy w dużej części zależy możliwość realizacji zadań produkcyjnych.

Przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego pozwala uzyskać informacje o potrzebie i zakresie koniecznych do wprowadzenia działań usprawniających wykonywanie pracy, w odniesieniu do występujących niezgodności w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy. Dla zapewnienia skuteczności podejmowanych działań ważne jest uwzględnienie indywidualnych uwarunkowań związanych z zatrudnioną osobą oraz jej postępowaniem. Niezależnie od charakteru i wielkości zagrożeń pracownicy zatrudnieni w przedsiębiorstwie powinni być informowani o ryzyku zawodowym, a także o przyjętych zasadach ochrony przed zagrożeniami.

Realizacja wymagań w ujęciu systemowym wiąże się z uwzględnieniem wytycznych zarządzania ryzykiem zawodowym, wymaga realizacji uporządkowanych działań w zakresie identyfikacji zagrożeń, ich oceny i wartościowania, wyboru i zastosowania działań doskonalących oraz oceny skuteczności zastosowanych rozwiązań. Może to stanowić wstęp do systemowego zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. We wszystkich tych działaniach ocena ryzyka jest punktem wyjścia oraz weryfikatorem poprawności realizacji podejmowanych działań doskonalących.

Zarządzanie ryzykiem wpisuje się w wytyczne funkcjonowania organizacji gospodarczych określone w połowie ubiegłego wieku. Zgodnie z nimi podstawowym zadaniem przedsiębiorstwa powinno być unikanie strat, a nie maksymalizacja zysku [22]. Obszary działania przedsiębiorstwa, w których uzyskiwane korzyści pojawiają się w istotnie dłuższej perspektywie czasowej, wymagają szczególnego podejścia do realizowanych działań.

Zarządzania ryzykiem nie można traktować jako obligatoryjnego zadania pracodawcy. Wydaje się jednak zasadne przeanalizowanie możliwości jego zastosowania w celu zwiększenia skuteczności działań podejmowanych w celu zwiększenia bezpieczeństwa i komfortu wykonywania pracy [26, 47, 94]. Dotyczy to również przedsiębiorstw, które nie deklarują stosowania systemowego podejścia do kształtowania bezpieczeństwa pracy.

1. Ryzyko zawodowe w środowisku pracy

1.1. Istota ryzyka zawodowego

Ryzyko zawodowe jest pojęciem towarzyszącym wykonywaniu pracy, związanym z występującymi w środowisku pracy zagrożeniami i uciążliwościami prowadzącymi do powstawania strat, przede wszystkim związanych z pogorszeniem się stanu zdrowia zatrudnionych oraz ograniczeniem możliwości efektywnego funkcjonowania i wykonywania zadań zawodowych.

W celu określenia istoty ryzyka zawodowego szczególnie ważne jest wskazanie różnic pomiędzy występującym zagrożeniem a opisującym je ryzykiem. Ryzyko samo z siebie nie występuje. Jest parametrem (wielkością) opisującym zagrożenie, z uwzględnieniem zastosowanych kryteriów jego oceny. Zwrócić należy uwagę, że zidentyfikowanie poziomu oddziaływania zagrożenia nie może być traktowane jako równoważne ze zidentyfikowanym poziomem ryzyka.

Dla wskazania poziomu ryzyka niezbędne jest określenie charakteru występującego zagrożenia oraz przypisanie mu szansy lub prawdopodobieństwa wystąpienia określonej szkody. Wyznaczenie poziomu ryzyka wymaga uwzględnienia specyfiki analizowanych zagadnień i opisujących je zmiennych. Analogiczny sposób opisywania ryzyka zastosować można w wielu obszarach, np. związanych z urządzeniami technicznymi, działalnością finansową, organizacyjną lub procesową [86]. W każdym przypadku, zgodnie z charakterystycznymi cechami obiektu oceny, oszacowanie ryzyka stanowi dowolnie określaną kombinację częstości lub prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia prowadzącego do powstania zagrożenia oraz związanych z tym zdarzeniem konsekwencji [147, 162].

Oszacowanie ryzyka zawodowego w środowisku pracy wymaga połączenia wskaźników oceny zidentyfikowanego prawdopodobieństwa wystąpienia niebezpiecznych sytuacji związanych z pracą lub przypadków narażenia na niebezpieczeństwo oraz stopnia urazu lub choroby. Uraz lub choroba traktowane są jako niepożądana konsekwencja wpływająca na pogorszenie

się fizycznego i psychicznego stanu zdrowia oraz możliwość realizacji funkcji poznawczych [157]. Dla przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego nie wystarczy wskazanie przyczyny zdarzenia oraz określenie prawdopodobieństwa wystąpienia sytuacji zagrażającej. Aby w pełni określić poziom ryzyka, często utożsamianego z godzeniem się na poniesienie straty, niezbędne jest określenie jej charakteru i wielkości. Dodatkowo wymaga się wskazania prawdopodobieństwa poprawności zidentyfikowania wskaźników cząstkowych [21, 60].

Na wymiar ryzyka zawodowego wpływa prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń, które są związane z wykonywaną pracą oraz powodują straty. W szczególności straty te rozumiane są jako pojawienie się u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych związanych z występującymi zagrożeniami zawodowymi lub ze sposobem wykonywania pracy [168, 176].

Charakter zjawiska oraz jego uwarunkowania determinują powszechnie stosowaną definicję ryzyka zawodowego. Zgodnie z nią ryzyko zawodowe określane jest jako kombinacja prawdopodobieństwa wystąpienia i stopnia ciężkości możliwego urazu lub pogorszenia się stanu zdrowia powodowanych występującą sytuacją zagrażającą [45, 102], przy czym zagrożenie opisuje się jako stan środowiska pracy prowadzący do powstania wypadku lub choroby osoby wykonującej zadania zawodowe [42, 58, 161].

Wskazana definicja ryzyka zawodowego pozwala przyjąć jego matematyczną charakterystykę opisywaną przez co najmniej dwa wskaźniki oceny wartości cząstkowych, zgodnie z którą:

$$\text{RYZYSKO} = \text{funkcja} (\text{WIELKOŚĆ STRATY}; \text{PRAWDOPODOBIENSTWO STRATY})$$

Uwzględniając powyższy kontekst zagadnienia, uznać należy, że przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego wymaga zidentyfikowania zagrożenia generującego stratę oraz opisanie jej wielkości i prawdopodobieństwa wystąpienia. Równoczesne występowanie wielu zagrożeń wymusza konieczność przeprowadzenia oceny dla każdego z nich. Jednakże podczas

przeprowadzania oceny nie można zapominać o synergetycznym oddziaływaniu zagrożeń, które może powodować wystąpienie konsekwencji (wielkości straty) znacznie przewyższającej niezależne oddziaływanie każdego z czynników. W warunkach tych synergia oddziaływania czynników zagrożeń i uciążliwości w istotny sposób wpływa na możliwość wystąpienia określonego urazu.

1.2. Cel przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego

Odnosząc się do istoty ryzyka zawodowego wskazanego w jego definicji, pamiętać należy o celu przeprowadzenia oceny. Jako podstawowy cel oceny ryzyka wskazać można zidentyfikowanie występujących zagrożeń, określenie poziomu ich oddziaływania na zatrudnionych, co związane jest ze wskazaniem ich potencjalnie negatywnych konsekwencji, oraz określenie potrzeby zastosowania działań doskonalących, adekwatnych do występujących zagrożeń.

Uwzględniając obowiązujące wymagania prawne i normatywne oraz odnosząc się do warunków funkcjonowania przedsiębiorstw, wskazać można, że dodatkowymi celami przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego mogą być:

- wykazanie, że zastosowane środki ochrony są odpowiednie do charakteru występujących i zidentyfikowanych niezgodności,
- wykazanie, że dokonano wyboru oraz zastosowano odpowiednie materiały eksploatacyjne wykorzystywane w trakcie pracy oraz wyposażenie stanowisk i organizację pracy,
- ustalenie priorytetów podejmowanych działań mających na celu eliminowanie lub ograniczenie oddziaływania zagrożeń i uciążliwości,
- rozważenie, czy ryzyko zawodowe jest na poziomie akceptowalnym oraz czy zastosowano środki ochronne odpowiednie do charakteru i poziomu oddziaływania zagrożeń,
- zapewnienie zgodności z obowiązującymi przepisami prawnymi.

Celem podejmowanych działań, wynikającym z przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego, może być również wykazanie pracownikom oraz organom nadzoru i kontroli, że w przedsiębiorstwie ryzyko jest znane oraz podejmowane są działania mające na celu wyeliminowanie lub zminimalizowanie oddziaływania występujących niezgodności na zatrudnionych.

Zagrożeniem jest każda sytuacja, w której zatrudniony narażony jest na ekspozycję czynników wywierających na niego negatywny wpływ. Konsekwencją występowania narażenia jest wypadek, choroba pochodzenia zawodowego lub uciążliwość powodująca ograniczoną możliwość realizacji przypisanych mu zadań. Charakter konsekwencji wynika z rodzaju źródeł zagrożeń i uciążliwości. Można je klasyfikować w różny sposób, przede wszystkim w zależności od celu ich prowadzenia. Uwzględniając charakter oddziaływania na zagrożonego, zgodnie z normą PN-Z-08052 [165], wyróżnić można cztery rodzaje czynników niebezpiecznych i szkodliwych powodujących powstanie zagrożeń. Należą do nich zagrożenia:

- fizyczne (np. hałas, wibracja, promieniowanie, niska i wysoka temperatura),
- chemiczne (np. pyły, zawiesiny, substancje toksyczne, drażniące, uczulające itp.),
- biologiczne (np. wirusy, grzyby i mikroorganizmy),
- psychofizyczne (np. obciążenie fizyczne i nerwowo-psychiczne).

Opierając się na zasadach identyfikacji zagrożeń, opartych na wytycznych Unii Europejskiej, wskazać można kategorie zagrożeń oparte na istocie ich oddziaływania na zatrudnionych. Zgodnie z przyjętymi zasadami zagrożenia podzielić można na [144, 159]:

- mechaniczne (obejmujące możliwość zgniecenia, zmiżdżenia, obciążenia, rozcięcia, wplątania, wciągnięcia lub pochwycenia, uderzenia, nakłucia lub przekłucia, starcia lub obtarcia, wytrysku cieczy pod wysokim ciśnieniem, wyrwania i wyrzucenia elementów maszyny lub obrabianych przedmiotów, utraty stateczności urządzenia technicznego lub jego części, a także poślizgnięcia się, potknięcia, upadku itd.),
- elektryczne (skutkujące bezpośrednim lub pośrednim kontaktem z energią elektryczną),

- termiczne (związane z występowaniem wysokiej lub niskiej temperatury oraz możliwością dotknięcia do niezabezpieczonych miejsc i urządzeń technologicznych),
- akustyczne (związane z narażeniem na oddziaływanie hałasu słyszalnego, infradźwiękowego i ultradźwiękowego),
- drgania mechaniczne (w szczególności związane z realizacją procesów, w których drgania i wibracje traktowane są jako czynnik roboczy),
- promieniowanie,
- oddziaływanie materiałów i substancji stosowanych w procesach produkcyjnych, np. substancji łatwopalnych, wybuchowych, żrących, uczulających itp.),
- wpływ czynników środowiskowych (np. nadmiernych opadów śniegu i deszczu, nadmiernego nasłonecznienia, sytuacji kryzysowych związanych z powodziami, pożarami lub trzęsieniami ziemi),
- nieprzestrzeganie zasad ergonomii (związanych ze sposobem wykonywania pracy),
- kombinację zagrożeń obejmującą równoczesne występowanie kilku zagrożeń wywierających pomiędzy sobą określone oddziaływanie.

Identyfikując sytuacje niebezpieczne, powinniśmy pamiętać, że na wielkość i charakter ryzyka zawodowego nie wpływają wyłącznie czynniki stwarzające zagrożenie dla zdrowia człowieka. Równie istotny jest wpływ czynników organizacyjnych, technicznych i ludzkich, a także wprowadzanie działań mających na celu ograniczenie poziomu ryzyka. Czynniki te często wywierają synergetyczny wpływ na możliwość wystąpienia urazu lub uciążliwości [45, 27].

Identyfikacja zagrożeń oraz określenie poziomu ich oddziaływania pozwalają wskazać niezbędne do wdrożenia działania oraz możliwość zastosowania środków przyczyniających się do zmniejszenia ich wymiaru. Środki ochronne, które należy zastosować w celu ograniczenia ryzyka, muszą być związane z charakterem występujących zagrożeń. Ich zastosowanie zazwyczaj pozwala zmniejszyć poziom konsekwencji lub ograniczyć możliwości wystąpienia wskazanych konsekwencji. Konieczność podjęcia działań doskonalą-

cych (tj. eliminujących zagrożenie lub obniżających poziom ryzyka zawodowego) traktować należy jako integralną część oceny.

1.3. Determinanty prawidłowego przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego

Złożoność sytuacji związanych z występowaniem czynników zagrożeń i uciążliwości w środowisku pracy powoduje, że zarówno identyfikacja zagrożeń, jak i ocena ryzyka to działania wymagające dokładnego przeanalizowania problemu, w tym wykorzystania sprawdzonych danych liczbowych i wiarygodnych opinii na temat występowania okoliczności prowadzących do generowania negatywnych konsekwencji traktowanych jako straty. Subiektywność przeprowadzanej oceny wymaga posiadania kwalifikacji i doświadczenia przez osoby zaangażowane w przeprowadzenie oceny. Odpowiednie przygotowanie osób wyznaczonych do przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego może być koniecznym warunkiem ograniczenia subiektywności postrzegania zagrożeń [132].

Zapewnienie możliwości pozyskania właściwych informacji będących warunkiem przeprowadzania miarodajnej oceny ryzyka wymaga przyjęcia określonych zasad ich identyfikowania. Winny one uwzględniać nie tylko uwarunkowania wewnętrzne (np. wielkość przedsiębiorstwa, stan zatrudnienia lub charakter prowadzonych procesów przemysłowych), ale również wpływ czynników zewnętrznych związanych z realizacją zadań organizacji oraz miejscem prowadzenia działalności.

Problem braku dostępu do wymaganej liczby danych i informacji jest szczególnie istotny w warunkach przemysłowych, w których nie ma możliwości pozyskania pełnej wiedzy, ważnej do przeprowadzenia miarodajnej oceny ryzyka. Często pozyskiwane informacje są nieprzydatne ze względu na brak możliwości ich potwierdzenia lub niekompletność [26], zaś pozyskanie pełnej informacji obarczone jest nakładami sił i środków znacznie przekracza-

jącymi uzyskiwane korzyści. Zazwyczaj wymaga to oparcia się na informacjach cząstkowych, co utrudnia przeprowadzenie oceny, równocześnie uniemożliwiając prawidłowe jej zinterpretowanie. Błędy interpretacji prowadzić mogą do powstania nierzeczywistego opisu sytuacji, co przekłada się na niezidentyfikowanie zagrożeń i uciążliwości prowadzących do wystąpienia zdarzeń wypadkowych lub chorób.

Oceniając ryzyko, powinniśmy uwzględnić podmiot, dla którego ocena jest przeprowadzana. Wymaga to wskazania stanowiska pracy, zatrudnionego oraz jego cech, szczególnie jeżeli mogą one wywierać wpływ na wyznaczony poziom ryzyka i jego akceptowalność. Działaniami związanymi z oceną ryzyka zawodowego objąć należy wszystkie osoby wykonujące pracę w przedsiębiorstwie, w szczególności pracowników narażonych na szczególne zagrożenia.

Złożoność występujących uwarunkowań może wskazywać na konieczność przeprowadzenia zindywidualizowanej oceny dla każdego zatrudnionego, a przynajmniej porównywalnej grupy zatrudnionych [58, 76, 137]. Konieczne jest, aby pamiętać o tym, że poziom ryzyka związanego z tym samym zagrożeniem może być inny dla każdej z osób poddanych ocenie, np. jeżeli osoby te charakteryzują się innymi cechami osobowymi, ważnymi dla identyfikowanych cząstkowych parametrów oceny ryzyka.

2. Prawne podstawy oceny ryzyka zawodowego i kształtowania bezpieczeństwa pracy

Ocena ryzyka zawodowego oparta jest na zapisach obowiązujących regulacji prawnych. Można to odnieść zarówno do potrzeby (konieczności) jej przeprowadzenia, jak i zakresu wprowadzanych po przeprowadzeniu oceny działań doskonalących, w szczególności jeżeli poziom występujących strat (konsekwencji) oraz ich częstotliwość nie pozwalają zaakceptować wyznaczonego poziomu ryzyka. Obowiązujące regulacje prawne nie określają metodologii oceny ryzyka zawodowego. Niemniej jednak zastosowana metoda musi być adekwatna do charakteru występujących zagrożeń i uciążliwości. Jest to warunek uzyskania miarodajnej wiedzy o poziomie oddziaływania zagrożeń i uciążliwości.

Krajowe regulacje prawne, w tym przede wszystkim zapisy Kodeksu pracy, oparte są na obowiązujących regulacjach prawa międzynarodowego. Jako podstawę wskazać można m.in. Konwencję nr 155 Międzynarodowej Organizacji Pracy [74] sugerującą konieczność podjęcia działań minimalizujących poziom ryzyka. Konwencja MOP zaleca podjęcie stosownych działań na poziomie państwa, pracodawcy i pracownika. Zakres podejmowanych działań uwzględniać musi charakterystykę ich adresata.

Dokumentem przyjętym na poziomie wymagań prawnych Unii Europejskiej, wskazującym na konieczność zastosowania środków technicznych i organizacyjnych mających na celu uzyskanie poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy, dobranych na podstawie wyników uprzednio przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego, jest dyrektywa 89/391/EWG [143]. Zgodnie z art. 6 dyrektywy zadaniem pracodawcy jest zastosowanie środków niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników, włącznie z zapobieganiem zagrożeniom związanym z wykonywaniem czynności służbowych, informowaniem i szkoleniem oraz wykonywaniem niezbędnych rozwiązań organizacyjnych i środków technicznych. Ponadto pracodawca powinien nieustannie reagować na potrzeby i odpowiednio dostosowywać stosowane środki zapobiegawcze, biorąc pod uwagę zmieniające się okoliczności i możliwości zastosowania rozwiązań zapewniających poprawę istniejącego stanu.

Zgodnie z zasadami wskazanymi w dyrektywie do obowiązków pracodawcy należy zidentyfikowanie zagrożeń, określenie ich wpływu na możliwość bezpiecznego wykonywania pracy oraz zastosowanie środków i rozwiązań bezpieczeństwa. Zastosowane rozwiązania obejmować mogą wdrożenie bezpiecznych technologii, zastosowanie materiałów oraz maszyn i urządzeń technicznych niegenerujących zagrożeń, a także rozwiązań wpływających na zapewnienie właściwej organizacji pracy [45, 117]. W żadnym przypadku działania te nie obejmują doboru zatrudnionych prowadzonego na podstawie ich cechy umożliwiającej wykonywanie pracy w warunkach występowania uciążliwości, np. w ograniczonej przestrzeni wpływającej na brak swobody poruszania się.

Szczegółowe obowiązki związane z koniecznością przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego określone zostały w dyrektywach szczegółowych należących do kategorii dyrektyw socjalnych. Przykłady wskazanych dyrektyw podano w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Dyrektywy wskazujące obowiązek zastosowania rozwiązań bezpieczeństwa opartych na wynikach przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego

Dyrektywa Rady 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy (czternasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG); Dz. Urz. UE, L 131, z dnia 5 maja 1998 r., str. 11-23, ze zm.

Dyrektywa 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 1999 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (piętnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG); Dz. Urz. UE, L 23, z dnia 28 stycznia 2000 r., str. 57-74, ze zm.

Dyrektywa 2000/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 września 2000 r. w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników biologicznych w miejscu pracy (siódma dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG); Dz. Urz. UE, L 262, z dnia 17 października 2000 r., str. 21-45, ze zm.

Dyrektywa 2002/44/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (wibracji) (szesnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG); Dz. Urz. UE, L 177, z dnia 6 lipca 2002 r., str. 13-20, ze zm.

Dyrektywa 2003/10/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (hałasem) (siedemnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG); Dz. Urz. UE, L 42, z dnia 15 lutego 2003 r., str. 38-44, ze zm.

Dyrektywa 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy (szósta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy Rady 89/391/EWG); Dz. Urz. UE, L 158, z dnia 30 kwietnia 2004 r., str. 50-76.

Dyrektywa 2006/25/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (sztucznym promieniowaniem optycznym) (dziewiętnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG); Dz. Urz. UE, L 114, z dnia 27 kwietnia 2006 r., str. 38-59, ze zm.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/104/WE z dnia 16 września 2009 r. dotycząca minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny użytkowania sprzętu roboczego przez pracowników podczas pracy (druga dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG); Dz. Urz. UE, L 260, z dnia 3 października 2009 r., str. 5-19.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/35/UE z dnia 26 czerwca 2013 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na zagrożenia spowodowane czynnikami fizycznymi (polami elektromagnetycznymi) (dwudziesta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) i uchylająca dyrektywę 2004/40/WE; Dz. Urz. UE, L 179, z dnia 29 czerwca 2013 r., str. 1-21.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://eur-lex.europa.eu/collection/eu-law/legislation/recent.html>.

Tabela 2. Dyrektywy określające sposób wykonywania pracy uwzględniający wyniki przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego, zapewniające uzyskanie wymaganego poziomu bezpieczeństwa

Dyrektywa Rady z dnia 30 listopada 1989 r. dotycząca minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w miejscu pracy (pierwsza szczegółowa dyrektywa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) (89/654/EWG); Dz. Urz. UE, L 393, z dnia 30 grudnia 1989 r., str. 1-12, ze zm.

Dyrektywa Rady z dnia 29 maja 1990 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących ochrony zdrowia i bezpieczeństwa podczas ręcznego przemieszczania ciężarów w przypadku możliwości wystąpienia zagrożenia, zwłaszcza urazów kręgosłupa pracowników (czwarta szczegółowa dyrektywa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) (90/269/EWG); Dz. Urz. UE, L 156, z dnia 21 czerwca 1990 r., str. 9-13, ze zm.

Dyrektywa Rady z dnia 29 maja 1990 r. w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe (piąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 87/391/EWG) (90/270/EWG); Dz. Urz. UE, L 156, z dnia 21 czerwca 1990 r., str. 14-18, ze zm.

Dyrektywa Rady z dnia 24 czerwca 1992 r. w sprawie wdrożenia minimalnych wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach (ósma szczegółowa dyrektywa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) (92/57/EWG); Dz. Urz. UE, L 245, z dnia 26 sierpnia 1992 r., str. 6-22, ze zm.

Dyrektywa Rady 92/85/EWG z dnia 19 października 1992 r. w sprawie wprowadzenia środków służących wspieraniu poprawy w miejscu pracy bezpieczeństwa i zdrowia pracownic w ciąży, pracownic, które niedawno rodziły, i pracownic karmiących piersią (dziesiąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG); Dz. Urz. UE, L 348, z dnia 28 listopada 1992 r., str. 1-7, ze zm.

Dyrektywa Rady 92/91/EWG z dnia 3 listopada 1992 r. dotycząca minimalnych wymagań mających na celu poprawę warunków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (jedenasta szczegółowa dyrektywa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG); Dz. Urz. UE, L 348, z dnia 28 listopada 1992 r., str. 9-24, ze zm.

Dyrektywa Rady 93/103/WE z dnia 23 listopada 1993 r. dotycząca minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i zdrowia w pracy na statkach rybackich (trzynasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG); Dz. Urz. UE, L 307, z dnia 13 grudnia 1993 r., str. 1-17, ze zm.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://eur-lex.europa.eu/collection/eu-law/legislation/recent.html>.

Polskie (krajowe) regulacje prawne odnoszące się do obowiązku przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego na stanowisku pracy oparte są na regulacjach prawa międzynarodowego. Określone w dyrektywie 89/391/EWG zadania pracodawcy związane z występowaniem ryzyka zawodowego przeniesione zostały do polskiego systemu prawnego. Jako podstawowy akt prawny wskazać należy ustawę Kodeks pracy [175].

Zgodnie z art. 226 Kodeksu pracy pracodawca zobowiązany jest do:

- przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego związanego z wykonywaną pracą,
- udokumentowania przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego,
- zastosowania niezbędnych środków profilaktycznych zmniejszających ryzyko występujące na stanowisku pracy,
- poinformowania zatrudnionych o poziomie ryzyka, które wiąże się z wykonywaną przez nich pracą i innymi wykonywanymi zadaniami,
- poinformowania zatrudnionych o zasadach ochrony przed zagrożeniami przyjętych do stosowania w przedsiębiorstwie.

Obowiązki wynikające z Kodeksu pracy zostały uszczegółowione w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [168]. Zgodnie z § 39 i § 40 ust. 1 powyższego rozporządzenia pracodawca jest obowiązany oceniać i udokumentować ryzyko zawodowe występujące podczas wykonywania pracy oraz stosować niezbędne środki profilaktyczne zmniejszające oddziaływanie zagrożeń.

Pozostałe wymagania i obowiązki wskazane w dyrektywach przeniesione zostały do polskiego systemu prawnego zapisami rozporządzeń, dla których ustawa Kodeks pracy jest delegacją ustawową. Przepisy prawne wykonawcze odnoszą się do zasad postępowania właściwych do zastosowania w sytuacji występowania nieprawidłowości mogących prowadzić do negatywnych konsekwencji zdrowotnych u zatrudnionych, między innymi z zapisów prawnych wynika zakres i charakter koniecznych do wprowadzenia rozwiązań doskonalących.

Przykłady rozporządzeń nakładających na pracodawcę obowiązek przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego oraz zastosowania środków

bezpieczeństwa opartych na wynikach oceny ryzyka zawodowego zamieszczono w tabeli 3. Zestawienie uzupełniono o wskazanie celu i zakresu wymaganych do przeprowadzenia działań, opartych na wytycznych oceny ryzyka zawodowego lub bezpośrednio bazujących na ocenie ryzyka zawodowego.

Tabela 3. Przepisy prawne nakładające na pracodawcę obowiązek przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego oraz podjęcia działań doskonalących opierających się na wynikach przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy; tekst jedn.: Dz.U. z 2003 r., nr 169, poz. 1650, ze zm.:

- wskazano obowiązek przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego,
- określono wytyczne zastosowania działań doskonalących stosowanych w celu zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków wykonywania pracy,
- określono zakres wymaganej dokumentacji oceny ryzyka zawodowego.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe; Dz.U. z 1998 r., nr 148, poz. 973:

- wskazano obowiązek przeprowadzenia oceny warunków wykonywania pracy,
- wskazano obowiązek zastosowania rozwiązań eliminujących występowanie zagrożeń, których zakres i charakter wynika z przeprowadzonej oceny warunków wykonywania pracy.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 października 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji wyrobów gumowych; Dz.U. z 2001 r., nr 131, poz. 1462, ze zm.:

- wskazano obowiązek zastosowania rozwiązań eliminujących występowanie zagrożeń, których zakres i charakter zapewnia uzyskanie wymaganego stanu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 7 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy przetwórstwie tworzyw sztucznych; Dz.U. z 2002 r., nr 81, poz. 735:

- wskazano obowiązek zastosowania rozwiązań eliminujących występowanie zagrożeń, których zakres i charakter zapewnia uzyskanie wymaganego stanu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych; tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1488:

- wskazano obowiązek przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego oraz uwzględnienia w ocenie ryzyka sytuacji i prac związanych z istotnym wzrostem narażenia,
- wskazano obowiązek weryfikacji oceny ryzyka zawodowego występującej w przypadku wystąpienia okoliczności determinujących konieczność aktualizacji oceny ryzyka (np. wprowadzenia zmian w procesie technologicznym) lub wynikającej z zaleceń lekarza sprawującego profilaktyczną opiekę zdrowotną nad zatrudnionymi,
- określono zasadne do zastosowania działania i rozwiązania eliminujące występowanie zagrożeń, których zakres i charakter zapewnia poprawę wymaganego stanu bezpieczeństwa i higieny pracy, charakteryzowaną przez zmniejszenie ryzyka.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony pracowników zawodowo narażonych na te czynniki; Dz.U. z 2005 r., nr 81, poz. 716, ze zm.:

- wskazano obowiązek przeprowadzenia oceny ryzyka uwzględniającej charakter wykonywanej pracy oraz stan zdrowia zatrudnionych,
- zidentyfikowano szczególne sytuacje, np. związane z awariami i wypadkami, wymagające przeprowadzenia weryfikacji oceny ryzyka zawodowego,
- wskazano obowiązek zastosowania środków zapobiegawczych i rozwiązań organizacyjnych ograniczających wpływ zagrożeń na osoby wykonujące pracę, których zakres i charakter wynika z przyjętych zasad ochrony przed zagrożeniami.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki 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. z 2005 r., nr 157, poz. 1318:

- wskazano obowiązek przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego związanego z występowaniem narażenia na zagrożenia związane z cechami miejsca pracy oraz ze stosowanymi środkami lub procesami pracy,
- określono źródła pozyskiwania informacji, które zawierają istotne, niezbędne dane wykorzystywane podczas przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego,
- określono wymagany zakres dokumentowania wyników przeprowadzonej oceny,

- wskazano obowiązek zastosowania środków zapobiegawczych i rozwiązań organizacyjnych (w tym obowiązek przygotowania programu działań organizacyjno-technicznych) prowadzących do ograniczenia narażenia na zagrożenia, np. przez ograniczenie wpływu zagrożeń na osoby wykonujące pracę, których zakres i charakter wynika z przyjętych zasad ochrony przed zagrożeniami.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 19 marca 2007 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas stosowania rtęci i jej związków; Dz.U. z 2007 r., nr 69, poz. 455:

- wskazano obowiązek zastosowania rozwiązań eliminujących występowanie zagrożeń, których zakres i charakter zapewnia uzyskanie wymaganego poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 maja 2010 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z ekspozycją na promieniowanie optyczne; tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r., poz. 1619:

- wskazano obowiązek przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego związanego z występowaniem zagrożeń wynikających z uwarunkowań występujących w miejscu pracy,
- określono przypadki szczególne (np. obejmujące pracowników szczególnego ryzyka) wymagające zwrócenia wyjątkowej uwagi na skuteczność podejmowanych działań doskonalących,
- wskazano obowiązek zastosowania technicznych środków zapobiegawczych i rozwiązań organizacyjnych prowadzących do unikania lub ograniczenia ryzyka, których zakres i charakter oparty jest na wynikach przeprowadzonej oceny ryzyka.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej; Dz.U. z 2010 r., nr 138, poz. 931:

- wskazano obowiązek przeprowadzenia kompleksowej oceny ryzyka zawodowego związanego z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej,
- wskazano obowiązek objęcia oceną ryzyka zawodowego miejsc, które są lub mogą być połączone z miejscami występowania zagrożenia, np. przez otwory wentylacyjne,
- określono charakter zasadnych do zastosowania rozwiązań eliminujących występowanie zagrożeń, pozwalających na bezpieczne wykonywanie pracy.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 lipca 2012 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy; tekst jedn.:

Dz.U. z 2016 r., poz. 1117, ze zm.:

- wskazano obowiązek zastosowania rozwiązań eliminujących występowanie zagrożeń, których zakres i charakter zapewnia uzyskanie wymaganego stanu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 czerwca 2016 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne; tekst jedn.: Dz.U. z 2018 r., poz. 331:

- wskazano obowiązek zastosowania rozwiązań eliminujących występowanie zagrożeń, których zakres i charakter zapewnia uzyskanie wymaganego stanu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.sejm.gov.pl>.

3. Metodologiczne wytyczne oceny ryzyka zawodowego

Przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego wymaga podjęcia działań pozwalających zidentyfikować problemy związane z negatywnym oddziaływaniem zagrożeń i uciążliwości na zatrudnionych (np. w postaci zapewnienia możliwości przewidzenia skutków określonego działania) oraz rozwiązań determinujących sposób ograniczenia wskazanego oddziaływania. Pozwala to skutecznie dociekać istoty problemu oraz skutecznie go rozwiązać. Zazwyczaj skuteczne rozwiązanie problemu wymaga zastosowania właściwych metod możliwych do implementacji w określonej sytuacji.

Odnosząc się do specyfiki zagadnień związanych z kształtowaniem środowiska pracy oraz bazując na ogólnych wytycznych metodologicznych (zobacz: [9]), przyjąć można, że prowadzone działania obejmować muszą zagadnienia istotne dla obszaru oceny ryzyka. Dotyczy to konieczności uzasadniania przyjętych twierdzeń, wnioskowania i dedukowania następstw zdarzeń, definiowania i klasyfikowania występujących niezgodności, stawiania i sprawdzania hipotez oraz rozwiązywania powstających dylematów.

Uwzględniając zastosowanie praw logiki, wśród stosowanych metod oceny ryzyka wskazać można metody indukcyjne (np. FMEA) i dedukcyjne (np. FTA) [45, 76].

Metody indukcyjne są to tzw. metody od szczegółu do ogółu. Oznacza to, że wnioski ogólne wyprowadza się z przesłanek będących ich szczególnymi przypadkami. W szerszym znaczeniu wnioskowanie indukcyjne oznacza, że prawa ogólne wyprowadzane są z przypadków szczególnych lub intuicyjnych przesłanek. Są one postrzegane jako sposób dostarczenia mocnych dowodów na prawdziwość wniosków. W podejściu indukcyjnym dokonuje się obserwacji, przeprowadza eksperymenty i na tej podstawie wyprowadza uogólnienia oraz formułuje hipotezy. Weryfikacja hipotez pozwala określić zasady mające zastosowanie we wszystkich podobnych sytuacjach. Zastosowany sposób postępowania pozwala wyprowadzić reguły ogólne obejmujące również przypadki niezaobserwowane, uwierzytelnione na podstawie zaobserwowanych incydentów.

Stosując metody indukcyjne, poszukuje się związku między elementami biorącymi udział w zdarzeniu. Zakończenie analizy następuje po określeniu przyczyny, która ten związek może wywołać [45, 112]. Przykładowo, dla założonego uszkodzenia elementu składowego (awarii w przypadku urządzenia technicznego lub wypadku w odniesieniu do zatrudnionego) poszukuje się ciągu następujących po sobie zdarzeń i wskazuje możliwe wydarzenie końcowe [102].

Metody dedukcyjne należą do kategorii metod od ogółu do szczegółu. W metodach dedukcyjnych szczegółowe sądy wyprowadza się z ogólnych wniosków.

Stosując metody dedukcyjne, poszukuje się przyczyn, które mogły zainicjować opisywane zdarzenie końcowe. W metodach dedukcyjnych analiza prowadzona jest zgodnie z kierunkiem wynikania logicznego [98]. Oznacza to, że każde następne stwierdzenie wynika z poprzedniego, tzn. następnik jest wydedukowany z poprzednika. Warunkiem dopuszczenia prawdziwości następstwa jest wcześniejsze uznanie za prawdziwe stwierdzenia poprzedniego. W praktyce, stosując metody dedukcyjne, określa się zdarzenia kluczowe oraz bada szczegółowe, związane z nimi przypadki, które mogły zostać wywołane przez zdarzenia kluczowe [45, 112].

Uwzględniając charakter otrzymanego wyniku oraz precyzję postępowania podczas przeprowadzania oceny ryzyka, rozróżnia się metody ilościowe i jakościowe.

W trakcie prowadzenia analiz bezpieczeństwa z wykorzystaniem metod ilościowych zakłada się możliwość wystąpienia różnych scenariuszy potencjalnych zdarzeń oraz szacuje prawdopodobieństwo ich wystąpienia i prawdopodobne skutki. W trakcie prowadzenia oceny ryzyka używa się metod przystosowanych do szacowania małych prawdopodobieństw, tj. drzew zdarzeń i błędów. Zdarzenia rozkłada się na mniejsze części, które po wnikliwej analizie łączy się ponownie w celu zrozumienia całej sytuacji oraz występujących zdarzeń składowych. Skutki mogą być określane przez wskazanie wyników wystąpienia zdarzenia. Konsekwencje wyrażane są w kategoriach adekwatnych do obszaru oceny ryzyka. Mogą to być konsekwencje

techniczne, implikacje operacyjne lub organizacyjne, wpływ na posiadane zasoby ludzkie, finansowe itp.

Wyznaczone ryzyko jest funkcją składowych parametrów oceny uwzględniających zapewnienie bezpiecznego funkcjonowania zatrudnionych w środowisku pracy, najczęściej przyjmując formę:

$$R = f(C, P, S)$$

gdzie:

- C - scenariusz poddanego analizie zdarzenia,
- P - prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia,
- S - skutki (straty) spowodowane wystąpieniem zdarzenia.

Ilościowe szacowanie ryzyka wymaga dysponowania odpowiednim zasobem danych statystycznych określających liczbę i rodzaj zdarzeń wypadkowych, sytuacji potencjalnie wypadkowych, chorób związanych z wykonywaną pracą, czasu narażenia (ekspozycji) na czynniki środowiska pracy mogące stanowić zagrożenie, liczbę zatrudnionych itp. Aby ocena ilościowa była wiarygodna, dane te muszą spełniać wymagania statystyki [18, 20, 23]. W konsekwencji przebieg szacowania ryzyka oraz wyniki są obiektywne i mogą być porównywalne.

Metody ilościowe stosowane są do szacowania skutków oraz prawdopodobieństwa, z jakim skutki te mogą wystąpić. Zazwyczaj metody te stosowane są do wartościowania ryzyka podczas awarii występujących w procesach, w których skutki zwykle są bardzo poważne oraz mogą mieć istotne znaczenie zarówno dla zatrudnionych w przedsiębiorstwie pracowników, jak i dla otoczenia przedsiębiorstwa. Dlatego też ocena ilościowa znajduje zastosowanie przede wszystkim podczas prowadzenia analiz bezpieczeństwa w energetyce jądrowej, instalacjach i procesach chemicznych, na platformach wydobywczych itp. [87].

Brak danych lub trudność ich pozyskania, a także brak uzasadnienia konieczności zastosowania złożonych metod ilościowego szacowania ryzyka determinuje możliwość zastosowania metod jakościowych [45]. Jakościowe

szacowanie ryzyka traktować należy jako indywidualną ocenę opartą na dobrych praktykach oraz doświadczeniu przeprowadzającego oszacowanie. Metody te nie są jednak pozbawione rygoru metodycznego na etapach gromadzenia i analizy danych lub tworzenia teorii. Metody jakościowe cechują się dużą elastycznością i dostępnością oraz możliwościami wprowadzania modyfikacji [17, 23].

W metodach jakościowych szacowanym skutkom zdarzenia oraz prawdopodobieństwu lub częstości, z jakimi skutki te mogą wystąpić, przypisywane są umowne wielkości charakteryzujące ich wartość. W metodach jakościowych prawdopodobieństwo nie jest wielkością zdefiniowaną matematycznie, lecz liczbą (wagą) stwierdzającą, że skutki dwóch zdarzeń szacowane są na różnych poziomach [127]. Przypisana wartość charakteryzująca poziom skutków oraz prawdopodobieństwo lub częstość może być określana opisowo lub – częściej – jako liczba wskazująca na wagę ich poziomu. Tworzy się w ten sposób skalę szacowania skutków i prawdopodobieństwa lub częstości skutków. W identyczny sposób wartościuje się poziom występującego ryzyka oraz tworzy jego skalę oceny. W metodach jakościowych nie występuje konieczność [120]:

- określania dostępności, poufności oraz integralności posiadanych informacji i danych,
- ilościowego określania skutków i częstotliwości występowania zagrożeń,
- szacowania kosztów związanych z rekomendowanymi sposobami postępowania z zagrożeniem i ryzykiem oraz wyliczania potencjalnych zysków i strat związanych z zastosowaniem działań doskonalących.

Zastosowanie metod jakościowych pozwala zwrócić uwagę na obszary zagrożeń istotnych dla funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz uwzględnić zagadnienia trudne do jednoznacznej wyceny (np. wizerunek firmy, kultura organizacyjna itp.). Ze względu na prostotę oraz szybkość przeprowadzania oceny metody jakościowe uznaje się za odpowiednie do oceny ryzyka zawodowego związanego z wykonywaną pracą [45].

Zgodnie z podstawami metodologicznymi (zobacz: [4, 7, 33, 65]) oraz wytycznymi prawnymi (zobacz: [143, 168]) cenę ryzyka zawodowego przeprowadza się niezależnie dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia, które

może spowodować określone konsekwencje, i każdej uciążliwości negatywnie wpływającej na możliwość funkcjonowania zatrudnionego. Ryzyko zawodowe dla każdej niezgodnej z wymaganiami sytuacji przedstawić można jako funkcję [45, 112]:

$$R = f(P, S)$$

gdzie:

- P - prawdopodobieństwo lub częstość wystąpienia skutków zdarzenia,
- S - skutki (straty) spowodowane wystąpieniem zdarzenia.

Na prawdopodobieństwo wystąpienia określonych skutków zdarzenia wpływ wywiera wiele czynników. Uwzględnienie ich pozwala precyzyjnie oszacować prawdopodobieństwo wystąpienia konsekwencji [45, 112]. Przykładowo, jeżeli uwzględni się najważniejsze z parametrów oceny ryzyka, takie jak częstotliwość występowania niebezpiecznego zdarzenia oraz możliwość zmniejszenia lub ograniczenia zagrożenia, będące pochodną zastosowania środków ochrony, a także liczbę osób równocześnie narażonych na występowanie zagrożenia, wówczas prawdopodobieństwo skutków zdarzenia przedstawić można w postaci funkcji:

$$P = f(E, W, G, I)$$

gdzie:

- E - częstotliwość, z jaką występuje zagrożenie lub ekspozycja na zagrożenie,
- W - prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia,
- G - możliwość zmniejszenia lub ograniczenia zagrożenia,
- I - liczba osób równocześnie narażonych na występujące zagrożenie.

Uwzględniając powyżej wskazane warunki, ryzyko określić można jako funkcję kilku zmiennych, np.: skutków zdarzenia (S), częstotliwości, z jaką występuje zagrożenie, lub ekspozycji na występowanie zagrożenia (W), możliwości zmniejszenia lub ograniczenia zagrożenia (G) oraz liczby osób równocześnie narażonych na występowanie zagrożenia (I):

$$R = f(S, E, W, G, I)$$

Zastosowanie powyżej wskazanej zależności pozwala na budowanie jakościowych metod oceny ryzyka, w których ryzyko analizowane i szacowane jest z różną, uzależnioną od potrzeb szczegółowością. W konsekwencji pozwala to dopasować metodę oceny ryzyka do występujących uwarunkowań opisywanych rodzajem zagrożenia lub uciążliwości i ich wpływem na zatrudnionych.

4. Metody oceny ryzyka zawodowego

4.1. Ogólne rekomendacje do zastosowania metod oceny

Przeprowadzenie miarodajnej oceny ryzyka zawodowego wymaga zastosowania metod oceny uwzględniających specyfikę zagrożeń i uciążliwości występujących na stanowisku pracy, związanych z zadaniami wykonywanymi przez zatrudnionych lub źródłem ich występowania. Wybierając właściwą do zastosowania metodę oceny, uwzględnić należy charakter oddziaływania zagrożeń na zatrudnionych oraz cechy metody decydujące o możliwości jej zastosowania w określonych uwarunkowaniach. W przypadku braku możliwości zastosowania metody adekwatnej do występujących zagrożeń i uciążliwości możliwe jest implementowanie metody przygotowanej do innych zastosowań, po jej dostosowaniu uwzględniającym aspekty związane, np. z wykonywaną pracą, zatrudnionymi pracownikami, czasem występowania zagrożeń i uciążliwości, potencjalnymi konsekwencjami zagrożeń, oraz wytyczne przeciwdziałania zagrożeniom.

Zapewnienie możliwości przeprowadzenia oceny ryzyka wymaga uzyskania zdolności do oszacowania charakterystycznych parametrów związanych z występującymi zagrożeniami i uciążliwościami decydującymi o wymiarze ocenianego ryzyka. Wyznaczenie poziomu ryzyka, czyli nadanie materialnej cechy elementom ryzyka, związane jest z przyporządkowaniem jednoznacznej wartości parametrom oceny. Wymaga to przeprowadzenia oceny:

- prawdopodobieństwa wystąpienia niebezpiecznego zdarzenia wywołującego określone konsekwencje (straty), które można powiązać z zatrudnionym pracownikiem,
- stopnia możliwych skutków (wielkości możliwej straty) rozumianych jako konsekwencje zdrowotne dla zatrudnionego, związane z analizowanym zdarzeniem.

Pośrednio, określając wielkość strat, musimy uwzględnić wpływ zagrożeń na ekonomiczny poziom obciążeń ponoszonych przez przedsiębiorstwo

i indywidualnie przez zatrudnionych. Stąd dla zapewnienia prawidłowego przebiegu oceny niezbędne jest posiadanie wiedzy dotyczącej zagadnień ekonomicznych związanych z kosztami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zatrudnionych [41, 89, 116, 125]. Zazwyczaj obciążenia ekonomiczne polegają nie tylko na występowaniu negatywnych konsekwencji zagrożeń. Również prawidłowe zastosowanie działań doskonalących przyczyniających się do zmniejszenia ryzyka pociąga konieczność poniesienia nakładów finansowych. Zatem dla prawidłowego doboru działań doskonalących niezmiernie istotne jest oszacowanie zysków i strat oraz wskazanie równowagi między nimi pozwalającej uznać, że podjęto właściwe działania doskonalące [22, 116].

Każda z możliwych do zastosowania metod oceny ryzyka oparta jest na wykorzystaniu rachunku prawdopodobieństwa. Przyjęta metodologia postępowania pozwala na zastosowanie modeli kwantyfikacji ryzyka zawodowego, a w efekcie możliwe jest ilościowe określenie ryzyka zawodowego jednego pracownika lub równocześnie kilku pracowników, biorąc pod uwagę warunki i otoczenie wykonywania pracy oraz charakter wykonywanych przez nich zadań, działań i związanego z nimi zagrożenia. Ryzyko ocenia się pod kątem trzech rodzajów konsekwencji: obrażeń, które mogą ustąpić, nie ograniczając możliwości wykonywania pracy, trwałych obrażeń i śmierci.

Dodatkowo uwzględniane miary oceny pozwalają obserwować zmniejszanie się ryzyka uzyskiwane w efekcie wpływania na częstotliwość występowania zdarzeń ujętych w modelu lub ograniczenie ich negatywnych konsekwencji. Tym samym w ocenie konsekwencji istotne może być zastosowanie ewolucyjnego algorytmu pozwalającego określić efektywną granicę dostępnych rozwiązań [96]. Zastosowanie środków redukujących ryzyko tworzy politykę ograniczającą ryzyko, związaną z kształtowaniem bezpieczeństwa i kultury pracy w organizacji, w ujęciu systemowym zazwyczaj utożsamianym z zarządzaniem ryzykiem zawodowym.

Nie można wskazać jednej uniwersalnej metody oceny ryzyka umożliwiającej przeprowadzenie oceny niezależnie od charakteru występujących zagrożeń. W każdym przypadku, rekomendując zastosowanie określonej metody oceny ryzyka, należy wziąć pod uwagę charakter zagrożenia, dostępność danych i informacji oraz wymagania prawne zawierające wytyczne

dotyczące przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego [161]. Ponadto, z uwagi na konieczność uwzględnienia wiedzy osób przeprowadzających ocenę, wybierając metodę, musimy kierować się łatwością jej przeprowadzenia. Ocenę ryzyka powinno przeprowadzać się w możliwie najprostszy sposób. W małych przedsiębiorstwach, w których nie występują liczne zagrożenia i uciążliwości, w których można je łatwo zidentyfikować, lub nie generują istotnych obciążeń, w tym skutków śmiertelnych, wskazane jest, aby ocena ryzyka uwzględniała zdroworozsądkowe podejście do problemu [144].

W przypadku gdy zastosowanie prostych metod oceny ryzyka zawodowego nie dostarcza zadowalających wyników oszacowania zagrożeń i uciążliwości, należy przeprowadzić kolejną ocenę ryzyka. W praktyce wymaga to podjęcia decyzji dotyczącej wyboru wariantu postępowania związanego z [84]:

- zastosowaniem metod zaawansowanych, w szczególności uwzględniających charakterystykę występującego zagrożenia,
- jednoczesnym zastosowaniem kilku metod oceny ryzyka pozwalających szczegółowo określić specyfikę zagadnienia interesującego oceniających,
- zapewnieniem udziału specjalistów zewnętrznych (konsultantów oraz doradców),
- kolektywnym podejmowaniem decyzji lub sondowaniem opinii ekspertów, co pozwala zobiektywizować oceny członków zespołów oceniających, a przez to wyeliminować podstawowe ograniczenia decyzji grupowych, tj. skrajne opinie ekspertów oraz syndrom (zjawisko) grupowego myślenia.

Na wybór właściwej do zastosowanej metody oceny ryzyka zawodowego wpływa charakter realizowanego procesu produkcyjnego oraz specyfika zadań wykonywanych przez zatrudnionego w ramach realizowanego procesu. Dodatkowo uwzględnić należy charakter występujących zagrożeń i uciążliwości oraz ich przełożenie na możliwość wystąpienia negatywnych dla zatrudnionego konsekwencji. W tym znaczeniu istotne jest przygotowanie zatrudnionego do wykonywania pracy charakteryzowane m.in. jego

kompetencjami i wykształceniem. Dobierając metodę oceny ryzyka zawodowego, musimy uwzględnić możliwość osiągnięcia założonych korzyści. Należą do nich [76, 121]:

- niezawodność zastosowanej metody,
- pewność oraz poprawność i dokładność przeprowadzanej oceny,
- powtarzalność uzyskiwanych wyników oceny,
- szybkość oraz prostota przeprowadzanej oceny,
- możliwość kwantyfikacji występujących uwarunkowań,
- dostosowanie posiadanych danych i informacji do możliwości zastosowania metody,
- ukierunkowanie i strukturyzacja oceny ryzyka,
- ekonomiczna efektywność przeprowadzanej oceny,
- możliwość pozyskania niezbędnych danych i informacji oraz dalszego ich wykorzystania.

Również charakterystyczne cechy występujących zagrożeń wpływają na możliwość zastosowania metody oceny ryzyka zawodowego. Występowanie specyficznych zagrożeń (np. obciążeń psychicznych, monotonii związanej z wykonywaną pracą, monotypowości ruchów roboczych lub obciążeń mięśniowo-szkieletowych) decyduje o możliwości zastosowania do oceny właściwych dla nich metod oceny ryzyka (zobacz: [33, 58, 45, 110, 111, 112]). Podejmując decyzję o zastosowaniu metody oceny ryzyka zawodowego, niezbędne jest uwzględnienie charakterystyki stanowiska pracy, w tym np. jego cech ergonomicznych utożsamianych z występowaniem uciążliwości [58].

Trudność w wyborze właściwej metody wynikać może ze złożoności realizowanego procesu technologicznego. Zazwyczaj proces technologiczny, ze względu na swoją złożoność i specyfikę, powinien zostać oceniony przy użyciu kilku metod. Do oceny końcowej przyjąć należy najbardziej niekorzystne wyniki przeprowadzonych ocen, uwzględniając wszystkie uzyskane wartości [14]. W szczególnych przypadkach konieczność przeprowadzenia złożonej oceny ryzyka nie oznacza, że zawsze uzasadnione jest zastosowanie skomplikowanych metod. Jako ważniejszą, decydującą o prawidłowości oceny traktować należy możliwość sięgnięcia do właściwych informacji i danych źródłowych.

Niezależnie od zastosowanego podejścia metodycznego najczęściej stosowane metody oceny ryzyka zawodowego oparte są na podobnej metodologii postępowania. Wspólne cechy metodologiczne pozwalają na wyróżnienie grup metod. Należą do nich metody:

- wskaźnikowe (wieloparametrowe i wielopoziomowe),
- matrycowe (zazwyczaj dwuparametrowe),
- graficzne (tzw. ścieżki postępowania),
- stosowane do oceny ryzyka związanego z oddziaływaniem mierzalnych czynników środowiska pracy,
- stosowane do oceny obciążeń człowieka występujących podczas wykonywania pracy (np. obciążeń MSDs),
- stosowane do oceny wypadków i zdarzeń jednostkowych o znacznych konsekwencjach.

Uwzględniając charakterystyczne cechy metod oceny ryzyka zawodowego wpływające na ograniczenie możliwości ich zastosowania, wyróżnić można metody jakościowe oraz ilościowe (zobacz: [35]). Grupa metod jakościowych obejmuje m.in. metody matrycowe (tablicowe), wskaźnikowe oraz graficzne. Do kategorii metod ilościowych zalicza się m.in. metodę wskazaną w normie PN-N-18002 [161], stosowaną do oceny ryzyka związanego z oddziaływaniem mierzalnych czynników środowiska pracy, dla których określono i prawnie usankcjonowano dopuszczalne wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia i natężenia (NDS, NDN).

4.2. Wskaźnikowe metody oceny ryzyka zawodowego

Kategoria wskaźnikowych metod oceny ryzyka obejmuje metody, w których podstawą wartościowania ryzyka jest obliczony wskaźnik liczbowy będący iloczynem wartości cząstkowych opisujących poszczególne kryteria oddziaływania zagrożenia oraz skutków występującego narażenia.

Wskaźnikowe metody oceny ryzyka są grupą metod, w których ryzyko ocenia się przez wskazanie prawdopodobieństwa lub szansy wystąpienia

skutków zdarzenia oraz wielkość (wartość) strat spowodowanych występującym zdarzeniem. Prawdopodobieństwo skutków zdarzenia może być opisywane jako funkcja innych parametrów mających istotne znaczenie w ocenie ryzyka.

W metodach wskaźnikowych, oceniając ryzyko, wartościuje się co najmniej trzy parametry ryzyka. Szacowanie ryzyka odbywa się na kilku (najczęściej pięciu) poziomach. Jego wartościowanie polega na określeniu jego wartości przez obliczenie iloczynu parametrów ryzyka i odczytaniu z tablicy poziomu ryzyka. Końcowe wskazanie poziomu ryzyka wymaga wskazania kategorii ryzyka, dla której przypisać można wyznaczony wskaźnik. Oznacza to, że wyznaczenie różnych wartości liczbowych dla ocenianych zagrożeń i uciążliwości nie musi oznaczać przypisania im różnych końcowych wymiarów ryzyka.

Do kategorii metod wskaźnikowych należą m.in. metoda Risk Score [45, 50, 58, 70, 112] i metoda pięciu kroków (Five steps to risk assessment) [45, 112, 145]. Charakterystykę, wytyczne oraz możliwości ich zastosowania przedstawiono w załączniku I.

4.3. Matrycowe metody oceny ryzyka zawodowego

Metody matrycowe należą do grupy metod indukcyjnych umożliwiających przeprowadzenie jakościowej oceny ryzyka. Odbywa się ona na bazie zbudowanej matrycy obejmującej dwa parametry ryzyka. Wartościowanie ryzyka polega na uprzednim określeniu poziomów prawdopodobieństwa i konsekwencji zdarzenia oraz przez wskazanie wartości ryzyka z matrycy. Podczas wyznaczania poziomu prawdopodobieństwa uwzględnić należy składowe elementy oddziaływania zagrożeń i uciążliwości. Wartość końcową można określić, wykorzystując prosty rachunek matematyczny, np. sumowanie ocen składowych.

Ogólną zasadę przeprowadzania oceny ryzyka opartą na matrycy oceny ryzyka przedstawiono na rysunku 1.

		POZIOM PRAWDOPODOBIEŃSTWA				
		P1	P2	P3	P4	P5
POZIOM KONSEKWENCJI (SKUTKÓW)	S1	R1	R2	R3	R4	R5
	S2	R2	R3	R4	R5	R6
	S3	R3	R4	R5	R6	R7
	S4	R4	R5	R6	R7	R8
	S5	R5	R6	R7	R8	R9

POZIOM RYZYKA	R1 - R3	- ryzyko małe (akceptowalne)
	R4 - R6	- ryzyko średnie (akceptowalne)
	R7 - R9	- ryzyko duże (nieakceptowalne)

Rysunek 1. Matryca oceny ryzyka

Przykład: dla poziomu konsekwencji S3 i poziomu prawdopodobieństwa P4 poziom ryzyka wynosi R6 (ryzyko średnie, akceptowalne).

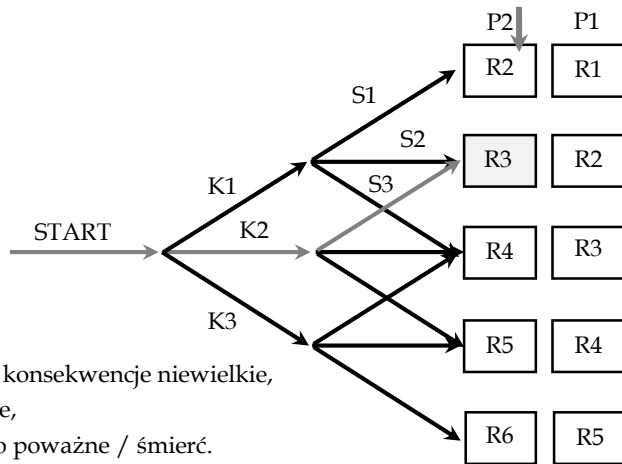
Źródło: opracowanie własne.

Stosując metody matrycowe, szacowanie poziomu ryzyka przeprowadza się na kilku, najczęściej trzech do sześciu, poziomach.

Przykłady metod matrycowych (opartej na wytycznych normy DIN V 19250 oraz stosowanej do przeprowadzenia analizy bezpieczeństwa pracy (JSA) przedstawiono w załączniku II.

4.4. Graficzne metody oceny ryzyka zawodowego

Graficzne metody oceny ryzyka (tzw. grafy oceny ryzyka) są metodami wieloparametrowymi, w których prawdopodobieństwo wystąpienia skutków zdarzenia opisywane jest jako funkcja innych parametrów mających istotne znaczenie w ocenie ryzyka. W metodach graficznych wartościowanie ryzyka sprowadza się do wyboru „ścieżki” postępowania. Jest działaniem prostym,



Poziom konsekwencji (K):

- K1 - brak konsekwencji / konsekwencje niewielkie,
- K2 - konsekwencje średnie,
- K3 - konsekwencje bardzo poważne / śmierć.

Poziom skuteczności zastosowanych środków ochrony (S):

- S1 - środki bardzo skuteczne (np. całkowicie eliminujące zagrożenia),
- S2 - środki skuteczne,
- S3 - środki nieskuteczne.

Poziom prawdopodobieństwa (P):

- P1 - zdarzenie mało prawdopodobne.
- P2 - zdarzenie prawdopodobne / wysoce prawdopodobne,

Poziom ryzyka związanego z ocenianym zagrożeniem (R):

- R1, R2 - ryzyko małe (akceptowalne),
- R3, R4 - ryzyko średnie (akceptowalne),
- R5, R6 - ryzyko duże (nieakceptowalne).

Rysunek 2. Graf oceny ryzyka

Przykład: dla średniego poziomu konsekwencji (K2), zastosowania bardzo skutecznych środków ochrony (S1) oraz zdarzenia określonego jako prawdopodobne lub wysoce prawdopodobne (P2) poziom ryzyka wynosi R3 (ryzyko średnie, akceptowalne).

Źródło: opracowanie własne.

niewymagającym stosowania rachunku matematycznego. Jednakże brak potrzeby stosowania obliczeń może być traktowany jako nadmierne uproszczenie zmniejszające dokładność wykonanej oceny. Z tego powodu metody graficzne zazwyczaj stosowane są do wstępnej oceny występujących zagrożeń i uciążliwości, wymagającej uzupełnienia przy zastosowaniu metod wskaźnikowych lub matrycowych.

W metodach graficznych, oceniając ryzyko, szacuje się co najmniej trzy jego parametry. Najczęściej parametrami tymi są poziom konsekwencji zdrowotnych dla zatrudnionego, częstotliwość występowania narażenia na zagrożenie lub prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia oraz możliwość zmniejszenia lub ograniczenia zagrożeń lub strat spowodowanych zagrożeniem.

Szacowanie parametrów ryzyka odbywa się kilku poziomach.

Wartościowanie ryzyka, polegające na wskazaniu jego poziomu, realizowane jest przez przejście odpowiednią do szacowanych parametrów „ścieżką” ryzyka. Ogólną zasadę przeprowadzania oceny ryzyka wykorzystującej graf oceny ryzyka pokazano na rysunku 2.

Przykład grafu ryzyka wg Mayser Polymer Elektronik stosowanego do oceny ryzyka zawodowego przedstawiono w załączniku III.

4.5. Ocena ryzyka zawodowego wykorzystująca pomiary mierzalnych zagrożeń występujących w środowisku pracy

Metody wykorzystujące mierzalne parametry kryteriów oceny czynników oddziałujących na zatrudnionych podczas wykonywania pracy należą do kategorii ilościowych metod oceny ryzyka. W metodach tych ocena ryzyka najczęściej oparta jest na wyznaczeniu stosunku wartości mierzonego czynnika zagrożeń do wartości NDN (najwyższego dopuszczalnego natężenia czynnika mierzalnego oddziałującego na zatrudnionego) lub NDS (najwyższego dopuszczalnego stężenia substancji szkodliwej występującej w środowisku pracy).

Wytyczne szacowania ryzyka zawodowego dla czynników mierzalnych określonych na podstawie pomiarów lub wyznaczonych na podstawie wyliczenia w stosunku do prawnie określonych wartości NDS lub NDN pokazano w tabeli 4.

Tabela 4. Wytyczne szacowania ryzyka zawodowego dla czynników mierzalnych

Wartość wielkości charakteryzującej narażenie (P)	Poziom oszacowanego ryzyka
$P > P_{\max}$	Ryzyko duże
$P_{\max} \geq P > 0,5 P_{\max}$	Ryzyko średnie
$P \leq 0,5 P_{\max}^a$	Ryzyko małe

P_{\max} – wartość dopuszczalna wielkości charakteryzującej narażenie ustalana na podstawie obowiązujących regulacji prawnych; jako P_{\max} przyjmować można wartość NDS (najwyższe dopuszczalne stężenie) lub NDN (najwyższe dopuszczalne natężenie). W razie braku obligatoryjności wymagań przy jej ustalaniu wykorzystać można opinie ekspertów oraz wziąć pod uwagę opinie zatrudnionych,

^a – w przypadku gdy przepisy prawne określają niższe wartości dla określonych grup zatrudnionych (np. w przypadku ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na hałas kobiet w ciąży), wówczas podczas oceny ryzyka dla tych grup zatrudnionych stosować należy wartości odnoszące się do nich.

Źródło: [161].

Przykład metody oceny ryzyka opartej na wykorzystaniu mierzalnych parametrów oceny środowiska pracy wskazanej w normie PN-N-18002 [1611] przedstawiono w załączniku IV. W metodzie tej wykorzystano relację między mierzalnymi wartościami czynników zagrożeń i uciążliwości a prawnie usankcjonowanymi wartościami dopuszczalnego narażenia.

4.6. Ocena obciążeń człowieka występujących podczas wykonywania pracy

Zatrudnieni podczas wykonywania pracy narażeni są na wiele różnych zagrożeń i uciążliwości związanych z charakterem wykonywanej pracy. Do kategorii tej zaliczyć można m.in.: przyjmowaną podczas wykonywania pracy nienaturalną (niewygodną) pozycję ciała, liczbę wykonywanych czynności (powtórzeń) w jednostce czasu, czas wykonywania czynności roboczych, masę i położenie środka ciężkości przenoszonych ładunków, wysokość podnoszenia, możliwość uchwycenia, wygodę przenoszenia ładunku itp.

Związana z charakterem wykonywanej pracy specyfika oddziaływania zagrożeń i uciążliwości na wykonujących czynności zawodowe wymaga zastosowania metod oceny ryzyka adekwatnych do występujących niezgodności [32, 110, 111], zazwyczaj metod opracowanych z uwzględnieniem istoty występujących zagrożeń i pozwalających przeprowadzić ocenę ryzyka wyłącznie determinowaną charakterem nieprawidłowości [13, 34, 58, 91].

Przykład metody stosowanej do oceny obciążeń występujących podczas wykonywania pracy (tj. Manual Handling Assessment Charts, MAC) [34, 58, 103, 146] uwzględniającej warunki wykonywania prac transportowych, w tym obciążenia poszczególnych segmentów ciała człowieka, omówiono w załączniku V.

4.7. Ocena wypadków i zdarzeń szczególnych o znacznych konsekwencjach

Ocena sytuacji skutkujących znacznymi konsekwencjami, np. w postaci poważnych awarii mających katastrofalne znaczenie dla pracowników i otoczenia, w którym przedsiębiorstwo prowadzi swoją działalność, wymaga szczególnego potraktowania. Należą do nich zdarzenia w obiektach technicznych lub związane z użytkowaniem obiektów technicznych [12]. Skutki tego typu negatywnych zdarzeń często wykraczają poza podstawowy obszar prowadzonej działalności związany z terenem zajmowanym przez przedsiębiorstwo, niekorzystnie oddziałując na otoczenie i środowisko.

Prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji powodującej powstanie znaczących obciążeń wymaga przeprowadzenia szczegółowej analizy przyczyn możliwych zdarzeń oraz kwantyfikacji niepewności pomiaru mierzonych wielkości. Dla uzyskania pełnej oceny warunków realizacji procesu istotne jest uwzględnienie szczególnych aspektów zagrożeń i nieprawidłowości. Można do niego zaliczyć aspekty związane z człowiekiem rozumianym jako operator systemu obejmującego element techniczny. Przeprowadzana analiza nie może ograniczyć się jednak wyłącznie do technicznych

aspektów eksploatacyjnych [33]. Konieczne jest uwzględnienie tzw. czynnika ludzkiego. Na jego znaczenie, a równocześnie zakres wymaganych do uwzględnienia obszarów generowania zagrożeń wpływają zastosowane zasady bezpiecznego użytkowania wyposażenia, przeznaczenie i zasady działania narzędzi oraz wyposażenia stanowiska pracy, a także otoczenie, w którym realizowane są zadania i funkcjonują elementy analizowanego systemu. Najczęściej czynnik ludzki odnoszony jest do wymagań ergonomicznych determinujących optymalizację obciążeń ludzkich [44, 47] wpływającą na poziom generowanych zagrożeń i uciążliwości.

Złożony charakter występujących nieprawidłowości oraz konieczność dogłębnego ich poznania wymaga zastosowania narzędzi pozwalających szczegółowo zidentyfikować problem oraz wskazać rozwiązania mogące skutecznie ograniczyć wystąpienie zdarzeń lub związanych z nimi konsekwencji dla osób znajdujących się w obszarze oddziaływania zagrożeń.

Wymaga to rozpoznania problemu przeprowadzanego na podstawie dostępnych wyników obserwacji stanu i możliwości działania obiektu oraz oddziaływań występujących pomiędzy obiektem (elementami systemu) i jego otoczeniem. W warunkach tych szczególnego znaczenia nabiera poznanie synergicznego oddziaływania czynników mogących doprowadzić do poważnych konsekwencji technicznych transfigurującego w negatywne oddziaływanie na człowieka.

Do kategorii metod umożliwiających odniesienie się do wskazanego problemu zaliczyć można metodę FMEA (ang. Failure Modes and Effects Analysis) wykorzystywaną do przeprowadzania analiz obiektów technicznych [33] oraz HAZOP (ang. Hazard and Operability Studies) [19, 87, 109] stosowaną w przemyśle chemicznym do systematycznej analizy możliwych odchyłeń w przebiegu procesów, które mogą decydować o jakości produktu oraz stanowić zagrożenie dla środowiska i bezpieczeństwa pracowników nadzorujących przebieg procesu. Wskazane metody pozwalają na optymalizację konstrukcji lub procesu oraz przyczyniają się do poprawy skuteczności wykrywania potencjalnych błędów, szczególnie jeżeli konsekwencje związane są z równoczesnym oddziaływaniem zewnętrznych i wewnętrznych

nych czynników zagrożeń [73]. Ich głównym zadaniem jest uporządkowanie prowadzonych analiz, a przez to znalezienie kluczowych problemów wymagających podjęcia skutecznych działań doskonalących.

Do wskazanej kategorii metod zaliczyć należy również metodę FTA (ang. Fault Tree Analysis) [12] stosowaną w projektowaniu systemów gwarantujących wysoki poziom bezpieczeństwa, wiarygodności i niezawodności, szczególnie w przemyśle chemicznym, kolejowym, informatyce, medycynie. FTA jest metodą wykorzystywaną w analizie zagrożeń i szacowaniu ryzyka obiektów technicznych [12, 154]. Zastosowanie metody wymaga identyfikacji czynników mogących doprowadzić do zdarzenia oraz ich potencjalnych skutków zobrazowanych w postaci tzw. drzewa błędu ukazującego współzależności pomiędzy potencjalnym i głównym zdarzeniem oraz przyczynami tego zdarzenia. Zidentyfikowane czynniki (przyczyny zdarzeń) naniesione na drzewo błędu są ze sobą powiązane i mogą być określane jako: specyficzne awarie (np. maszyn i urządzeń), błędy ludzkie (np. na linii produkcyjnej), błędy pierwszego i drugiego rodzaju, warunki środowiskowe lub inne zdarzenia mogące doprowadzić do awarii, zatem analiza drzewa błędów FTA jest graficznym modelem zależności przyczynowo-skutkowych pozwalającym wskazać krytyczne miejsca możliwych awarii [100].

Połączenie wskazanych metod pozwala dodatkowo zwiększyć efektywność prowadzonych analiz [100], jednakże wymaga to posiadania szczegółowych danych dotyczących występowania negatywnych zdarzeń [8]. Nieuwzględnienie lub niedostateczne uwzględnienie zakłóceń powodować może powstanie błędnego wyobrażenia o charakterze niezgodności, prowadząc do nieprawidłowych wniosków oraz zastosowania rozwiązań niepozwalających skutecznie wyeliminować przyczyny zdarzeń.

Powszechnie do prowadzenia analiz ryzyka w obiektach technicznych wykorzystuje się metodologię opartą na wytycznych serii norm EN 60300 (np.: [149, 150]) dotyczących kształtowania niezawodności. Wymagania te odnoszą się do planowania i implementacji rozwiązań oraz procesów technicznych związanych z niezawodnością w całym cyklu życia obiektów technicznych, biorąc po uwagę wymagania związane z zapewnieniem bezpieczeństwa i minimalizacją wpływu niezgodności na środowisko.

Powyżej wskazane metody pozwalają na przeprowadzenie szczegółowej analizy przyczyn zdarzeń, np. awarii sprzętu, korozji materiałów i połączeń wpływających na ich nieprawidłowe działanie oraz generowanie znacznych obciążeń. Jednak ze względu na złożony przebieg, konieczność dostępu do dokładnych danych, zazwyczaj określanych w formie liczbowej, oraz konieczność stosowania zaawansowanych metod analizy matematycznej metody te zazwyczaj nie są stosowane do oceny ryzyka zawodowego występującego na stanowisku pracy.

5. Charakterystyka przebiegu oceny ryzyka zawodowego

5.1. Struktura prowadzonych działań

Ocena ryzyka zawodowego stanowi sekwencję działań pozwalających określić potrzebę i wskazać kierunki obniżenia oddziaływania zagrożeń i uciążliwości negatywnie wpływających na funkcjonowanie zatrudnionych. W przypadku braku możliwości eliminacji zagrożeń ocena ryzyka pozwala zidentyfikować rzeczywisty poziom oddziaływania zagrożeń oraz podjąć decyzję o możliwości kontynuowania pracy [45, 90, 129]. Decyzja oparta jest na odniesieniu się do poziomu ryzyka akceptowalnego, uwzględniającego indywidualne i społeczne czynniki warunkujące możliwość funkcjonowania zatrudnionego w środowisku pracy [90, 129].

Ocena ryzyka zawodowego obejmuje analizę występujących problemów oraz nadanie im wymiernej wartości odniesionej do możliwości ich akceptacji. Działaniem nierozdzielnie związanym z oceną jest wybór i realizacja rozwiązań eliminujących zagrożenia lub ograniczających ryzyko.

Sposób przeprowadzenia postępowania obejmującego analizę i wartościowanie ryzyka nie jest określony sztywnymi zasadami. Każda poddana ocenie organizacja jest inna, co może wymagać zastosowania innej metody oceny [45]. W szczególności dotyczy to niebezpiecznych gałęzi przemysłu, w których występują zdarzenia śmiertelne będące konsekwencją występowania wysokiego ryzyka [53, 73]. Może dotyczyć również prac uznanych za szczególnie niebezpieczne, niezależnie od miejsca ich wykonywania. Sekwencja działań związanych z oceną ryzyka zawodowego umożliwić musi uzyskanie odpowiedzi na pytania dotyczące możliwości bezpiecznego wykonywania pracy. Pytania te obejmują [45, 112, 121]:

- Co (jaki czynnik lub sytuacja związana z wykonywaną pracą) stanowi zagrożenie?
- Kto jest narażony na występujące zagrożenie?
- Jakie (dotyczy charakteru i konsekwencji) występuje zagrożenie urazowe i chorobowe?

- Jakie jest prawdopodobieństwo wystąpienia w środowisku pracy sytuacji powodujących powstanie zagrożenia?
- Jakie (lub które) elementy środowiska pracy należy zmienić w celu zmniejszenia oddziaływania zagrożenia?
- Jak można zabezpieczyć się przed wystąpieniem sytuacji powodujących powstanie zagrożenia?
- Jak można zabezpieczyć zatrudnionych w sytuacji występowania stanu powodującego powstawanie zagrożeń oraz w sytuacjach, gdy występowanie narażenia na zagrożenie jest nieuniknione?

Ponadto, podejmując działania w ramach oceny ryzyka, trzeba również uwzględnić, że niektóre grupy powinno się traktować jako szczególnie wrażliwe na występujące zagrożenia. Dla tych grup ocena ryzyka uwzględniać powinna specyfikę zagrożeń. Kategoria ta obejmuje osoby młodociane, kobiety w ciąży, matki karmiące piersią oraz pracowników młodocianych. Zastosowanie w stosunku do wskazanych grup tych samych wytycznych wartościowania zagrożeń, a szczególnie akceptowalności ryzyka mogłoby prowadzić do uzyskania wyniku oceny nieodpowiadającej rzeczywistemu narażeniu na występowanie zagrożeń. Wówczas wyznaczone ryzyko może zostać potraktowane jako niedoszacowane, co w konsekwencji skutkować może wystąpieniem zdarzeń wypadkowych i czynników chorobowych wynikających z niezastosowania wymaganych środków i działań profilaktycznych.

Przebieg procesu oceny ryzyka może się różnić w zależności od charakteru wykonywanej na stanowisku pracy oraz specyfiki czynników zagrożeń i uciążliwości występujących w środowisku wykonywania czynności zawodowych. Każda poddana ocenie jednostka jest inna, co może wymagać zastosowania innej metodologii postępowania. Niezależnie od specyfiki sytuacji przebieg oceny ryzyka traktować można jako sekwencję działań przedstawionych na rysunku 3.

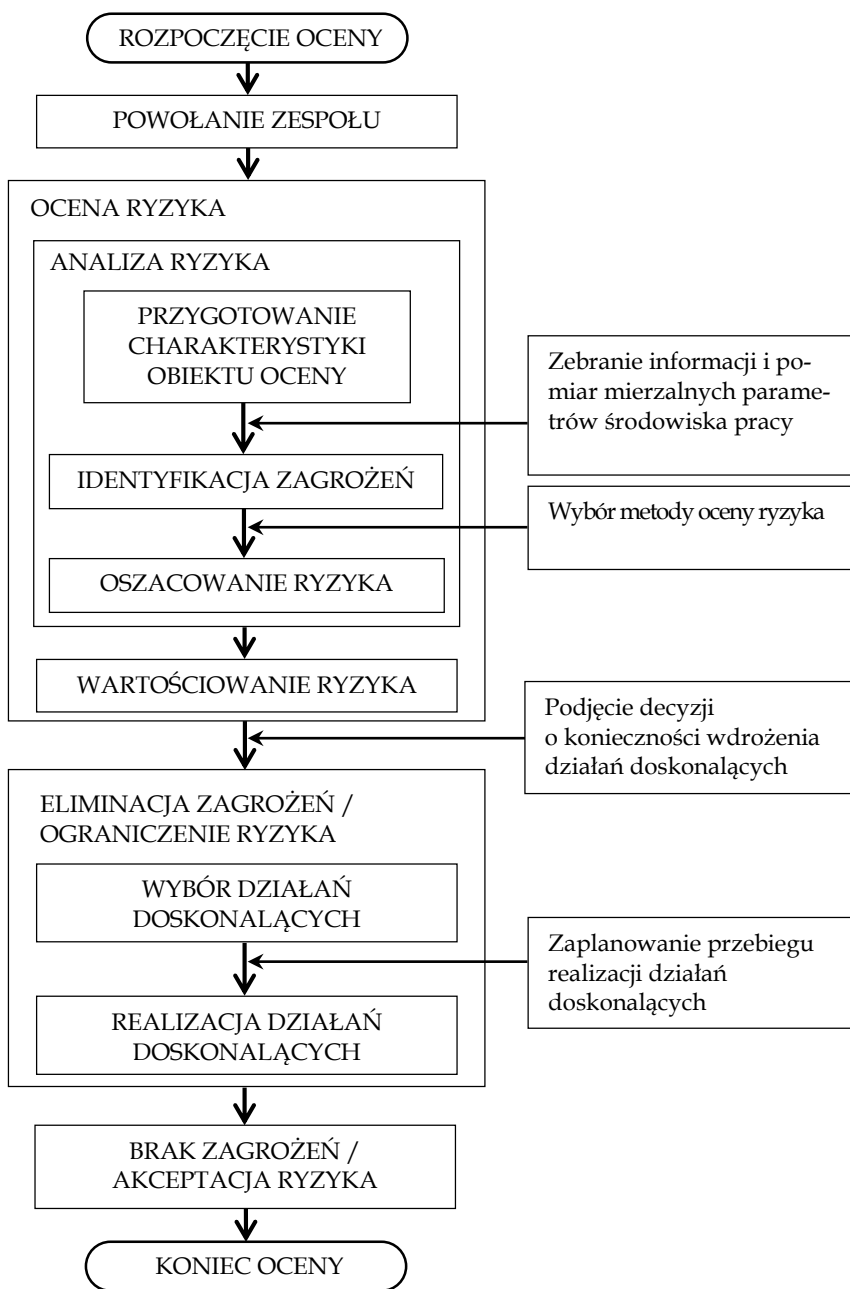
W podstawowym zakresie ocena ryzyka zawodowego obejmuje:

- analizę ryzyka, tj.:
 - zobrazowanie obiektu oceny będące opisem stanowiska pracy, powiązań z otoczeniem, w którym wykonywana jest praca, oraz cech

- zatrudnionych mogących wywierać wpływ na identyfikację zagrożeń i dalszą ich ocenę,
- przeprowadzenie identyfikacji zagrożeń oraz możliwości ich wystąpienia w odniesieniu do charakteru pracy oraz miejsca przebywania pracownika podczas wykonywania zadań zawodowych,
 - oszacowanie ryzyka będące przypisaniem mu wartości zgodnych z wytycznymi zastosowanej metody oceny ryzyka,
- wartościowanie ryzyka pozwalające uznać je za akceptowalne, charakteryzowane brakiem nadmiernego oddziaływania na zatrudnionych oraz niegenerujące nieakceptowanego poziomu strat,
- eliminowanie zagrożeń lub ograniczanie ryzyka dla niewyeliminowanych zagrożeń wymagające:
- przeprowadzenia wyboru działań eliminujących zagrożenia lub ograniczających ryzyko, uwzględniających warunki wykonywania pracy i funkcjonowania zatrudnionych w środowisku wykonywania zadań zawodowych,
 - skutecznej realizacji przyjętych działań doskonalących opartych na wieloaspektowym ich zaplanowaniu zapewniającym uzyskanie zamierzonych efektów.

Szczególnie ważnym etapem oceny ryzyka zawodowego jest wyznaczenie dopuszczalności ryzyka będące odniesieniem wyników analizy ryzyka do efektów [161, 162].

Na podstawie rysunku 3 przyjąć można, że ocena ryzyka jest sekwencją logicznych kroków podejmowanych w celu zbadania i oceny zagrożeń oraz innych niebezpiecznych zdarzeń w środowisku pracy. Odnosi się bezpośrednio do uwarunkowań związanych z wykonywaną pracą oraz występujących w miejscu wskazanym do jej wykonywania.



Rysunek 3. Sekwencja działań przeprowadzanych w ramach oceny ryzyka zawodowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie [45, 121, 161].

5.2. Źródła wykorzystywanych informacji i danych

Identyfikacja zagrożeń i uciążliwości występujących na stanowisku pracy traktowana jest jako wstępne działanie pozwalające wskazać wszystkie czynniki i sytuacje mogące skutkować negatywnymi konsekwencjami zdrowotnymi u zatrudnionych. Jej przeprowadzenie oraz uzyskanie miarodajnych informacji o zagrożeniach wymaga zapewnienia dostępu do niezbędnych danych lub umożliwienia pozyskania wiedzy na temat potencjalnych przyczyn wystąpienia zagrożeń i uciążliwości. Uzyskiwane dane i informacje muszą być adekwatne do charakteru zagrożeń i uciążliwości, wyczerpujące, pełne i prawdziwe.

Ważnym źródłem informacji są zapisy i zestawienia obligatoryjnie prowadzone przez pracowników służby bhp na potrzeby pracodawcy oraz jednostek sprawujących nadzór nad warunkami wykonywania pracy w przedsiębiorstwie. Jako podstawowe źródło informacji traktować można rejestry czynników szkodliwych oraz karty opisu czynników zagrożeń. Zamieszczone w nich informacje umożliwiają ustalenie liczby czynników szkodliwych i niebezpiecznych występujących na stanowisku pracy, poziomu ich oddziaływania oraz pozwalają określić liczbę osób narażonych na występowanie zagrożeń [45]. Uzupełnieniem rejestru czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w zakładzie pracy jest rejestr czynników rakotwórczych lub mutagennych [171, 172].

Dokumentami opisującymi stan bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie są rejestry wypadków przy pracy, chorób zawodowych i podejrzeń o wystąpienie choroby zawodowej. Dla zapewnienia pełnej analizy stanu bezpieczeństwa zasadne jest objęcie obowiązkiem dokumentowania zdarzeń potencjalnie wypadkowych. Opierając się na zamieszczonych w nich informacjach, uzyskać można dane przydatne podczas przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego, np. informacje o sposobie postępowania zatrudnionego, który uległ wypadkowi, poziomie konsekwencji zdrowotnych związanych z mającym miejsce zdarzeniem wypadkowym oraz, pośrednio, jego przygotowaniu zawodowym.

Dla zebrania informacji niezbędnych do przeprowadzenia oceny ryzyka konieczne jest zastosowanie adekwatnych narzędzi zbierania i dokumentowania danych. Najbardziej uniwersalnym sposobem dokumentowania zagrożeń zawodowych, równocześnie pozwalającym na przeprowadzenie wstępnej analizy zagrożeń, jest metodyka oparta na wykorzystaniu list kontrolnych [45, 76]. Ich zastosowanie pozwala na przeprowadzenie oceny zgodności zastosowanych rozwiązań z aktualnie obowiązującymi wymaganiami i standardami bezpieczeństwa. Może to dotyczyć konstrukcji wykonania maszyn i urządzeń technicznych, stanu środowiska pracy oraz sposobu wykonywania pracy [33, 45]. Prawidłowo przygotowana i zastosowana lista kontrolna pozwala zidentyfikować zagrożenia, które podczas uproszczonej ich weryfikacji mogłyby zostać pominięte lub niedowartościowane [11, 72].

W praktyce listy kontrolne mogą być zastosowane do oceny każdego procesu technologicznego oraz na każdym etapie prowadzenia jego weryfikacji. Upraszczają identyfikację nieprawidłowości oraz zagrożeń zawodowych występujących na stanowisku pracy. Stosowanie list kontrolnych nie wymaga posiadania wysokiego poziomu wiedzy w zakresie identyfikacji zagrożeń i dużego w tym obszarze doświadczenia. Łatwość przeprowadzenia identyfikacji wynika z konstrukcji prawidłowo przygotowanej listy kontrolnej zawierającej proste pytania wymagające wskazania jednej z sugerowanych odpowiedzi. Zazwyczaj są to oceny TAK lub NIE. Jednakże doświadczenia i wiedzy wymaga przygotowanie list kontrolnych, szczególnie uwzględniających specyfikę ocenianego stanowiska pracy oraz prowadzonego na nim procesu. Przygotowanie zbyt ogólnych list kontrolnych skutkuje niezyskaniem wymaganego zakresu informacji, w konsekwencji utrudniając przeprowadzenie miarodajnej oceny ryzyka zawodowego.

W celu zwiększenia skuteczności przeprowadzanej analizy niezgodności wszystkie zagadnienia ujęte w liście kontrolnej powinny być ustrukturyzowane charakterystyką analizowanego problemu.

Przykład listy kontrolnej przygotowanej do oceny zagrożeń związanych ze stosowaniem niebezpiecznych substancji chemicznych na stanowisku pracy przedstawiono w tabeli 5. Jej zastosowanie pozwala zweryfikować

występowanie zagrożeń będących konsekwencją stosowania substancji niebezpiecznych oraz określić zgodność z wymaganiami prawnymi. Udzielenie odpowiedzi negatywnej (NIE) wskazuje na występowanie sytuacji mogącej powodować zagrożenie dla zdrowia.

Analogicznie do powyższej sytuacji możliwe jest zastosowanie listy kontrolnej pozwalającej zidentyfikować niezgodności, zagrożenia i uciążliwości występujące podczas wykonywania określonego rodzaju prac lub obsługi urządzeń technicznych. W tabeli 6 przedstawiono listę kontrolną umożliwiającą zebranie informacji dotyczących nieprawidłowości występujących podczas wykonywania pracy przez pracowników zatrudnionych na budowie. Obejmuje ona wszystkie kategorie czynników zagrożeń możliwych do zidentyfikowania na weryfikowanym stanowisku pracy. Udzielenie odpowiedzi pozytywnej (TAK) wskazuje na zastosowanie środków, działań i rozwiązań skutecznie eliminujących zagrożenia.

Tabela 5. Lista kontrolna stosowana do oceny zagrożeń związanych ze stosowaniem niebezpiecznych substancji chemicznych na stanowisku pracy

Lp.	Pytanie / zagadnienie do weryfikacji	Odpowiedzi		
		TAK	NIE	Nie dotyczy
1	2	3	4	5
1	Czy z prowadzonych procesów technologicznych wyeliminowano niebezpieczne substancje i/lub mieszaniny chemiczne, które zostały zaklasyfikowane przynajmniej do jednej z następujących kategorii: bardzo toksyczne, toksyczne, szkodliwe, żrące, drażniące, rakotwórcze, mutagenne, szkodliwe działające na rozrodczość?			
2	Czy wszystkie stosowane niebezpieczne substancje i preparaty zostały prawidłowo oznakowane?			
3	Czy wszystkie stosowane niebezpieczne substancje i preparaty są prawidłowo magazynowane?			

1	2	3	4	5
4	Czy wszyscy pracownicy są informowani o niebezpiecznych właściwościach substancji i preparatów chemicznych, których używają podczas wykonywania zadań zawodowych lub które oddziałują na nich podczas wykonywania pracy?			
5	Czy wszystkie stanowiska pracy, na których stosowane są niebezpieczne czynniki chemiczne, wyposażone zostały w prawidłowo funkcjonujące systemy wentylacji ogólnej i/lub miejscowej?			
6	Czy stężenia substancji (z wyjątkiem rakotwórczych i mutagennych) na stanowiskach pracy w powietrzu nie przekraczają wartości NDS?			
7	Czy stężenia substancji rakotwórczych lub mutagennych na stanowiskach pracy w powietrzu nie przekraczają wartości 0,1 NDS?			
8	Czy wszyscy pracownicy są wyposażeni w odpowiednie środki ochrony indywidualnej (np. rękawice i okulary ochronne, sprzęt ochrony dróg oddechowych, maski, półmaski) dobrane w zależności od charakteru występującego zagrożenia?			
9	Czy pracownicy narażeni na występowanie niebezpiecznych czynników chemicznych w środowisku pracy są pod właściwą opieką lekarską (w tym mają zapewnione okresowe badania lekarskie)?			
10	Czy wszyscy pracownicy są przeszkoleni w zakresie bezpiecznej pracy i prawidłowego obchodzenia się ze stosowanymi substancjami i preparatami chemicznymi?			
11	Czy pracownicy młodociani oraz kobiety w ciąży i w okresie karmienia wykonują niedozwolone prace (np. w kontakcie z substancjami rakotwórczymi i/lub mutagennymi)?			
12	...			

Źródło: opracowanie własne na podstawie [11, 170, 171] oraz obowiązujących regulacji prawnych (zobacz: pkt 3).

Tabela 6. Lista kontrolna stosowana do oceny zagrożeń związanych z czynnościami wykonywanymi na budowie

Lp.	Pytanie / zagadnienie do weryfikacji	Odpowiedzi		
		TAK	NIE	Nie dotyczy
1	2	3	4	5
1	Czy usytuowanie stanowiska lub zastosowane rozwiązania zapewniają pracownikom bezpieczne dojście do miejsca wykonywania pracy?			
2	Czy pojazdy wykorzystywane na budowie są wyposażone w urządzenia sygnalizacji dźwiękowej wysyłające sygnały ostrzegawcze podczas jazdy do tyłu?			
3	Czy pracownicy zostali poinstruowani i przeszkoleni o sposobach bezpiecznego podnoszenia i przenoszenia ciężarów?			
4	Czy pracownicy przenoszą ręcznie tylko takie przedmioty, których ciężar i masa nie przekraczają wartości dopuszczalnych?			
5	Czy pracownikom zapewniono urządzenia pomocnicze do podnoszenia i przemieszczania ładunków o znacznych ciężarach?			
6	Czy drabiny przenośne stosowane są tylko do wykonywania krótkotrwałych prac lekkich i tylko wówczas, gdy nie ma możliwości zastosowania innych rozwiązań (np. rusztowań)?			
7	Czy montaż i demontaż rusztowań jest prowadzony przez osoby mające wymagane uprawnienia, a ich stan jest na bieżąco kontrolowany?			
8	Czy zastosowano właściwe środki ochrony zbiorowej służące do powstrzymania pracowników i przedmiotów przed upadkiem z wysokości?			
9	Czy wszystkie osoby przebywające w miejscu wykonywania pracy stosują odpowiednie środki ochrony indywidualnej (np. obuwie ochronne, kask ochronny)?			

1	2	3	4	5
10	Czy wszystkie stosowane maszyny, urządzenia i wyposażenie (w tym środki ochrony indywidualnej) są prawidłowo oznakowane, np. wskazaniem możliwości ich zastosowania?			
11	Czy operatorzy stosowanych maszyn i urządzeń budowlanych zostali odpowiednio przeszkoleni?			
12	Czy zastosowano skuteczne środki zabezpieczające ściany wykopów, minimalizując ryzyko zasypiania?			
13	Czy wszyscy pracownicy zostali w zrozumiały sposób poinformowani o potencjalnym ryzyku związanym z wykonywaną pracą i zastosowanych środkach ochronnych?			
14	Czy pracownicy mają dostęp do zaplecza socjalnego?			
15	...			

Źródło: opracowanie własne na podstawie [11, 168] oraz obowiązujących regulacji prawnych (zobacz pkt 3).

5.3. Wytyczne przeprowadzenia oceny

5.3.1. Powołanie zespołu do przeprowadzenia oceny

Prawny obowiązek przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego spoczywa na pracodawcy. Można to traktować jako część kompleksowej, określonej w Kodeksie pracy [175] odpowiedzialności pracodawcy za zapewnienie zatrudnionym bezpiecznych i higienicznych warunków wykonywania pracy. Wymaga ono zidentyfikowania niezgodności oraz wprowadzenia rozwiązań pozwalających na ich wyeliminowanie lub zmniejszenie oddziaływania [143]. Identyfikacja powinna zostać przeprowadzona w sposób pozwalający prawidłowo określić niezgodności oraz właściwie je ocenić, a następnie zastosować działania doskonalące, skutecznie eliminujące zidentyfikowane

zagrożenia i uciążliwości, bez ponoszenia nadmiernych kosztów podejmowanych działań doskonalących. Ich wybór uwzględniać musi organizacyjne, techniczne i ludzkie możliwości przedsiębiorstwa.

W praktyce ocena ryzyka powinna być przeprowadzana przez zespół kompetentnych osób posiadających wiedzę i umiejętności związane z oceną ryzyka [45, 112, 121]. Niezbędne jest posiadane przez członków zespołu wiedzy na temat działalności prowadzonej przez przedsiębiorstwo oraz miejsca wykonywania pracy, w tym wpływu prowadzonej działalności na powstawanie zagrożeń i uciążliwości mogących prowadzić do występowania zakłóceń w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa oraz negatywnie oddziałujących na bezpieczeństwo i stan zdrowia zatrudnionych [124]. W sytuacjach szczególnych ocena ryzyka może być przeprowadzana przez jedną osobę wskazaną przez pracodawcę. Jako sytuację szczególną rozumieć można wielkość przedsiębiorstwa, w którym trudno jest wskazać większą liczbę zatrudnionych, których zadaniem będzie przeprowadzenie oceny ryzyka lub konieczność niezwłocznej weryfikacji wcześniej przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego. Jednakże wówczas jako konieczność traktować należy zapewnienie wyznaczonej osobie wszelkiej pomocy, w tym dostępu do danych, informacji oraz opinii zatrudnionych na temat charakteru i poziomu oddziaływania zagrożeń.

Osoby tworzące zespół powołany do przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego muszą posiadać odpowiedni poziom wiedzy i umiejętności związanych z oceną ryzyka zawodowego na określonych stanowiskach pracy. W szczególności w skład zespołu należy powołać osoby, które [121, 161, 162]:

- znają, rozumieją i potrafią właściwie zastosować zasady oceny ryzyka zawodowego,
- posiadają wiedzę niezbędną do zidentyfikowania zagrożeń i uciążliwości występujących na objętych oceną stanowiskach pracy oraz podczas wykonywania przez zatrudnionych przypisanych im obowiązków zawodowych,
- potrafią ocenić szkodliwe następstwa (konsekwencje zdrowotne) występujących zagrożeń i uciążliwości, nie ograniczając się tylko do wskazania ogólnych konsekwencji, co należy traktować jako szczególnie istotne w odniesieniu do możliwości pogorszenia się stanu zdrowia zatrudnionych,

- potrafią określić prawdopodobieństwo wystąpienia niekorzystnych dla zdrowia i życia pracowników następstw tych zagrożeń,
- potrafią wskazać działania doskonalące zasadne do zastosowania w określonych warunkach oraz hierarchię działań doskonalących stosowaną wtedy, gdy niezbędne jest zastosowanie skorelowanych rozwiązań bezpieczeństwa.

Złożoność oceny ryzyka zawodowego, rozumiana przede wszystkim jako konieczność odniesienia się do wielu bardzo specjalistycznych zagadnień, wskazuje na potrzebę powołania zespołu składającego się z osób reprezentujących różne obszary wiedzy. Powołanie multidyscyplinarnego zespołu pomaga w analizie i identyfikacji niezgodności oraz występujących problemów. Nie należy tego traktować jako obowiązku przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego na wszystkich stanowiskach przez ten sam zespół lub te same osoby. Skład zespołów może być zróżnicowany, zależnie od miejsca usytuowania działalności, charakteru prowadzonych działań produkcyjnych oraz występujących zagrożeń i uciążliwości.

Obowiązek pracodawcy związany ze wskazaniem osób do zespołu powołanego do przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego został uszczegółowiony w obowiązujących przepisach prawnych. Jeżeli w zakładzie pracy funkcjonuje służba bhp, to do jej zadań wynikających z rozporządzenia w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy należy udział w ocenie ryzyka zawodowego, które wiąże się z działalnością prowadzoną w przedsiębiorstwie [124, 172]. Uwzględniając jej przygotowanie do wykonania powyższego zadania, można to traktować jako jeden z podstawowych obowiązków służby bhp. W przedsiębiorstwie, w którym nie została ona powołana, obowiązek ten spoczywa na pracownikach, którym powierzono wykonywanie zadań służby bhp. Natomiast w przedsiębiorstwach, w których obowiązek wykonywania tych zadań służby bhp powierzono specjalście spoza zakładu pracy, również on powinien uczestniczyć w realizacji zadań związanych z oceną ryzyka zawodowego [172].

Pracownicy służby bhp, najlepiej przygotowani merytorycznie do wykonywania zadań związanych z identyfikacją zagrożeń i oceną ryzyka, po-

winni koordynować wszystkie prace mające na celu zebranie oraz weryfikację informacji przydatnych podczas oceny ryzyka zawodowego. Nie bez znaczenia jest możliwość dostępu wskazanych osób do informacji, które mogą być traktowane jako poufne, np. ze względu na zawieranie danych osobowych i medycznych pracowników, którzy ucierpieli w zdarzeniach wypadkowych lub ponieśli inne straty związane z warunkami przebywania w przedsiębiorstwie.

Podobny obowiązek udziału w ocenie ryzyka zawodowego i realizacji związanych z tym zadań nałożony został na pracowników służby medycyny pracy lub lekarza wykonującego wskazane zadania w stosunku do zatrudnionych objętych oceną ryzyka. Zgodnie z art. 6 ust. 1 lit. b) Ustawy o służbie medycyny pracy [176] jej obowiązkiem jest współdziałanie z pracodawcą podczas przeprowadzania oceny występującego w środowisku pracy ryzyka zawodowego oraz informowanie pracodawców i pracujących o możliwości wystąpienia niekorzystnych skutków zdrowotnych będących następstwem występowania zagrożeń i uciążliwości. Obowiązkiem pracowników służby medycyny pracy jest identyfikowanie zagrożeń oraz przeprowadzanie oceny ich skutków, tj. konsekwencji oddziaływania czynników występujących w środowisku pracy oraz sposobów wykonywania pracy na stan zdrowia zatrudnionych. Ponadto obowiązek ten został rozszerzony o konieczność informowania zatrudnionych o przyjętych sposobach zmniejszenia niekorzystnego wpływu na ich stan zdrowia zagrożeń związanych z wykonywaną pracą.

Wskazanie w regulacjach prawnych zadań i obowiązków pracowników służby bhp i służby medycyny pracy nie oznacza, że zespół powołany do przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego powinien obejmować wyłącznie te osoby. W pracach zespołu uczestniczyć powinni wszyscy kierownicy lub przedstawiciele kadry kierowniczej zakładu. Uczestnictwo osób szczebla kierowniczego w ocenie ryzyka zawodowego należy traktować jako ważne z uwagi na możliwość zapewnienia wielopłaszczyznowego spojrzenia na realizowane procesy produkcyjne. Ma to szczególne znaczenie w przypadku przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego w ramach wdrożonych dzia-

łań systemowych [67, 94]. Wówczas ich wiedza, umiejętności i posiadane doświadczenie determinują realizację polityki, celów i przyjętych strategii doskonalenia przy odpowiednim wykorzystaniu posiadanych zasobów [148].

W końcowej fazie prowadzonej oceny równie duże znaczenie jak techniczny aspekt realizowanych działań doskonalących ma jego wymiar ekonomiczny. W takim przypadku przeznaczenie środków na poprawę warunków wykonywania pracy jest często decyzją kierownictwa szczebla finansowego. Można to traktować jako zasadność uczestniczenia w ocenie ryzyka osób decyzyjnych zatrudnionych w finansowych komórkach przedsiębiorstwa [127].

Ważną rolę podczas oceny ryzyka zawodowego przypisać należy społecznemu inspektorowi pracy lub osobie wyznaczonej do reprezentowania pracowników w sprawach związanych z kształtowaniem bezpiecznych i higienicznych warunków wykonywania pracy. Pomimo braku wskazania w Ustawie o społecznej inspekcji pracy [174] obowiązków bezpośrednio związanych z oceną ryzyka zawodowego uznać należy, że zadania społecznego inspektora pracy mieszczą się w zakresie zadań prowadzonych w trakcie oceny ryzyka. Należą do nich m.in.:

- uczestniczenie w kontroli realizacji w zakładzie pracy przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy,
- udział w analizowaniu przyczyn powstawania wypadków przy pracy, zachorowań na choroby związane z wykonywaną pracą i inne schorzenia wywołane warunkami środowiska pracy,
- kontrolowanie zastosowania w zakładzie pracy właściwych środków zapobiegawczych dostosowanych do charakteru występujących zagrożeń,
- zachęcanie zatrudnionych do aktywnego ich udziału w pracach na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy oraz kształtowania przyjaznych warunków jej wykonywania,
- wpływanie na przestrzeganie przez pracowników przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie ich bieżącego funkcjonowania na stanowisku pracy.

Ponadto zaleca się, aby każdy pracownik uczestniczył w ocenie ryzyka zawodowego na zajmowanym stanowisku. Jego podstawowym zadaniem

jest wskazanie członkom zespołu oceny ryzyka występowania zagrożeń i uciążliwości, które jego zdaniem stanowią ograniczenie w możliwości efektywnego i bezpiecznego wykonywania pracy, a mogłyby zostać pominięte w trakcie identyfikacji zagrożeń. Najczęściej czynnikami tymi są zbyt duże tempo pracy i związany z nim stres [3, 16] oraz konieczność przyjmowania podczas pracy pozycji powodujących bóle mięśni i nadmierne zmęczenie [45, 58], co dla osób oceniających ryzyko może być trudne do zidentyfikowania.

5.3.2. Identyfikacja zagrożeń i uciążliwości

Identyfikacja zagrożeń jest procesem rozpoznawania, czy w miejscu przebywania zatrudnionych występują zagrożenia, oraz określenia ich charakterystyki. Obejmuje rozpoznanie problemów i nieprawidłowości mających związek z wykonywaną pracą oraz środowiskiem jej wykonywania. Jako zagrożenie traktować należy każdy czynnik, który może spowodować stratę, a także długotrwałe występowanie dyskomfortu.

Wszystkie występujące zagrożenia zidentyfikować należy w środowisku przebywania pracownika, w okolicznościach związanych z wykonywanymi przez niego czynnościami zawodowymi. Jest to warunkiem ich uwzględnienia w ocenie ryzyka zawodowego [45]. Nieprawidłowe zidentyfikowanie czynników zagrożeń może negatywnie wpływać na obiektywność oceny ryzyka zawodowego. Warunkiem przeprowadzenia miarodajnej oceny ryzyka jest nie tylko identyfikacja wszystkich występujących zagrożeń, ale również wskazanie sposobu, w jaki zagrożenie się ujawnia. Zatem identyfikacja powinna obejmować wskazanie sekwencji zdarzeń prowadzących do powstania zagrożenia [33]. Przeprowadzana analiza relacji pomiędzy poszczególnymi, zebranymi informacjami pozwala ustalić głębsze przyczyny występujących zdarzeń oraz wskazać właściwe działania profilaktyczne [30].

Charakteryzując zagadnienie, wskazać można, że podstawowym celem identyfikacji zagrożeń jest pokazanie zależności między wejściem a wyjściem opisywanych dla sytuacji związanych z miejscem i charakterem wykonywanej pracy. Źródłem przygotowanej charakterystyki są głównie dane doświadczalne. Po poddaniu obiektu (układu człowiek – środowisko pracy) szeregowi doświadczeń dobiera się parametry modelu w taki sposób, aby pasował on do danych doświadczalnych. Podczas identyfikacji określone są wartości parametrów obiektu, które następnie wykorzystuje się podczas doboru rozwiązań usprawniających funkcjonowanie zatrudnionego. Ponadto przez zastosowanie tzw. predykcji przeprowadzenie identyfikacji może pozwolić przewidzieć zachowanie analizowanego układu w przyszłości [4, 66]. Tak rozumiana identyfikacja może być prowadzona w ujęciu identyfikacji statycznej, której celem jest uzyskanie obecnej charakterystyki obiektu lub identyfikacji dynamicznej pozwalającej opisać zmienność występujących warunków.

Rozpoczynając identyfikację zagrożeń, zwrócić należy uwagę na wszystkie występujące niezgodności, rozpatrując je w ujęciu kompleksowym. Najczęściej wynikają one z niespełnienia wymagań określonych w przepisach prawnych oraz zaleceń wskazywanych w normach technicznych opisujących charakter stanowiska pracy lub sposób wykonywania zadań zawodowych. Mogą być również konsekwencją niezadowolenia zatrudnionych z warunków występujących na stanowisku pracy, mimo że nie są generowane brakiem zgodności z wymaganiami imperatywnymi i technicznymi. Poznanie niezgodności pozwala na zidentyfikowanie zagrożeń, których źródłem są czynniki niebezpieczne i szkodliwe oraz uciążliwości związane z wykonywaną pracą [45, 121]. Uwzględnienie wszystkich niezgodności pozwala szeroko spojrzeć na analizowany problem, uwzględniając synergię konsekwencji związanych z występującymi pomiędzy nim zależnościami.

Szczegółowy zakres niezbędnych do pozyskania informacji zazwyczaj determinowany jest wymaganiami zastosowanej metody oceny ryzyka zawodowego, szczególnie jeżeli wybór metody uzależniony jest od specyficznych uwarunkowań związanych z charakterem zagrożeń i uciążliwości.

Przeprowadzenie identyfikacji zagrożeń i uciążliwości powinno dać odpowiedź na pytania dotyczące możliwości realizacji zadań oraz warunków wykonywania pracy występujących na stanowisku i w miejscu funkcjonowania zatrudnionego. Podczas identyfikacji zagrożeń nie można również pominąć wpływu czynników zewnętrznych na możliwość wykonywania pracy [69, 81], szczególnie jeżeli jest ono uzależnione od warunków otoczenia (np. siły wiatru determinującego pracę żurawia budowlanego). Przykładową charakterystykę informacji uwzględnianych podczas przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego przedstawiono w tabeli 7.

Operatywność zidentyfikowania zagrożeń i uciążliwości w miejscu pracy uzależniona jest od wskazania źródeł zagrożeń oraz ich powiązań z potencjalnymi skutkami. Przeprowadzając identyfikację zagrożeń, musimy pamiętać o wpływie zagrożeń i uciążliwości na przebieg powstania urazu i jego ciężkość [45, 102], np. zagrożenia związane z występującymi czynnikami niebezpiecznymi, których oddziaływanie najczęściej prowadzi do nagłych zmian stanu zdrowia zatrudnionego, należy określać, uwzględniając rodzaj zagrożenia oraz intensywność jego oddziaływania [33]. Szczególną uwagę powinno się objąć zagrożenia i uciążliwości, w których ujawnia się synergia skutków.

Złożoność zagadnienia wymaga zapewnienia systematyczności w postępowaniu zapewniającej uwzględnienie wszystkich źródeł pozyskiwanych informacji niezbędnych do zidentyfikowania zagrożeń i uciążliwości. Regularne podejście do identyfikacji zagrożeń pozwala uporządkować zebrane informacje, przypisując je do kategorii warunkującej charakter konsekwencji. Zgodnie ze specyfiką negatywnego oddziaływania na zatrudnionych czynniki zagrożeń określić można jako [14, 45, 162]:

- czynniki niebezpieczne, których oddziaływanie na zatrudnionego prowadzi lub może prowadzić do urazu,
- czynniki szkodliwe obejmujące kategorię czynników, których oddziaływanie na zatrudnionego prowadzi lub może prowadzić do pogorszenia jego stanu zdrowia,
- czynniki uciążliwe, których oddziaływanie na zatrudnionego związane jest z powstaniem dyskomfortu podczas wykonywania pracy.

Tabela 7. Zakres zagadnień uwzględnianych podczas przeprowadzania identyfikacji zagrożeń

Zagadnienie	Charakterystyka zagadnienia
Określenie czynnika zagrożenia	<ul style="list-style-type: none"> - wskazanie miejsca występowania czynnika zagrożenia - ocena możliwości wystąpienia czynnika zagrożenia w powiązaniu z realizowanymi procesami i usytuowaniem stanowiska pracy - opisanie charakterystyki czynnika zagrożenia - określenie poziomu oddziaływania czynnika zagrożenia - wskazanie konieczności uszczegółowienia poziomu oddziaływania czynnika zagrożenia, np. przez wykonanie pomiarów czynników środowiska pracy
Wskazanie podmiotu objętego zagrożeniem	<ul style="list-style-type: none"> - wskazanie osób (zatrudnionych oraz wykonujących pracę na innej podstawie) podlegających bezpośredniemu oddziaływaniu zagrożenia - wskazanie możliwości oddziaływania zagrożenia na inne osoby, bezpośrednio niewykonujące pracy związanej z występowaniem zagrożenia
Wskazanie konsekwencji występującego zagrożenia	<ul style="list-style-type: none"> - określenie rodzaju konsekwencji istotnych dla zdrowia i bezpieczeństwa narażonych na występowanie zagrożenia - wskazanie poziomu (wielkości) konsekwencji zdrowotnych
Zidentyfikowanie prawdopodobieństwa wystąpienia sytuacji powodującej zagrożenie	<ul style="list-style-type: none"> - określenie prawdopodobieństwa lub szansy wystąpienia sytuacji generujących zagrożenie, których konsekwencją jest uraz lub pogorszenie stanu zdrowia
Określenie możliwości wystąpienia urazów	<ul style="list-style-type: none"> - określenie możliwości wystąpienia urazu (wypadków lub chorób) w wyniku oddziaływania zagrożenia - wskazanie możliwości długotrwałego utrzymywania się uciążliwości mogących wpływać na powstanie urazu

Zagadnienie	Charakterystyka zagadnienia
Wskazanie obszarów wymagających wprowadzenia zmian	<ul style="list-style-type: none"> - wskazanie elementów środowiska pracy, w których zasadne będzie wprowadzenie zmian po przeprowadzeniu oceny ryzyka - wskazanie obszarów, w których nieakceptowalne jest wykonywanie pracy bez zastosowania skutecznych działań doskonalących
Wskazanie możliwości wprowadzenia zabezpieczeń	<ul style="list-style-type: none"> - wskazanie możliwości zastosowania działań doskonalących, które nie wpłyną negatywnie na możliwość wykonywania pracy - określenie potrzeby zastosowania działań obniżających oddziaływanie zagrożenia, szczególnie w sytuacjach, gdy narażenie na występowanie niebezpieczeństwa jest nieuniknione

Źródło: opracowanie własne na podstawie [45, 46, 113].

Identyfikację zagrożeń wraz z ustaleniem skutków ich oddziaływania traktować należy jako wstępne oszacowanie poziomu ryzyka wskazujące na konieczność zastosowania bardziej złożonej metody oceny. Dla uzyskania wymaganej efektywności oceny ryzyka pomocne może być uszeregowanie zagrożeń pod względem ciężkości przewidywanych konsekwencji lub częstotliwości ich występowania. Pozwala to wskazać obszary przedsiębiorstwa oraz stanowiska pracy, eksploatowane maszyny i urządzenia techniczne oraz stosowane wyposażenie, których użytkowanie generuje zagrożenia wpływające na zapewnienie bezpieczeństwa pracy w sposób anormalny, a w efekcie na obszary wymagające przeprowadzenia szczególnie uważnej oceny ryzyka i priorytetowego zastosowania działań doskonalących [87, 102, 139].

Chcąc uzyskać pełną wiedzę na temat czynników determinujących ryzyko zawodowe występujące na stanowisku pracy, nie można ograniczać się wyłącznie do zbierania informacji opisujących aktualnie występujące zagrożenia i uciążliwości. Identyfikacja zagrożeń i uciążliwości objąć musi również historię stanu środowiska pracy, tzn. sytuacje, które w przeszłości przyczyniły się

do powstania wypadków przy pracy, chorób zawodowych oraz chorób związanych z pracą, awarii wywierających oddziaływanie na zatrudnionych, niebezpiecznych zdarzeń i innych potencjalnie wypadkowych sytuacji [113]. Dla zapewnienia kompleksowości oceny ryzyka zawodowego ważne jest, aby podejmowane działania uwzględniały potencjalne sytuacje, które mogą wystąpić w przyszłości, a ich wystąpienie jest statystycznie uzasadnione.

W pozyskiwaniu informacji o występujących zagrożeniach i ich charakterze nie można ograniczać się wyłącznie do zapisów lub danych statystycznych charakteryzujących stan bezpieczeństwa w zakładzie. Ważną rolę odgrywają obserwacje poczynione bezpośrednio na stanowisku pracy oraz wywiady przeprowadzone z pracownikami. Zapewnienie aktywnego udziału pracowników w ocenie ryzyka pozwala przekonać ich, że uzyskane w ten sposób informacje stanowią ważną część wiedzy o zagrożeniach [69, 81]. Działania te pozwalają na uzyskanie wiedzy na temat sytuacji niebędących przedmiotem wcześniejszego dokumentowania, a opisują sposób postępowania zatrudnionych, co w powiązaniu ze zidentyfikowaniem występujących zagrożeń umożliwia określenie warunków do bezpiecznego wykonywania pracy.

Równie ważna jest analiza działań podejmowanych przez przedsiębiorstwo, służących poprawie warunków wykonywania pracy, bezpośrednio wpływających na zmniejszenie prawdopodobieństwa lub wymiaru konsekwencji zdarzeń zagrażających [105].

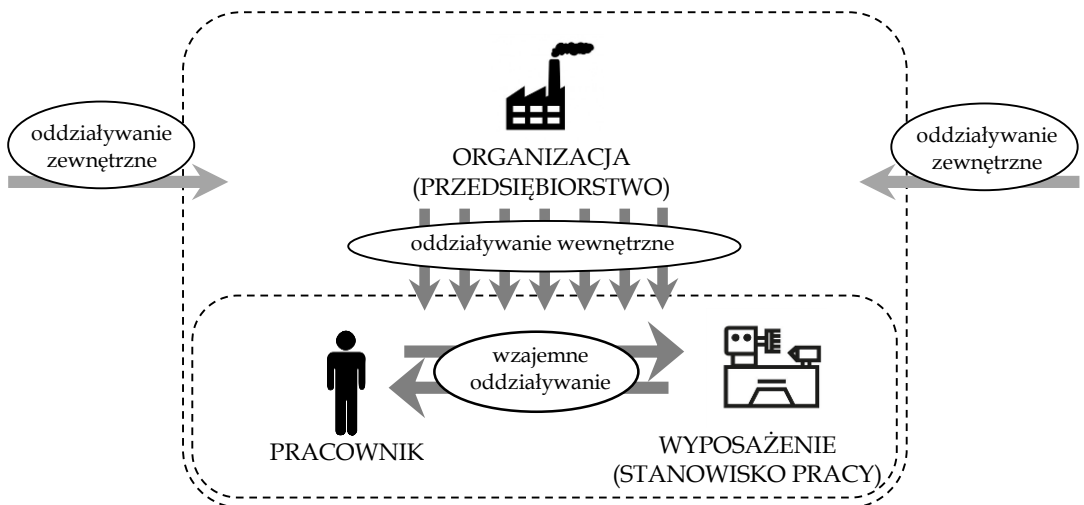
5.3.3. Analiza ryzyka

Analiza ryzyka jest częścią oceny obejmującą sporządzenie charakterystyki obiektu poddanego ocenie, zidentyfikowanie występujących zagrożeń i uciążliwości oraz oszacowanie ryzyka. Sposób prowadzenia analizy uzależniony jest od charakteru niezgodności oraz determinowany koniecznością zapewnienia możliwości porównania otrzymanych wyników. Zastosowany sposób analizy ryzyka zapewniać powinien obiektywność przeprowadzonej oceny, co może być związane z kwalifikacjami osób wyznaczonych do przeprowadzenia oceny.

Warunkiem koniecznym zapewnienia właściwego przebiegu analizy ryzyka zawodowego jest jednoznaczne określenie obiektu oceny. Może nim być stanowisko pracy, jednak zazwyczaj obiekt oceny traktowany jest jako system współzależności człowieka ze stanowiskiem pracy funkcjonujący w określonym otoczeniu. Występujące powiązania traktować należy jako czynniki generujące zagrożenia i uciążliwości oraz wpływające na możliwość funkcjonowania zatrudnionego w ocenianym środowisku. Można je traktować jako:

- oddziaływania wzajemne, występujące między zatrudnionym a stanowiskiem pracy (np. jego wyposażeniem, środkami technicznymi, obrabianymi elementami itp.),
- oddziaływania wewnętrzne, związane z wpływem pozostałych stanowisk i procesów produkcyjnych realizowanych w przedsiębiorstwie,
- oddziaływanie zewnętrzne, związane ze środowiskiem (otoczeniem), w którym przedsiębiorstwo prowadzi swoją działalność.

Specyfikę występujących oddziaływań przedstawiono na rysunku 4. Wskazane oddziaływania bezpośrednio opisują wpływ czynników determinujących możliwość funkcjonowania zatrudnionego na stanowisku pracy.



Rysunek 4. Charakterystyka oddziaływania na pracownika zagrożeń i uciążliwości występujących na stanowisku pracy i w środowisku jej wykonywania

Źródło: opracowanie własne.

Stanowisko pracy obejmuje ogół środków pracy znajdujących się w przestrzeni pracy, otoczonych środowiskiem, w którym funkcjonuje zatrudniony [144]. Tworzy je zespół czynników materialnych i społecznych, z którymi styka się pracownik podczas wykonywanej pracy. Można je opisać za pomocą zależności pomiędzy pracownikiem, środkami pracy i otoczeniem [63, 108]. Występującą interakcję określają wymagania związane z wykonywanymi zadaniami, pośrednio wpływające na sposób wykonywania pracy [45, 63].

Warunkiem koniecznym zapewnienia możliwości przeprowadzenia analizy ryzyka zawodowego jest przygotowanie szczegółowej charakterystyki stanowiska pracy opisującej wykonywane na nim czynności zawodowe oraz warunki otoczenia związane z wykonywanymi czynnościami i w których czynności te są prowadzone. Określenie charakterystyki stanowiska pracy wymaga wskazania [45, 65, 102, 108]:

- Organizacji pracy na stanowisku, a w szczególności jej wpływu na możliwość wykonywania jej, np. determinowaną warunkami otoczenia. Przygotowanie charakterystyki (opisu) stanowiska pracy i wykonywanych na nim zadań oparte jest na założeniu, że przedmiotem oceny jest człowiek, tj. osoba zatrudniona na stanowisku. Jej predyspozycje, uprawnienia i przygotowanie do wykonywania pracy decydują o możliwości poprawnego wykonania zadań oraz wystąpienia zagrożeń i uciążliwości będących konsekwencją niezapewnienia pracownikowi właściwych warunków funkcjonowania na stanowisku lub nieumiejętnego wykonywania przez niego zadań zawodowych. Zindywidualizowany charakter oddziaływania niezgodności na zatrudnionego wymaga indywidualnego podejścia do oceny ryzyka zawodowego. Wszelkie uogólnienia zacierają rzeczywisty obraz zagrożeń i uciążliwości opisywanych poziomem ryzyka zawodowego. W efekcie wynik oceny ryzyka jest nieadekwatny do zidentyfikowanego poziomu niezgodności. Opis (charakterystykę) stanowiska pracy i wykonywanych na nim czynności musimy powiązać z określeniem granic obszaru wykonywania pracy, a także zwrócić uwagę na wszystkie czynniki mogące wywierać

oddziaływanie na występowanie niezgodności w obszarze przebywania zatrudnionego, np. związane z charakterem pracy wykonywanej na sąsiednim stanowisku oraz jej influencji na poddane ocenie stanowisko. Uwzględnić należy wpływ czynników atmosferycznych, nad których negatywnym oddziaływaniem zatrudniony ma ograniczoną kontrolę, a które mogą stanowić przyczynę niewłaściwego funkcjonowania zatrudnionego.

- Stanu zgodności stanowiska i miejsca wykonywania pracy z wymaganiami.

Określenie stanu stanowiska pracy wymaga wskazania zgodności zastosowanych rozwiązań z obligatoryjnymi wymaganiami prawnymi. Ważne jest odniesienie się do charakteru oraz zakresu potencjalnych niezgodności oraz ich wpływu na zatrudnionych. Uwzględnienie niezgodności związanych z zapewnieniem możliwości efektywnego funkcjonowania zatrudnionego na stanowisku pracy wymaga uwzględnienia wymagań i zapisów fakultatywnych norm technicznych.

Oceną stanu zgodności z wymaganiami objąć należy wszystkie miejsca przebywania pracownika podczas wykonywania pracy, odnosząc się do czasu oddziaływania czynników zagrożeń i uciążliwości oraz potrzeby wykonania czynności związanych z charakterem i zakresem realizowanych zadań zawodowych. Musimy pamiętać o czynnościach wykonywanych sporadycznie, niewchodzących w zakres podstawowych obowiązków i zadań zatrudnionego lub wykonywanych na wyraźne polecenie przełożonego.

- Granic obszaru stanowiska (miejsca) wykonywania pracy.

Przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego wymaga wcześniejszego określenia granic obiektu oceny będących granicą stanowiska pracy, na którym zatrudniony wykonuje pracę, oraz obszaru, po którym porusza się, wykonując czynności w ramach realizowanych zadań zawodowych. Poprawne zidentyfikowanie oraz wskazanie obszaru stanowiska pracy w znaczący sposób ułatwia w kolejnych etapach oceny przeprowadzenie identyfikacji zagrożeń i uciążliwości występujących na stanowisku

pracy lub związanych z jej charakterem. Zazwyczaj występowanie zagrożeń, na które narażona jest osoba wykonująca pracę, jest pochodną wyznaczonego obszaru, po którym porusza się zatrudniony.

Dla zapewnienia odpowiedniości oceny ważne jest, aby w granicach obszaru pracy uwzględnić tylko te miejsca, w których pracownik musi przebywać, aby wykonać przypisane mu zadania zawodowe. W sytuacjach szczególnych uwzględnić należy zakres wykonywanych obowiązków, tzn. wziąć pod uwagę indywidualne podejście związane z charakterem wykonywanych zadań.

- Charakterystyki wykonywanych na stanowisku czynności obejmującej również czynności w niewielkim stopniu wpływające na występowanie zagrożeń lub oddziałujące na ryzyko.

Sporządzenie charakterystyki czynności wykonywanych na stanowisku pracy ma na celu przybliżenie charakteru wykonywanych zadań. W konsekwencji pozwala zidentyfikować, w wyniku szczegółowej charakterystyki realizowanych zadań, wszystkie występujące niezgodności. Dla zapewnienia kompletności oceny ryzyka, w tym objęcia nią czynników uciążliwych, charakterystyka czynności powinna być kompleksowa i uwzględniać również czynniki zagrożeń (związane z wykonywanymi czynnościami) w niewielkim stopniu wpływające na poziom ryzyka.

- Niedogodności występujących na stanowisku pracy i w jego otoczeniu. Przez niedogodności rozumie się warunki środowiska pracy niestanowiące bezpośredniego zagrożenia dla bezpieczeństwa zatrudnionych, ale mogące w istotny sposób wpływać na powstawanie zagrożeń lub zwiększenie ich oddziaływania. Znaczenie niedogodności dla zapewnienia higienicznych warunków wykonywania pracy powoduje, że nie można ich pominąć podczas wskazywania problemów w negatywny sposób wpływających na możliwość funkcjonowania zatrudnionych i wykonywania przez nich pracy.

W odniesieniu do niedogodności na stanowisku pracy ocena ryzyka ma na celu wskazanie trudności w efektywnym wykonywaniu pracy (np. obniżających jej wydajność lub jakość), bezpośrednio niewpływających

na wystąpienie negatywnych konsekwencji zdrowotnych. Należy jednak pamiętać, że czynnik pierwotnie zidentyfikowany jako uciążliwy w przyszłości może stać się szkodliwy lub niebezpieczny. Jest to determinowane jego charakterem (np. czasem oddziaływania na zatrudnionego) oraz specyfiką i miejscem występowania. Ponadto może być związane z cechami osób bezpośrednio podlegających wpływom niezgodności.

- Poziomu wykształcenia, doświadczenia, umiejętności i predyspozycji zatrudnionego do wykonywania pracy na zajmowanym stanowisku. Wykształcenie, doświadczenie oraz umiejętności związane z posiadanymi kompetencjami traktować należy jako bardzo istotne zagadnienia konieczne do uwzględnienia podczas przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego. Niedostateczny poziom kompetencji, szczególnie jeżeli wymagania określone zostały obowiązującymi regulacjami prawnymi i normami, wpływa na zwiększenie poziomu ryzyka. Jako czynnik obligatoryjny, determinujący możliwość wykonywania zadań na stanowisku pracy, a zatem związany z uznaniem ryzyka za akceptowalne, traktować należy uprawnienia pracownika do wykonywania pracy. Dotyczy to zarówno uprawnień zewnętrznych, jak również uprawnień wewnętrznych nadawanych przez kierownictwo przedsiębiorstwa. Analizując wykształcenie, doświadczenie, umiejętności i predyspozycje zatrudnionych do wykonywania pracy, musimy uwzględnić również osoby przyuczane do wykonywania pracy, uczniów, praktykantów oraz inne osoby, które nie wykonują pracy na ocenianym stanowisku, a okresowo, z różnych, uzasadnionych powodów, mogą tam przebywać.
- Wpływu osób postronnych, których zachowanie może wywierać wpływ na poziom ryzyka. Osoby postronne, których zachowanie może wpływać na poziom ryzyka, to przede wszystkim osoby, które z różnych powodów mogą się znaleźć w miejscu wykonywania pracy. Najczęściej są to pracownicy wykonujący pracę na sąsiednich stanowiskach oraz kierownictwo. Do kategorii tej zaliczyć można też pracowników wykonujących prace po-

mocnicze. Praktyka wskazuje, że szczególnie tej grupy dotyczą podstawowe problemy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa na stanowisku pracy [121].

Wpływ na prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożeń oraz ich konsekwencje mogą wywierać również osoby przebywające okresowo na stanowisku. Należą do nich pracownicy innych firm realizujący zewnętrzne prace lub wynajmujący pomieszczenia oraz klienci przedsiębiorstwa. Ich zachowanie oraz brak wiedzy dotyczącej specyfiki występujących zagrożeń często są czynnikami wpływającymi na intensyfikację oddziaływania zagrożeń.

- Innych informacji mogących stanowić źródło danych wykorzystywanych w ocenie ryzyka zawodowego.

Podczas przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego powinniśmy wykorzystać wszystkie dostępne dane i informacje opisujące funkcjonowanie stanowiska pracy oraz wpływ czynników zewnętrznych. Musimy uwzględnić cechy zatrudnionego oraz możliwość realizacji przez niego zadań zawodowych. W szczególności informacje te i dane dotyczą:

- wymagań określonych w przepisach prawnych i normach technicznych mających zastosowanie do wykonywanych czynności lub ocenianych stanowisk pracy,
- uwarunkowań związanych z lokalizacją stanowiska pracy odnoszących się do zakresu zadań, takich jak oddziaływanie sąsiednich stanowisk oraz powiązania z innymi stanowiskami,
- zakresu realizowanych zadań, w tym wykonywania zadań specjalnych, o szczególnym poziomie występujących zagrożeń,
- konieczności wykonywania czynności niebezpiecznych, w tym prac traktowanych jako szczególnie niebezpieczne,
- czasu trwania czynności i zadań generujących szczególne nieprawidłowości,
- zidentyfikowania szczególnych źródeł występowania zagrożeń i ich skutków oraz określenia prac, podczas wykonywania których występuje narażenie na zagrożenia,

- zidentyfikowania możliwych skutków występowania zagrożeń, w szczególności gdy określenie skutków wymaga posiadania szczególnej wiedzy medycznej,
- zapewnienia kompleksowości opisu (np. w formie instrukcji) sposobu wykonywania czynności mogących powodować powstanie zagrożeń,
- realizacji wymagań w stosunku do zatrudnionych osób, od których wymaga się posiadania uprawnień do wykonywania pracy, a których brak bezwarunkowo uniemożliwia ich zatrudnienie na stanowisku,
- zatrudnienia osób, w stosunku do których wymaga się realizacji podwyższonych kryteriów bezpieczeństwa, np. kobiet w ciąży, kobiet karmiących piersią, pracowników młodocianych, osób niepełnosprawnych,
- stosowania niebezpiecznych środków pracy, np. materiałów toksycznych, łatwopalnych, wybuchowych, żrących itp.,
- mających miejsce wypadków i chorób związanych z wykonywaną pracą oraz wszystkich innych konsekwencji oddziaływania czynników szkodliwych lub uciążliwych na zdrowie i bezpieczeństwo zatrudnionych,
- okoliczności wystąpienia zdarzeń potencjalnie wypadkowych, opisywanych przez określenie źródeł sytuacji powodujących określoną reakcję oraz uwarunkowań wpływających na ewentualny brak konsekwencji,
- innych sytuacji zaobserwowanych na stanowisku pracy i w jego otoczeniu mogących wywierać wpływ na bezpieczeństwo.

Dla uzyskania wiarygodnej oceny ryzyka zawodowego, głównie przez ograniczenie subiektywizmu oceny, ważne jest pozyskanie wszystkich informacji, które mogą okazać się przydatne w trakcie oceny, oraz uwzględnienie ich wpływu na wynik oceny. W szczególności dotyczy to oceny ryzyka przeprowadzanej dla zadań i sytuacji nietypowych. Czynniki zagrożeń należy wówczas traktować jako specyficzne (wyjątkowe), co zazwyczaj związane jest ze sposobem postępowania stosowanym podczas przeprowadzania oceny ryzyka.

Analizę ryzyka można uznać za zakończoną po uzyskaniu niezbędnych danych i informacji wymaganych do przeprowadzenia wartościowania ryzyka.

5.3.4. Oszacowanie poziomu ryzyka

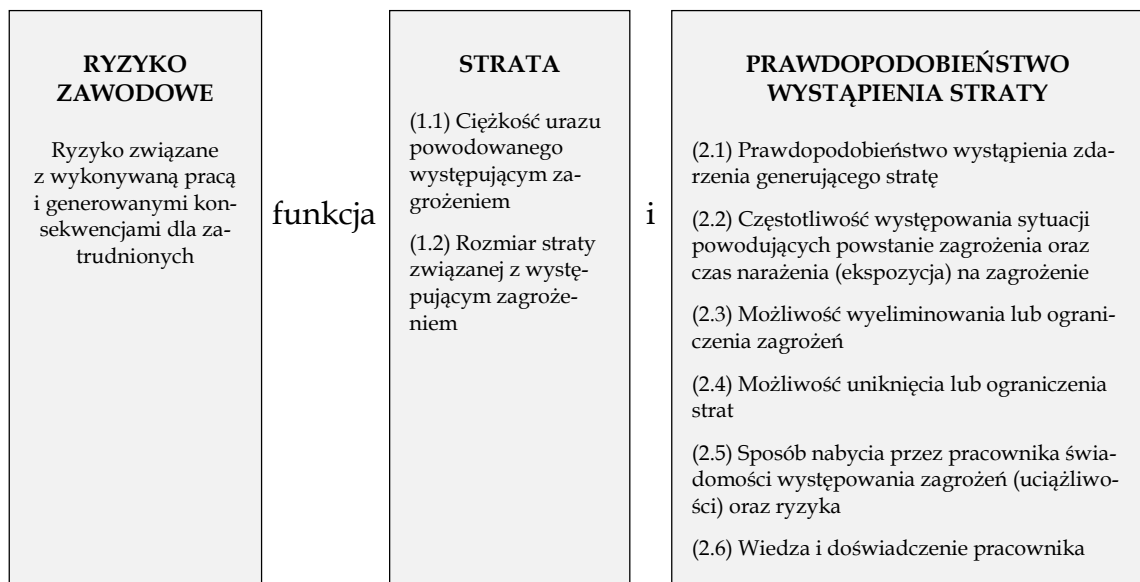
Poziom ryzyka zawodowego określa się przez oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą i powodujących straty oraz wymiaru strat opisywanych istotnością wypadków, urazów lub chorób [45]. Ocena ryzyka zawodowego wymaga określenia poziomu strat odniesionych do możliwości śmierci lub wystąpienia urazów zatrudnionych, niekoniecznie bezpośrednio transferowanych na finansowy wymiar obciążeń dla wszystkich uczestników realizowanych zadań (np. pracodawcy, pracownika, otoczenia przedsiębiorstwa i innych podmiotów) [115, 116].

Przeprowadzając ocenę ryzyka zawodowego, należy mieć na uwadze różnice w ocenie znaczenia zagrożeń wynikające z charakteru prowadzonych procesów oraz postrzegania nieprawidłowości. Każde z zagrożeń przedstawić można za pomocą wielu kryteriów oceny. Inny sposób odnośnienia się do zagrożeń wynika, przede wszystkim, z czasu, który upływa od chwili aktywizacji zagrożenia do wystąpienia konsekwencji, np. w postaci wypadku skutkującego śmiercią lub urazem, oraz różnego postrzegania wielkości występujących strat [7, 84, 86].

Niezależnie od liczby analizowanych zagadnień wpływających na oddziaływanie zagrożenia lub uciążliwości ryzyko zawodowe jest funkcją dwóch zmiennych, zatem podczas przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego oszacować należy co najmniej dwa parametry składowe. Wymaga to, dla każdego zidentyfikowanego problemu, przeprowadzenia oceny:

- prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego generującego określone straty,
- stopnia możliwych skutków związanych ze zdarzeniem, rozumianych przez konsekwencje zdrowotne występujące u zatrudnionych.

O stopniu uszczegółowienia zmiennych, a zatem liczbie uwzględnianych kryteriów wartościowania składowych czynników ryzyka, decyduje zastosowana metoda oceny ryzyka. Istotę powyższej zależności przedstawiono na rysunku 5.



Rysunek 5. Matematyczne ujęcie ryzyka zawodowego związanego z wykonywaną pracą

Źródło: opracowanie własne na podstawie [45].

Wśród możliwych do zdefiniowania kryteriów wpływających na wyznaczany poziom ryzyka zawodowego jako szczególnie istotne wskazać można [26, 42, 45, 65, 112]:

– w odniesieniu do możliwej do wystąpienia straty:

(1.1) ciężkość urazu – najczęściej określaną na trzech podstawowych poziomach jako strata odwracalna, nieodwracalna oraz zdarzenie śmiertelne; strata odwracalna to lekki uszczerbek na zdrowiu powodujący bardzo krótką absencję chorobową lub niepowodujący absencji, po wyleczeniu którego pracownik bez jakichkolwiek ograniczeń może kontynuować wykonywanie pracy; strata nieodwracalna to ciężkie uszkodzenie ciała, w związku z którym pracownik nie wraca do wykonywanej wcześniej pracy; może natomiast wykonywać inną pracę, dla której odniesiony uraz nie stanowi ograniczenia; w praktyce, zależnie od zastosowanej metody oceny ryzyka zawodowego, najczęściej stosowana jest znacznie

rozbudowana skala poziomu strat, najczęściej określająca ich wymiar w zależności od charakteru urazu; wyznaczenie ciężkości urazu odbywa się wyłącznie przez odniesienie się do konsekwencji zdrowotnych; wymiar finansowy straty, uwzględniany wyłącznie wówczas, gdy jest związany z konsekwencjami zdrowotnymi, pełni wtórną rolę;

- (1.2) rozmiar straty – określany jest liczbą osób, które mogą równocześnie, w wyniku wystąpienia tego samego zdarzenia wypadkowego lub chorobowego, doznać uszczerbku na zdrowiu; do osób objętych rozmiarem straty zalicza się wszystkich pracowników, którzy w związku wykonywaniem pracy lub realizacją innych zadań na rzecz przedsiębiorstwa, pracy skutkującej koniecznością przebywania w miejscu zagrożenia, mogą ponieść stratę; specyfika oceny ryzyka zawodowego wskazuje na konieczność rozpatrywania straty wyłącznie w ujęciu straty ludzkiej;
- w odniesieniu do prawdopodobieństwa (szansy) wystąpienia straty:
 - (2.1) prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia generującego straty – jest traktowane jako miara częstotliwości jego wystąpienia; na wymiar prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia zagrażającego wpływ wywiera poziom niezawodności składowych elementów systemu: człowiek – stanowisko pracy (wyposażenie stanowiska pracy) – środowisko realizacji zadań zawodowych; prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia generującego straty określić można przez wcześniejsze przeprowadzenie analizy porównawczej uprzednio przeprowadzonych ocen ryzyka zawodowego; zasadne jest wykorzystanie dokumentacji zawierającej opisy wypadków i zdarzeń potencjalnie wypadkowych; informacje, które mogą zostać wykorzystane podczas wyznaczania prawdopodobieństwa zdarzenia, zazwyczaj dostępne są w zestawieniach statystycznych oraz we wnioskach i analizach podobnych incydentów;
 - (2.2) częstotliwość występowania sytuacji powodujących powstanie zagrożenia i czas narażenia (ekspozycja) na zagrożenie – wynikają z konieczności dostępu pracownika do obszaru, w którym może

być narażony na występowanie zagrożenia; zazwyczaj jest to związane z zapewnieniem możliwości realizacji procedur pracy; czas ekspozycji brany pod uwagę podczas oceny ryzyka nie uwzględnia przebywania pracowników w miejscu występowania zagrożenia, jeżeli nie jest to determinowane zakresem wykonywanej przez nich pracy; szacując konieczność i czas przebywania zatrudnionych w warunkach narażenia na występowanie zagrożenia, uwzględnić należy organizację pracy, sposób postępowania podczas użytkowania środków pracy oraz zastosowane metody pracy; szacowanie to powinno się przeprowadzać zarówno w normalnych, jak i szczególnych zakresach pracy; uwzględniać należy przerwy w pracy, konieczność przezbrajania wyposażenia technicznego, czyszczenie, usuwanie błędów, przerwy na konserwację itp.;

- (2.3) wpływ zachowania się człowieka na możliwość wyeliminowania lub ograniczenia zagrożeń – najczęściej opisywany jest przez tzw. czynnik ludzki w ocenie ryzyka; czynnik ludzki uwzględnia reakcję człowieka na występowanie zagrożeń oraz potencjalne konsekwencje w postaci urazów związanych z jego niewłaściwym postępowaniem [47]; z uwagi na jego złożoność i jednostkowość jest bardzo trudny do oszacowania, jednak jego uwzględnienie podczas wyznaczania możliwości wystąpienia zdarzenia generującego straty należy traktować jako obligatoryjne;
- (2.4) możliwość uniknięcia lub ograniczenia strat – będącą istotnym czynnikiem określającym warunki występowania zagrożeń i uciążliwości oraz ich wpływ na wyznaczany poziom ryzyka zawodowego; w opisie możliwości uniknięcia strat istotne znaczenie ma sposób wykonywania pracy związany z koniecznością przebywania w miejscu występowania zagrożenia oraz charakter zagrożenia opisywany np. przez wskazanie prędkości, z którą narasta zagrożenie, oraz wpływ cech i zachowań pracownika na zmniejszenie oddziaływania zagrożenia; prędkość narastania zagrożenia wpływa na sposób działania pracownika i możliwość zastosowa-

nia przez niego odpowiednich rozwiązań będących reakcją na wystąpienie zagrożenia; gdy zagrożenie narasta w szybkim tempie, pracownik zwykle działa instynktownie; jego odruchy są przypadkowe, wówczas istotne znaczenie ma odporność na stres [28]; w przypadku gdy zagrożenie wystąpi nagle, bardzo prawdopodobne jest, że pracownik nie będzie miał czasu na podjęcie właściwej reakcji; wówczas uniknięcie negatywnych konsekwencji zdarzenia traktować należy jako niemożliwe;

- (2.5) sposób nabycia przez pracownika świadomości występowania zagrożeń (uciążliwości) oraz ryzyka – w istotny sposób wpływający na zapewnienie bezpieczeństwa podczas wykonywania pracy; zazwyczaj o świadomości ryzyka decyduje nie tylko zakres posiadanej wiedzy, ale również sposób pozyskania informacji o występujących zagrożeniach i uciążliwościach; dużą świadomość ryzyka uzyskuje się w wyniku prowadzenia przez pracowników samodzielnych obserwacji sposobu wykonywania pracy oraz pokazywania im i uświadamiania możliwych konsekwencji występowania zagrożeń; niską świadomością ryzyka charakteryzują się pracownicy mający tylko ogólną wiedzę o zagrożeniach na stanowisku pracy; może to być konsekwencją braku doświadczenia lub braku kompetencji zawodowych [124]; często czynnikiem powiązany jest niedostatecznym przeszkoleniem pracowników lub prowadzeniem szkoleń w sposób niezapewniający skuteczne nabycie praktycznych umiejętności postępowania w pracy (w tym zachowania się w sytuacjach wystąpienia czynników zagrożeń);
- (2.6) wiedza i doświadczenie pracownika – przekładające się na jego wyobraźnię i umiejętność przewidywania możliwości wystąpienia sytuacji niebezpiecznych; posiadana przez pracownika wiedza oraz doświadczenie zapewniają mu umiejętność właściwego reagowania w sytuacjach powodujących powstanie zagrożenia, co w konsekwencji pozwala ograniczyć straty powodowane zdarzeniami wypadkowymi.

Dodatkowo na wymiar szacowanego ryzyka zawodowego wpływają wykształcenie pracownika oraz jego predyspozycje do wykonywania pracy. Są to czynniki, które odnieść można do oceny prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia oraz prawdopodobieństwa zaistnienia negatywnych skutków zdarzenia. Uwzględnić należy, że najbardziej narażeni na zagrożenia są pracownicy młodzi zatrudnieni na stanowisku przez mniej niż dwa lata oraz pracownicy o długim, kilkudziesięcioletnim stażu pracy. Powody występowania tej prawidłowości są różne. Pierwsi są słabo przygotowani do wykonywania pracy oraz nie mają świadomości występowania zagrożeń. Nie bez znaczenia jest lekceważenie zasad i przepisów bhp. W drugim przypadku ujawnia się rutyniarstwo i ryzykanctwo oraz swoiście pojmowana nonszalancja pracowników. Znaczenie ma również niewłaściwe używanie narzędzi, maszyn i wyposażenia, niewłaściwe stosowanie środków ochrony indywidualnej lub ich brak oraz niewielkie obycie pracownika ze stanowiskiem i miejscem pracy [46, 114]. Ponadto, rozważając problem w ujęciu globalnym, należałoby zwrócić uwagę na dużą rotację pracowników oraz presję terminów produkcyjnych.

Złożoność postępowania związanego z przeprowadzeniem oceny ryzyka zawodowego, wynikająca np. z konieczności uwzględnienia znacznej liczby kryteriów oceny, zazwyczaj wymaga uproszczenia pozwalającego skrócić czas przeprowadzenia oceny i ułatwiającego analizę wzajemnych oddziaływań. Uproszczenie to nie generuje negatywnego wpływu na uzyskiwany wynik oceny ryzyka. W praktyce odbywa się to przez przypisanie wag do czynników oceny ryzyka, zgodnie z metodologią postępowania określoną dla zastosowanej metody.

Zastosowane uproszczenie pozwala ocenić ryzyko na podstawie dwóch przyjmowanych globalnych wskaźników uwzględniających prawdopodobieństwo wystąpienia szkody i jej konsekwencje. W tabeli 8 przybliżono charakterystykę parametrów oceny zastosowaną przez British Standard Organization w normie BS 8800 [142], obecnie zastąpionej normą ISO 45001 [157]. Zastosowaną skalę warto wskazać ze względu na przyjęte metodyczne podstawy przeprowadzenia oceny. Inne metody oceny ryzyka zawodowego zawierają odmienne, właściwe dla nich kryteria wartościowania elementów oceny.

Zapewnienie wiarygodności oraz równocześnie realności oceny ryzyka zawodowego w stosunku do charakterystyki występujących zagrożeń wymaga uwzględnienia wszystkich czynników wpływających na uzyskiwany wynik. Zwrócić należy uwagę na złożoność realizowanych procesów oraz wymiar przyjmowanych ocen opisujących prawdopodobieństwo możliwych do wystąpienia sytuacji. W złożonych procesach produkcyjnych rozwój sekwencji wydarzenia szczytowego trwać może bardzo długo, co wymaga przeanalizowania związku między etapami występujących zdarzeń. Równocześnie wydarzenie szczytowe, które może mieć katastrofalny wymiar, zazwyczaj charakteryzowane jest bardzo niewielkim prawdopodobieństwem jego wystąpienia [87, 102].

Tabela 8. Skala oceny ryzyka zawodowego przyjęta przez British Standard Organization

Prawdopodobieństwo wystąpienia szkody	Nasilenie szkody		
	Niewielkie	Umiarkowane	Wysokie
1	2	3	4
Bardzo mało prawdopodobne (prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia u zatrudnionego jest mniejsze niż 1%)	Bardzo niskie ryzyko	Bardzo niskie ryzyko	Wysokie ryzyko
Mało prawdopodobne (zdarzenia występują zazwyczaj raz w okresie zatrudnienia pracownika)	Bardzo niskie ryzyko	Średnie ryzyko	Bardzo wysokie ryzyko
Prawdopodobne (zdarzenia występują raz na pięć lat w okresie zatrudnienia pracownika)	Niskie ryzyko	Wysokie ryzyko	Bardzo wysokie ryzyko
Bardzo prawdopodobne (zdarzenia występują co najmniej raz na sześć miesięcy w okresie zatrudnienia pracownika)	Niskie ryzyko	Bardzo wysokie ryzyko	Bardzo wysokie ryzyko

1	2	3	4
<p>Kategoryzacja oraz symetria macierzy wynikają z doświadczenia British Standard Organization. Zalecane jest, aby przedsiębiorstwo, chcąc uzyskać miarodajną ocenę ryzyka, dostosowało matrycę do swoich potrzeb.</p>			
<p>Charakterystyka poziomów ryzyka i wskazanych do podjęcia działań doskonalących środowisko pracy:</p> <ul style="list-style-type: none"> – bardzo niskie ryzyko – zagrożenia określane bardzo niskim ryzykiem uważane są za dopuszczalne; zaleca się wprowadzenie środków pozwalających na utrzymanie ryzyka na istniejącym poziomie; – niskie ryzyko – nie wymaga się prowadzenia dodatkowych kontroli, chyba że mogą być zrealizowane przy bardzo niskim nakładzie środków (czasu, wysiłku, środków finansowych); działaniom służącym ograniczeniu ryzyka przypisuje się niski priorytet, jednak należy dokonać ustaleń zapewniających realizację działań już wprowadzonych w celu zwiększenia pewności ich prawidłowego wykonania; – średnie ryzyko – należy rozważyć możliwość zmniejszenia poziomu oddziaływania zagrożeń, uwzględniając czas realizacji oraz koszty takiego działania; istotne jest prowadzenie kontroli zapewniających utrzymanie ryzyka na poziomie średnim, szczególnie jeżeli ryzyko wiąże się z poważnymi konsekwencjami; – wysokie ryzyko – konieczne jest podjęcie wysiłków mających na celu zmniejszenie poziomu ryzyka; we wskazanym czasie należy wdrożyć środki pozwalające na zmniejszenie ryzyka, w tym w szczególności dodatkowe środki kontroli; należy także rozważyć możliwość czasowego wstrzymania wykonywanej pracy; jeżeli ryzyko wiąże się z bardzo istotnymi konsekwencjami zdrowotnymi dla zatrudnionych, należy wprowadzić rozwiązania gwarantujące pewność zmniejszenia poziomu ryzyka; – bardzo wysokie ryzyko – ryzyko bardzo wysokie traktuje się jako ryzyko nieakceptowalne; warunkiem wykonywania pracy jest wprowadzenie rozwiązań pozwalających na obniżenie poziomu ryzyka; jeżeli zmniejszenie ryzyka jest niemożliwe, należy zabronić dalszego wykonywania pracy. 			

Źródło: [142].

Wyniki wartościowania ryzyka traktować można jako źródło decyzji o akceptacji ryzyka związanego z wykonywaną pracą oraz konieczności podjęcia odpowiednich działań profilaktycznych [45, 112, 121, 144].

5.3.5. Aktualizacja oceny ryzyka

Aktualizacja oceny ryzyka zawodowego jest działaniem koniecznym dla zapewnienia właściwego nadzoru nad środowiskiem i warunkami wykonywania pracy. Wynika to z domniemania, że sytuacje mogące wpływać na zmienność występowania zagrożeń w każdym ich wymiarze są czynnikiem determinującym potrzebę przeprowadzenia ponownej oceny.

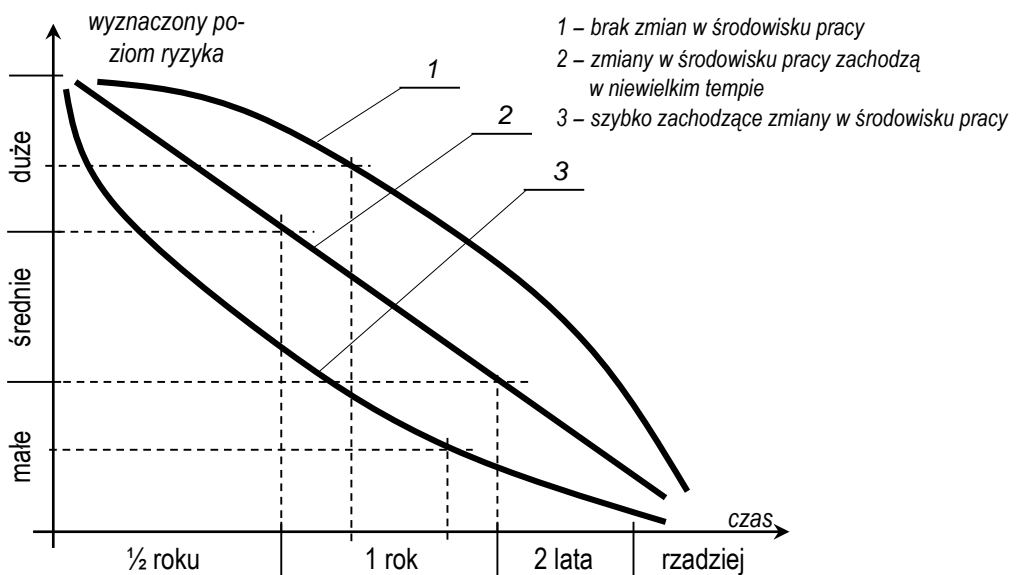
Ponowną ocenę ryzyka zawodowego przeprowadzić należy każdorazowo po wprowadzeniu zmian w prowadzonych procesach technologicznych lub stosowanej organizacji pracy, wprowadzeniu nowych maszyn, urządzeń, narzędzi lub materiałów. Uaktualnienie oceny ryzyka zawodowego jest niezbędne po zastosowaniu zmian w stosowanych środkach ochronnych. Konieczność przeprowadzenia ponownej oceny ryzyka zawodowego wynika z zaistnienia zdarzeń wskazujących na występowanie niezgodności z wymaganiami warunkującymi możliwość bezpiecznego wykonywania pracy. Należą do nich wypadki, zdarzenia potencjalnie wypadkowe oraz choroby powodowane czynnikami środowiska pracy [139, 45, 112, 121, 161]. Ponadto zaleca się, aby przeglądy i weryfikacje oceny ryzyka zawodowego przeprowadzać wówczas, gdy zatrudniony wraca do pracy po dłuższej nieobecności spowodowanej chorobą lub wypadkiem związanym z pracą. Sytuację taką traktować należy jako przyczynę mogących u niego wystąpić ograniczeń wpływających na sposób postępowania w przypadku ponownego wystąpienia zagrożenia [78, 101, 114].

Szczególną sytuacją, pośrednio nakładającą na pracodawcę konieczność weryfikacji oceny ryzyka zawodowego, są obowiązki związane z pomiarem czynników fizycznych i chemicznych występujących na stanowisku pracy lub związanych z wykonywaną pracą. Wyniki pomiarów czynników szkodliwych stanowią źródło informacji do oceny ryzyka. Zatem zmiana narażenia na powyższe czynniki zagrożeń jednoznacznie wskazuje na potrzebę przeprowadzenia weryfikacji oceny ryzyka.

Zazwyczaj w sytuacji determinującej konieczność ponownego przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego wymaga się weryfikacji i uaktualnienia zidentyfikowanych zagrożeń [45, 101]. Dotyczy to np. charakterystyki

występujących zagrożeń, w tym poziomie ich oddziaływania [112]. Dla zapewnienia aktualności oceny środowiska pracy nie wystarczy jednorazowe przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego. Powszechnie stosowaną praktyką jest przeprowadzanie oceny ryzyka w odstępach czasu umożliwiających monitorowanie środowiska pracy [45, 121]. Powyższą zasadę stosować należy niezależnie od zakresu wprowadzanych zmian lub ich braku. Zakres i charakter aktualizacji determinowany jest rodzajem i specyfiką zagrożeń i uciążliwości. Czas, po upływie którego konieczne jest powtórzenie oceny, określić można na podstawie wcześniej przeprowadzonej oceny. Może on być różny dla poddanych ocenie stanowisk, a nawet różny dla zidentyfikowanych na stanowisku pracy zagrożeń.

Przykładową zależność wpływu poziomu wyznaczonego ryzyka zawodowego na częstotliwość jego aktualizacji przedstawiono na rysunku 6.



Rysunek 6. Wpływ poziomu ryzyka zawodowego oraz tempa zmian zachodzących w środowisku pracy na częstotliwość aktualizacji ryzyka zawodowego

Źródło: [45, 121].

O częstotliwości weryfikacji ocen ryzyka decyduje zakres wprowadzonych zmian związanych z zapewnieniem możliwości efektywnego wykonywania pracy. Podstawowym celem przeprowadzania aktualizacji jest wskazanie, czy rozwiązania techniczne, działania organizacyjne oraz inne środki ochrony zastosowane w celu wyeliminowania zagrożeń lub zmniejszenia ich oddziaływania na zatrudnionych przyniosły pożądany efekt i mogą być nadal stosowane.

Dla niewielkiego tempa zmian zachodzących w środowisku pracy, utożsamianych z naturalnym zużyciem środków pracy, oraz zidentyfikowania [45, 121]:

- bardzo dużego poziomu ryzyka zawodowego; weryfikację oceny ryzyka przeprowadzić należy po zastosowaniu działań doskonalących, przed rozpoczęciem pracy na stanowisku,
- dużego poziomu ryzyka kolejne oceny powinny być przeprowadzane w okresach półrocznych,
- ryzyka średniego ponowne oceny nie powinny być przeprowadzane rzadziej niż raz na rok,
- ryzyka małego oceny mogą być prowadzone w dwuletnich odstępach,
- bardzo małego poziomu ryzyka okresowych ocen ryzyka nie trzeba przeprowadzać, o ile warunki pracy na stanowisku pracy nie ulegają zmianie.

Przy znikomym poziomie wyznaczonego ryzyka zawodowego kolejne weryfikacje oceny mogą odbywać się w okresach dwuletnich. Można również przyjąć okres dłuższy, np. pięcioletni, o ile nie wpłynie to negatywnie na wiarygodność monitorowania czynników zagrożeń oddziałujących na zatrudnionych [121].

Jeżeli jednak, mimo bardzo małego poziomu ryzyka w środowisku pracy, wprowadzone zostaną istotne zmiany (np. związane ze zmianami technologicznymi), ocena weryfikująca poziom ryzyka musi być wykonana w znacznie krótszych odstępach czasu [45], a dobór rozwiązań technologicznych i metod pracy powinien być oparty na wcześniej przeprowadzonej ich weryfikacji [175]. Powinna ona wykazać, że zastosowanie sugerowanych rozwiązań nie wpłynie negatywnie na poziom ryzyka na stanowisku pracy, uwzględniając specyfikę jej wykonywania oraz przygotowanie zatrudnionych.

Odwrotna sytuacja występuje w przypadku dużego poziomu ryzyka. Wówczas weryfikacja oceny powinna być przeprowadzana w okresach nie dłuższych niż 6 miesięcy. Brak zmian w prowadzonych procesach technologicznych oraz możliwość przewidzenia fluktuacji ryzyka występującej w dłuższym przedziale czasowym pozwalają znacznie wydłużyć czas do kolejnej weryfikacji oceny. Niezalecane jest jednak, aby czas ten był dłuższy niż dwa lata [45, 35, 121].

Dobrym zwyczajem jest przeprowadzić aktualizację ryzyka co najmniej raz w roku. Pozwala to uwzględnić zachodzące na stanowisku pracy zmiany związane z normalną eksploatacją środowiska pracy i zużywaniem się stosowanego na stanowisku pracy wyposażenia.

Uwzględnienie powyższych determinant pozwala uznać, że uzyskiwany wynik oceny ryzyka obrazuje rzeczywisty stan bezpieczeństwa na stanowisku pracy oraz skuteczność zastosowanych środków bezpieczeństwa.

Przyjmując okresy weryfikacji oceny ryzyka zawodowego, pamiętać należy o potencjale zakładu wpływającym na możliwość jej przeprowadzenia. Aktualizacja ryzyka wymaga poniesienia określonych kosztów związanych np. z wykonaniem pomiarów narażenia na czynniki szkodliwe lub przeprowadzeniem oceny stanu bezpieczeństwa pracy. Zatem przy ustalaniu terminu weryfikacji oceny ryzyka zawodowego konieczne jest uwzględnienie, poza uwarunkowaniami związanymi z zakresem wykonywanej pracy oraz oddziaływaniem czynników ryzyka, struktury kosztów działań realizowanych w ramach oceny oraz możliwości uzyskania wymiernych efektów finansowych. Korzyści te są powiązane ze zmniejszeniem poziomu obciążeń generowanych zdarzeniami, których występowanie może zostać wyeliminowane lub ograniczone.

5.4. Wartościowanie i akceptowalność ryzyka

Przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego pozwala wskazać poziom ryzyka związanego z wykonywanymi zadaniami zawodowymi oraz określić, czy powinno być traktowane jako akceptowalne, tolerowane lub nieakceptowalne. Przeprowadzenie wartościowania wymaga uwzględnienia czynników indywidualnych oraz społecznych pełniących ważną funkcję w procesie decyzyjnym dotyczącym akceptowalności lub tolerancji ryzyka [129]. Przyjmując, że występowanie ryzyka jest nierozzerwalnie związane z funkcjonowaniem człowieka w środowisku pracy, uznać należy, że poziom akceptowalności determinowany jest indywidualnymi cechami zatrudnionych. Czynniki związane z zatrudnionym często traktowane są jako niejawne, wymagając uwzględnienia obiektywnych kryteriów akceptowalności ryzyka.

Wartościowanie ryzyka jest jednym z głównych etapów oceny związanym z formułowaniem sądu o ryzyku. Polega na określeniu stosunku wartości ryzyka do poziomu odniesienia przyjmowanego na podstawie kryteriów akceptowalności. Przeprowadzenie wartościowania pozwala wskazać działania niezbędne do podjęcia w celu zmniejszenia ryzyka lub zapewnienia, że ryzyko pozostanie na poziomie akceptowalnym. Zastosowane kryteria akceptowalności zazwyczaj wynikają z przyjętej przez pracodawcę polityki bezpieczeństwa i higieny pracy oraz jej powiązań z realizowaną filozofią kształtowania warunków pracy w przedsiębiorstwie [36, 43, 98].

Polityka bezpieczeństwa i higieny pracy stanowiąca podstawę do akceptowalności ryzyka musi być zgodna z wymaganiami bezpieczeństwa wskazanymi w regulacjach prawnych określających wymagania bhp właściwe dla rodzaju prowadzonej działalności. W razie braku prawnych uwarunkowań dotyczących zapewnienia bezpieczeństwa przedsiębiorstwo powinno ustanowić własne kryteria akceptowalności ryzyka, bazując na ogólnych wymaganiach bezpieczeństwa i higieny pracy, wiedzy ekspertów, własnych doświadczeniach oraz opiniach pracowników lub ich przedstawicieli [144]. W praktyce poziom akceptowalności ryzyka zawodowego dla oszacowanych wartości parametrów składowych określa się na podstawie wytycznych wynikających z zastosowanej metody oceny ryzyka [45, 144].

Kryteria akceptowalności ryzyka zawodowego (w szczególności tzw. ryzyka resztkowego) są przyjmowane na podstawie różnych determinant. Wiedza o ryzyku związanym z postępowaniem zatrudnionych może być wypadkową posiadanych przez nich informacji na temat istoty i natury ryzyka. Wówczas decyzja o akceptacji ryzyka związana jest głównie z oceną wymiaru i prawdopodobieństwa wystąpienia strat [106, 107].

Indywidualne cechy osobowości zatrudnionych zazwyczaj nie wpływają na wyraźnie ryzykowne postawy [106]. Jednakże jednostki o wysokim poziomie aspiracji wyznaczają sobie trudne do realizacji cele, którym towarzyszy wysoki poziom ryzyka, a jednostki o niskim poziomie aspiracji preferują jednoznaczne działania, którym towarzyszy akceptowalny poziom ryzyka. Z punktu widzenia podejmowania decyzji istnieje reguła, zgodnie z którą człowiek samodzielnie podejmujący decyzje akceptuje mniejsze ryzyko w porównaniu z decyzjami podejmowanymi zbiorowo. Wówczas procesy interakcyjne sprzyjają przyjmowaniu większego ryzyka. Ciekawy jest również tzw. syndrom indywidualnego złudzenia polegający na optymistycznym postrzeganiu zagrożeń w ocenie ryzyka. Jest to zawyżanie prawdopodobieństwa bezwzględnej realizacji zadania, którego efektem są wymierne korzyści. Lapidarnie mówiąc, odczucie człowieka jest następujące: „co wartościowe, to jest bardziej prawdopodobne”. Podobne wytyczne zastosować można w odniesieniu do ryzyka związanego z wykonywaną pracą.

Decyzje związane z akceptowalnością ryzyka zazwyczaj są inaczej postrzegane przez pracodawcę oraz pracowników. Dla pracodawcy istotną rolę odgrywają koszty zmniejszenia oddziaływania zagrożeń i stosunek tych kosztów do obciążeń ponoszonych na skutek wypadków przy pracy lub chorób związanych z wykonywaną pracą. W skali makro dla pracodawcy korzystna może okazać się akceptacja wyższego poziomu ryzyka, szczególnie gdy koszty związane z zastosowaniem drogich urządzeń ochronnych przewyższą przewidywane obciążenia wypadkowe. Analizując problem w ujęciu finansowym, uznać trzeba, że ryzyko można zaakceptować, jeżeli przewidywane nakłady na obniżenie poziomu ryzyka są wyższe od spodziewanych korzyści [127, 128].

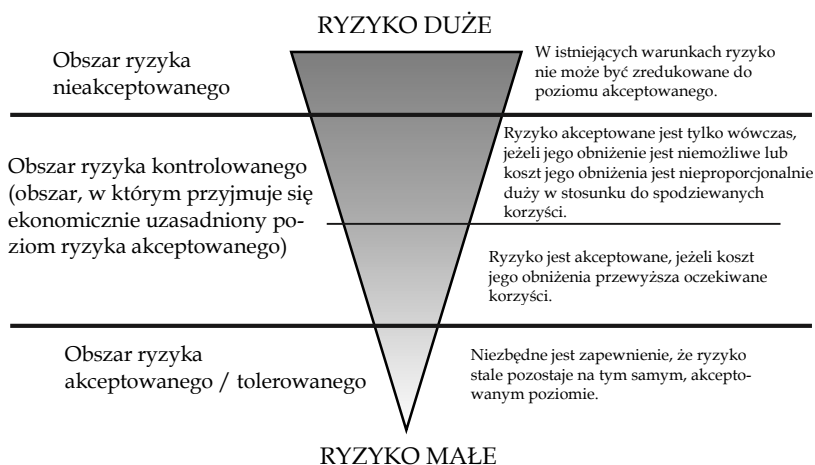
W celu uniknięcia sytuacji przyjmowania nadmiernego poziomu ryzyka jako akceptowalnego, co może być podyktowane zastosowaniem wyłącznie finansowych kryteriów jego akceptacji, wymagane jest równoczesne przestrzeganie obowiązujących przepisów prawnych i norm. Jako wyjściowe kryterium akceptacji uwzględnić należy społeczną akceptowalność ryzyka oraz przepisy i normy mające zastosowanie w określonych dziedzinach aktywności zawodowej pracownika. Wówczas niedopuszczalna jest akceptacja ryzyka będącego pochodną niezgodności z obowiązującymi przepisami prawnymi.

Ustalenie akceptowalności wyznaczonego poziomu ryzyka zawodowego jest złożonym zagadnieniem. Podczas określania kryteriów akceptowalności ryzyka zastosować można zasadę ALARP (ang. As Low As Reasonably Practicable), zgodnie z którą ryzyko obniżyć należy do najniższego poziomu uzasadnionego z punktu widzenia rachunku ekonomicznego [87, 102]. Zasada ALARP bazuje na wytycznych, zgodnie z którymi bez przeprowadzenia oceny zagrożenia i wykorzystania jej założeń podczas podejmowania działań profilaktycznych nie jest możliwe osiągnięcie celu, którym jest podniesienie poziomu bezpieczeństwa przy racjonalnych obciążeniach finansowych [87, 80, 141].

Zasada ALARP odzwierciedla podejście do kontroli ryzyka stosowane w złożonych systemach, szczególnie systemach technicznych, tworzących tzw. infrastrukturę krytyczną [7, 45, 106]. Może być również stosowana do podejmowania decyzji o akceptacji ryzyka zawodowego, szczególnie jeżeli charakter zdarzeń generuje duże koszty wpływające na funkcjonowanie przedsiębiorstwa [45, 112, 123]. Należy jednak pamiętać, że poza aspektami ekonomicznymi w uznawaniu ryzyka za akceptowalne, szczególnie w odniesieniu do możliwości funkcjonowania człowieka w środowisku pracy, uwzględnić należy wiele czynników zewnętrznych obejmujących społeczną akceptację środowiska dla mających miejsce zdarzeń wypadkowych i związanych z nimi strat. Dla określenia akceptowalności ryzyka istotna jest świadomość konsekwencji, które mogą ponieść jednostki, grupy społeczne i zawodowe oraz społeczeństwo.

Zgodnie z metodycznymi uwarunkowaniami zastosowania wytycznych ALARP w celu wyznaczenia akceptowalności ryzyka sfera jego oddziaływania dzielona jest na trzy obszary ryzyka: akceptowalnego, akceptowalnego warunkowo, po uwzględnieniu rachunku kosztów zastosowania działań minimalizujących oddziaływanie zagrożeń oraz ryzyka nieakceptowalnego [76, 106]. Możliwość osiągnięcia celu określana jest w odniesieniu do aktualnie występujących uwarunkowań [88]. Stosując zasadę ALARP podczas określania akceptowalności oddziaływania zagrożeń, powinniśmy uwzględnić różne zagadnienia związane z kosztami oraz warunkami kształtowania bezpieczeństwa zapewniającymi kompleksowe podejście do problemu, przez to umożliwiając osiągnięcie racjonalnego celu doskonalenia [123].

Graficzne przedstawienie powyższych założeń ujętych w postaci trójkąta ryzyka przedstawiono na rysunku 7.



Rysunek 7. Zasada ALARP (ang. As Low As Reasonably Practicable) stosowana do weryfikacji potrzeby podjęcia działań doskonalących

Źródło: opracowanie własne na podstawie [7, 45, 80, 88, 98, 102, 141].

Hipotetycznie można uznać, że ryzyko opisujące sytuację zagrożenia jest proporcjonalne do zysków z działalności generujących zagrożenia. Tym samym założone ryzyko opisuje możliwość uzyskania korzyści wyznaczonej

w myśl zasady: im większe zagrożenie, tym większe ryzyko wystąpienia zdarzenia niepożądanego. Chcąc dokładnie określić charakter oddziaływania zagrożenia na funkcjonowanie zatrudnionego i przedsiębiorstwa, należy wskazać [7, 141]:

- czy konieczne jest zaprzestanie prowadzenia działalności w związku z tym, że poziom ryzyka jest duży, a ewentualne negatywne konsekwencje nieakceptowalne,
- czy poziom ryzyka został zmniejszony do tak niskiego poziomu tolerowanego, że podejmowanie dalszych działań ochronnych i zapobiegawczych nie jest wymagane,
- czy poziom ryzyka w obszarze kontrolowanym (ALARP) został ograniczony do poziomu uzasadnionego względami praktycznymi.

Zastosowanie wytycznych ALARP podczas podejmowania decyzji o zastosowaniu działań doskonalących oparte jest na zdroworozsądkowym podejściu do osiągnięcia założonego celu [106]. Polega na uzyskaniu zgodności z wymaganiami determinującymi możliwość uzyskania poziomu ryzyka tak niskiego, jak jest to praktycznie możliwe [7].

W celu określenia warunkowej akceptowalności ryzyka w obszarze ALARP przeprowadzić należy analizę kosztów i korzyści stanowiącą podstawę do wdrażania działań ograniczających ryzyko. W obszarze tym poziom ryzyka uważa się za akceptowalny, jeżeli nie ma możliwości jego ograniczenia lub gdy koszty potencjalnie podejmowanych działań są dużo większe niż uzyskana redukcja ryzyka. Przyjmuje się, że w obszarze ALARP należy dążyć do zmniejszenia poziomu ryzyka do poziomu tolerowanego, a ryzyko w tym obszarze powinno być monitorowane, natomiast zastosowane środki redukcji ryzyka powinny być ekonomicznie uzasadnione.

6. Dokumentacja oceny ryzyka zawodowego

6.1. Wytyczne dokumentowania oceny ryzyka

Ocena ryzyka zawodowego przeprowadzona na stanowisku pracy wymaga udokumentowania. Zgodnie z zapisami art. 226 Kodeksu pracy [175] obowiązek udokumentowania oceny ryzyka spoczywa na pracodawcy. W rzeczywistości należy to taktować jako zadanie osoby przeprowadzającej ocenę lub zespołu powołanego do przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego. Dokumentując wyniki przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego, należy zwrócić uwagę na cel przygotowania zestawienia oraz związany z tym charakter i profil wymaganych informacji.

Charakterystyka zapisów dokumentujących przeprowadzoną ocenę ryzyka, w tym szczegółowość informacji, odpowiadać musi potrzebom wynikającym z charakteru prowadzonej działalności, występujących zagrożeń i ich wpływu na zatrudnionych, struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa, umiejscowienia w niej poddanego ocenie stanowiska pracy oraz wielkości i charakteru zatrudnienia [45, 97]. Dokumentacja oceny ryzyka zawodowego powinna zawierać odniesienie do zastosowanej metodyki oceny ryzyka oraz wskazanie zasadnych do wprowadzenia działań doskonalących. Zazwyczaj zawiera również ocenę celowości zastosowania działań doskonalących oraz analizę konsekwencji braku ich zastosowania.

Brak konieczności przeprowadzania oceny ryzyka na wszystkich stanowiskach pracy w sposób porównywalny, np. przy zastosowaniu tej samej metody oceny, powoduje powstanie trudności w ustaleniu jednolitych zasad dokumentowania oceny. Również obowiązujące regulacje prawne nie precyzują formy (wzoru) dokumentacji oceny ryzyka zawodowego. Mające zastosowanie wymagania mogą być traktowane wyłącznie jako wymagania ramowe wskazujące na podstawowy zakres informacji niezbędnych do przedstawienia w dokumentacji oceny ryzyka [45]. Wymagania te zostały określone w § 39a Rozporządzenia w sprawie ogólnych wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy [168]. Zgodnie ze wskazaną regulacją prawną dokumentacja oceny ryzyka zawodowego powinna objąć:

- charakterystykę ocenianego stanowiska pracy wskazującą:
 - zastosowane wyposażenie, narzędzia, maszyny i inne urządzenia techniczne użytkowane podczas wykonywania pracy,
 - zakres wykonywanych zadań oraz sposób (technologię) ich wykonywania,
 - identyfikację czynników niebezpiecznych i uciążliwych występujących na stanowisku pracy lub związanych z wykonywaną pracą i sposób ich oddziaływania na zatrudnionych,
 - zastosowane środki ochrony zbiorowej i indywidualnej,
 - szczególne cechy osób zatrudnionych na stanowisku wskazujące na konieczność zastosowania określonego sposobu postępowania podczas przeprowadzania oceny oraz determinujące możliwość uznania akceptowalności wyznaczonego poziomu ryzyka zawodowego,
- wyniki przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego wykonanej niezależnie dla każdego ze zidentyfikowanych zagrożeń i uciążliwości występujących na stanowisku pracy,
- wskazanie niezbędnych do zastosowania środków profilaktycznych (działań doskonalących) zmniejszających ryzyko i umożliwiających bezpieczne funkcjonowanie zatrudnionego w miejscu wykonywania pracy,
- datę przeprowadzonej oceny oraz wskazanie osoby lub osób przeprowadzających ocenę lub osoby bezpośrednio odpowiedzialnej za jej przeprowadzenie.

Dokumentacja oceny ryzyka zawodowego powinna potwierdzać, że cele oceny zostały osiągnięte, oraz przybliżyć sposób, w jaki to osiągnięto [82]. Jest to możliwe wówczas, gdy dokumentacja oceny ryzyka sporządzana jest z uwzględnieniem opinii zatrudnionych lub ich przedstawicieli oraz przy ich współudziale.

Efektom przeprowadzonej oceny, który również winien znaleźć odniesienie w dokumentacji oceny ryzyka zawodowego, jest plan poprawy warunków wykonywania pracy zawierający wytyczne eliminacji zagrożeń lub zmniejszenia ich oddziaływania na zatrudnionych.

6.2. Zakres dokumentowania zagrożeń występujących w środowisku pracy i przeprowadzonej oceny ryzyka

Niezależnie od sposobu przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego oraz zastosowanej metody jego oceny dokumentacja powinna odwoływać się do najważniejszych jej aspektów, m.in. uwzględniając sposób postępowania zatrudnionych, warunki wykonywania pracy, ich wpływ na występowanie zagrożeń i uciążliwości, charakterystykę i skutki oddziaływania zagrożeń i uciążliwości, konsekwencje niewiarygodnej ich oceny oraz charakterystykę zastosowanych środków ochrony. Ponadto dokumentacja oceny ryzyka wskazywać musi źródło przyjęcia określonych ocen i wskaźników cząstkowych oraz wytyczne akceptacji wyznaczonego poziomu ryzyka. Wymaganą szczegółowość dokumentacji oceny ryzyka zawodowego determinują zastosowana procedura oceny uwzględniająca możliwość pozyskania wymaganych informacji oraz charakterystyka występujących w przedsiębiorstwie warunków realizacji zadań zawodowych.

Podstawowe grupy informacji wymagające udokumentowania, będące wynikiem przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego, obejmują:

- Charakterystykę stanowiska pracy.

Charakterystyka stanowiska pracy, uzupełniona o zakres wykonywanych czynności, które mogą być związane z wystąpieniem zagrożeń i uciążliwości, stanowi źródło danych i informacji dla kolejnych etapów postępowania w ramach oceny ryzyka. W opisie stanowiska pracy powinny znaleźć się informacje mające istotny wpływ na kształtowanie bezpieczeństwa podczas wykonywania pracy. Informacje te powinny obejmować [45, 112]:

- rodzaj stanowiska pracy, zakres wykonywanych na nim operacji technologicznych i procesów pracy oraz czynności koniecznych do wykonania, jeżeli są one istotne dla zapewnienia bezpieczeństwa, wraz z częstotliwością oraz czasem ich wykonywania,
- specyfikację wyposażenia stanowiska pracy w narzędzia, środki pracy, materiały, maszyny i urządzenia techniczne oraz charakterystykę zastosowanych środków ochrony i rozwiązań bezpieczeństwa,

- podstawowe wskaźniki bezpieczeństwa określone dla czynności związanych z wykonywaną pracą, np. masy przenoszonych ładunków, wartości dopuszczalnych obciążeń lub zakresy pracy urządzeń technicznych,
- kryteria środowiskowe związane z temperaturą, ciśnieniem, oświetleniem, wibracjami występującymi na stanowisku pracy i innymi czynnikami potencjalnie mogącymi stanowić zagrożenie dla osób przebywających w miejscu wykonywania pracy,
- lokalizację oraz określenie granic stanowiska pracy uzupełnione o powiązania z innymi stanowiskami, w szczególności jeżeli występowanie zagrożeń i uciążliwości związane jest z czynnościami wykonywanymi na sąsiednich stanowiskach pracy.

Informację o stanowisku pracy należy uzupełnić o wymagania kompetencyjne stawiane zatrudnionym i zakres ich realizacji. Obejmują one poziom wykształcenia, wiedzy, zdolności i uprawnień wymaganych od wykonującego pracę na opisywanym i ocenianym stanowisku pracy oraz w rzeczywistości posiadanych przez zatrudnionego.

Charakterystyka stanowiska pracy powinna odnosić się również do stanu minionego, jeżeli wywołuje to wpływ na bieżącą ocenę ryzyka. W ocenie ryzyka zawodowego bardzo istotną rolę odgrywają informacje z przeszłości dotyczące niebezpiecznych zdarzeń i niedogodności, które miały związek z pracą wykonywaną na stanowisku oraz przyczyniły się do wypadków przy pracy, chorób związanych z wykonywaną pracą lub wystąpienia innych uciążliwości [172].

- Identyfikację zagrożeń i uciążliwości.

Przeprowadzenie miarodajnej oceny ryzyka zawodowego wymaga określenia charakterystyki zagrożeń i uciążliwości oraz wskazania ich oddziaływania na zatrudnionych. Zazwyczaj jest to powiązane ze wskazaniem źródła zagrożeń oraz metody identyfikacji nieprawidłowości. Szczególnie istotne jest wskazanie źródeł zagrożeń i uciążliwości bezpośrednio oddziałujących na zatrudnionych oraz wymiaru ich konsekwencji.

Identyfikacja zagrożeń i uciążliwości wymaga wskazania prac, podczas których występuje narażenie, oraz zastosowanych środków chroniących przed ich oddziaływaniem. Konieczność wskazania zastosowanych środków ochronnych odnosi się do rozwiązań zastosowanych podczas wykonywania prac objętych oceną, niebędących wynikiem wskazania potrzeby zastosowania środków ochronnych bądź doskonalenia warunków wykonywania pracy.

Wszystkie zidentyfikowane zagrożenia i uciążliwości powinny zostać uwzględnione w przeprowadzonej ocenie. Ewentualne nieuwzględnienie ich w dalszej analizie ryzyka wymaga wskazania przyczyny uzasadniającej pominięcie [45, 144].

- Szacowanie parametrów ryzyka oraz wartościowanie jego poziomu. Jeżeli do określenia końcowych wartości oceny ryzyka ważne było źródło uzyskanych informacji, wówczas należy je wskazać, uzupełniając o podstawę szacowania (mogą to być np. wypadki z przeszłości, wskaźniki wypadkowości). Niezbędne jest zidentyfikowanie pojawiających się wątpliwości dotyczących oceny parametrów ryzyka i ich wpływu na końcowy wynik wartościowania. Zastosowanie metody oceny, w której ryzyko wartościowane jest liczbą, wymaga określenia znaczenia przyjętego parametru liczbowego dla zatrudnionego. Oznacza to konieczność wskazania przedziału ryzyka, w którym znajduje się wyznaczony wskaźnik liczbowy, oraz określenia ryzyka w ujęciu akceptowalnego lub nieakceptowalnego wraz z przypisaniem go do określonej kategorii (np. małe, średnie, duże). Pozwala to przekazać zatrudnionym jednoznaczne informacje dotyczące możliwości bezpiecznego (pozbawionego zagrożeń) wykonywania pracy.

Ewentualna weryfikacja ryzyka zawodowego wymaga odniesienia się do poprzednio uzyskanych wartości, poznania metodycznych zasad przeprowadzonej oceny, co determinuje potrzebę wskazania zastosowanej metody oceny ryzyka zawodowego, zazwyczaj wraz z krótkim uzasadnieniem. Zależnie od zastosowanej metody oceny ryzyka zawodowego przydatne może być podanie charakterystyk częściowych pa-

rametrów ryzyka, np. zdrowotnych konsekwencji występujących zagrożeń, poziomu ekspozycji na zagrożenie, oceny prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia generującego określone konsekwencje.

Kryteria akceptowalności ryzyka, niezależnie od przyjętej metodologii postępowania, wskazać należy dla stanowisk pracy, na których akceptowane jest ryzyko duże lub bardzo duże. Akceptowanie dużego ryzyka wymaga szczegółowego uzasadnienia z wyraźnym wskazaniem zasad postępowania lub określeniem sposobu wykonywania pracy w warunkach znaczących zagrożeń [45].

- Charakterystykę środków ochronnych zastosowanych w celu wyeliminowania zagrożeń lub zmniejszenia ryzyka.

Istotnym celem przeprowadzenia oceny ryzyka jest wskazanie potrzeby i możliwości zastosowania działań doskonalących, adekwatnych do charakteru występujących zagrożeń i uciążliwości. Wynik postępowania związanego z wyborem właściwych działań doskonalących powinien zostać udokumentowany w dokumentacji oceny ryzyka zawodowego, szczególnie gdy usunięcie zagrożenia nie jest możliwe, np. ze względu na charakter i przebieg wykonywanych zadań zawodowych. Wówczas jedyną możliwością jest zmniejszenie poziomu ryzyka przez zastosowanie rozwiązań ograniczających prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia lub jego konsekwencji. W sytuacji tej określić należy niezbędne do zastosowania rodzaje środków ochronnych oraz wskazać konsekwencje braku ich stosowania [45]. Konsekwencje określić można przez odniesienie do wyznaczonego poziomu ryzyka zawodowego lub wskazania akceptowalności ryzyka.

Gdy zastosowane środki ochronne nie eliminują występujących zagrożeń, informacje dotyczące końcowej wartości ryzyka zawierać powinny odniesienie do tzw. ryzyka resztkowego [45, 136, 154]. Zasadne jest określenie grup zatrudnionych szczególnie narażonych na występujące ryzyko.

Zakres informacji uzupełnić można o zalecenia dotyczące monitorowania ryzyka oraz wskazanie konieczności przeprowadzania jego okresowej weryfikacji. Jeżeli jest to zasadne, powinno się wskazać sposób mo-

onitorowania ryzyka oraz wytyczne kolejnych ocen, np. terminy weryfikacji oraz szczególne występujących zagrożeń, których dotyczyć ma ponowna ocena ryzyka.

- Dodatkowe informacje formalizujące przeprowadzoną ocenę.
Wskazanie przepisów prawnych, norm i wytycznych wykorzystywanych w trakcie przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego formalizuje przeprowadzoną ocenę, zwiększając jej znaczenie dla uzyskania zgodności warunków pracy z obowiązującymi wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy. Obowiązek wskazania podstawy prawnej przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego obejmuje zarówno regulacje zewnętrzne, jak również wprowadzone i stosowane w przedsiębiorstwie zarządzenia wewnętrzne.

Sporządzając dokumentację oceny ryzyka zawodowego, należy pamiętać, że przygotowana dokumentacja [45, 70, 97, 112]:

- powinna stanowić kompendium praktycznej wiedzy i informacji na temat warunków pracy występujących na stanowisku objętym oceną ryzyka,
- może i powinna stanowić punkt odniesienia do kolejnych przeprowadzanych ocen, pozwalając ocenić zmniejszenie lub zwiększenie się ryzyka w wyniku wprowadzenia zmian na stanowisku pracy lub zastosowania dodatkowych środków bezpieczeństwa,
- nie powinna zawierać informacji zbytecznych, niezwiązanych z oceną, w szczególności utrudniających jej wykorzystanie oraz powodujących nieczytelność przygotowanej oceny,
- nie powinna zawierać, w różnych jej częściach, zapisów odnoszących się do tych samych zagadnień, co może utrudniać wprowadzanie zmian i poprawek, w efekcie skutkującą sprzecznością zapisów.

Obowiązkiem pracodawcy jest udostępnić dokumentację oceny ryzyka pracownikom, których zakres wykonywanych zadań i obowiązków związany jest z tematyką bezpieczeństwa i higieny pracy, np. sprawującym społeczny nadzór nad warunkami pracy. W uzasadnionych przypadkach z dokumentacją oceny ryzyka zapoznać można również pracowników, którzy na przedmiotowym stanowisku wykonują pracę, oraz osoby reprezentujące pracowników.

7. Informowanie o ryzyku zawodowym

Zadaniem pracodawcy wynikającym z metodologicznych następstw przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego jest poinformowanie zatrudnionych o poziomie i charakterze występujących niezgodności. Obowiązek ten realizowany jest przez poinformowanie pracowników o zagrożeniach występujących na zajmowanych przez nich stanowiskach pracy, poziomie ich oddziaływania oraz potencjalnych konsekwencjach. Informacja ta powinna zostać uzupełniona o charakterystykę działań doskonalących, przyjętych do stosowania w związku z występowaniem zagrożeń. Tylko wówczas można uznać, że zainteresowany otrzyma pełną wiedzę niezbędną do zapewnienia mu możliwości bezpiecznego funkcjonowania na stanowisku pracy. Sposób przekazywania informacji określa pracodawca. Jego obowiązkiem jest zadbać o dobór sposobu gwarantującego zapewnienie skuteczności w przekazie informacji.

Wyniki oceny ryzyka przeprowadzonej na stanowisku pracy lub związanego z wykonywanymi czynnościami zawodowymi powinny zostać przekazane zainteresowanemu pracownikom. W przypadku zatrudnienia pracowników młodocianych o wynikach oceny ryzyka zawodowego powinni być informowani również ich opiekunowie [144]. Wykonywanie pracy na terenie zakładu przez pracowników niepodlegających podmiotowi, na rzecz którego świadczona jest praca, obliguje pracodawcę do przekazania informacji o zagrożeniach i ryzyku pracodawcom zatrudniającym wskazane osoby [175].

Pracodawca, informując zatrudnionych pracowników o dotyczącym ich ryzyku zawodowym, uwzględnić powinien, że [45, 143]:

- przekazanie wyczerpującej informacji o ryzyku zawodowym występującym na stanowisku pracy jest jego zadaniem i obowiązkiem wskazanym w obowiązujących przepisach prawnych,
- ma obowiązek poinformowania wszystkich pracowników zatrudnionych w przedsiębiorstwie o wyznaczonym poziomie ryzyka zawodowego, które wiąże się z wykonywaną przez nich pracą,
- zapoznanie się z wynikami oceny pracownicy powinni potwierdzić

podpisem, który jest wyrazem akceptacji przeprowadzonej oceny oraz wskazuje, że zatrudnieni uzyskali wyczerpujące informacje o ryzyku zawodowym i wytycznych bezpiecznego postępowania,

- informacja o ryzyku zawodowym powinna zawierać objaśnienia niezbędne do zapewnienia właściwej interpretacji uzyskanych ocen,
- treść informacji o ryzyku zawodowym powinna zawierać co najmniej:
 - zidentyfikowanie występujących zagrożeń oraz ich źródeł,
 - charakterystykę zagrożeń rozumianą jako określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia oraz skutków występowania zagrożeń,
 - wynik wartościowania ryzyka wraz ze wskazaniem zastosowanej skali oceny ryzyka uzupełnionej o źródło przyjęcia wartości oceny,
 - przyjęte zasady ochrony przed zagrożeniami, w tym charakterystykę zastosowanych działań i środków wpływających na obniżenie ryzyka, pozwalających zapewnić bezpieczeństwo podczas wykonywania pracy.

Przykład karty oceny ryzyka zawodowego stosowanej w celu zaznajomienia pracowników z poziomem ryzyka na stanowisku pracy przedstawiono na rysunku 8.

Prowadzenie kart oceny ryzyka zawodowego, za pomocą których pracodawca może przekazać zatrudnionym informacje o występujących zagrożeniach, poziomie ich oddziaływania oraz zastosowanych działaniach i środkach bezpieczeństwa, jest wymaganiem obligatoryjnym regulowanym przepisami prawa. Ich sporządzenie pozwala na [121]:

- uzyskanie zbiorczego zestawienia wszystkich informacji dotyczących czynników uciążliwych, szkodliwych i niebezpiecznych powstających podczas wykonywania pracy lub związanych ze środowiskiem wykonywania pracy,
- nieskomplikowane określenie niezbędnych do wprowadzenia działań zmierzających do ograniczenia ryzyka związanego z wykonywaniem pracy,
- szybkie opracowanie niezbędnych zestawień statystycznych,

ZAKŁAD PRACY (pieczęćka):	Nazwa stanowiska:	Kod stanowiska pracy:		
Osoba zatrudniona na stanowisku (imię i nazwisko)/charakter zatrudnienia (np. praca w porze nocnej):		Umiejscowienie stanowiska w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa/zakładu:		
Charakterystyka wykonywanej pracy (np.: lokalizacja stanowiska pracy, charakterystyka wykonywanych czynności, wyposażenie stanowiska pracy, stosowane środki ochrony):				
Identyfikacja zagrożeń i uciążliwości:				
Nr kol.	Źródło zagrożenia/ uciążliwości	Charakterystyka zagrożenia/ uciążliwości	Skutki (konsekwencje) zagrożenia/ uciążliwości	
1				
...				
Ocena zagrożeń i uciążliwości/wskazanie zastosowanej metody oceny ryzyka: (identyfikacja wskaźników oceny uwzględniająca wytyczne zastosowanej metody oceny ryzyka)				
Nr kol.	Częstkowy wskaźnik oceny, P	Częstkowy wskaźnik oceny, S	Poziom ryzyka, $R = P \times S$	Ocena akceptowalności ryzyka
1				
...				
Wytyczne zapewnienia bezpieczeństwa na stanowisku pracy (np.: zalecane działania profilaktyczne, stosowane środki ochronne, ocena ich wpływu na możliwość bezpiecznego wykonywania pracy):				
Wytyczne weryfikacji oceny ryzyka (np. data weryfikacji oceny, czynniki wpływające na konieczność weryfikacji oceny ryzyka):				
Zespół przeprowadzający ocenę ryzyka:				
Imię i nazwisko:	Pełniona funkcja:	Data:	Podpis:	
.....	
.....	
Potwierdzenie (data i podpis osoby zapoznanej z oceną ryzyka):				

Rysunek 8. Karta informacji o ryzyku zawodowym

Źródło: opracowanie własne.

- sprawne przekazanie zatrudnionym pracownikom informacji o ryzyku zawodowym występującym na zajmowanych stanowiskach pracy oraz przyjętych metodach jego ograniczania.

Przekazywanie informacji o ryzyku zawodowym za pośrednictwem karty informacji stwarza jednak niebezpieczeństwo, że w praktyce osoby odpowiedzialne za przekazanie informacji mogą ograniczać się wyłącznie do formalnego wypełnienia obowiązku, tzn. żądania podpisania karty przez informowanych pracowników, bez przekazania im stosownych wyjaśnień [45].

Zatem jako niezbędne traktować należy zastosowanie rozwiązań gwarantujących zachowanie odpowiedniej formy przekazu informacji. Informacja o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną pracą stanowić może treść programów szkoleń pracowniczych z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Wówczas pracownicy uzyskują wyczerpujące informacje na temat występowania zagrożeń i ich wpływu na bezpieczeństwo pracy oraz zasadnych do zastosowania sposobów wykonywania pracy, ograniczających oddziaływanie zagrożeń. Program takich szkoleń powinien uwzględniać istotne dla zatrudnionych zagadnienia wynikające z przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego oraz związane z ich zakresem obowiązków.

Ponadto karta informacji o ryzyku zawodowym może stanowić treść instrukcji bezpiecznej pracy. W szerszym znaczeniu po uzupełnieniu jej o dodatkowe informacje może być traktowana jako instrukcja bezpiecznego postępowania pracownika. Wymaga to rozszerzenia jej treści o inne informacje pozyskane w trakcie przeprowadzania identyfikacji zagrożeń, ważne dla zapewnienia możliwości bezpiecznego funkcjonowania na stanowisku pracy.

8. Działania doskonalące

8.1. Cel zastosowania i charakter stosowanych działań doskonalących

Ocena ryzyka zawodowego nie może być traktowana jako cel sam w sobie. Stanowi działanie powodujące określone następstwa, w tym m.in. pozwala uzyskać informacje wskazujące, co należy zrobić, w jakim kierunku prowadzić działania doskonalące i jakie rozwiązania wprowadzić, aby usunąć niezgodności lub poprawić stan bezpieczeństwa pracy. Niezgodności, niezależnie od ich charakteru, traktować należy jako niespełnienie potrzeb lub oczekiwań zatrudnionych lub wymagań wynikających z zapisów regulacji prawnych oraz norm technicznych. Rodzaj i charakter działań doskonalących zależą od specyfiki występujących zagrożeń oraz sposobu ich oddziaływania na zatrudnionych.

W szerszym znaczeniu ocena ryzyka może być traktowana jako wyznacznik działań wpisujących się w realizowaną modernizację przedsiębiorstwa lub stanowisk pracy i ich wyposażenia oraz zasad funkcjonowania zatrudnionych na stanowisku.

Podstawowym celem działań podejmowanych po przeprowadzeniu oceny ryzyka zawodowego jest m.in. eliminowanie zagrożeń oraz ograniczanie skutków ich występowania. Jest to możliwe przez podjęcie odpowiednich i skutecznych rozwiązań uwzględniających efekty przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego oraz oczekiwania wszystkich zainteresowanych stron związanych ze świadczeniem pracy [43, 52, 67]. Zazwyczaj podejmowane działania doskonalące są odpowiednie do wiedzy pracownika oraz wyćwiczonych odruchów pozwalających na uniknięcie zagrożenia lub zminimalizowanie jego konsekwencji. Charakter występujących zagrożeń może obligować zatrudnionego np. do wyłączenia maszyny, wycofania się ze strefy zagrożenia, przerwania wykonywania pracy i ostrzeżenia innych pracowników. Szczególną ochroną przed zagrożeniami objąć należy grupy

tw. zwiększonego ryzyka. Podejmowana ochrona uwzględniać musi zagrożenia, które szczególnie dotyczą tych grup zatrudnionych oraz możliwości zastosowania przez nich działań doskonalących.

Podstawowe wskazówki pozwalające uznać, że cel podjętych działań doskonalących został osiągnięty, z uwzględnieniem obszaru zastosowanych działań doskonalących, przedstawiono w tabeli 9.

Działania doskonalące traktować można jako działania eliminujące zagrożenia i minimalizujące ryzyko zawodowe. Można je ująć w kategoriach środków, których charakter związany jest z czasem wprowadzenia rozwiązań oraz zakresem uzyskiwanych efektów. Uwzględniając powyższe uwarunkowania, działania doskonalące traktować można jako [152, 157]:

- działania korekcyjne, podejmowane w celu usunięcia skutków wykrytej niezgodności,
- działania zapobiegawcze, podejmowane w celu usunięcia przyczyny potencjalnej niezgodności lub innej potencjalnej sytuacji niepożądaney,
- działania korygujące, podejmowane w celu usunięcia przyczyny wykrytej niezgodności lub incydentu oraz zapobieżenia ich ponownemu wystąpieniu, tj. niedopuszczenia do ponownego wystąpienia okoliczności mogących przyczynić się do wystąpienia niezgodności.

Tabela 9. Możliwości osiągnięcia celów podczas realizacji działań doskonalących

Obszar zastosowanych działań	Wskaźnik realizacji celu
Możliwość zastosowania środków ochrony	<ul style="list-style-type: none"> – zastosowane środki ochrony są możliwe do użycia podczas wykonywania pracy (tj. nie wpływają negatywnie na możliwość jej wykonywania) – zastosowane środki ochrony (w tym środki ochrony osobistej) są skuteczne, uwzględniając charakter i poziom oddziaływania zagrożeń – koszt zastosowanych środków ochrony jest adekwatny do poziomu potencjalnych strat generowanych negatywnymi konsekwencjami występujących zagrożeń

Informacja o zagrożeniach i sposobach zapobiegania konsekwencjom	<ul style="list-style-type: none"> - informacje przedstawione w instrukcjach pracy są zrozumiałe dla zatrudnionych - zakres informacji przedstawionych w instrukcjach pracy jest wystarczający - niezależnie od zakresu informacji wskazanych w instrukcji i ich zrozumienia pracownicy zostali poinformowani (przeszkoleni) o możliwych sposobach bezpiecznego wykonywania pracy - pracownicy są we właściwy sposób informowani o poziomie ryzyka resztkowego występującego podczas wykonywania pracy, pomimo zastosowania środków ochrony
Kwalifikacje zatrudnionych	<ul style="list-style-type: none"> - kwalifikacje pracowników są odpowiednie do zakresu i charakteru wykonywanych zadań oraz zgodne z obowiązującymi przepisami prawnymi - posiadane przez pracowników umiejętności pozwalają im podejmować właściwe decyzje po wystąpieniu zagrożeń
Wyposażenie w narzędzia, maszyny i inne urządzenia techniczne	<ul style="list-style-type: none"> - posiadane narzędzia, maszyny i urządzenia techniczne są zgodne z obowiązującymi i dotyczącymi ich wymaganiami prawnymi - posiadane narzędzia, maszyny i urządzenia techniczne zapewniają możliwość bezpiecznego wykonywania pracy, w tym same nie generują zagrożeń i uciążliwości przekraczających możliwości adaptacyjne zatrudnionych
Potwierdzenie realizacji wymagań	<ul style="list-style-type: none"> - realizowane zadania, w tym stosowane sposoby i metody pracy, są dokumentowane zgodnie z zasadami przyjętymi w przedsiębiorstwie - sposób dokumentowania potwierdza realizację wymagań prawnych (np. przeprowadzenie wymaganych szkoleń i instruktażu)

Źródło: opracowanie własne.

Doskonalenie obejmuje powtarzające się działania podejmowane w celu uzyskania poprawy będącej mierzalnym wynikiem podejmowanych przedsięwzięć [156, 157]. Zastosowanie działań doskonalących pozwala uzyskać

bezpieczne i zdrowe (higieniczne) warunki wykonywania pracy. Wśród podejmowanych działań jako szczególnie istotne traktować można działania mające na celu wyeliminowanie przyczyny (lub przyczyn) występujących niezgodności lub incydentów powodujących urazy lub dolegliwości zdrowotne oraz zapobieżenie ich ponownemu wystąpieniu.

Przeprowadzona ocena ryzyka pozwala wskazać priorytety podejmowanych działań zmierzających do eliminowania lub ograniczania skutków zagrożeń [56, 112]. Przede wszystkim pozwala określić korzyści, które przedsiębiorstwo i pracownicy mogą uzyskać w wyniku podjęcia wskazanych działań, niezależnie od wielkości organizacji i rodzaju prowadzonej działalności [6, 17, 31].

Działania podejmowane w ramach modyfikacji sposobu prowadzonej działalności wpływają na obniżenie kosztów funkcjonowania przedsiębiorstwa [127, 128], niezależnie od obszaru i specyfiki sytuacji oraz stanu zagrożenia [1, 119, 25]. Warunkiem uzyskania zamierzonych efektów jest właściwe ich umiejscowienie, z uwzględnieniem źródła (przyczyny) wystąpienia nieprawidłowości. Zatem zakres i sposób realizacji działań doskonalących uwzględniać powinny analizę potrzeb w odniesieniu do ich zastosowania, będącą pochodną przeprowadzonej oceny ryzyka oraz ekonomicznej i technicznej analizy możliwości przedsiębiorstwa związanych ze skutecznością wprowadzenia zmian [134].

8.2. Wytyczne zapewnienia skuteczności działań doskonalących

Ważnym etapem oceny ryzyka zawodowego jest odniesienie się do jego akceptowalności określającej potrzebę podjęcia działań doskonalących. Podjęta decyzja uwzględniać powinna skuteczność redukcji ryzyka uzyskiwaną w efekcie zastosowania środków i rozwiązań uwzględniających charakter występujących niezgodności. Zmniejszenie ryzyka dotyczy każdego elementu środowiska pracy mającego wpływ na bezpieczeństwo i zdrowie za-

trudnionych. Obejmuje przeprowadzenie analizy oraz wskazanie niezbędnych zmian, które należy wprowadzić w rozwiązaniach wpływających na poziom bezpieczeństwa opisywany wymiarem ryzyka.

Zadaniem pracodawcy jest obniżenie ryzyka do poziomu akceptowalnego, osiąganego przez [143, 168]:

- wyeliminowanie lub ograniczenie oddziaływania zidentyfikowanych zagrożeń i uciążliwości,
- zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia urazu lub pogorszenia się stanu zdrowia,
- zminimalizowanie ciężkości urazu oraz każdej innej potencjonalnej straty związanej ze stanem zdrowia zatrudnionego.

Zmniejszenie ryzyka może być efektem zastosowania działań mających na celu ograniczenie wpływu na zatrudnionych zagrożeń i uciążliwości związanych z wykonywaną pracą. Można to uzyskać przez wyeliminowanie zagrożeń w trakcie projektowania lub modernizowania stanowiska pracy. Jeżeli nie jest to możliwe, musimy zastosować osłony lub urządzenia bezpieczeństwa, ewentualnie środki ochrony zbiorowej [154]. Stosowanie ochron osobistych i procedur zapewniających bezpieczną pracę jest formą eliminowania zagrożeń znajdującą się na końcu hierarchii możliwych do zastosowania działań doskonalących. Jako zasadną rozważyć należy możliwość zastosowania kombinacji wskazanych rozwiązań [45].

Określając prawidłowość sformułowania działań doskonalących, można posłużyć się zasadami SMART wspomagającymi prawidłowe definiowanie celów oraz wskazującymi podstawowe cechy przyjętych rozwiązań. Zgodnie z nimi zastosowane rozwiązania powinny być [24, 135]:

- S (specyficzne, ang. *specific*), co oznacza, że należy jednoznacznie określić cel podejmowanych działań oraz sprecyzować uzyskiwane efekty, co nie oznacza potrzeby szczegółowego opisywania sposobu osiągnięcia zamierzeń,
- M (mieralne, ang. *measurable*), co wskazuje, że niezbędne jest określenie jednoznacznych kryteriów pozwalających zweryfikować osiągnięcie celu lub poszczególnych etapów podejmowanych działań,

- A (osiągalne, ang. *achievable*), czyli określone z uwzględnieniem możliwości ich osiągnięcia, przy uwzględnieniu posiadanych i potrzebnych zasobów; równocześnie przyjęty cel powinien być atrakcyjny i ambitny oraz określony z uwzględnieniem możliwości realnego wpływu na jego osiągnięcie osób wyznaczonych do wykonania zadań,
- R (istotne, ang. *relevant*), czyli wskazujące wymierną wartość dla tego, kto będzie je realizował, przy równoczesnym zapewnieniu ważności każdego pracownika uczestniczącego w realizacji działań oraz możliwości utożsamiania się wykonawcy z podejmowanymi działaniami,
- T (określone w czasie, ang. *time-bound*), tj. wymagające określenia jednoznacznego, realistycznego i akceptowanego przez wszystkich zainteresowanych terminu realizacji etapów oraz zakończenia zadania.

Jeżeli nadal, pomimo zastosowania określonych rozwiązań, poziom ryzyka nie może zostać zaakceptowany, należy zredukować prawdopodobieństwo wystąpienia urazu lub pogorszenia się stanu zdrowia. Sposobem uzyskania wskazanych rezultatów jest zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego, uzyskiwane przez skrócenie czasu przebywania w miejscu występowania zagrożeń i zmniejszenie częstotliwości ekspozycji. Może to oznaczać wyeliminowanie potrzeby przebywania pracownika w obszarze występowania zagrożeń. Dla zapewnienia właściwego poziomu ryzyka zalecane jest zadbanie o zwiększenie szansy uniknięcia lub ograniczenia możliwości wystąpienia szkody [102].

Postępowanie związane z zapewnieniem akceptowalnych warunków pracy powinno:

- wskazywać niezbędne do podjęcia działania dotyczące zastosowania na stanowisku pracy bezpiecznych rozwiązań obejmujących m.in. wyposażenie robocze, używanie substancji chemicznych, wyposażenie zatrudnionych w odzież roboczą oraz zapewnienie prawidłowej organizacji pracy,
- wskazywać niezbędne do zastosowania środki bezpieczeństwa mające na celu zapewnienie ochrony zdrowia zatrudnionych,
- narzucać konieczność oraz umożliwiać sprawdzenie, czy zastosowane środki bezpieczeństwa oraz inne rozwiązania wpływające na sposób wykonywania pracy są skuteczne i odpowiednie,

- potwierdzać, że uwzględniono wszystkie zagrożenia występujące podczas realizacji procesów pracy oraz że podjęto wszystkie niezbędne i możliwe do zastosowania działania, w efekcie uzyskując bezpieczne i higieniczne warunki pracy.

Weryfikacja możliwych do zastosowania działań doskonalących ma na celu zapewnienie wyboru najwłaściwszych, również z punktu widzenia kosztów, sposobów eliminacji zagrożeń oraz osiągnięcia akceptowalnego poziomu ryzyka. Zazwyczaj intensywne, powtarzalne i długotrwałe wykonywanie tych samych czynności generuje kosztowne problemy zdrowotne (będące kosztem bezpośrednim) i utratę wydajności (traktowanej jako koszt pośredni).

Uwzględnienie wskazanych uwarunkowań ma istotne znaczenie podczas podejmowania przez kierownictwo przedsiębiorstwa decyzji związanych z poprawą warunków pracy [45, 127, 128].

8.3. Wytyczne wyboru i realizacji działań doskonalących

Konieczność podjęcia działań doskonalących determinowana jest zidentyfikowanym poziomem ryzyka określającym możliwość bezpiecznego funkcjonowania zatrudnionego w środowisku pracy lub brak możliwości wykonywania pracy. Może to obligować pracodawcę do przeprojektowania miejsca wykonywania pracy lub powodować potrzebę zmiany realizowanego zadania, w konsekwencji zmniejszając narażenie na występujące zagrożenia oraz wymiar ryzyka. Zalecane jest, aby zastosowane rozwiązania były optymalne oraz zaakceptowane przez pracowników.

Niedopuszczalne jest świadome narażanie pracowników na możliwość wystąpienia negatywnych skutków zdrowotnych, a zatem dopuszczenie wykonywania pracy przy występowaniu zagrożeń dla życia i zdrowia. Ponadto obowiązujące wymagania prawne stawiają szereg ograniczeń warunkujących możliwość wykonywania pracy w warunkach zdrowotnych, które można uznać za niekorzystne pomimo akceptowalności występującego ryzyka [62].

Podjęcie oraz skuteczne wdrożenie działań doskonalących wymaga zidentyfikowania problemu oraz zapewnienia udziału i zaangażowania kierownictwa, pracowników, wewnętrznych specjalistów i innych osób w ich implementację. Zazwyczaj niezbędne jest podejmowanie działań zwiększających skuteczność inicjowanych przedsięwzięć. Można do nich zaliczyć uzyskanie umiejętności rozwiązywania problemów przez zastosowanie zasad pracy zespołowej, a także uzyskanie efektu synergii będącej skutkiem zastosowania wielu działań doskonalących [10]. W konsekwencji pozwala to zwiększyć skuteczność wprowadzonych rozwiązań.

Podstawową charakterystykę zakresu i charakteru wymaganych do podjęcia działań doskonalących uzależnionych od zidentyfikowanego poziomu ryzyka przedstawiono w tabeli 10.

Tabela 10. Wpływ wyznaczonego poziomu ryzyka na możliwość wykonywania pracy oraz zakres i charakter podejmowanych działań doskonalących

Wyznaczony poziom ryzyka	Ocena możliwości wykonywania pracy oraz zakres koniecznych do podjęcia działań doskonalących
Ryzyko bardzo małe (akceptowalne)	<ul style="list-style-type: none"> - można odstąpić od potrzeby weryfikacji oceny ryzyka zawodowego, jeżeli warunki wykonywania pracy nie ulegną zmianie lub nie wystąpią przesłanki do weryfikacji oceny ryzyka (np. wypadki przy pracy) - zasadne jest zadbanie o kształtowanie (utrzymanie) bezpiecznych warunków wykonywania pracy
Ryzyko małe (akceptowalne)	<ul style="list-style-type: none"> - czynniki zagrożeń i uciążliwości występujące na stanowisku pracy nie wpływają negatywnie na życie i zdrowie zatrudnionych - zaleca się podjęcie działań, których celem jest utrzymanie zagrożeń i uciążliwości na dotychczasowym poziomie oddziaływania
Ryzyko średnie (akceptowalne)	<ul style="list-style-type: none"> - przy zastosowaniu określonych środków ochrony ryzyko nie stanowi bezpośredniego zagrożenia dla życia i zdrowia zatrudnionych - zaleca się zaplanowanie i podjęcie działań, których celem jest zmniejszenie poziomu ryzyka zawodowego

Ryzyko duże (akceptowalne)	<ul style="list-style-type: none"> - niezbędne jest wprowadzenie ograniczeń na stanowisku pracy, co zazwyczaj związane jest z koniecznością zakończenia wcześniej rozpoczętej pracy - konieczne jest wprowadzenie rozwiązań technicznych i działań organizacyjnych pozwalających zapewnić szybko (niezwłoczną) poprawę warunków wykonywania pracy - należy zapewnić zatrudnionym możliwość wykonywania pracy z wykorzystaniem (używaniem) środków ochrony indywidualnej - nie należy zatrudniać pracowników młodocianych oraz kobiet w ciąży i karmiących piersią
Ryzyko bardzo duże (nieakceptowalne)	<ul style="list-style-type: none"> - należy niezwłocznie wstrzymać wykonywanie pracy - pracę można wznowić wyłącznie po zastosowaniu zmian eliminujących (ograniczających) zagrożenia oraz przeprowadzeniu oceny skuteczności zastosowanych środków poprawy bezpieczeństwa

Źródło: opracowanie własne na podstawie [45, 161].

Uzyskanie poprawy bezpieczeństwa i zapewnienie ochrony zdrowia pracowników, przede wszystkim w zakresie zapobiegania zagrożeniom w każdej organizacji gospodarczej, należy do podstawowych obowiązków pracodawcy [42, 175]. Podstawowy zakres i charakter niezbędnych do wprowadzenia działań doskonalących będących następstwem przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego wskazany został w regulacjach prawnych [42, 143, 168].

Obowiązujące regulacje prawne nakazują wprowadzenie rozwiązań, których celem jest zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zatrudnionych oraz uzyskanie skutecznej ochrony przed występującymi zagrożeniami. Podczas wprowadzania działań doskonalących uwzględnić należy okoliczności determinujące możliwość zastosowania wskazanych środków oraz warunki ich implementacji rozpatrywane w kontekście produkcyjnym. Tym samym zadaniem pracodawcy jest m.in.:

- zapewnienie wymiany informacji z pracownikami lub ich przedstawicielami uzyskiwane w wyniku wprowadzonych w przedsiębiorstwie

środków oraz procedur postępowania; wskazany obowiązek nakłada na pracodawcę konieczność informowania pracowników lub ich przedstawicieli o występujących zagrożeniach, które mają wpływ na ich bezpieczeństwo i zdrowie, oraz o podejmowanych przedsięwzięciach stosowanych w celu wyeliminowania zagrożeń lub ograniczenia ich oddziaływania; ponadto zalecane jest, aby informacja odnosiła się do konsekwencji nieużywania przez zatrudnionych sugerowanych środków ochrony;

- zapewnienie pracownikom możliwości aktywnego uczestniczenia w planowaniu i realizacji odpowiednio wyważonych działań opierających się na przyjętych wewnętrznych wytycznych postępowania zgodnych z przepisami prawnymi;
- prowadzenie z zatrudnionymi dialogu w zakresie podejmowania działań związanych z wprowadzeniem ulepszeń mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa, higieny i ochrony zdrowia w miejscu pracy;
- pozyskanie wiedzy dotyczącej możliwości zastosowania najnowszych rozwiązań technicznych pozwalających ograniczyć występowanie zagrożeń w nowo projektowanych miejscach pracy;
- nieograniczanie się w prowadzonych analizach wyłącznie do rozważań o charakterze ściśle ekonomicznym, co mogłoby skutkować przyjmowaniem rozwiązań najtańszych, nie zawsze odpowiadających charakterowi występujących zagrożeń lub niezapewniających uzyskania wymaganego poziomu ochrony;
- informowanie zatrudnionych lub ich przedstawicieli o przysługujących im prawach oraz konsekwencjach wykonywania pracy przy braku zgodności lub niedostatecznej zgodności środowiska pracy z obowiązującymi regulacjami prawnymi oraz fakultatywnymi wymaganiami normatywnymi mającymi na celu zapewnienie odpowiedniego poziomu ochrony zdrowia i bezpieczeństwa.

W celu zwiększenia skuteczności sugerowane do wprowadzenia działania doskonalące należy konsultować z zatrudnionymi [15, 57]. Uzyskanie pożądanej skuteczności wymaga koordynowania przedsięwzięć wprowadzanych w celu eliminacji zagrożeń zawodowych, zapewnienia współpracy

z zatrudnionymi podczas wprowadzania w życie wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy oraz informowania pracowników lub ich przedstawicieli o zastosowanych rozwiązaniach bezpieczeństwa.

Zastosowane rozwiązania bezpieczeństwa zapewniać powinny wyeliminowanie zagrożeń lub ograniczenie ich oddziaływania. Uzyskanie bezpiecznych warunków wykonywania pracy, w tym będących konsekwencją wyeliminowania niedogodności i uciążliwości, wymaga uwzględnienia czynników ryzyka stanowiących pochodną rozwoju technologii i wzrostu industrializacji. Pozwala to uzyskać przyjazne środowisko pracy, niezależnie od poziomu zmechanizowania pracy i umaszynowania stanowisk [58, 47, 79]. Ponadto artykuł 6 dyrektywy 89/391/EWG wskazuje obowiązek stosowania się do przyjętej hierarchii działań kształtujących wymagany poziom bezpieczeństwa pracy, uwzględniającej działania o charakterze technicznym, organizacyjnym i stosowanie środków ochrony indywidualnej. Charakterystykę niezbędnych do zastosowania działań doskonalących oraz zasady ich wprowadzenia oparte na wytycznych dyrektywy 89/391/EWG przedstawiono w tabeli 11.

Skuteczne wprowadzenie działań eliminujących zagrożenia lub ograniczających ryzyko zawodowe wymaga zastosowania sekwencji trzech etapów postępowania. W pierwszym etapie określić należy możliwości wprowadzenia zmian niezbędnych dla uzyskania pożądanego efektu w postaci obniżenia poziomu ryzyka. Etapem drugim jest oszacowanie skuteczności podejmowanych działań oraz przeprowadzenie oceny po wprowadzeniu zmian. Etap trzeci obejmuje optymalizację działań zastosowanych w celu obniżenia ryzyka, z uwzględnieniem wielkości kosztów generowanych przez wprowadzanie rozwiązań związanych z redukcją ryzyka oraz oceny zasadności ponoszonych nakładów w stosunku do występującego poziomu ryzyka [102].

Wprowadzając działania doskonalące, uwzględnić należy charakter prowadzonej przez przedsiębiorstwo działalności produkcyjnej lub usługowej [85]. Odnosi się to do zapewnienia bezpieczeństwa, które może być determinowane poprawnością wyboru, np. narzędzi i środków pracy, wyposażenia miejsc pracy lub stosowanych substancji chemicznych, preparatów itp.

Tabela 11. Zasady kształtowania bezpieczeństwa i higieny pracy

Podejmując działania doskonalące oraz wprowadzając środki (rozwiązania) pozwalające uzyskać bezpieczne warunki wykonywania pracy, należy oprzeć się na poniższych zasadach:

1. Unikać zagrożeń przez zastosowanie rozwiązań niegenerujących niezgodności.
2. Ocenic ryzyko związane z zagrożeniami, których uniknięcie nie było możliwe, oraz zastosować działania doskonalące pozwalające ograniczyć jego wielkość.
3. Zapobiegać ryzyku u źródła jego powstawania, co oznacza konieczność eliminacji przyczyn występowania zagrożeń i uciążliwości, a nie ich skutków.
4. Dostosować środowisko pracy do wymagań i potrzeb pojedynczego człowieka, szczególnie podczas projektowania stanowisk pracy, wyboru wyposażenia roboczego oraz stosowanej technologii i metod pracy. Zastosowane rozwiązania zapewnić powinny łagodzenie monotonii i monotypowości pracy oraz zmniejszenie natężenia pracy wykonywanej w tempie wymuszonym, np. cyklem pracy maszyny lub linii montażowej.
5. Stosować nowoczesne rozwiązania techniczne dobrane z uwzględnieniem postępu technicznego i minimalizacji obciążeń oraz możliwości przedsiębiorstwa.
6. Zastępować niebezpieczne środki pracy, narzędzia, materiały i technologie bezpiecznymi lub generującymi mniejsze/ akceptowalne zagrożenia i uciążliwości.
7. Nadać priorytet stosowaniu środków ochrony zbiorowej przed środkami ochrony indywidualnej, które mogą być traktowane jako niezbędne, jednak ich zastosowanie może ograniczyć zapobieżenie zagrożeniom tylko do osób prawidłowo je stosujących oraz powodować powstanie innych istotnych uciążliwości.
8. Prowadzić szkolenia zatrudnionych oraz instruować ich w tematyce specyfiki wykonywania pracy. Instruowanie obejmować powinno zapewnienie ciągłej dostępności na stanowisku pracy instrukcji wykonywania zadań (np. obsługi urządzeń technicznych).
9. Prowadzić spójną i całościową politykę zapobiegawczą obejmującą wymagania techniczne, organizacyjne, kształtowanie warunków pracy, stosunków społecznych między zatrudnionymi oraz wpływ czynników związanych ze środowiskiem wykonywania pracy; zapewnienie skuteczności podejmowanych działań wymaga ich konsultowania ze wszystkimi uczestnikami realizowanych procesów pracy oraz włączenia w strukturę systemu zarządzania organizacją.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [45, 108, 143, 168].

W szczególności dotyczy zapewnienia możliwości wykonywania zadań manualnych wymagających dużego wysiłku i o długim czasie trwania, utrzymywania niewygodnych lub statycznych pozycji lub wykonywania powtarzających się podobnych ruchów roboczych [75].

Równie istotne jest zapewnienie możliwości realizacji zadań zawodowych, z równoczesnym zapewnieniem zdrowia i bezpieczeństwa zatrudnionych [27, 37, 58]. Wśród szczególnie ważnych obowiązków pracodawcy wskazać można na potrzebę [45, 85, 112]:

- uwzględnienia podczas organizowania sposobu wykonywania i miejsca pracy konieczności zabezpieczenia zatrudnionych przed występującymi i potencjalnymi zagrożeniami wypadkowymi oraz nadmiernym oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych dla ich zdrowia i bezpieczeństwa,
- zastosowania rozwiązań pozwalających skutecznie obniżyć ryzyko w środowisku pracy przez zastosowanie bezpiecznych technologii i urządzeń oraz materiałów niegenerujących zagrożeń dla zatrudnionych,
- zastosowania rozwiązań organizacyjnych i środków technicznych pozwalających aplikować przyjęte zasady wykonywania pracy, w tym środków ochrony zbiorowej ograniczających bezpośrednio oddziaływanie zagrożeń na zatrudnionych,
- zapewnienia zatrudnionym dostępności do środków ochrony indywidualnej, odpowiednich do rodzaju i poziomu występujących zagrożeń i uciążliwości, szczególnie jeżeli zastosowanie rozwiązań technicznych i organizacyjnych, w tym stosowanie środków ochrony zbiorowej, nie może być uznane za wystarczające,
- realizacji systematycznych kontroli stanu bezpieczeństwa przeprowadzanych ze szczególnym uwzględnieniem organizacji pracy, sposobu realizacji procesów pracy, stosowanego wyposażenia produkcyjnego, stanu technicznego maszyn i urządzeń produkcyjnych oraz zastosowanych środków przeciwdziałania rzeczywistym i potencjalnym nieprawidłowościom.

Powyżej wskazane działania traktować należy jako podstawowe warunki zapewnienia skuteczności doskonalenia środowiska i warunków wykonywania pracy. Dla uzyskania zamierzonego efektu doskonalenia ważne może być zastosowanie narzędzi i metod doskonalenia adekwatnych do charakteru występujących niezgodności. Rezultat ich zastosowania uwidacznia się przez zmniejszenie wartości wskaźnika ryzyka zawodowego. Zmniejszony wskaźnik ryzyka pozwala określić, czy zastosowano właściwe działania doskonalące oraz czy możliwe jest bezpieczne wykonywanie pracy na stanowisku. Przeprowadzona weryfikacja uwzględniać powinna aspekt ludzki, techniczny, organizacyjny i ekonomiczny.

Uznać należy, że pożądane cele wynikające z realizacji działań doskonalących osiągnięte się wówczas, gdy [29, 45, 112]:

- zagrożenia zostaną zlikwidowane lub opisujące je ryzyko zostanie w znaczący sposób zmniejszone, pozwalając na bezpieczne wykonywanie pracy,
- zostaną wybrane i zastosowane środki zabezpieczające właściwe do charakteru i nasilenia nieprawidłowości oraz wymagań dotyczących np. użytkowania maszyn, środków technicznych i narzędzi oraz wykonywania czynności roboczych,
- zostanie zapewniona dostępność do informacji opisujących wytyczne stosowania przyjętych środków bezpieczeństwa,
- zostaną wdrożone niezbędne procedury kontroli gwarantujące, że wszystkie niezbędne środki bezpieczeństwa są wprowadzone i mogą być skutecznie stosowane,
- wybór rozwiązań bezpieczeństwa uwzględnił będzie ich skuteczność, możliwość zastosowania w występujących uwarunkowaniach produkcyjnych oraz aspekt finansowy zastosowania wskazanych rozwiązań oparty na analizie korzyści oraz strat generowanych w wyniku niezastosowania lub nieprawidłowego zastosowania środków bezpieczeństwa,
- uwzględni się posiadane przez zatrudnionych kwalifikacje, w szczególności determinujące możliwość zastosowania przyjętych środków bezpieczeństwa,

- uwzględni się potrzebę oraz możliwości zastosowania rozwiązań uzupełniających podstawowe środki bezpieczeństwa, niezbędnych w warunkach występowania znacznego poziomu ryzyka resztkowego.

Zapewnienie skuteczności podejmowanych działań doskonalących warunkowane jest prawidłowym przebiegiem ich realizacji. Wymaga to przygotowania planu, zgodnie z którym zostaną wprowadzane działania służące poprawie warunków pracy. Kolejność podejmowania przedsięwzięć wchodzących w zakres zastosowanych działań doskonalących uzależniona jest od wymiaru ryzyka. Działania doskonalące priorytetowo obejmować powinny obszary, w których występujące ryzyko ocenione zostało jako nieakceptowalne lub niezbędne jest udoskonalenie stosowanych środków ochrony.

Zapewnienie zaangażowania zatrudnionych w działania multidyscyplinarnego zespołu powołanego w celu identyfikacji problemów projektowych, a także aktywny ich udział w rozwoju technologii oraz podejmowaniu decyzji i rozwiązywaniu problemów mogą przyczynić się do zwiększenia skuteczności zaproponowanych działań doskonalących. Zastosowane rozwiązania muszą jednak być zgodne z możliwościami pracowników oraz wpływać na zmniejszenie liczby popełnianych przez nich błędów [29, 83].

Natomiast dla pracodawcy zazwyczaj znaczenie szczególne ma aspekt ekonomiczny. Zapewnienie bezpieczeństwa pracy oraz zastosowanie środków i rozwiązań ograniczających ryzyko wymaga poniesienia nakładów finansowych, najczęściej traktowanych jako koszty [127, 128]. Rozważając zasadność ich podjęcia, należy pamiętać o uzyskiwanych efektach w postaci ochrony przed znacznie większymi obciążeniami związanymi z potencjalnymi wypadkami i chorobami zawodowymi [45, 128]. Wskazując zasadne do podjęcia działania doskonalące, należy uwzględnić, że niewłaściwa integracja układu człowiek – system pracy może negatywnie wpływać na bezpieczeństwo, zwiększać czas potrzebny do wykonania zadań oraz prawdopodobieństwo popełnienia błędu przez zatrudnionych. Może również komplikować przeprowadzenie szkoleń pracowniczych.

Zakres podejmowanych działań zmniejszających oddziaływanie zagrożeń na zatrudnionych oprócz można na wymaganiach ustawowych i wyko-

nawczych regulacji prawnych. Przykłady obowiązków pracodawcy związanych z zapewnieniem bezpiecznego stanowiska i środowiska pracy, określonych w Kodeksie pracy, wskazano w tabeli 12. Charakterystykę szczegółowych działań, podejmowanych w celu zminimalizowania oddziaływania zagrożeń na zatrudnionych, uwzględniających wyznaczony poziom ryzyka, wskazano w tabelach 13 i 14.

Tabela 12. Zadania pracodawcy wynikające z zapisów Kodeksu pracy

Artykuł Kodeksu pracy wskazujący zadania pracodawcy	Charakterystyka zadań, których realizacja jest obowiązkiem pracodawcy
1	2
207 § 2	– zapewnić ochronę zdrowia i życia pracowników przez zapewnienie im bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki
213 § 1 213 § 2	– zapewnić pomieszczenia pracy odpowiednie do rodzaju wykonywanych prac i liczby zatrudnionych pracowników spełniające wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy
224 § 1	– zastosować rozwiązania i działania chroniące przed możliwością wystąpienia nagłego niebezpieczeństwa dla zdrowia lub życia zatrudnionych
237 ³ § 2	– zapewnić przeszkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem pracowników do pracy oraz prowadzić okresowe szkolenia w tym zakresie
237 ⁴ § 1	– zaznajomić pracowników z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczącymi wykonywanej przez nich pracy
237 ⁴ § 2	– wydać szczegółowe instrukcje i wskazówki dotyczące zachowania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach pracy i w miejscach wykonywania pracy

1	2
237 ⁶ § 1	<ul style="list-style-type: none"> - dostarczyć pracownikowi nieodpłatnie środki ochrony indywidualnej zabezpieczające przed działaniem niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia czynników występujących w środowisku pracy - informować pracowników o sposobie bezpiecznego posługiwania się dostarczonymi im środkami ochrony zapewniającym maksymalną skuteczność środka ochrony
2379 § 1	<ul style="list-style-type: none"> - uniemożliwić wykonywanie pracy przez pracownika nie mającego środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego przewidzianych do stosowania na stanowisku pracy
237 ⁹ § 2	<ul style="list-style-type: none"> - zapewnić, że stosowane środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze mają wymagane właściwości ochronne i użytkowe - zapewnić pranie, konserwację, naprawę, odpylanie i odkazanie udostępnionych pracownikowi środków ochrony indywidualnej i odzieży
237 ¹⁰ § 1	<ul style="list-style-type: none"> - zapewnić odpowiednie warunki przechowywania środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, które w wyniku stosowania w procesie pracy uległy skażeniu środkami chemicznymi lub promieniotwórczymi albo materiałami biologicznymi
213 § 3	<ul style="list-style-type: none"> - zapewnić, że przebudowa obiektu budowlanego, w którym znajdują się pomieszczenia pracy, uwzględni poprawę warunków bezpieczeństwa i higieny pracy
214 § 2	<ul style="list-style-type: none"> - utrzymywać obiekty budowlane i znajdujące się w nich pomieszczenia pracy, a także tereny i urządzenia z nimi związane w stanie zapewniającym bezpieczne i higieniczne warunki pracy
217	<ul style="list-style-type: none"> - wyposażać stanowiska pracy wyłącznie w maszyny i urządzenia spełniające wymagania systemu ocen zgodności
218	<ul style="list-style-type: none"> - wyposażać stanowiska pracy wyłącznie w narzędzia spełniające wymagania systemu ocen zgodności

1	2
220 § 1	- nie stosować materiałów i procesów technologicznych bez uprzedniego ustalenia stopnia ich szkodliwości dla zdrowia pracowników i zastosowania odpowiednich środków profilaktycznych
221 § 3	- stosować niebezpieczne substancje i niebezpieczne preparaty chemiczne wyłącznie pod warunkiem zastosowania odpowiednich środków i rozwiązań zapewniających pracownikom ochronę ich życia i zdrowia
221 § 1	- zastosować widoczne oznakowania stosowanych substancji chemicznych, zapewniające ich właściwą identyfikację
221 § 2	- posiadać spis stosowanych substancji i preparatów, karty charakterystyki oraz opakowania zabezpieczające przed szkodliwym działaniem, pożarem i wybuchem
222 § 1	<p>- zastosować wszelkie dostępne środki eliminujące narażenie na działanie substancji, preparatów, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozważyć możliwość zastąpienia tych substancji, preparatów, czynników lub procesów technologicznych mniej szkodliwymi dla zdrowia • wprowadzić wszystkie dostępne środki ograniczające stopień tego narażenia, przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki
222 ¹ § 1	- zastosować wszelkie dostępne środki eliminujące narażenie na czynniki biologiczne potencjalnie występujące w miejscu wykonywania pracy, a jeżeli jest to niemożliwe, ograniczyć stopień występującego narażenia przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki
223 § 1	- zapewnić ochronę pracowników przed promieniowaniem jonizującym pochodzącym ze źródeł sztucznych i naturalnych
224 § 2	<p>- zapewnić dostęp do urządzeń i sprzętu ratowniczego odpowiedniego do rodzaju występujących zagrożeń</p> <p>- zapewnić obsługę urządzeń i sprzętu ratowniczego wyłącznie przez należycie przeszkolone osoby zapewniające prawidłowe jego używanie</p>

1	2
225 § 1	- zapewnić, aby prace, podczas wykonywania których występuje możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia, wykonywane były przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji
227 § 1	- utrzymywać w stanie stałej sprawności urządzenia ograniczające lub eliminujące oddziaływanie szkodliwych czynników środowiska pracy

Źródło: opracowanie własne na podstawie [7].

Tabela 13. Charakterystyka podejmowanych działań doskonalących determinowanych hałasem występującym w środowisku pracy

Wyznaczony poziom ryzyka	Charakterystyka działań podejmowanych przez pracodawcę
1	2
Ryzyko akceptowalne	<p>1. Pracodawca informuje pracowników o wynikach przeprowadzonych pomiarów hałasu oraz zgodności uzyskanych wyników z wartościami normatywnymi (w odniesieniu do NDN i prognozy działania).</p> <p>2. Pracodawca planuje i podejmuje działania zmniejszające ryzyko zawodowe, tj.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eliminuje u źródła zagrożenia zawodowe związane z narażeniem na hałas albo ogranicza je do możliwie najniższego poziomu, uwzględniając dostępne rozwiązania techniczne oraz postęp naukowo-techniczny, - w przypadku, gdy uniknięcie lub wyeliminowanie ryzyka zawodowego wynikającego z narażenia na hałas nie jest możliwe za pomocą środków ochrony zbiorowej lub organizacji pracy, udostępnia środki ochrony indywidualnej; środki ochrony indywidualnej słuchu dobiera się w sposób eliminujący ryzyko uszkodzenia słuchu lub zmniejszający je do poziomu najniższego, możliwego do osiągnięcia w danych warunkach. <p>3. Pracodawca zapewnia pracownikom narażonym na działanie hałasu dostęp do informacji i szkolenia w zakresie odnoszącym się do wyników oceny ryzyka zawodowego.</p>

1	2
Ryzyko nieakceptowalne	<p>1. Pracodawca informuje pracowników o wynikach przeprowadzonych pomiarów hałasu oraz zgodności uzyskanych wyników z wartościami normatywnymi (w odniesieniu do NDN i progu działania).</p> <p>2. Pracodawca planuje i podejmuje działania zmniejszające ryzyko zawodowe, tj.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – eliminuje u źródła zagrożenia zawodowe związane z narażeniem na hałas albo ogranicza je do możliwie najniższego poziomu, uwzględniając dostępne rozwiązania techniczne oraz postęp naukowo-techniczny, – sporządza i wprowadza w życie program działań organizacyjno-technicznych zmierzających do ograniczenia narażenia na hałas oraz dostosowuje działania do potrzeb pracowników należących do grup szczególnego ryzyka (np. kobiet w ciąży, pracowników młodocianych), – w przypadku, gdy uniknięcie lub wyeliminowanie ryzyka zawodowego wynikającego z narażenia na hałas nie jest możliwe za pomocą środków ochrony zbiorowej lub organizacji pracy, udostępnia środki ochrony indywidualnej oraz nadzoruje ich stosowanie; środki ochrony indywidualnej słuchu dobiera się w sposób eliminujący ryzyko uszkodzenia słuchu lub zmniejszający je do poziomu najniższego, możliwego do osiągnięcia w danych warunkach, – oznacza znakami bezpieczeństwa miejsca pracy, w których wielkości charakteryzujące hałas w środowisku pracy przekraczają wartości NDN, oraz wydziela strefy z takimi miejscami i ogranicza do nich dostęp (jeżeli jest to technicznie wykonalne i ryzyko wynikające z narażenia na hałas uzasadnia takie wydzielenie). <p>3. Pracodawca zapewnia pracownikom narażonym na działanie hałasu dostęp do informacji i szkolenia w zakresie odnoszącym się do wyników oceny ryzyka zawodowego.</p>

Źródło: opracowanie własne na podstawie [167, 169].

Tabela 14. Charakterystyka działań doskonalących determinowanych występowaniem zagrożeń chemicznych na stanowisku pracy

Wyznaczony poziom ryzyka	Charakterystyka działań podejmowanych przez pracodawcę
1	2
<p>Niezależnie od wyznaczonego poziomu ryzyka</p>	<p>W celu eliminowania zagrożeń lub ograniczenia ryzyka zawodowego wynikającego z wykonywania pracy z czynnikami chemicznymi stwarzającymi zagrożenie należy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) właściwie zaprojektować miejsce i organizację wykonywania pracy, 2) dostarczyć wyposażenie odpowiednie do rodzaju wykonywanej pracy oraz stosować procedury wykonywania pracy zapewniające ochronę zdrowia i bezpieczeństwo pracowników w miejscu pracy, 3) zmniejszyć do minimum liczbę pracowników narażonych lub pracowników, którzy mogą być narażeni na czynniki występujące w miejscu wykonywania pracy, 4) zmniejszyć do minimum czas i poziom narażenia, 5) zapewnić odpowiednią higienę w miejscu wykonywania pracy, 6) zmniejszyć do minimum liczbę czynników chemicznych stosowanych podczas wykonywania pracy, 7) stosować właściwe procedury pracy, w tym procedury lub instrukcje bezpiecznego obchodzenia się z czynnikiem stwarzającym zagrożenie i odpadami zawierającymi taki czynnik, oraz procedury ich przechowywania i transportu w miejscu pracy, 8) zastosować urządzenia i sprzęt zapewniający bezpieczeństwo i ochronę zdrowia pracowników. <p>Ponadto pracodawca powinien zapewnić ochronę pracowników przed zagrożeniami wynikającymi z fizykochemicznych właściwości czynnika chemicznego, podejmując, na podstawie wyników oceny ryzyka zawodowego, techniczne lub organizacyjne działania i środki zmierzające do bezpiecznego stosowania czynnika stwarzającego zagrożenie. Działania te podejmowane są w następującej kolejności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) zapobieżenie obecności w miejscu pracy substancji palnych w stężeniu stwarzającym zagrożenie lub substancji niestabilnych w ilościach stwarzających zagrożenie wybuchem lub pożarem,

1	2
	<p>2) usunięcie źródeł zapłonu, które mogą spowodować pożar lub wybuch, oraz wyeliminowanie warunków, które mogą powodować, że substancje niestabilne mogą wywołać szkodliwe skutki fizyczne,</p> <p>3) ograniczenie konsekwencji dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w przypadku pożaru lub wybuchu substancji palnych, substancji niestabilnych lub ich mieszanin.</p> <p>W przypadku obecności w miejscu pracy czynnika chemicznego stwarzającego zagrożenie wypadku lub awarii pracodawca ma obowiązek określić i wdrożyć procedury działania zapewniające bezpieczeństwo i ochronę zdrowia pracowników. Procedury takie powinny być okresowo przeglądane. Jeżeli jest to możliwe, przeprowadzić należy ćwiczenia ratownicze oraz zapewnić dostęp do odpowiednich środków i urządzeń ratowniczych oraz zapoznać zatrudnionych z zasadami udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym.</p>
Ryzyko akceptowalne	<p>Gdy rodzaj prowadzonej działalności na to pozwala, preferowanym działaniem podejmowanym w celu wyeliminowania lub ograniczenia ryzyka powinno być unikanie stosowania czynnika stwarzającego zagrożenie przez zastąpienie go czynnikiem chemicznym lub procesem, który w warunkach jego stosowania nie stwarza zagrożenia lub stwarza mniejsze zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników.</p> <p>W przypadkach, gdy jest to niemożliwe, pracodawca obowiązany jest ograniczyć ryzyko do minimum przez zastosowanie środków oraz działań ochronnych i zapobiegawczych odpowiednich do wyników oceny ryzyka zawodowego.</p> <p>Działania te podejmowane są w następującej kolejności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) wyeliminowanie uwalniania się do środowiska pracy czynnika stwarzającego zagrożenie przez zaprojektowanie bezpiecznych procesów pracy i prowadzenie kontroli technicznej oraz stosowanie odpowiedniego wyposażenia i materiałów, 2) ograniczenie uwalniania się do środowiska pracy czynnika stwarzającego zagrożenie przez zaprojektowanie i zapewnienie właściwej organizacji procesów pracy, stosowanie odpowiedniego wyposażenia i materiałów oraz systematyczne kontrole stanu bezpieczeństwa i higieny pracy, ze szczególnym uwzględnieniem organizacji procesów pracy, stanu

1	2
	<p>technicznego maszyn i innych urządzeń technicznych, oraz ustalenie sposobów rejestracji nieprawidłowości i metod ich usuwania,</p> <p>3) zastosowanie środków ochrony zbiorowej u źródła powstania zagrożenia, takich jak np. odpowiednia wentylacja i odpowiednie działania organizacyjne,</p> <p>4) zastosowanie środków ochrony indywidualnej, jeżeli zagrożenia nie można wyeliminować w inny sposób.</p>
Ryzyko nieakceptowalne	<p>W przypadku, gdy pomiary stężeń czynnika chemicznego wykazą przekroczenie wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS, NDSch, NDSP), pracodawca ma obowiązek niezwłocznego podjęcia działań i środków zmierzających do zlikwidowania przekroczeń.</p> <p>W warunkach występowania przekroczeń praca nie może być wykonywana.</p>

Źródło: opracowanie własne na podstawie [168, 169, 171].

8.4. Planowanie realizacji działań doskonalących

Planowanie działań doskonalących jest jednym z zadań pracodawcy wskazywanym w Kodeksie pracy [175]. Przygotowanie planu determinuje właściwe wprowadzenie rozwiązań zmniejszających występowanie zagrożeń i innych sytuacji negatywnie wpływających na możliwość wykonywania pracy. Podejmując przedsięwzięcia zmierzające do ograniczenia wpływu zagrożeń na zatrudnionych, rozważyć należy możliwość ich wyeliminowania u źródła oraz podejmować działania chroniące jak największą liczbę zatrudnionych. Wdrożenie działań doskonalących należy oprzeć na wytycznych regulacji prawnych zawierających zasady kształtowania bezpieczeństwa pracy. W myśl powyższych zasad środki ochronne ograniczające występowanie i oddziaływanie zagrożeń powinny być stosowane zgodnie z hierarchią obejmującą [143, 168]:

- środki techniczne eliminujące zagrożenia,
- środki techniczne ograniczające zagrożenia u źródła,
- środki ochrony zbiorowej stanowiące integralną część wyposażenia stanowiska pracy,
- środki organizacyjne i proceduralne,
- środki ochrony indywidualnej.

Środki ochronne w postaci informacji, instrukcji i szkoleń, a przede wszystkim środki ochrony indywidualnej zawsze należy traktować jako ostateczność oraz stosować wówczas, gdy inne środki i rozwiązania (w szczególności techniczne) nie dają wystarczającej możliwości zmniejszenia ryzyka do poziomu akceptowalnego.

Warunkiem zapewniania skutecznej eliminacji zagrożeń jest implementacja działań doskonalących, zgodna z wcześniej opracowanym planem postępowania uwzględniającym cechy adresata podejmowanych działań [59] oraz jego oczekiwania [61].

Plan poprawy warunków wykonywania pracy powinien uwzględniać wskazane dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia:

- co ma być wykonane i wobec tego co należy ująć w planie działań doskonalących,
- kto jest odpowiedzialny za zrealizowanie planu działań doskonalących,
- ile będzie kosztować wprowadzenie zaplanowanych rozwiązań, wobec tego jakimi środkami należy dysponować,
- kiedy, tzn. w jakim terminie, należy zakończyć realizację zadania.

Zatem planując działania doskonalące, powinniśmy szczegółowo zidentyfikować zadania do zrealizowania, wyznaczyć odpowiednie służby, szczeble organizacji lub osoby odpowiedzialne za osiągnięcie przyjętych celów doskonalenia, określić środki niezbędne do osiągnięcia celów oraz wyznaczyć termin ich osiągnięcia. Rozwiązania sugerowane do zastosowania oraz potwierdzenie ich zrealizowania należy udokumentować.

Podstawowym wyznacznikiem poprawności przygotowanego planu powinno być zapewnienie poprawy warunków wykonywania pracy przez ustalenie celów doskonalenia oraz wskazanie działań odpowiednich dla ich

realizacji. Wynik końcowy postępowania ująć można w postaci celu realizowanych działań, którym mogą być: zwiększenie bezpieczeństwa na stanowisku pracy, wyeliminowanie zagrożeń, ograniczenie liczby zatrudnionych wykonujących pracę w warunkach występowania zagrożeń lub inne efekty bezpośrednio związane z charakterem zagrożeń oraz ich wpływem na zatrudnionych. Przygotowane plany poprawy warunków wykonywania pracy należy przeglądać i w miarę potrzeby korygować oraz wprowadzać zmiany.

Działania związane z planowaniem wpisują się w uzyskanie zgodności z przyjętymi celami ogólnymi i szczegółowymi. Przyjęty plan pozwala weryfikować oraz na bieżąco nadzorować uzyskiwane efekty definiowane przez określenie poziomu zgodności z przyjętymi celami. Podczas opracowywania planu naprawczego ważne jest zarówno wskazanie sposobu usunięcia lub zmniejszenia oddziaływania czynników szkodliwych i niebezpiecznych, ale również określenie terminu realizacji zadania oraz wskazanie osoby (lub podmiotu) jednoznacznie odpowiedzialnej za wykonanie planu. Pozwala to wybrać najwłaściwszy, również z uwzględnieniem kosztów, sposób osiągnięcia akceptowalnego poziomu ryzyka. Wybór właściwych rozwiązań doskonalących środowisko pracy traktować należy jako jeden z podstawowych aspektów decyzji kierownictwa. Analiza zasadności i poprawności wyboru działań doskonalących objąć powinna wszystkie obszary powiązane z występowaniem zagrożeń oraz zapewnieniem możliwości ograniczenia ich wpływu na zatrudnionych.

Przygotowany plan realizacji działań doskonalących oprócz można na analizie potwierdzającej wybór właściwych działań. Potwierdzeniem zastosowania właściwych rozwiązań może być brak występowania niezgodności oraz stwierdzenie, że [32, 45, 66, 112]:

- zaproponowane rozwiązania i wdrożone środki doprowadzą do osiągnięcia postawionego celu, wraz z określeniem zakresu uzyskiwanej zgodności,
- po wprowadzeniu działań doskonalących nie powstaną nowe zagrożenia, a jeżeli tak, to związane z nimi ryzyko będzie możliwe do zaakceptowania,

- zastosowane środki są najwłaściwsze (np. najskuteczniejsze), uwzględniając zewnętrzne i wewnętrzne uwarunkowania występowania niezgodności,
- pracownicy akceptują podjęte działania i wynikające z nich zmiany, mają świadomość celu i zasadności ich podjęcia.

Analiza zastosowanych rozwiązań powinna wykazać, że uwzględniono wszelkie możliwe zagrożenia i uciążliwości związane z prowadzonymi procesami pracy oraz podjęto niezbędne kroki w celu uzyskania zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy. Osobnym zagadnieniem jest sprawdzenie, czy zastosowane środki ochrony i metody pracy zapewniają rzeczywistą poprawę stanu bezpieczeństwa. Jest to związane z uznaniem, że podjęto właściwe decyzje np. podczas doboru stosowanego na stanowisku pracy wyposażenia, identyfikowania konieczności zastosowania substancji chemicznych, wyboru i przydzielania odzieży roboczej oraz zastosowania wytycznych organizacji pracy.

9. Zarządzanie ryzykiem zawodowym

9.1. Istota zarządzania ryzykiem zawodowym

Zarządzanie ryzykiem stanowi skoordynowane działanie obejmujące kierowanie i nadzorowanie realizacji przedsięwzięć podejmowanych w przedsiębiorstwie, odnoszących się do ryzyka [156]. Zarządzanie ryzykiem zawodowym ujmuje działania odbywające się w rzeczywistości opisywanej występującymi zagrożeniami zawodowymi mogącymi generować negatywne konsekwencje dla zatrudnionych, przedsiębiorstwa i jego otoczenia. Zazwyczaj jest przedmiotem szczególnego zainteresowania w przedsiębiorstwach, w których występuje codzienny i znaczący kontakt z elementami lub czynnikami generującymi zagrożenia i uciążliwości oraz zamierzającymi skutecznie ograniczyć konsekwencje potencjalnych niezgodności. Zastosowanie zarządzania ryzykiem ma na celu uzyskanie trwałej poprawy bezpieczeństwa i zapewnienie ochrony zdrowia zatrudnionych.

Skuteczność uzyskiwanej poprawy bezpieczeństwa pracy wymaga właściwego potraktowania wszystkich aspektów funkcjonowania przedsiębiorstwa, również finansowego wymiaru potencjalnych konsekwencji występowania zagrożeń i uciążliwości. Uwzględnienie rachunku ekonomicznego podczas kształtowania bezpieczeństwa i higieny pozwala nie traktować ponoszonych nakładów wyłącznie jako kosztu działania przedsiębiorstwa. Nakłady finansowe są zadatkiem warunkującym uzyskanie korzyści związanych ze zmniejszeniem obciążeń wynikających z niezapewnienia zatrudnionym bezpiecznych i higienicznych warunków wykonywania pracy, niezależnie od jej charakteru oraz sposobu działania przedsiębiorstwa [2, 35].

Zastosowanie zarządzania ryzykiem podczas kształtowania warunków wykonywania pracy wpływa na obniżenie kosztów podejmowanych działań usprawniających, obejmujących zagadnienia techniczne i organizacyjne oraz uwzględniających docelowych klientów. W konsekwencji pozwala zapewnić stabilność realizacji zadań produkcyjnych [68]. Tym samym zarządzanie ryzykiem prowadzone zgodnie z wytycznymi np. ISO 31000 może

być podstawą do zastosowania najlepszych praktyk oraz profesjonalizacji zarządzania [94, 156].

Warunkiem uzyskania pożądaných efektów wynikających z włączenia zarządzania ryzykiem do budowanej strategii poprawy bezpieczeństwa jest:

- uznanie, że zapewnienie zatrudnionym bezpiecznych i higienicznych warunków wykonywania pracy przyczynia się do uzyskania wymiernych korzyści finansowych będących wynikiem rozwijania ludzkiego, technicznego i organizacyjnego zaplecza oraz budowania firmy o odpowiedzialnym wizerunku,
- przypisanie istotnej roli liderom odpowiedzialnym za zbudowanie struktury organizacyjnej wspierającej kulturę bezpieczeństwa pracy, zapewniającej aktywny udział wszystkich zatrudnionych w kształtowaniu bezpiecznych warunków pracy,
- zapewnienie warunków do podejmowania oraz planowania odpowiedzialnych działań,
- traktowanie wypadków przy pracy, zachorowań oraz innych niebezpiecznych zdarzeń jako konsekwencji złej organizacji pracy i braku nadzoru oraz kontroli, a nie wyłącznie winy poszczególnych pracowników,
- zastosowanie skutecznych środków zapobiegania obrażeniom, zachorowaniom i innym stratom, w tym technicznych, opartych na systematycznej weryfikacji stanu bezpieczeństwa prowadzonej przy uwzględnieniu wymiaru zmienności poziomu ryzyka,
- uznanie, że zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie jest tak samo ważne jak zarządzanie innymi obszarami jego funkcjonowania.

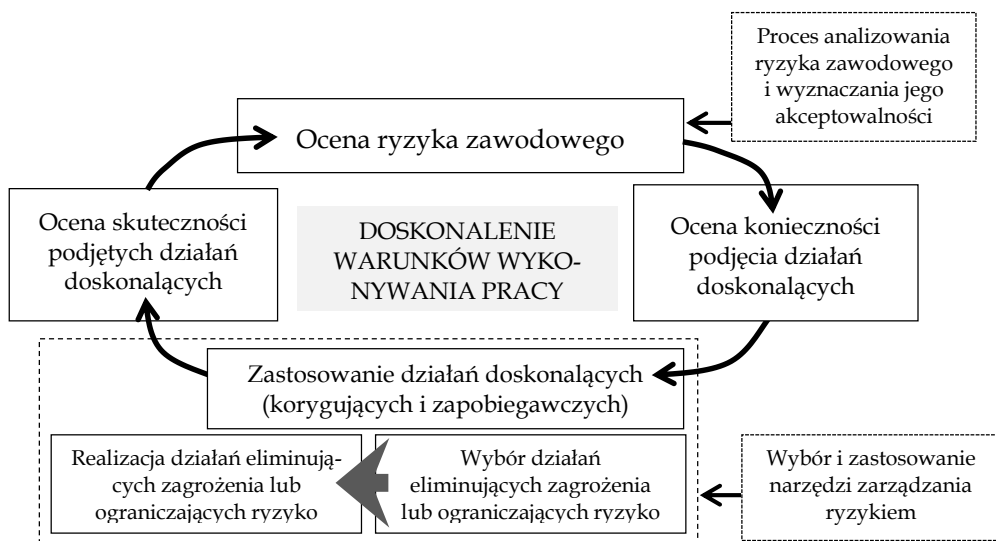
Systemowa minimalizacja zagrożeń wymaga dokonania wyboru oraz zastosowania działań doskonalących adekwatnych do charakteru niezgodności oraz uwzględnienia możliwości przedsiębiorstwa w tym zakresie. Prowadzenie doskonalenia zgodnie z wytycznymi systemowymi pozwala wskazać [42, 36, 65, 77]:

- zasadny do osiągnięcia cel jednoznacznie określany przez uzyskiwane korzyści dla zatrudnionych przyczyniające się do zapewnienia im możliwości bezpiecznego funkcjonowania w środowisku pracy,

- środki (zasoby) niezbędne do wykonania zadań lub określić sposób pozyskania koniecznych zasobów,
- możliwości realizacji działań doskonalących prowadzonych zgodnie z wytycznymi planowania,
- wymagane środki nadzorowania i kontroli pozwalające potwierdzić osiągnięcie założonego celu będącego wynikiem zastosowania działań doskonalących.

Równocześnie zapewnienie bezpieczeństwa i higieny pracy realizowane w ujęciu systemowym wymaga monitorowania dochodzenia do poziomu pozwalającego zaakceptować uzyskany stan warunków pracy [36, 77].

Istotnym elementem zarządzania ryzykiem zawodowym stanowiącym część systemowego zarządzania warunkami pracy jest ocena ryzyka [39, 66, 77]. Ocena ryzyka zawodowego stanowi wstępny element zarządzania określający sposób postępowania oraz zakres niezbędnych do podjęcia działań doskonalących. Ocena ryzyka stanowiąca wstępny etap zarządzania ryzykiem powinna być traktowana jako część dobrej praktyki biznesowej oraz środek do zapewnienia skutecznego doskonalenia prowadzonych działań operacyjnych [134, 35, 40]. Ocena ta obejmuje pięcioetapową sekwencję działań składającą się ze sporządzenia charakterystyki (opisu) stanowiska pracy lub wykonywanych czynności zawodowych, identyfikacji zagrożeń, oszacowania ryzyka, jego wartościowania i podjęcia decyzji o akceptacji oraz zaplanowania i wdrożenia działań ograniczających występowanie zagrożeń lub zmniejszających ryzyko. Poprawnie przeprowadzona ocena ryzyka zawodowego pozwala zwiększyć wśród zatrudnionych i kadry kierowniczej świadomość problemów bezpieczeństwa i higieny pracy. Efektem jest wzrost ich zaangażowania w rozwiązywanie problemów związanych z bezpieczeństwem osób przebywających w środowisku pracy. Równocześnie ocena ryzyka jest działaniem wstępnym determinującym zakres i charakter zarządzania ryzykiem oraz wskazującym zasadność zastosowania rozwiązań doskonalących. Strukturę powyższego działania przedstawiono na rysunku 9.



Rysunek 9. Struktura działań podejmowanych w ramach pętli zarządzania ryzykiem zawodowym

Źródło: opracowanie własne.

Zarządzanie ryzykiem łączy funkcje zarządzania z monitorowaniem. W praktyce z jednej strony należy zarządzać ryzykiem, a z drugiej ocenić skuteczność rozwiązań zastosowanych w celu usunięcia zagrożeń lub zmniejszenia negatywnych konsekwencji ich oddziaływania na zatrudnionych. Zapewnienie pewności uzyskania zamierzonych efektów doskonalenia wymaga zastosowania narzędzi, środków i metod doskonalenia właściwych dla obszaru kształtowania warunków wykonywania pracy. Podstawowym celem prowadzonych działań jest zapewnienie bezpieczeństwa zatrudnionym oraz zapobieganie zagrożeniom mogącym wystąpić w przedsiębiorstwie, związanym z wykonywanymi zadaniami oddziałującymi na bezpieczeństwo i zdrowie ludności mieszkającej w otoczeniu zakładu. Odnosi się to do wewnętrznego i zewnętrznego kontekstu działania organizacji. Nie można jednak również zapominać o zapobieganiu zagrożeniom dla środowiska naturalnego.

Przesłankami określającymi przyczyny i zakres działań podejmowanych w ramach zarządzania ryzykiem zawodowym mogą być potrzeby systemowego zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, dla którego zarządzanie ryzykiem zazwyczaj stanowi narzędzie uzyskiwania informacji na temat konieczności podjęcia działań doskonalących [35]. Uzyskiwany rezultat doskonalenia uwidacznia się przez zmniejszenie wartości ryzyka zawodowego [26, 45].

Zarządzanie ryzykiem traktować należy jako ważne dla zapewnienia bezpieczeństwa, szczególnie gdy ryzyko nierozłącznie związane jest z charakterem prowadzonej działalności i cechami realizowanych zadań oraz gdy istotne znaczenie mają aspekty ekonomiczne determinujące wdrożenie środków i rozwiązań bezpieczeństwa [122].

9.2. Wytyczne zarządzania ryzykiem zawodowym

9.2.1. Struktura zarządzania ryzykiem zawodowym

Zarządzanie ryzykiem zawodowym prowadzone w celu zapobiegania zagrożeniom i uciążliwościom związanym z wykonywaną pracą wymaga zastosowania rozwiązań zintegrowanych ze wszystkimi obszarami kluczowymi dla prowadzonej działalności [26, 53, 70]. Rozwiązania te muszą być ustrukturyzowane i skoordynowane z prowadzoną działalnością, szczególnie w branżach, w których bezpieczeństwo ma kluczowe znaczenie dla skutecznego prowadzenia działalności.

Zazwyczaj wymaga nowego spojrzenia na występujące problemy, najczęściej przez uwzględnienie wymagań systemowego zarządzania. W warunkach tych zasadne jest prowadzenie tzw. ciągłej oceny ryzyka, obejmującej skuteczność podejmowanych działań doskonalących, pozwalającej uzyskać trwałą poprawę warunków pracy. Zapewnienie skutecznego prowadzenia oceny wymaga zastosowania technik przetwarzania dostępnych informacji pozwalających powiązać je z uzyskiwaną zdolnością do radzenia

sobie w sytuacjach mogących generować negatywne konsekwencje. Szczególnie dotyczy to sytuacji nieoczywistych i nieprzewidywalnych. Zastosowane techniki powinny umożliwić wybór i implementację działań doskonalących adekwatnych do charakteru występujących niezgodności [95].

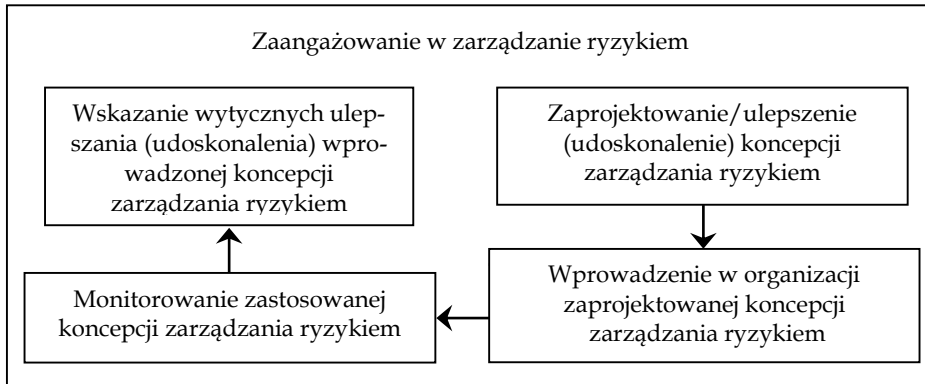
Niezbędne jest wskazanie warunków determinujących projektowanie, wdrażanie, monitorowanie, dokonywanie przeglądów i ciągłe doskonalenie działań podejmowanych w ramach zarządzania ryzykiem [64, 138]. Wymaga to określenia [148]:

- ram zarządzania ryzykiem obejmujących politykę, cele, upoważnienia i zaangażowanie,
- wytycznych organizacyjnych obejmujących zasady postępowania, relacje, odpowiedzialności, zasoby, procesy i sposoby działania,
- planów zarządzania ryzykiem wymagających zidentyfikowania działań i sposobów ich realizacji oraz wskazania zasobów niezbędnych do zapewnienia skuteczności,
- ramowej struktury zarządzania ryzykiem osadzonej w ogólnej strategicznej i operacyjnej polityce i praktykach przedsiębiorstwa.

Wszystkie prowadzone działania należy powiązać ze sobą, tworząc jednolitą strukturę zarządzania ryzykiem uwzględniającą charakterystykę zadań realizowanych w przedsiębiorstwie. Strukturę zależności i powiązań umożliwiających skuteczne zarządzanie ryzykiem w organizacji, opartą na wytycznych normy ISO 31000, przedstawiono na rysunku 10.

Zapewnienie możliwości weryfikacji działań podejmowane w ramach zarządzania ryzykiem wymaga przyjęcia obiektywnych kryteriów oceny uzyskiwanych efektów. Podczas weryfikacji należy odnieść się do skuteczności prowadzonych działań ważnych dla zatrudnionych, jak i przedsiębiorstwa oraz lokalnej społeczności [77]. Weryfikacja działań podejmowanych w ramach zarządzania ryzykiem może odbywać się przez odniesienie się do:

- efektów opisywanych w postaci skutków realizacji wcześniej przyjętych celów,
- skuteczności opisywanej stopniem zgodności realizowanych zadań z wyznaczonymi standardami,



Rysunek 10. Struktura działań i powiązań umożliwiających skuteczne zarządzanie ryzykiem, zgodna z wytycznymi ISO 31000

Źródło: opracowanie własne na podstawie [71, 138, 156].

- obszarów, w których stwierdza się brak standardów określających sposób realizacji działań lub przyjęte standardy nie zapewniają uzyskania zamierzonych rezultatów,
- danych i informacji opisujących wypadki przy pracy, zachorowania i zdarzenia potencjalnie wypadkowe, wraz z analizą ich bezpośrednich, pośrednich i ukrytych przyczyn.

Warunkiem zapewnienia skuteczności jest włączenie zarządzania ryzykiem w strukturę prowadzonych w organizacji procesów oraz uznanie go za integralną część tych procesów. W szczególności dotyczy to procesów związanych z planowaniem strategicznym oraz zarządzaniem zmianą. Zarządzanie ryzykiem nie może być traktowane jako niezależne, wyodrębnione z głównych działań organizacji. Należy je dostosować do zewnętrznego i wewnętrznego kontekstu działania organizacji oraz profilu występującego ryzyka. Zwiększenie skuteczności zarządzania ryzykiem wymaga rozwijania i wdrożenia strategii doskonalenia prowadzonych równoległe z innymi aspektami zarządzania przyczyniających się do osiągnięcia wyższego poziomu dojrzałości. Weryfikacją należy objąć wszystkie podejmowane działania oraz występujące uwarunkowania, w tym zaangażowanie w zarządzanie ryzykiem.

Zarządzanie ryzykiem oparte na odpowiednio przygotowanej strukturze działań i powiązań [94, 156]:

- stanowi element podejmowania decyzji, pomagając w podjęciu świadomych wyborów, ustaleniu priorytetów oraz rozpoznaniu alternatywnych kierunków działań,
- odnosi się do niepewności, w szczególności do charakteru niepewności oraz możliwości uwzględnienia jej wpływu na planowanie działań,
- pozwala uzyskać spójne, porównywalne i miarodajne efekty, co stanowi konsekwencję ustrukturyzowanej, systematycznej i terminowej realizacji działań,
- usprawnia postrzeganie intencji osób funkcjonujących wewnątrz i na zewnątrz organizacji, ułatwiających lub utrudniających osiągnięcie celów organizacji,
- zapewnia odpowiednie i terminowe angażowanie interesariuszy,
- pozwala uwzględnić zachodzące w organizacji zmiany i odpowiednio na nie reagować, w tym podejmować działania adekwatne do występujących zagrożeń i uciążliwości.

9.2.2. Uwarunkowania skutecznego zarządzania ryzykiem zawodowym

Zarządzanie ryzykiem pozwala osiągnąć założone cele organizacji, zapewniając doskonalenie prowadzonej działalności w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, zdrowia zatrudnionych, zgodności z przepisami prawa, akceptacji społecznej, ochrony środowiska i jakości wywierających pośrednio wpływ na działania organizacyjne, uzyskiwany ład organizacyjny i kształtowanie reputacji [156]. Osiągnięcie założonych celów wymaga poszukiwania rozwiązań pozwalających zminimalizować lub całkowicie wyeliminować niebezpieczne sytuacje lub czynniki sprzyjające ich rozwojowi. Można to utożsamiać ze skutecznością zarządzania ryzykiem [93]. Tak rozumiana skuteczność związana jest z osiągnięciem założonych celów określonych jako stan pożądany, do którego dąży organizacja. Wpływ na zapewnienie

możliwości osiągnięcia zamierzonego stanu ma poprawność zidentyfikowania celów (tj. ich przewidywalności) oraz ich realność uwzględniająca warunki funkcjonowania organizacji [49].

Odnosząc skuteczność do działań podejmowanych eliminacji lub ograniczenia nieprawidłowości, można uznać, że skuteczne zarządzanie pozwala uzyskać korzyści dla organizacji i zatrudnionych. Są one determinowane [94, 33]:

- pozyskaniem zasobów niezbędnych do właściwego funkcjonowania przedsiębiorstwa,
- podejmowaniem działań integrujących jednostki z grupą, minimalizujących napięcia, zapewniających bezkonfliktowe i sprawne wykonywanie operacji przy równocześnie utrzymywanym wysokim morale i zadowoleniu zatrudnionych z warunków zapewnianych im w środowisku pracy,
- zgodnością postępowania i uzyskaniem efektów zgodnych z założonymi celami,
- zaspokojeniem potrzeb i oczekiwań wszystkich grup interesariuszy, w tym pracowników.

Warunkiem koniecznym skutecznego zarządzania ryzykiem zawodowym jest wykorzystanie informacji pochodzących ze zweryfikowanych źródeł historycznych, obserwacji, prognoz i opinii ekspertów. Pozyskując informacje, należy uwzględnić oddziaływanie zwrotne wskazujące na możliwość wystąpienia rozbieżności wpływających na postrzeganie ryzyka oraz szacowanie jego poziomu. Niezbędne jest, aby pozyskane informacje opisywały istniejący stan w sposób najpełniejszy i adekwatny do potrzeb. Skuteczne zarządzanie ryzykiem zawodowym wymaga [45, 151]:

- prowadzenia działań związanych z kształtowaniem warunków pracy zgodnych z przyjętą w organizacji polityką bezpieczeństwa, zdefiniowaną przez najwyższe kierownictwo przedsiębiorstwa,
- oparcia prowadzonych działań doskonalących na głębokiej analizie przyczyn zdarzeń wypadkowych, zdarzeń prawie wypadkowych i chorób związanych z wykonywaną pracą,

- zidentyfikowania wymagań określających zakres i charakter niezbędnych do podjęcia działań doskonalących, pozwalających uzyskać zgodność z obowiązującymi regulacjami prawnymi i normatywnymi,
- planowania działań podejmowanych w celu wyeliminowania lub ograniczenia występowania zagrożeń i ich realizacji podejmowanej w sposób zgodny z przyjętymi w przedsiębiorstwie zasadami, opartymi na wytycznych polityki bezpieczeństwa,
- włączenia w realizację działań doskonalących wszystkich poziomów struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa, co należy traktować jako konieczny warunek zapewnienia skuteczności prowadzonych działań,
- zapewnienia monitorowania podejmowanych działań doskonalących, mającego na celu weryfikację skuteczności oraz uzyskanie możliwości wprowadzania zmian i modyfikacji przyczyniających się do poprawy możliwości uzyskania pożądanych efektów,
- prowadzenia przeglądów podjętych działań doskonalących pozwalających wskazać kierunki koniecznych zmian, zgodnych z potrzebami wynikającymi z doświadczenia nabytego podczas ich wdrażania.

Są to działania obejmujące wszystkie sfery funkcjonowania organizacji, przyczyniające się do poprawy możliwości funkcjonowania zatrudnionych. Często popełnianym błędem jest oparcie prowadzonych działań wyłącznie na wynikach rachunku ekonomicznego [22] oraz błędnym postrzeganiu koncepcji kompleksowego przeciwdziałania występującym zagrożeniom, zgodnie z którą środki na poprawę warunków wykonywania pracy warto przeznaczyć wówczas, gdy pozwalają one na uzyskanie korzyści w obszarze prowadzonej działalności gospodarczej [127, 128]. Sprowadzanie zarządzania ryzykiem zawodowym wyłącznie do osiągnięcia optymalnego jego poziomu, rozpatrywanego w ujęciu rachunku kosztów i strat, traktować należy jako niewystarczające, niepozwalające na uzyskanie zamierzonych rezultatów, nawet przy racjonalnym wydatkowaniu zasobów.

9.3. Działania doskonalące w zarządzaniu ryzykiem zawodowym

9.3.1. Wybór i zastosowanie działań doskonalących

Skuteczne zarządzanie ryzykiem zawodowym wymaga podejmowania działań dostosowanych do charakteru występujących nieprawidłowości oraz związanego z nimi ryzyka. Tym samym wymaga wcześniejszego określenia charakterystyki zagrożeń i uciążliwości oraz przeprowadzenia oceny ich oddziaływania. Znajomość poziomu oddziaływania zagrożeń i uciążliwości pozwala określić właściwe i konieczne do wdrożenia działania doskonalące. Podstawą wyboru i zastosowania rozwiązań, których celem jest wyeliminowanie zagrożeń i uciążliwości lub ograniczenie ryzyka, są wyniki przeprowadzonej oceny. Podejmowane działania muszą być okresowo weryfikowane i w razie potrzeby modyfikowane, z uwzględnieniem zmieniających się uwarunkowań wpływających na możliwość uzyskania zamierzonych efektów. Zastosowanie zarządzania ryzykiem wymaga nowego spojrzenia na funkcjonowanie przedsiębiorstwa i podejmowanie działań związanych z kształtowaniem środowiska funkcjonowania zatrudnionych.

Działania stosowane w celu wyeliminowania zagrożeń i uciążliwości lub ograniczenia związanego z nimi ryzyka zawodowego powinny być zintegrowane z działalnością przedsiębiorstwa prowadzoną na wszystkich poziomach struktury organizacyjnej i dostosowane do zmieniających się warunków zewnętrznych. Warunek ten wpisuje się w koncepcję doskonalenia środowiska pracy opartą na strukturze europejskiego systemu prawnego (zobacz: [45, 58, 143, 144, 166]). Zgodnie z nią podejmowane działania doskonalące muszą uwzględniać wymagania obowiązujące w przepisach prawnych oraz być zgodne z dobrą praktyką [42, 48], uwzględniając aktualny stan wiedzy.

Wskazane działania umożliwiają zidentyfikowanie źródeł ryzyka oraz usystematyzowanie ich według określonych kategorii (np. miejsca wystąpienia zagrożenia) oraz czynników wyzwalających (tj. symptomów lub sygnałów ostrzegawczych) wskazujących, że może dojść lub doszło do wystąpienia niekorzystnego zdarzenia. Poznanie źródeł ryzyka jest niezbędne do określenia oraz przeprowadzenia działań doskonalących.

Wiedzę określającą występujące niezgodności, niezbędną do umożliwienia wyboru właściwych działań doskonalących, uzyskać można w efekcie prowadzenia wewnętrznych oraz zewnętrznych sprawdzeń.

Podstawowym celem prowadzonych działań jest zapewnienie możliwości wyeliminowania sytuacji niezgodnych z wymaganiami. Jest to możliwe przez:

- monitorowanie stanu bezpieczeństwa pozwalającego uzyskać informacje zwrotne na temat aktualnego stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w organizacji, opisywanego wymiarem ryzyka zawodowego,
- badanie wypadków przy pracy i zdarzeń potencjalnie wypadkowych prowadzone w celu wskazania źródłowych przyczyn zdarzeń,
- badanie przyczyn chorób związanych z wykonywaną pracą, wskazujących nieprawidłowości środowiska pracy.

Wszystkie zastosowane działania kontrolne pozwalają ustalić, czy skutecznie funkcjonują zastosowane rozwiązania obejmujące identyfikację potencjalnych niezgodności, zapobieganie ich wystąpieniu lub ograniczenie oddziaływania. Wyniki weryfikacji stanowią podstawę do podejmowania decyzji dotyczących doskonalenia środków identyfikacji zagrożeń oraz ograniczania ryzyka zawodowego, a także warunków nadzoru nad warunkami pracy.

Podjęte działania doskonalące wpisujące się w strukturę zarządzania ryzykiem stanowią etap modyfikacji istniejącego stanu, pozwalając [156]:

- unikać występowania czynników ryzyka w efekcie podejmowanej decyzji o nierozpoczynaniu lub niekontynuowaniu prac generujących ryzyko,
- usunąć źródło ryzyka (tj. przyczynę, która sama lub w połączeniu z innymi ma negatywny potencjał znacząco wpływający na powstanie i zwiększenie ryzyka),
- zmniejszyć prawdopodobieństwo (możliwość lub szansę) wystąpienia negatywnego zdarzenia,
- ograniczyć następstwa (tj. konsekwencje rozumiane jako rezultat zdarzeń) negatywnie wpływające na funkcjonowanie zatrudnionych,

- zaakceptować ryzyko lub dopuścić jego zwiększenie w celu wykorzystania innej szansy,
- dzielić ryzyko z innymi stronami realizującymi zadanie przez łączenie obciążeń na podstawie zawieranych umów uwzględniających finansowanie strat związanych z ryzykiem,
- stosować retencję ryzyka na podstawie podejmowania świadomych decyzji ograniczających jego nieskoordynowane rozpowszechnianie, w szczególności na podmioty nieprzygotowane na jego wystąpienie.

Realizację doskonalenia można usprawnić, stosując narzędzia umożliwiające:

- zidentyfikowanie i przeprowadzenie analizy przyczyn wystąpienia niezgodności,
- przeprowadzenie oceny możliwości zastosowania działań doskonalących,
- wskazanie najwłaściwszych działań pozwalających ograniczyć skutki występujących niezgodności,
- zainicjowanie, zaplanowanie, wdrożenie, sprawdzenie skuteczności oraz udokumentowanie podejmowanych działań doskonalących.

Analiza podobieństw wskazuje, że w celu zapewnienia skutecznej realizacji działań doskonalących zastosować można narzędzia inżynierii jakości pozwalające projektować, kontrolować i doskonalić prowadzoną działalność. Zastosowanie narzędzi inżynierii jakości pozwoli ograniczyć możliwość wystąpienia niezgodności, zapewni ich skuteczną eliminację oraz pozwoli osiągnąć wymierne korzyści. Charakterystykę wybranych narzędzi możliwych do zastosowania w celu przeprowadzenia oceny stanu bezpieczeństwa, weryfikacji czynników zagrożeń oraz wskazania wymaganej reakcji na ryzyko przedstawiono w tabelach 15 i 16.

Tabela 15. Charakterystyka tradycyjnych (tzw. elementarnych) narzędzi jakości stosowanych w celu zbierania i przeprowadzania analizy danych

Narzędzie	Możliwości zastosowania narzędzia
1	2
Narzędzia stosowane w celu zebrania danych:	
Arkusze kontrolne	<ul style="list-style-type: none"> - umożliwia ewidencjonowanie nieprawidłowości związanych ze stanem środowiska pracy, wpływających na możliwość wykonywania pracy lub bezpieczne funkcjonowanie zatrudnionych - umożliwia zidentyfikowanie charakterystyki zjawisk w największym stopniu wpływających na wystąpienie nieprawidłowości w stanie środowiska pracy - umożliwia określenie nasilenia zjawisk wpływających na nieprawidłowości występujące w środowisku pracy - pozwala monitorować środowisko pracy, w tym zachodzące w nim zmiany - pozwala monitorować skuteczność wprowadzonych działań doskonalących
Karta kontrolna	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala śledzić zmiany (tendencje zmian) istotnych parametrów środowiska pracy - pozwala określić zgodność parametrów środowiska pracy z założonymi granicami tolerancji - umożliwia wskazanie tendencji zmian parametrów opisujących środowisko wykonywania pracy - pozwala wskazać zalecane kierunki działań pozwalających osiągnąć pożądane i zgodne z wymaganiami parametry środowiska pracy
Histogram	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala graficznie przedstawić częstość występowania zmiennej losowej w określonym przedziale wartości (np. zmianę liczby zatrudnionych pracujących w warunkach występowania zagrożeń, narażonych na działanie czynników zagrożeń lub uszkodzonych w zdarzeniach związanych z wykonywaną pracą)
Narzędzia stosowane w celu przeprowadzenia analizy danych:	
Diagram przyczynowo-skutkowy Ishikawy	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala zidentyfikować czynniki wywierające wpływ na ostateczny wynik realizowanego procesu i wskazać ich oddziaływanie na stan środowiska pracy lub zatrudnionych

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala zidentyfikować zagrożenia dla uzyskania pożądanych efektów realizowanych procesów - pozwala pogrupować czynniki przynależące do tej samej kategorii i wywierające podobny wpływ na możliwość uzyskania określonych korzyści lub wystąpienia negatywnych konsekwencji - pozwala szczegółowo przeanalizować problem, wskazując pierwotne przyczyny wystąpienia negatywnych skutków - pozwala zobrazować problem, określając powiązania występujące pomiędzy przyczynami jego wystąpienia
Diagram Pareto	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala zidentyfikować czynniki wpływające na stan środowiska wykonywania pracy - pozwala zidentyfikować czynniki wpływające na powstanie niezgodności w środowisku pracy - pozwala zidentyfikować czynniki, których eliminacja w największym stopniu wpłynie na poprawę środowiska wykonywania pracy (tzw. czynniki krytyczne) - umożliwia uporządkowanie czynników (przyczyn ich wystąpienia), uwzględniając siłę ich oddziaływania na stan środowiska pracy - umożliwia wyznaczenie skumulowanych wartości procentowych udziału kolejnych czynników (przyczyn), uwzględniając siłę ich oddziaływania na stan środowiska pracy - pozwala przedstawić wyniki obserwacji w postaci czytelnego wykresu usprawniającego dalszą analizę danych związanych z oceną środowiska pracy
Diagram rozproszenia	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala wskazać zależności zachodzące między zmiennymi opisującymi środowisko i warunki wykonywania pracy oraz konsekwencje występujących niezgodności - umożliwia zidentyfikowanie zależności zachodzących między zmiennymi, skutkujących np. zwiększeniem negatywnego oddziaływania niezgodności na warunki bezpieczeństwa i higieny pracy lub możliwość jej wykonywania

1	2
Schemat blokowy	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala określić i uporządkować kolejność realizowanych działań oraz ich powiązanie z czynnikami opisującymi środowisko pracy - pozwala wskazać logiczne następstwa prowadzonych działań produkcyjnych oraz ich wpływ na stan środowiska pracy - pozwala wskazać możliwości wystąpienia czynników zagrożeń i uciążliwości związanych z realizowanymi procesami - pozwala określić strukturę prowadzonych procesów oraz warunki ich realizacji, wskazując stan czynników związanych ze środowiskiem pracy niezbędny do przeprowadzenia procesu lub będący efektem zrealizowanego procesu - pozwala określić zależności zachodzące między składowymi procesami wpływające na warunki wykonywania pracy

Źródło: opracowanie własne na podstawie [38, 54, 55, 126].

Tabela 16. Charakterystyka tzw. nowych narzędzi jakości stosowanych w celu przeprowadzenia analizy występujących problemów, podjęcia decyzji o zastosowaniu działań doskonalących, określenia ich kolejności oraz planowania zasobów

Narzędzie	Możliwości zastosowania narzędzi
1	2
Narzędzia wspomagające przeprowadzenie analizy problemów:	
Diagram pokrewieństwa	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala uporządkować pojawiające się (np. podczas burzy mózgów) pomysły dotyczące wyboru rozwiązań stosowanych w celu poprawy warunków wykonywania pracy - pozwala wskazać kierunki działań podejmowanych w celu uzyskania poprawy warunków wykonywania pracy - pozwala zaprezentować pomysły służące uzyskaniu poprawy stanu środowiska wykonywania pracy - umożliwia określenie możliwych do wystąpienia sprzeczności pomiędzy działaniami podejmowanymi w określonym celu, związanymi z różnymi aspektami doskonalenia środowiska wykonywania pracy

1	2
Diagram relacji	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala określić czynniki (źródła) determinujące wystąpienie problemu - pozwala zidentyfikować czynniki wpływające na ostateczny wynik realizowanego procesu - pozwala zidentyfikować zależności przyczynowo-skutkowe prowadzące do wystąpienia negatywnych konsekwencji określonych sytuacji - pozwala wskazać najistotniejsze przyczyny, w znaczący sposób negatywnie wpływające na stan środowiska pracy - pozwala wskazać najwłaściwsze środki i rozwiązania, których realizacja przyczynia się do poprawy środowiska wykonywania pracy
Narzędzia wspomagające podjęcie decyzji o zastosowaniu działań doskonalących:	
Diagram systematyki	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala uporządkować logicznie (lub chronologicznie) przyczyny wystąpienia niekorzystnych oddziaływań na środowisko wykonywania pracy - pozwala wskazać działania pozwalające uzyskać możliwość doskonalenia środowiska wykonywania pracy - pozwala wskazać zależności między elementami niższego i wyższego poziomu wpływającymi na uzyskanie możliwości doskonalenia środowiska pracy - pozwala wskazać działania przyczyniające się do poprawy warunków pracy podejmowane w obszarach występujących problemów częściowych (np. organizacyjnych i technicznych) - pozwala wybrać ścieżkę postępowania pozwalającą zwiększyć skuteczność rozwiązań zastosowanych w celu doskonalenia środowiska wykonywania pracy
Diagram macierzowy	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala przedstawić powiązania czynników (np. przyczyny i konsekwencje) oraz rodzaj i siłę ich związku - pozwala rozpoznać zależności, np. pomiędzy wymaganiami pracowników i realizowanych procesów - pozwala uszczegółowić informacje wykorzystywane w celu identyfikacji przyczyn niezgodności i wskazania sposobów ich eliminowania

1	2
Macierzowa analiza danych	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala szczegółowo przeanalizować dane stosowane w diagramach macierzowych związane ze środowiskiem pracy - ukazuje zależności między zbiorami niepowiązanych funkcjonalnie danych, wywierających wpływ na możliwość bezpiecznego funkcjonowania zatrudnionych - pozwala zaprezentować dane wyjściowe, których otrzymanie uwarunkowane jest przeprowadzeniem wielowymiarowych analiz, co zapewnia wybór właściwych działań doskonalących
Narzędzia wspomagające określenie kolejności podejmowania działań doskonalących i planowanie zasobów:	
Plan działania	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala przedstawić proces podejmowania decyzji, umożliwiając wybór najlepszej (optymalnej) drogi prowadzącej do osiągnięcia postawionego celu związanego z doskonaleniem środowiska pracy - pozwala wskazać wszystkie możliwe rozwiązania cząstkowe na kolejnych poziomach dekompozycji celu głównego - umożliwi wskazanie kolejnych poziomów alternatywnych sposobów osiągnięcia celu głównego, np. minimalizacji zagrożeń występujących w środowisku pracy lub związanych ze sposobem jej wykonywania
Diagram strzałkowy (wykres sieciowy)	<ul style="list-style-type: none"> - pozwala planować działania oraz ustalać kolejność ich podejmowania, zapewniając właściwy przebieg wdrożenia - pozwala planować powtarzalne zadania, uwzględniając ich wpływ na stan bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie - umożliwi wskazanie krytycznej ścieżki postępowania warunkującej uzyskanie zamierzonych efektów doskonalenia środowiska pracy

Źródło: opracowanie własne na podstawie [38, 54, 55, 126].

9.3.2. Planowanie działań doskonalących

Planowanie działań doskonalących traktować należy jako projektowanie przyszłości oraz wskazanie środków odpowiednich do osiągnięcia zamierzonego stanu. Planowanie może opierać się na przewidywaniu późniejszych zdarzeń możliwych do wystąpienia w określonym czasie oraz zastosowaniu sposobów postępowania pozwalających osiągnąć cele opisujące zmiany stanu warunków i środowiska pracy [5].

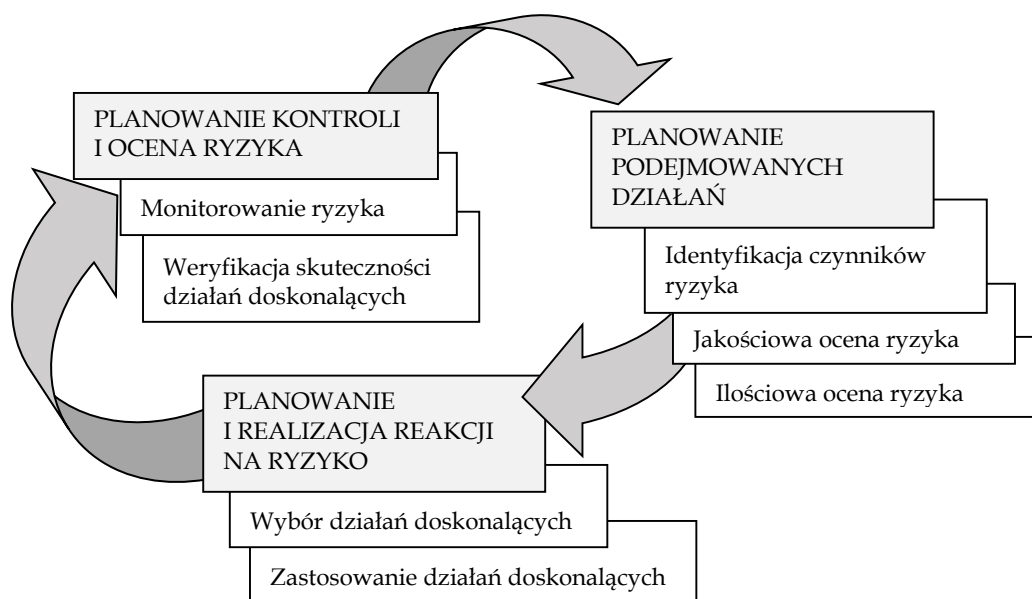
Plan będący wynikiem planowania pozwala wskazać punkt wyjścia podczas podejmowania działań doskonalących. Właściwie przygotowany zapewnienia skuteczną realizację zaproponowanych rozwiązań. Jego przygotowanie wymaga [5, 51]:

- przeprowadzenia analizy stanu istniejącego opisywanego warunkami wymagającymi zmiany,
- wskazania potencjalnych sytuacji (zdarzeń), które w przyszłości mogą wystąpić,
- wyznaczenia osiągalnych celów,
- przeprowadzenia analizy posiadanych zasobów oraz oceny ich wystarczalności i dostępności,
- wskazania zasadnych do zastosowania działań pozwalających uzyskać zgodność z przyjętymi celami,
- wskazania skutków związanych z podjęciem lub niepodjęciem określonych działań,
- wyznaczenia sposobów i metod kontroli oraz monitorowania efektów realizacji przyjętych rozwiązań.

Zarządzanie ryzykiem zawodowym wymaga, aby podejmowane działania związane z uzyskaniem poprawy warunków pracy udokumentować w postaci planów pozwalających osiągnąć założone cele ogólne i szczegółowe dotyczące bezpieczeństwa pracy [64]. Wdrożenie działań opisywanych w przyjętym planie będzie skuteczne, jeżeli podczas jego przygotowywania wykorzystana zostanie dane i informacje opisujące rzeczywisty stan środowiska pracy, czynniki zagrożeń i uciążliwości oraz wszelkie inne okoliczności w negatywny sposób wpływające na możliwość bezpiecznego wykonywania pracy.

Uwzględniając charakter informacji i danych wykorzystywanych podczas planowania działań doskonalących, można się odnieść do skuteczności zarządzania ryzykiem zawodowym. Warunkiem uzyskania skuteczności zarządzania ryzykiem jest poznanie charakterystyki występujących niezgodności, w tym poziomu ich oddziaływania na zatrudnionych. Uzyskane informacje traktować należy jako podstawę planowania odnoszącego się do wszystkich etapów zarządzania ryzykiem.

Strukturę podejmowanych działań, ujętych w pętlę zarządzania ryzykiem zawodowym, opartą na planowaniu, przedstawiono na rysunku 11.



Rysunek 11. Planowanie podejmowanych działań ujęte w pętlę zarządzania ryzykiem

Źródło: opracowanie własne na podstawie [54, 64, 65, 66, 153].

Planowanie ujęte w pętlę zarządzania ryzykiem obejmuje etapy [65, 138, 148, 156]:

- podejmowania działań obejmujących przygotowanie zarządzania ryzykiem; etap obejmuje zbudowanie infrastruktury organizacyjnej niezbędnej do podjęcia działań eliminujących zagrożenia (jeśli jest to możliwe)

i uzasadnione), izolujących i zmniejszających ryzyko, wskazujących alternatywne sposoby postępowania oraz określających rezerwy czasu i zasobów koniecznych do wprowadzenia zabezpieczeń przed zagrożeniami mogącymi wystąpić podczas planowania i wykonywania prac; przygotowany plan podejmowania działań powinien wskazywać:

- charakterystykę sposobów postępowania, źródeł informacji wykorzystywanych w zarządzaniu ryzykiem oraz narzędzi zastosowanych podczas obróbki posiadanych informacji,
 - przypisane role i obowiązki zespołów roboczych i indywidualnych pracowników organizacji uczestniczących w zarządzaniu ryzykiem,
 - całkowity budżet zadania oraz obciążenia związane z zarządzaniem ryzykiem,
 - terminy podejmowania działań związanych z zarządzaniem ryzykiem, prowadzonych na wszystkich etapach realizacji przyjętych zadań,
 - wytyczne przeprowadzenia oceny i interpretacji sytuacji mogących wywołać niepożądany wpływ na realizację przyjętego planu,
 - progi akceptacji, czyli kryteria określające konieczność podjęcia działań będących odpowiedzią na ryzyko niezrealizowania przyjętego planu działań,
 - wytyczne dokumentowania zarządzania ryzykiem oraz charakterystykę postępowania stosowanego w celu śledzenia ryzyka występującego w trakcie realizacji zadań,
- reakcji na ryzyko, chodzi o realizację wskazanych wariantów postępowania pozwalających wyeliminować zagrożenia, zmniejszyć ryzyko oraz zwiększyć potencjalne korzyści; kluczowe jest uwzględnienie możliwości reagowania na zdarzenia korzystne i niekorzystne; podejmowane reakcje muszą być proporcjonalne do konsekwencji wystąpienia niekorzystnych zjawisk, likwidować (lub niwelować) wpływ zagrożeń przy racjonalnym wydatkowaniu zasobów oraz możliwe do przeprowadzenia w założonym czasie; podczas planowania uwzględnić należy hierarchizację czynników ryzyka towarzyszącego realizowanym zadaniom oraz probabilistyczną analizę możliwości osiągnięcia zaakceptowanych

celów; przyjęty plan uwzględniać powinien zastosowanie określonej strategii postępowania obejmującej [71, 94, 130, 133, 156]:

- unikanie ryzyka przez wprowadzenie zmian w uwarunkowaniach pozwalających wyeliminować zdarzenia, z którymi wiążą się zagrożenia i uciążliwości,
 - transfer ryzyka polegający na przeniesieniu skutków wystąpienia ryzyka na inny podmiot,
 - łagodzenie ryzyka polegające na podejmowaniu działań zmniejszających prawdopodobieństwo lub wymiar skutków ryzyka,
 - pasywną akceptację ryzyka będącą świadomą decyzją zarządzających o niewprowadzaniu zmian w uwarunkowaniach wpływających na możliwość wystąpienia ryzyka oraz przyjęciu i udźwignięciu wszelkich konsekwencji wynikających z ewentualnego wystąpienia niekorzystnego zjawiska,
 - aktywną akceptację ryzyka polegającą na pogodzeniu się z ryzykiem, ale wymagającą opracowania planu działań podejmowanych w razie wystąpienia niekorzystnego zdarzenia (tzw. planu odwrotu),
 - przygotowanie i przyjęcie planu awaryjnego opracowanego w celu zidentyfikowania czynników ryzyka, które mogą pojawić się w trakcie realizacji zadania, zazwyczaj obniżającego koszty działań podejmowanych w reakcji na wystąpienie niekorzystnego zjawiska,
- kontroli i oceny ryzyka, chodzi o weryfikację efektów zastosowania działań doskonalących oraz wskazanie dalszych, zasadnych do wdrożenia działań usprawniających; prowadzone monitorowanie oraz kontrola ryzyka dostarczają informacji niezbędnych do podejmowania decyzji uprzedzających pojawienie się niekorzystnych zdarzeń; ich podstawowym zadaniem jest wskazanie:
- możliwości uzyskania zamierzonych efektów w wyniku zrealizowania wdrożonej strategii reakcji na ryzyko,
 - skuteczności działań podejmowanych na podstawie przyjętego planu reakcji na ryzyko,
 - aktualności założeń dotyczących realizacji przyjętych zadań,

- braku niekorzystnych zmian w szczególnym i ogólnym poziomie ryzyka mogących być konsekwencją realizacji zadań podejmowanych zgodnie z analizą trendów,
- dodatkowych czynników mogących wyzwolić zidentyfikowane czynniki ryzyka,
- występowania nowych, uprzednio nierozpoznanych czynników ryzyka.

Zadaniem planowania podejmowanych działań jest zwiększenie możliwości bezpiecznego funkcjonowania zatrudnionych w środowisku pracy. Warunkiem zapewnienia skuteczności podejmowanych działań jest prowadzenie ciągłej obserwacji i nadzorowania zidentyfikowanych czynników ryzyka, identyfikacja nowo powstałych zagrożeń oraz systematyczne ocenianie skuteczności zastosowanych rozwiązań prewencyjnych.

9.3.3. Efekty zastosowania działań doskonalących

Efekty uzyskiwane w konsekwencji zastosowania działań doskonalących rozpatrywać można przez odniesienie do skuteczności zarządzania ryzykiem zawodowym.

Zarządzanie ryzykiem prowadzone w sposób zgodny z wytycznymi ciągłego doskonalenia wymaga przypisania istotnego znaczenia zdarzeniom potencjalnie wypadkowym [140], a także wszelkim nieprawidłowościom zgłaszanym przez pracowników [101]. Determinuje to konieczność zapewnienia możliwości identyfikacji wszystkich występujących nieprawidłowości, w szczególności nieprawidłowości wskazanych przez zatrudnionych. Weryfikacją objąć należy wszystkie przesłanki prowadzące do wystąpienia zdarzeń powodujących powstanie zagrożeń dla bezpieczeństwa i uciążliwości ograniczających funkcjonowanie zatrudnionych. Opisujący je poziom ryzyka odniesiony do poziomu ryzyka akceptowalnego stanowi podstawę do planowania i podejmowania działań korekcyjnych, korygujących oraz zapobiegawczych. Specyfika podejmowanych działań musi być

zgodna z warunkami określającymi możliwość funkcjonowania zatrudnionych, przyczyniającymi się do kształtowania kultury bezpieczeństwa traktowanej jako wyznacznik realizacji oczekiwań zatrudnionych.

Zarządzanie ryzykiem obejmuje identyfikację zagrożeń, ich ocenę oraz podejmowanie działań służących ograniczeniu ryzyka do poziomu akceptowalnego. Sekwencję przeprowadzanych w tym celu działań przedstawić można w formie zależności bazującej na wytycznych koncepcji ciągłego doskonalenia. Nastęstwo podejmowanych działań prowadzonych zgodnie z zasadą systemowego zarządzania ryzykiem zawodowym, opartych na wytycznych ciągłego doskonalenia środowiska pracy, przedstawiono na rysunku 12.



Rysunek 12. Sekwencja działań prowadzonych w ramach zarządzania ryzykiem

Źródło: opracowanie własne na podstawie [99, 101, 102, 139, 143, 149].

Uzyskanie skutecznego poziomu zabezpieczeń stanowiącego połączenie możliwych do zastosowania środków technicznych i działań organizacyjnych wymaga zastosowania nowoczesnego podejścia do realizacji prawnego obowiązku minimalizacji zagrożeń. Wymaga uwzględnienia prohumanistycznych aspektów zarządzania [138], dając możliwość uzyskania istotnych korzyści dla wszystkich zainteresowanych stron realizowanego procesu pracy.

Zarządzanie ryzykiem zawodowym oparte na wytycznych prohumanistycznego kształtowania środowiska pracy pozwala [36, 39, 58]:

- wskazać i odnieść się do proaktywnych wskaźników bezpieczeństwa,
- uwzględnić wytyczne działania oparte na ekonomicznej efektywności podejmowanych przedsięwzięć,
- uznać optymalizację ryzyka za podstawowy cel podejmowania działań doskonalących,
- wprowadzić zasady, zgodnie z którymi pracownik i pracodawca w takim samym zakresie objęci są bieżącą identyfikacją zagrożeń,
- uznać, że odpowiedzialność za podejmowanie działań służących poprawie warunków wykonywania pracy spoczywa na wszystkich pracownikach,
- podejmować działania doskonalące warunki wykonywania pracy, oparte na wytycznych przyjętego wewnętrznego poziomu akceptacji ryzyka,
- prowadzić analizę i ocenę ryzyka w sposób uporządkowany,
- traktować analizę i ocenę ryzyka jako podstawę wyboru działań służących kształtowaniu warunków pracy.

Złożoność problemu wymaga zastosowania rozwiązań w jednoznaczny sposób determinujących sposób postępowania oraz pozwalających uzyskać wiedzę niezbędną do zapewnienia zatrudnionym bezpiecznych warunków pracy, nieprowadzących do powstania negatywnych konsekwencji zdrowotnych. Ważne jest uwzględnienie i prawidłowe zidentyfikowanie wszystkich okoliczności wpływających na funkcjonowanie zatrudnionych oraz określających możliwość zastosowania działań doskonalących. Pozwala to zastosować skuteczne rozwiązania doskonalące oraz prowadzić bieżącą ich weryfikację umożliwiającą wykrycie przesłanek wystąpienia niezgodności.

Podsumowanie

Wykonywanie pracy zazwyczaj związane jest z występowaniem czynników obniżających bezpieczeństwo, pogarszających higienę oraz negatywnie wpływających na zdrowie zatrudnionych. Sytuacje generujące zagrożenia i uciążliwości mogące doprowadzić do negatywnych konsekwencji wymagają podjęcia skutecznych działań eliminujących przyczynę (źródło) występującego problemu lub obniżających możliwy wymiar strat. Jest to uzyskiwane przez zmniejszenie prawdopodobieństwa (szansy) wystąpienia zdarzenia lub możliwości wystąpienia jego negatywnych konsekwencji oraz wymiaru.

Skuteczność podejmowanych działań warunkowana jest zastosowaniem rozwiązań opartych na wynikach weryfikacji zjawiska, pozwalającej wskazać środki umożliwiające skuteczne przeciwdziałanie wszelkim zagrożeniom i uciążliwościom związanym z charakterem przebiegu wykonywanej pracy. Ich wybór oprzeć należy na wynikach oceny ryzyka zawodowego. Jest to warunek decydujący o prawidłowości ich zastosowania oraz zapewnieniu skuteczności wynikającej z zastosowania rozwiązań adekwatnych do charakteru nieprawidłowości. Postępowanie takie traktować należy jako jeden z podstawowych obowiązków pracodawcy wskazany w art. 226 Kodeksu pracy [175].

Prawidłowe przeprowadzenie oceny ryzyka warunkowane wyborem działań doskonalących adekwatnych do charakteru niezgodności determinowane jest m.in. wielkością przedsiębiorstwa, sposobem jego funkcjonowania, rodzajem prowadzonej działalności i stosowanych procedur pracy oraz przygotowaniem, kompetencjami i wykształceniem pracowników. Nieodzownym warunkiem przeprowadzenia miarodajnej oceny ryzyka jest uwzględnienie jej subiektywizmu wynikającego z postrzegania zagrożeń i uciążliwości przez osoby wyznaczone do przeprowadzenia oceny ryzyka. Zazwyczaj pracownicy na co dzień „obcuający” z zagrożeniami traktują je jako normalny stan towarzyszący wykonywaniu zadań zawodowych. Może

to skutkować istotnym zaniżeniem poziomu ryzyka, a w konsekwencji prowadzić do wystąpienia zdarzeń wypadkowych i chorób związanych z wykonywaną pracą, zazwyczaj będących konsekwencją pobłażliwego traktowania występujących niezgodności. Ograniczenie powyższej sytuacji możliwe jest przez rygorystyczne stosowanie się do metodologicznych wytycznych oceny ryzyka oraz norm zawierających wytyczne oceny ryzyka. Zgodnie z nimi do podstawowych obowiązków pracodawcy będących efektem oceny ryzyka zawodowego należy:

- poinformowanie zatrudnionych o charakterze i poziomie oddziaływania niezgodności oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami,
- wskazanie środków profilaktycznych obligowanych do zastosowania wynikami oceny ryzyka.

Ich niezrealizowanie skutkować może nałożeniem na pracodawcę kar finansowych oraz wywołać znaczące obciążenia dla pracowników prowadzące do trwałego uszczerbku na zdrowiu.

Niezależnie od wpływu na stan zdrowia istotną konsekwencją występowania zagrożeń i uciążliwości o znacznym poziomie oddziaływania jest obniżenie wydajności i jakości wykonywania pracy. Ponadto może być utożsamiane z utrudnionym nadzorem nad wyposażeniem technicznym wpływającym na awaryjność sprzętu technicznego.

Ocena ryzyka musi być traktowana jako weryfikacja istniejącego stanu, przy uwzględnieniu zdarzeń z przeszłości oraz statystycznie uzasadnionej przyszłości. Niezbędne jest odniesienie się do wpływu wynikającego z charakteru wykonywanej pracy oraz środowiska funkcjonowania organizacji. Chcąc miarodajnie ocenić ryzyko, nie można ograniczać się wyłącznie do analizy zebranych informacji. Konieczne jest uwzględnienie wyników bezpośredniej obserwacji sposobu wykonywania pracy i zachowania się zatrudnionego. Pozwala to zindywidualizować oszacowanie ryzyka. Wiarygodna ocena ryzyka wymaga zastosowania metody postępowania dobranej z uwzględnieniem charakteru niezgodności oraz okoliczności ich wystąpienia. Nieuzyskanie miarodajnych wyników oceny obligować powinno do jej powtórzenia, także z zastosowaniem innych, specjalistycznych metod oceny

ryzyka, w efekcie pozwalając wskazać techniczne i organizacyjne rozwiązania zmniejszające oddziaływanie zagrożeń oraz zastosować je zgodnie z obligatoryjną hierarchią działań doskonalących podejmowanych w celu kształtowania bezpieczeństwa pracy oraz zmniejszenia uciążliwości ograniczających możliwość wykonywania zadań przez zatrudnionych.

Prowadząc ocenę ryzyka oraz podejmując decyzję o zastosowaniu działań doskonalących, należy uwzględnić możliwość:

- zapobieżenia zagrożeniom mogącym negatywnie wpływać na funkcjonowanie zatrudnionych,
- likwidowania zagrożeń u źródeł ich powstawania, tym samym ograniczenia ich propagacji,
- dostosowania warunków i procesów pracy do możliwości pracownika, ograniczając występowanie uciążliwości,
- zastosowania wszystkich dostępnych rozwiązań technicznych uwzględniających możliwości przedsiębiorstwa,
- zastąpienia niebezpiecznych procesów technologicznych, urządzeń, substancji i innych materiałów rozwiązaniami bezpiecznymi lub mniej niebezpiecznymi,
- uwzględnienia priorytetu stosowania środków ochrony zbiorowej przed środkami ochrony indywidualnej,
- włączenia szkoleń oraz instruktaży dla pracowników w zakres prowadzonych działań doskonalących,
- prowadzenia spójnej i całościowej polityki zapobiegawczej, niezależnej od liczby i charakteru występujących niezgodności, obejmującej wszystkie obszary funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Ocenę ryzyka zawodowego rozumieć należy jako postępowanie przyczyniające się do zapewnienia bezpiecznych warunków wykonywania zadań zawodowych. Wszystkie działania podejmowane w ramach oceny ryzyka zawodowego mają na celu poznanie rzeczywistego poziomu oddziaływania zagrożeń i uciążliwości oraz przekazanie ich zatrudnionym, wraz z uzupełnieniem wskazującym zasady bezpiecznego postępowania.

Wskazany obowiązek wynika z zapisów obowiązujących regulacji prawnych oraz norm technicznych.

Realizację powyższych działań podejmowanych zgodnie z wytycznymi systemowego zarządzania traktować należy jako zarządzanie ryzykiem zawodowym wpisujące się w strukturę działań zarządczych mających na celu zwiększenie skuteczności poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zatrudnionych. Jest to działanie fakultatywne, szczególnie ważne w przedsiębiorstwach stosujących systemowe podejście do kształtowania warunków pracy oraz realizujących procesy generujące szczególnie poważne konsekwencje. Korzyści z zastosowania podejścia systemowego utożsamiać można ze zwiększeniem prawdopodobieństwa osiągnięcia założonych celów bezpieczeństwa, higieny pracy i ochrony zdrowia oraz poprawy wyników prowadzonej działalności będących efektem poprawy skuteczności zapobiegania potencjalnym stratom.

Jest to wynikiem ujęcia wszystkich podejmowanych działań w pętlę doskonalenia pozwalającą realizować kolejne zadania na podstawie wniosków wyprowadzonych z efektów poprzednich etapów. Ciągłość doskonalenia traktować należy jako warunek zapewnienia poprawy w odniesieniu do zmieniających się uwarunkowań związanych ze środowiskiem wykonywania pracy. Określenie warunków organizacyjnych, planu zarządzania ryzykiem oraz struktury ramowej zarządzania ryzykiem osadzonych w strategicznej i operacyjnej polityce oraz praktykach organizacji pozwala traktować zarządzanie ryzykiem jako integralną część wszystkich podejmowanych w organizacji procesów, przyczyniając się do ułatwienia ciągłego doskonalenia realizowanych w organizacji zadań. Uwzględnienie czynników ludzkich i kulturowych pomaga w podjęciu świadomych wyborów, ustaleniu priorytetów oraz rozpoznawaniu alternatywnych kierunków działań doskonalących uwzględniających zewnętrzny i wewnętrzny kontekst organizacji oraz profil ryzyka.

Charakter i zakres uwzględnianych uwarunkowań pozwala traktować zarządzanie ryzykiem jako rozwojowy etap kształtowania bezpieczeństwa dostosowany do warunków funkcjonowania oraz potrzeb organizacji związanych z zapewnieniem zatrudnionym bezpiecznych warunków pracy.

Literatura

- [1] Altunkaynak B.: *A statistical study of occupational accidents in the manufacturing industry in Turkey*, International Journal of Industrial Ergonomics, 66, 101-109 (2018).
- [2] Aoude Ch., Zhang R., Barba F.J., Grimi N., Galanakis Ch.M., Prasad K.N.: Cost and safety issues of emerging technologies against conventional techniques. In: Ch.M. Galanakis (ed.), *Food Waste Recovery. Processing Technologies, Industrial Techniques, and Applications*, pp. 279-294, Academic Press, Cambridge (MA) 2021.
- [3] Arndt R.: *Work pace, stress, and cumulative trauma disorders*, The Journal of Hand Surgery, 12(5), part 2, 866-869 (1987).
- [4] Bielińska E. (red.): *Identyfikacja procesów*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
- [5] Bieniok H.: *Metody sprawnego zarządzania: planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrola*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2011.
- [6] Boczkowska K., Niziołek K.: *Popularyzacja bezpieczeństwa i higieny pracy w kontekście wielkości przedsiębiorstwa – wyniki badań*, Przegląd Organizacji, 7, 38-45 (2019).
- [7] Borysiewicz M., Markowski A.S.: *Kryteria akceptowalności poważnych awarii przemysłowych*, Wydawnictwo Centralnego Instytutu Ochrony Pracy, Warszawa 2002.
- [8] Brouwer S.R., Al-Jibouri S.H.S., Cárdenas I.C., Halman J.I.M.: *Towards analyzing risks to public safety from wind turbines*, Reliability Engineering & System Safety, 180, 77-87 (2018).
- [9] Brzeziński J.M. (red.): *Metodologia badań społecznych: wybór tekstów*, Wydawnictwo Zysk i Spółka, Poznań 2011.
- [10] Burgess-Limerick R.: *Participatory ergonomics. Evidence and implementation lessons*, Applied Ergonomics, 68, 289-293 (2018).
- [11] Chang W.-T., Lin Ch., Lee Y., Chen H.-J.: *Development of an observational checklist for falling risk assessment of high-voltage transmission tower construction workers*, International Journal of Industrial Ergonomics, 68, 73-81 (2018).
- [12] Cholewa W., Kosmowski K.T., Radkowski S.: *Modele systemów oceny ryzyka i diagnostyki technicznej*, Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Gliwice 2008.
- [13] Chiasson M.-È., Imbeau D., Major J., Aubry K., Delisle A.: *Influence of musculoskeletal pain on workers' ergonomic risk-factor assessments*, Applied Ergonomics, 1-7 (2015).
- [14] Ciekawski Z.: *Rodzaje i źródła zagrożeń bezpieczeństwa*, Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza, 1, 29-46 (2010).
- [15] Cierniak-Emerych A., Piwowar-Sulej K.: *Kultura bhp jako czynnik sukcesu w kształtowaniu bezpiecznych i higienicznych warunków pracy*, 4(2), 61-73 (2013).
- [16] Clemens A.: *Pace of work and piece rates*, Economics Letters, 115(3), 477-479 (2012).
- [17] Czakon W.: *Kryteria oceny rygoru metodologicznego badań w naukach o zarządzaniu*, Organization and Management, 161(1), 51-61 (2014).

- [18] Czakon W.: *Mity o badaniach jakościowych w naukach o zarządzaniu*, Przegląd Organizacji, 9, 13-17 (2009).
- [19] Danko M., Janošovský J., Jelemenský L.: *Integration of process control protection layer into a simulation-based HAZOP tool*, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 57, 291-303 (2019).
- [20] Dondajewska A.: *Studia przypadków w badaniach nauk o zarządzaniu w świetle rygoru metodologicznego*, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie, 70, 39-50 (2016).
- [21] Dong Y., Hu S., Zhu J.: *From source credibility to risk perception: How and when climate information matters to action*, Resources, Conservation and Recycling, 136, 410-417 (2018).
- [22] Druker P.F.: *Skuteczne zarządzanie: zadania ekonomiczne a decyzje związane z ryzykiem*, PWN, Warszawa 1976.
- [23] Dźwigoł H.: *Warsztat badawczy w naukach o zarządzaniu*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie, 83, 133-142 (2015).
- [24] Eremit B., Weber K.: S.M.A.R.T.-Methode – Specific Measurable Accepted Realistic Timely. In: *Individuelle Persönlichkeitsentwicklung. Growing by Transformation*, pp. 93-99, Springer Gabler, Wiesbaden 2016.
- [25] Fernández-Muñiz B., Montes-Peón J.M., Vázquez-Ordás C.J.: *Occupational accidents and the economic cycle in Spain 1994-2014*, Safety Science, 106, 273-284 (2018).
- [26] Fernández-Muñiz B., Montes-Peón J.M., Vázquez-Ordás C.J.: *Occupational risk management under the OHSAS 18001 standard: analysis of perceptions and attitudes of certified firms*, Journal of Cleaner Production, 24, 36-47 (2012).
- [27] Fort E., Ndagire S., Gadegbeku B., Hours M., Charbotel B.: *Working conditions and occupational risk exposure in employees driving for work*, Accident Analysis & Prevention, 89, 118-127 (2016).
- [28] Gabryelewicz I., Sadłowska-Wrzesińska J., Kowal A.: *Koncepcja ankietowego badania poziomu kultury bezpieczeństwa*. W: R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, t. 2, s. 396-406, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2015.
- [29] Gajdzik B.: *Błędy prowokujące wypadki w pracy w przedsiębiorstwie produkcyjnym – analiza case study*, Journal of Ecology and Health, 2, 87-90 (2013).
- [30] Gauchon R., Loisel S., Rullière J.-L., Trufin J.: *Optimal prevention strategies in the classical risk model*, Insurance: Mathematics and Economics, 91, 202-208 (2020).
- [31] Gołembski M., Sobański P., Wojtkowiak G.: *Employee Motivations in Maintaining Occupational Health and Safety (OHS) Compliance: Research on Nine Construction Firms in Poland*, Global Management Journal, 8(1), 94-100 (2016).
- [32] Górny A.: *Application of SMART principles in planning occupational risk assessment objectives*. In: P.R. Mondelo et al. (eds.), *Proceedings of the VIII International Conference on Occupational Risk Prevention, ORP 2010: Creating Value Through Risk Prevention Management*, Valencia 2010.

- [33] Górny A.: *Application of the FMEA method for the assessment of technical safety levels*, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 564, 012091 (2019).
- [34] Górny A.: Application of the MAC Method for Risk Assessment During Handling of Loads. In: P. Golinska-Dawson et al. (eds.), *Smart and Sustainable Supply Chain and Logistics – Trends, Challenges, Methods and Best Practices*, vol. 1: *EcoProduction (Environmental Issues in Logistics and Manufacturing)*, pp. 277-290, Springer, Cham 2020.
- [35] Górny A.: Assessment and management of risk in improving the OHS Management System. In: R. Ulewicz, P.R. Nikolić (eds.), *System Safety: Human – Technical Facility – Environment*, pp. 105-111, Sciendo, De Gruyter, Berlin 2019.
- [36] Górny A.: Bezpieczeństwo pracy w systemowym zarządzaniu jakością. W: S. Lachiewicz (red.), *Zarządzanie rozwojem organizacji*, t. II, s. 284-294, Politechnika Łódzka, Łódź 2007.
- [37] Górny A.: *Ergonomics in the formation of work condition quality*, Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation, 1 (supp. 1), 1708-1711 (2012).
- [38] Górny A.: Improvements in the Production Environment Made Using Quality Management Tools. In: A. Hamrol et al. (eds.), *Advances in Manufacturing II, Lecture Notes in Mechanical Engineering*, vol. 3, pp. 267-276, Springer, Cham 2019.
- [39] Górny A.: *Kształtowanie struktury systemu zarządzania jakością z uwzględnieniem elementów środowiska pracy*, Współczesne Zarządzanie, 3, 70-80 (2009).
- [40] Górny A.: *Man as internal customer for working environment improvements*, Procedia Manufacturing, 3, 4700-4707 (2015).
- [41] Górny A.: *Ocena wielkości obciążeń powodowanych wypadkami przy pracy w przemyśle w latach 2010-2015*, Ekonomia i Organizacja Przedsiębiorstwa, 6(809), 165-181 (2017).
- [42] Górny A.: The application of occupational risk assessment in process of forming a proper level of occupational safety – in aspect of Polish law. In: P.R. Mondelo et al. (eds.), *Proceedings of the 6th International Conference on Occupational Risk Prevention*, A Coruna 2008.
- [43] Górny A.: The Elements of Work Environment in the Improvement Process of Quality Management System Structure. In: W. Karwowski, G. Salvendy (eds.), *Advances in Human Factors, Ergonomics and Safety in Manufacturing and Service Industries*, pp. 599-606, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton 2011.
- [44] Górny A.: *The use of working environment factors as criteria in assessing the capacity to carry out processes*, MATEC Web of Conferences (CoSME'16, the 4th International Conference on Computing and Solutions in Manufacturing Engineering 2016), 94, 06011 (2017).
- [45] Górny A.: *Zarządzanie ryzykiem zawodowym*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.
- [46] Górny A.: *Zastosowanie środków technicznych i działań organizacyjnych w poprawie warunków pracy*, Studia Ekonomiczne Regionu Łódzkiego, 24, 205-216 (2017).
- [47] Górny A., Sadłowska-Wrzesińska J.: Ergonomics aspects in occupational risk management. In: P. Arezes et al. (eds.), *SHO 2016, Occupational Safety and Hygiene*, pp. 102-104, Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO), Guimarães 2016.

- [48] Gikiewicz M.: *Dobre praktyki przy ocenie ryzyka zawodowego*, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Służby Pożarniczej, 62(1), 73-92 (2017).
- [49] Gilbert D.R., Stoner J.A.F., Freeman E.R.: *Kierowanie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
- [50] Graham K.J., Kinney G.F.: *A Practical Safety Analysis System for Hazards Control*, Journal of Safety Research, 12(1), 13-20 (1980).
- [51] Griffin R.: *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
- [52] Grznár P., Gregor M., Krajčovič M., Mozol Š., Schickerle M., Vavřík V., Ďurica L., Marschall M., Bielik T.: *Modeling and Simulation of Processes in a Factory of the Future*, Applied Sciences, 10(13), 4503 (2020).
- [53] Gul M., Fatih A.M.: *A comparative outline for quantifying risk ratings in occupational health and safety risk assessment*, Journal of Cleaner Production, 196, 653-664 (2018).
- [54] Hamrol A.: *Zarządzanie i inżynieria jakości*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
- [55] Hamrol A., Mantura W.: *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- [56] Hariri-Ardebili M.A.: *Risk, Reliability, Resilience (R³) and beyond in dam engineering: A state-of-the-art review*, International Journal of Disaster Risk Reduction, 31, 806-831 (2018).
- [57] Hopkins A.: *Managing Major Hazards. The lessons of the Moura mine disaster*, Routledge, London 2001.
- [58] Horst W.: *Ryzyko zawodowe na stanowisku pracy, cz. I: Ergonomiczne czynniki ryzyka*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
- [59] Hunter J., Runswick-Cole K., Goodley D., Lawthom R.: *Plans that work: improving employment outcomes for young people with learning disabilities*, British Journal of Special Education, 47(2), 134-151 (2019).
- [60] Hürlimann W.: *Simple risk forecasts using credibility*, Insurance: Mathematics and Economics, 7(4), 251-259 (1988).
- [61] Itani T.: *Participatory Work Improvement in Small Workplaces*, Industrial Health, 49(4), 401-402 (2011).
- [62] Jakubowski R.: *Teoria ryzyka. Stosunek do ryzyka a zachowania ludzkie*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 777, 121-133 (1977).
- [63] Janackovic G., Stojiljkovic E., Grozdanovic M.: *Selection of key indicators for the improvement of occupational safety system in electricity distribution companies*, Safety Science, 125, 103654 (2020).
- [64] Jedynek P., Bąk S.: The role of managers in risk management. In: A. Michalkiewicz, W. Mierzejewska W. (eds.), *Contemporary organization and management. Challenges and trends*, pp. 403-416, Łódź University Press, Łódź 2020.

- [65] Kaczmarek T.T.: *Ryzyko i zarządzanie ryzykiem. Ujęcie interdyscyplinarne*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2004.
- [66] Karczewski J.T. (red.): *Zarządzanie bezpieczeństwem pracy. Ocena ryzyka zawodowego*, Wydawnictwo WEKA, Warszawa 2002-2004.
- [67] Kariuki S.G., Lowe K.: *Integrating human factors into process hazard analysis*, Reliability Engineering & System Safety, 92(12), 1764-1773 (2007).
- [68] Kawecka-Endler A., Mrugalska B.: Humanization of Work and Environmental Protection in Activity of Enterprise. In: M. Kurosu (ed.), *Human-Computer Interaction*, part III, Lecture Notes in Computer Science, 8512, pp. 700-709, Springer International Publishing, Cham 2014.
- [69] Kines P., Lappalainen J., Mikkelsen K.L., Olsen E., Pousette A., Tharaldsen J., Tomásón K., Törner M.: *Nordic Safety Climate Questionnaire (NOSACQ-50): A new tool for diagnosing occupational safety climate*, International Journal of Industrial Ergonomics, 41(6), 634-646 (2011).
- [70] Kinney C.F., Wiruth A.D.: *Practical risk analyzing for safety management (NWC TP 5865)*, Naval Weapons Center, China Lake (CA) 1976.
- [71] Knight K.W.: *Risk Management is a journey, not a destination, Presentation to the RusRisk/Marsh ISO 31000 Risk management standard: principle and implementation trends, Seminar, Moscow 2010*, <https://fermlab.hse.ru/data/2010/12/16/1208283693/A%20Journey%20Not%20A%20Destination%20-%20HO.pdf> [dostęp: 26.07.2018].
- [72] Kogi K., Yoshikawa T., Sakai K., Ito A.: *Practical use of workplace improvements checklists for occupational health teamwork*, International Congress Series, 1294, 101-104 (2006).
- [73] Kohout A., Jain P., Dick W.: *Review, identification and analysis of local impact of projectile hazards in the LNG industry*, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 57, 304-319 (2019).
- [74] Koradecka D.: *Zasady kształtowania warunków pracy według uwarunkowań konwencji MOP i dyrektyw WE*, Bezpieczeństwo Pracy, 11, 1-5 (2000).
- [75] Korhan O., Mackieh A.: *A model for occupational injury risk assessment of musculoskeletal discomfort and their frequencies in computer users*, Safety Science, 48(7), 868-877 (2010).
- [76] Krause M.: *Praktyczne aspekty doboru metod oceny ryzyka zawodowego*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie, 59, 173-190 (2011).
- [77] Krynke M.: Risk management in the process of personnel allocation to jobs. In: R. Ulewicz, R.R. Nikolić (eds.), *System Safety: Human - Technical Facility - Environment*, pp. 82-90, Sciendo, De Gruyter, Berlin 2020.
- [78] Krzyżków B., Ordysiński S., Pawłowska Z., Pęciłło-Pacek M.: *Badanie wypadków przy pracy*, Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2015.
- [79] Labuttis J.: *Ergonomics as Element of Process and Production Optimization*, Procedia Manufacturing, 3, 4168-4172 (2015).

- [80] Langdalen H., Abrahamsen E.B., Selvik J.T.: *On the importance of systems thinking when using the ALARP principle for risk management*, Reliability Engineering & System Safety, 204, 107222 (2020).
- [81] Lawrie M., Parker D., Hudson P.: *Investigating employee perceptions of a framework of safety culture maturity*, Safety Science, 44(3), 259-276 (2006).
- [82] Lis T., Nowacki K.: *Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy w zakładzie przemysłowym*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.
- [83] Luquetti dos Santos I.J.A., Farias M.S., Monteiro B.G., Falcão M.A., Marcelino F.D.: *Using participatory ergonomics to improve nuclear equipment design*, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 24(5), 594-600 (2011).
- [84] Małyśa T.: *Work Safety During Usage, Repair and Maintenance of Machines – a Review of Work Safety in the Aspect of Accidents at Work*, New Trends in Production Engineering, 2(2), 151-161 (2019).
- [85] Mancuso A., Compare M., Salo A., Zio E.: *Portfolio optimization of safety measures for reducing risks in nuclear systems*, Reliability Engineering & System Safety, 167, 20-29 (2017).
- [86] Markowski A.S.: *Bezpieczeństwo procesów przemysłowych*, Politechnika Łódzka, Łódź 2017.
- [87] Markowski A.S.: *Zapobieganie stratom w przemyśle, cz. II: Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy*, Politechnika Łódzka, Łódź 1999.
- [88] Melchers R.E.: *On the ALARP approach to risk management*, Reliability Engineering & System Safety, 71(2), 201-208 (2001).
- [89] Micheli G.J.L., Cagno E., Neri A., Cieri E.: *Non-safety costs: A novel methodology for an ex-ante evaluation*, Safety Science, 133, 105025 (2021).
- [90] Morillas R.M., Rubio-Romero J.C., Fuertes A.: *A comparative analysis of occupational health and safety risk prevention practices in Sweden and Spain*, Journal of Safety Research, 47, 57-65 (2013).
- [91] Naik G.: *Prevalence of MSDs and Postural Risk Assessment in Floor Mopping Activity Through Subjective and Objective Measures*, Safety and Health at Work, 11(1), 80-87 (2020).
- [92] Nowak M., Mierzwiak R., Butlewski M.: *Occupational risk assessment with grey system theory*, Central European Journal of Operations Research, 28, 717-732 (2019).
- [93] Okwiet B., Nowak S.: *The Meaning of Occupational Risk in Small and Medium Sized Enterprises in Poland*, Procedia Economics and Finance, 27, 144-152 (2015).
- [94] Olechowski A., Oehmen J., Seering W., Ben-Daya M.: *The professionalization of risk management: What role can the ISO 31000 risk management principles play?*, International Journal of Project Management, 34(8), 1568-1578 (2016).
- [95] Paltrinieri N., Comfort L., Reniers G.: *Learning about risk: Machine learning for risk assessment*, Safety Science, 118, 475-48 (2019).

- [96] Papazoglou I.A., Aneziris O.N., Bellamy L.J., Ale B.J.M., Oh J.: *Multi-hazard multi-person quantitative occupational risk model and risk management*, Reliability Engineering & System Safety, 167, 310-326 (2017).
- [97] Pawlak H., Nowakowicz-Dębek B., Maksym P., Wlazło Ł.: *Obieg dokumentacji wymaganej przy ocenie ryzyka zawodowego*, Logistyka, 5, 437-442 (CD1) (2015).
- [98] Pawłowska Z.: *Podstawowe zasady zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w prawie polskim i międzynarodowym*. W: II Krajowa Konferencja „Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwie”, materiały konferencyjne, CIOP, Kielce, Warszawa 1999.
- [99] Pawłowska Z.: *System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – wpływ na partycypację bezpośrednią*, Bezpieczeństwo Pracy, 1, 13-16 (2009).
- [100] Peeters J.F.W., Basten R.J.I., Tinga T.: *Improving failure analysis efficiency by combining FTA and FMEA in a recursive manner*, Reliability Engineering & System Safety, 172, 36-44 (2018).
- [101] Pęciło M., Szczygielska A., Pucula P.: *Wdrażanie programu modyfikacji zachowań niebezpiecznych „PATRZ” w Grupie Ożarów SA*, Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka, 3(546), 15-17 (2017).
- [102] Pietrzak L.: *Zarządzanie bezpieczeństwem pracy i ryzykiem*. Seria: Bezpieczeństwo i Ochrona Zdrowia Człowieka w Środowisku Pracy, cz. 14, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa 2001.
- [103] Pinder A.D.J.: *Benchmarking of Health and Safety Inspectors’ Manual Handling Assessment Charts (MAC)*. In: P.T. McCabe (ed.), *Contemporary Ergonomics*, pp. 14-19, Taylor & Francis, London, New York 2003.
- [104] Pinder A.D.J., Frost G.: *Prospective evaluation of the Manual handling Assessment Charts*, Occupational and Environmental Medicine, 68 (Suppl. 1), A73-A73 (2011).
- [105] Probst T.M., Graso M., Estrada A.X., Greer S.: *Consideration of future safety consequences: A new predictor of employee safety*, Accident Analysis & Prevention, 55, 124-134 (2013).
- [106] Rak J.: *Metoda trójwarstwowej matrycy ryzyka*, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Seria: Budownictwo i Inżynieria Środowiska, 43, 76-85 (2007).
- [107] Rak J., Tchórzewska-Cieślak B.: *Metody analizy i oceny ryzyka*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2005.
- [108] Rączkowski B.: *BHP w praktyce*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2018.
- [109] Restrepo C.E., Simonoff J.S., Zimmerman R.T.: *Causes, cost consequences, and risk implications of accidents in US hazardous liquid pipeline infrastructure*, International Journal of Critical Infrastructure Protection, 2(1-2), 38-50 (2009).
- [110] Roman-Liu D.: *Ocena obciążenia statycznego z zastosowaniem metody OWAS*, Bezpieczeństwo Pracy, 07-08, 28-31 (2010).
- [111] Roman-Liu D.: *Ocena ryzyka rozwoju dolegliwości mięśniowo-szkieletowych z zastosowaniem metody REBA*, Bezpieczeństwo Pracy, 11, 12-13 (2009).

- [112] Romanowska-Słomka I., Słomka A.: *Zarządzanie ryzykiem zawodowym*, Wydawnictwo Tarnobonus, Tarnobrzeg 2008.
- [113] Russ K.: *Risk Assessment in the UK Health and Safety System: Theory and Practice*, Safety and Health at Work, 1(1), 11-18 (2010).
- [114] Rut J., Pytel A.: *Analiza wypadków przy pracy dla potrzeb zmniejszenia ryzyka zawodowego na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa*, Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie. Seria: Technika, Informatyka, Inżynieria Bezpieczeństwa, II, 345-361 (2014).
- [115] Rydlewska-Liszkowska I.: *Koszty chorób zawodowych i wypadków przy pracy w Polsce*, Medycyna Pracy, 57(4), 317-324 (2006).
- [116] Rzepecki J.: *Ekonomiczne aspekty kształtowania bezpieczeństwa pracy*, Bezpieczeństwo Pracy, 12, 2-5 (2007).
- [117] Salguero-Caparrós F., Pardo-Ferreira M.C., Martínez-Rojas M., Rubio-Romero J.C.: *Management of legal compliance in occupational health and safety. A literature review*, Safety Science, 121, 111-118 (2020).
- [118] Santos R.B., de Oliveira U.R.: *Analysis of occupational risk management tools for the film and television industry*, International Journal of Industrial Ergonomics, 72, 199-211 (2019).
- [119] Shalin R.T.: *Economic cost of occupational accidents: Evidence from a small island economy*, Safety Science, 47(7), 973-979 (2009).
- [120] Silverman D.: *Prowadzenie badań jakościowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
- [121] Smoliński D.: *Ocena ryzyka zawodowego*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 1999.
- [122] Sousa V., Almeida N.M., Dias L.A.: *Risk-based management of occupational safety and health in the construction industry – Part 1: Background knowledge*, Safety Science, 66, 75-86 (2014).
- [123] Sørskår L.I.K., Selvik J.T., Abrahamsen E.B.: *On the use of the vision zero principle and the ALARP principle for production loss in the oil and gas industry*, Reliability Engineering & System Safety, 191, 106541 (2019).
- [124] Spychała M., Lech S.: *Analiza kompetencji zawodowych pracowników i jej wpływ na doskonalenie służby bhp*, Studies & Proceedings of Polish Association for Knowledge Management, 45, 260-270 (2011).
- [125] Stankiewicz M., Sznajder M.: *Kultura bezpieczeństwa i higieny pracy w organizacji*. W: J. Ejdys (red.), *Kształtowanie kultury bezpieczeństwa i higieny pracy w organizacji*, s. 10-63, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2010.
- [126] Starzyńska B., Hamrol A., Grabowska M.: *Poradnik menedżera jakości. Kompendium wiedzy o narzędziach jakości*, Politechnika Poznańska, Poznań 2010.
- [127] Szopa T.: *Analiza ryzyka jako podstawa decyzji przedsiębiorcy w dziedzinie ochrony pracy*, Atest – Ochrona Pracy, 7, 20-22 (2010).

- [128] Szopa T.: *Analiza ryzyka jako podstawa decyzji przedsiębiorcy w dziedzinie ochrony pracy* (2), *Atest – Ochrona Pracy*, 8, 26-28 (2010).
- [129] Tchiehe D.N., Gauthier F.: *Classification of risk acceptability and risk tolerability factors in occupational health and safety*, *Safety Science*, 92, 138-147 (2018).
- [130] Thlon M.: *Charakterystyka i klasyfikacja ryzyka w działalności gospodarczej*, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie*, 902, 17-36 (2013).
- [131] Tobis J., Górny A.: *Bezpieczeństwo ręcznych prac transportowych w magazynie – identyfikacja i ocena zagrożeń związanych z przenoszeniem i podnoszeniem ładunków*, *Logistyka*, 3, 6345-6357 (CD1) (2014).
- [132] Trillo-Cabello A.F., Carrillo-Castrillo J.A., Rubio-Romero J.C.: *Perception of risk in construction. Exploring the factors that influence experts in occupational health and safety*, *Safety Science*, 133, 104990 (2021).
- [133] Trzeciak M., Spalek S.: *Zarządzanie ryzykiem w ramach metodyk tradycyjnych oraz zwinnych w zarządzaniu projektami*, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie*, 93, 483-492 (2016).
- [134] Ulewicz R., Novy F., Dwornicka R.: *Quality and work safety in metal foundry*. In: *Proceedings of 29th International Conference on Metallurgy and Materials (METAL 2020)*, Brno, Czech Republic, May 20-22, 2020, pp. 1287-1293, Tanger Ltd., Ostrava 2020.
- [135] Walczak R.: *Podstawy zarządzania projektami. Metody i przykłady*, Difin, Warszawa 2014.
- [136] Winkler T.: *Computer modelling and visualization of hazards in the underground system of coal mining*, *Archives of Mining Sciences*, 47(4), 579-596 (2002).
- [137] Wojtyto D., Rydz D.: *Ocena ryzyka dla zadania w kontekście procesu pracy kierowcy autobusu*, *Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, 6, 1284-1288 (2018).
- [138] Wróblewski R.: *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie*, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Seria: Administracja i Zarządzanie*, 90, 9-31 (2011).
- [139] Zawieska W.M.: *Ocena ryzyka zawodowego. Metodyczne podstawy oceny*, Centralny Instytut Ochrony Pracy – PIB, Warszawa 2007.
- [140] Zieliński L.: *Zdarzenia potencjalnie wypadkowe*, *Atest – Ochrona Pracy*, 1, 33-35 (2016).

Dokumenty techniczne, normy i przepisy prawne

- [141] ALARP Guidance Note, Commonwealth Offshore Petroleum and Greenhouse Gas Storage (Safety) Regulations 2009, NOPSEMA, N-04300-GN0166, Revision: 6 June 2015.
- [142] BS 8800:2004, Occupational health and safety management. Guide, BSi, London.
- [143] Dyrektywa Rady z dnia 12 czerwca 1989 r. w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy (89/391/EWG); *Dz. Urz. UE*, L 183, z dnia 29 czerwca 1989 r., s. 1-8, ze zm.

- [144] Guidance on risk assessment at work. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg 1996.
- [145] Five steps to risk assessment, Health and Safety Executive, <https://www.hse.gov.uk> [dostęp: 20.02.2020].
- [146] Manual handling assessment charts (the MAC tool), Health and Safety Executive, <https://www.hse.gov.uk> [dostęp: 20.05.2020].
- [147] OHSAS 18001:2007, Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, DNV, Poland.
- [148] PKN-ISO Guide 73:2012, Zarządzanie ryzykiem. Terminologia, PKN, Warszawa.
- [149] PN-EN 60300-1:2015-01, Zarządzanie niezawodnością. Część 1: Wytyczne dotyczące zarządzania i zastosowania, PKN, Warszawa.
- [150] PN-EN 60300-3-1:2005, Zarządzanie niezawodnością. Część 3-1: Przewodnik zastosowań. Techniki analizy niezawodności. Przewodnik metodologiczny, PKN, Warszawa.
- [151] PN-EN IEC 31010:2020-01, Zarządzanie ryzykiem. Techniki oceny ryzyka, PKN, Warszawa.
- [152] PN-EN ISO 9000:2015-06/ Ap1:2017-07, Systemy zarządzania jakością. Podstawy i terminologia, PKN, Warszawa.
- [153] PN-EN ISO 9612:2011, Akustyka. Wyznaczanie zawodowej ekspozycji na hałas. Metoda techniczna, PKN, Warszawa.
- [154] PN-EN ISO 12100:2012, Bezpieczeństwo maszyn. Ogólne zasady projektowania. Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka, PKN, Warszawa.
- [155] PN-EN ISO/IEC 17000:2020-12, Ocena zgodności. Terminologia i ogólne zasady, PKN, Warszawa.
- [156] PN-ISO 31000:2018-08, Zarządzanie ryzykiem. Wytyczne, PKN, Warszawa.
- [157] PN-ISO 45001:2018-06, Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania i wytyczne stosowania, PKN, Warszawa.
- [158] PN-N-01307:1994, Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy. Wymagania dotyczące wykonywania pomiarów, PKN, Warszawa.
- [159] PN-N-08015:1993, Ergonomia. Terminologia. Pojęcia ogólne, PKN, Warszawa.
- [160] PN-N-18001:2011, Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania, PKN, Warszawa.
- [161] PN-N-18002:2011, Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego, PKN, Warszawa.
- [162] PN-N-18004:2001/ Ap1:2004, Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wytyczne, PKN, Warszawa.
- [163] PN-Z-04008-07:2002, Ochrona czystości powietrza. Pobieranie próbek. Zasady pobierania próbek powietrza w środowisku pracy i interpretacji wyników, PKN, Warszawa.

- [164] PN-Z-04008-07:2002/Az:1:2004, Ochrona czystości powietrza. Pobieranie próbek. Zasady pobierania próbek powietrza w środowisku pracy i interpretacji wyników, PKN, Warszawa.
- [165] PN-Z-08052:1980, Ochrona pracy. Niebezpieczne i szkodliwe czynniki występujące w procesie pracy. Klasyfikacja, PKN, Warszawa.
- [166] Poradnik do oceny ryzyka zawodowego, <https://osha.europa.eu> [dostęp: 15.12.2020].
- [167] 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. z 2005 r., nr 157, poz. 1318.
- [168] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy; tekst jedn.: Dz.U. z 2003 r., nr 103, poz. 1650, ze zm.
- [169] Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy; Dz.U. z 2018 r., poz. 1286, ze zm.
- [170] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 lipca 2012 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy; tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1117, ze zm.
- [171] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych; tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1488.
- [172] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 września 1997 r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy; Dz.U. z 1997 r., nr 109, poz. 704, ze zm.
- [173] Wytyczne do systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (ILO-OSH 2001), Międzynarodowe Biuro Pracy, Genewa, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa 2001.
- [174] Ustawa z dnia 24 czerwca 1983 r. o społecznej inspekcji pracy; tekst jedn.: Dz.U. z 2015 r., poz. 567, ze zm.
- [175] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy; tekst jedn.: Dz.U. z 2020 r., poz. 1320.
- [176] Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r. o służbie medycyny pracy; tekst jedn.: Dz.U. z 2019 r., poz. 1175.

Spis tabel

1. Dyrektywy wskazujące obowiązek zastosowania rozwiązań bezpieczeństwa opartych na wynikach przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego	26
2. Dyrektywy określające sposób wykonywania pracy uwzględniający wyniki przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego, zapewniające uzyskanie wymaganego poziomu bezpieczeństwa	28
3. Przepisy prawne nakładające na pracodawcę obowiązek przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego oraz podjęcia działań doskonalących opierających się na wynikach przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego	30
4. Wytyczne szacowania ryzyka zawodowego dla czynników mierzalnych	49
5. Lista kontrolna stosowana do oceny zagrożeń związanych ze stosowaniem niebezpiecznych substancji chemicznych na stanowisku pracy	60
6. Lista kontrolna stosowana do oceny zagrożeń związanych z czynnościami wykonywanymi na budowie	62
7. Zakres zagadnień uwzględnianych podczas przeprowadzania identyfikacji zagrożeń	71
8. Skala oceny ryzyka zawodowego przyjęta przez British Standard Organization ...	87
9. Możliwości osiągnięcia celów podczas realizacji działań doskonalących	110
10. Wpływ wyznaczonego poziomu ryzyka na możliwość wykonywania pracy oraz zakres i charakter podejmowanych działań doskonalących	116
11. Zasady kształtowania bezpieczeństwa i higieny pracy	120
12. Zadania pracodawcy wynikające z zapisów Kodeksu pracy	124
13. Charakterystyka podejmowanych działań doskonalących determinowanych hałasem występującym w środowisku pracy	127
14. Charakterystyka działań doskonalących determinowanych występowaniem zagrożeń chemicznych na stanowisku pracy	129
15. Charakterystyka tradycyjnych (tzw. elementarnych) narzędzi jakości stosowanych w celu zbierania i przeprowadzania analizy danych	148
16. Charakterystyka tzw. nowych narzędzi jakości stosowanych w celu przeprowadzenia analizy występujących problemów, podjęcia decyzji o zastosowaniu działań doskonalących, określenia ich kolejności oraz planowania zasobów	150

Spis rysunków

1. Matryca oceny ryzyka	46
2. Graf oceny ryzyka.....	47
3. Sekwencja działań przeprowadzanych w ramach oceny ryzyka zawodowego	57
4. Charakterystyka oddziaływania na pracownika zagrożeń i uciążliwości występujących na stanowisku pracy i w środowisku jej wykonywania	74
5. Matematyczne ujęcie ryzyka zawodowego związanego z wykonywaną pracą	82
6. Wpływ poziomu ryzyka zawodowego oraz tempa zmian zachodzących w środowisku pracy na częstotliwość aktualizacji ryzyka zawodowego	90
7. Zasada ALARP (ang. As Low As Reasonably Practicable) stosowana do weryfikacji potrzeby podjęcia działań doskonalących	96
8. Karta informacji o ryzyku zawodowym	107
9. Struktura działań podejmowanych w ramach pętli zarządzania ryzykiem zawodowym	138
10. Struktura działań i powiązań umożliwiających skuteczne zarządzanie ryzykiem, zgodna z wytycznymi ISO 31000	141
11. Planowanie podejmowanych działań ujęte w pętli zarządzania ryzykiem	154
12. Sekwencja działań prowadzonych w ramach zarządzania ryzykiem	158

1. Metoda Risk Score

1.1. Charakterystyka metody i założenia oceny

Metoda Risk Score jest wskaźnikową, jakościową metodą oceny ryzyka opartą na kwalifikacji możliwych strat spowodowanych przez zdarzenie oraz ocenie prawdopodobieństwa wystąpienia skutków zdarzenia. Prawdopodobieństwo skutków zdarzenia jest uszczegółowiane przez wyznaczenie ekspozycji na zagrożenie i prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia.

Metoda opracowana została przez Departament Bezpieczeństwa USA w celu oszacowania ryzyka oraz określenia opłacalności wprowadzenia środków ich redukcji [50, 70]. Uwzględnia charakterystyczne wytyczne oceny ryzyka w specyficznym, militarnym środowisku funkcjonowania człowieka. Zastosowanie metody podczas oceny ryzyka związanego z zagrożeniami występującymi na stanowisku pracy wymaga jej dostosowania do wytycznych oceny ryzyka zawodowego oraz uwarunkowań związanych z funkcjonowaniem zatrudnionych.

Stosując metodę Risk Score, ryzyko określa się na podstawie zależności:

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

gdzie:

- R - wartość wskaźnika ryzyka wyznaczonego metodą Risk Score,
- S - parametr opisujący możliwe skutki zdarzenia (straty spowodowane zdarzeniem) określane w wymiarze straty ludzkiej i obciążeń materialnych (tab. I.1.1),
- E - parametr oszacowania ekspozycji na występujące zagrożenie mogące doprowadzić do określonych konsekwencji (tab. I.1.2),
- P - prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia mogącego doprowadzić do określonych konsekwencji (tab. I.1.3).

1.2. Parametry oceny ryzyka

Określając cząstkowe parametry opisujące oddziaływanie zagrożenia, należy posłużyć się informacjami podanymi w tabelach I.1.1-I.1.3, uwzględniając analogię rzecztywistej sytuacji do wskazanej w tabelach.

Określając wielkość strat powodowanych zdarzeniem, zalecane jest uwzględnienie ich materialnego wymiaru oraz oszacowanie wpływu straty ludzkiej na poziom straty materialnej. Odniesienie się wyłącznie do straty ludzkiej może nie uwzględnić w pełni poziomu obciążeń przedsiębiorstwa generowanego zdarzeniem o wymiarach katastrofy.

Tabela I.1.1. Wartości parametru S: straty spowodowane zdarzeniem

Wartość parametru S	Kategoria straty	Wielkość straty	
		Strata ludzka	Strata materialna
100	Poważna katastrofa	Wiele ofiar śmiertelnych	>10 mln USD
40	Katastrofa	Kilka ofiar śmiertelnych	1,1 - 10 mln USD
15	Bardzo duża	Jedna ofiara śmiertelna	100 tys. - 1 mln USD
7	Duża	Ciężkie uszkodzenie ciała	10 tys. - 100 tys. USD
3	Średnia	Absencja	1 tys. - 10 tys. USD
1	Mała	Udzielenie pierwszej pomocy	<1 tys. USD

Tabela I.1.2. Wartości parametru E: ekspozycja na zagrożenie

Wartość parametru E	Charakterystyka szacowanej ekspozycji
10	Stała
6	Częsta (codzienna)
3	Sporadyczna (raz na tydzień)
2	Okazyjna (raz w miesiącu)
1	Minimalna (kilka razy w roku)
0,5	Znikoma (raz w roku i rzadziej)

Tabela I.1.3. Wartości parametru P: prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia

Wartość parametru P	Charakterystyka szacowanego prawdopodobieństwa	Szansa wystąpienia w %	Prawdopodobieństwo	
10	Bardzo prawdopodobne	50	0,5	5×10^{-1}
6	Całkiem możliwe	10	0,1	10^{-1}
3	Praktycznie możliwe	1	0,01	10^{-2}
1	Mało prawdopodobne, możliwe	10^{-1}	0,001	10^{-3}
0,5	Tylko sporadycznie możliwe	10^{-2}	0,0001	10^{-4}
0,2	Praktycznie niemożliwe	10^{-3}	0,00001	10^{-5}
0,1	Tylko teoretycznie możliwe	10^{-4}	0,000001	10^{-6}

1.3. Wartościowanie ryzyka

Przeprowadzenie wartościowania ryzyka wymaga zastosowania jednej ze skal oceny. Decyzję o wyborze skali podejmuje zespół przeprowadzający ocenę, uwzględniając potencjalne konsekwencje występujących zagrożeń. Przykładowe warianty wartościowania ryzyka przedstawiono w tabelach I.1.4 i I.1.5.

Tabela I.1.4. Wartości parametru R: wskaźnik ryzyka (wariant I)

Wartość parametru R	Kategoria ryzyka	Działania zapobiegawcze, sugerowane do wprowadzenia na stanowisku
$R \leq 20$	Akceptowalne	Kontrola i działania profilaktyczne są zbędne
$20 < R \leq 70$	Małe	Zalecana jest kontrola warunków pracy, działania profilaktyczne nie są konieczne
$70 < R \leq 200$	Istotne	Konieczna jest kontrola warunków pracy, zalecane jest podjęcie działań profilaktycznych
$200 < R \leq 400$	Duże	Potrzebna jest natychmiastowa poprawa/nie wolno zaczynać wykonywania nowej pracy
$R > 400$	Bardzo duże	Należy natychmiast przerwać wykonywanie pracy

Tabela I.1.5. Wartości parametru R: wskaźnik ryzyka (wariant II)

Wartość parametru R	Kategoria ryzyka	Działania zapobiegawcze sugerowane do wprowadzenia na stanowisku
$R \leq 1,5$	Zaniedbywalne	Kontrola i działania profilaktyczne są zbędne
$1,5 < R \leq 48$	Akceptowalne	Zalecana jest kontrola warunków pracy, działania profilaktyczne nie są konieczne
$48 < R \leq 270$	Średnie	Konieczna jest kontrola warunków pracy, zalecane jest podjęcie działań profilaktycznych
$270 < R \leq 400$	Poważne	Potrzebna jest natychmiastowa poprawa/nie wolno zaczynać wykonywania nowej pracy
$R > 400$	Nieakceptowalne	Należy natychmiast przerwać wykonywanie pracy

1.4. Uwagi do zastosowania metody

- zapewnienie miarodajności przeprowadzanej oceny wymaga szczegółowego określenia i opisanie obszaru występowania zagrożenia, dla którego jest przeprowadzona ocena,
- oceniając ryzyko, przyjmować należy wyłącznie wartości ocen cząstkowych wskazane w tabeli; brak możliwości przypisania rzeczywistej sytuacji do przykładów ujętych w tabeli wymaga przyjęcia oceny w konsekwencji generującej wyższy poziom ryzyka,
- zastosowanie metody w ocenie ryzyka zawodowego wymaga uwzględnienia istotnych ograniczeń, m.in.:
 - z uwagi na przeprowadzenie oceny ryzyka wyłącznie dla jednej osoby zatrudnionej na stanowisku pracy (lub jednego stanowiska pracy) nie ma uzasadnienia przypisywanie strat (parametr S) o wartości wyższej niż $S = 7$,
 - wartość poziomu ekspozycji $E = 10$ (ekspozycja stała) oznacza, że zatrudniony narażony jest na negatywne konsekwencje zdarzenia występującego na stanowisku pracy oraz poza czasem pracy (poza zmianą roboczą, niezależnie od czasu jej trwania),

- uzyskana liczbowa wartość oceny (tzw. wskaźnik ryzyka) nie określa bezpośrednio poziomu ryzyka; wymaga przeprowadzenia wartościowania i wskazania konsekwencji występującego ryzyka, najczęściej przez postulowanie koniecznych do zastosowania działań ograniczających ryzyko,
- określając wielkość strat materialnych, uwzględnić należy wpływ zidentyfikowanego poziomu strat na możliwość funkcjonowania przedsiębiorstwa, co oznacza, że ten sam wymiar strat może być inaczej postrzegany w przedsiębiorstwie małym, a inaczej w przedsiębiorstwie dużym.

2. Metoda pięciu kroków (Five steps to risk assessment)

2.1. Założenia metody

Metoda pięciu kroków jest wskaźnikową, jakościową metodą oceny ryzyka opartą na osądach wielkości możliwych strat powodowanych przez zdarzenie oraz prawdopodobieństwa wystąpienia jego skutków. Prawdopodobieństwo skutków zdarzenia jest uszczegółowiane i przedstawione przez trzy parametry, tj. ekspozycję (częstotliwość narażenia związaną z potrzebą przebywania w miejscu występowania zagrożenia), liczbę osób narażonych i prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia.

Ryzyko wartościuje się na podstawie zależności:

$$R = P \times F \times S \times I$$

gdzie:

- R – wartość wskaźnika ryzyka wyznaczonego metodą pięciu kroków,
- P – parametr opisujący prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia mogącego doprowadzić do określonych konsekwencji (tab. I.2.1),
- F – parametr opisujący częstotliwość występowania narażenia na czynnik mogący doprowadzić do negatywnych następstw (strat spowodowanych zdarzeniem) (tab. I.2.2),

- S - parametr opisujący następstwa zdarzenia (straty spowodowane zdarzeniem) (tab. I.2.3),
- I - wskaźnik liczby osób narażonych na występowanie zagrożenia i możliwość wystąpienia konsekwencji negatywnych dla ich zdrowia i bezpieczeństwa (tab. I.2.4).

2.2. Parametry oceny ryzyka

Określając cząstkowe parametry opisujące oddziaływanie zagrożenia, należy posłużyć się informacjami podanymi w tabelach I.2.1-I.2.4, uwzględniając analogię rzeczywistej sytuacji do wskazanej w tabelach.

Tabela I.2.1. Wartości parametru P: prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia

Wartość parametru P	Charakterystyka szacowanego prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia
0,033	Prawie niemożliwe
1	Bardzo mało prawdopodobne, ale możliwe
1,5	Mało prawdopodobne, ale może się zdarzyć
2	Możliwe, ale niecodzienne
5	Równa szansa
8	Prawdopodobne
10	Zdarza się
15	Pewne

Tabela I.2.2. Wartości parametru F: częstotliwość narażenia na występowanie zagrożenia

Wartość parametru F	Charakterystyka szacowanej częstotliwości wystąpienia zdarzenia
0,5	Raz na rok
1	Raz na miesiąc
1,5	Raz na tydzień
2,5	Raz dziennie
4	Co godzinę
6	Ciągle

Tabela I.2.3. Wartości parametru S: następstwa zdarzenia

Wartość parametru S	Charakterystyka szacowanych następstw zdarzenia
0,1	Zadrapania, siniaki
0,5	Skaleczenia, łagodne obrażenia
2	Proste złamania, lekka choroba
4	Skomplikowane złamania, poważna choroba
6	Utrata jednej kończyny, utrata oka, trwała utrata słuchu
10	Utrata dwóch kończyn, utrata oczu
15	Śmierć

Tabela I.2.4. Wartości parametru I: liczba osób narażonych na występowanie zagrożenia

Wartość parametru I	Liczba narażonych osób
1	1-2 osoby
2	3-7 osób
4	8-15 osób
12	16-50 osób

2.3. Skala oceny ryzyka

Przeprowadzenie wartościowania ryzyka wymaga zastosowania skali oceny przedstawionej w tabeli I.2.5.

Tabela I.2.5. Wartości parametru R: wskaźnik ryzyka

Wartość parametru R	Charakterystyka wskaźnika ryzyka
0-5	Pomijalne
5-50	Niskie, ale istotne
50-500	Wysokie
powyżej 500	Nie do przyjęcia

2.4. Uwagi do oceny

- zapewnienie miarodajności przeprowadzanej oceny wymaga szczegółowego określenia i opisanie obszaru występowania zagrożenia, dla którego jest przeprowadzona ocena,
- oceniając ryzyko, przyjmować należy wyłącznie wartości ocen częściowych wskazane w tabeli; brak możliwości przypisania rzeczywistej sytuacji do przykładów ujętych w tabeli wymaga przyjęcia oceny w konsekwencji generującej wyższy poziom ryzyka,
- przeprowadzając ocenę ryzyka, pamiętać należy, że ocena odnosi się wyłącznie do czasu pracy na stanowisku, nie uwzględnia zagrożeń i ich potencjalnych skutków mogących oddziaływać na zatrudnionego poza czasem zmiany roboczej,
- uzyskana liczbowa wartość oceny (tzw. wskaźnik ryzyka) nie określa bezpośrednio poziomu ryzyka; wymaga odniesienia do charakterystyki poziomu ryzyka,
- podczas przeprowadzania grupowej oceny ryzyka (np. dla zespołu pracowników) szacować można wyłącznie zdarzenia generujące porównywalne konsekwencje dla wszystkich zatrudnionych,
- zastosowanie metody do grupowego szacowania ryzyka jest ograniczone do maksymalnie 50 osób równocześnie narażonych na występowanie zagrożenia.

ZAŁĄCZNIK II

MATRYCOWE METODY OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO

1. Matryca ryzyka wg normy DIN V 19250

1.1. Założenia metody

Matryca ryzyka przedstawiona w normie DIN V 19250 [45, 112] oparta jest na wytycznych zastosowania metod indukcyjnych. Przeprowadzenie oceny ryzyka wymaga założenia możliwości wystąpienia wypadku oraz określenia jego skutków związanych z pracownikiem, dla którego została naruszona możliwość bezpiecznego funkcjonowania.

Metoda DIN V 19250 może być zastosowana do jakościowego oszacowania ryzyka zawodowego oraz oceny możliwości funkcjonowania systemu człowiek–obiekt techniczny. Uwzględnia parametry ryzyka, którymi są możliwe szkody generowane przez zdarzenia, oraz prawdopodobieństwo, z jakim prognozowane szkody mogą wystąpić.

Jako parametry cząstkowe oceny ryzyka przyjmowane są:

- zakres możliwych do wystąpienia szkód (strat) A powodowanych występującym zagrożeniem (tab. II.1.1),
- prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanego zdarzenia D (tab. II.1.2).

Każde zidentyfikowane zagrożenie szacowane jest niezależnie. Szacowanie szkód odbywa się w skali czterostopniowej, zaś prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanego zdarzenia szacowane jest w skali pięciostopniowej. Przeprowadzone oszacowanie pozwala wyznaczyć ryzyko na trzech jego podstawowych poziomach, z uwzględnieniem możliwości uszczegółowienia w skali od 1 (ryzyko akceptowalne) do 8 (ryzyko nieakceptowalne). Dodatkowo w sytuacji nieistotnego zakresu szkód oraz niewielkiego prawdopodobieństwa ryzyko określane jest jako pomijalne.

1.2. Parametry oceny ryzyka

Tabela II.1.1. Wartości parametru A: zakres szkód (strat) powodowanych wystąpieniem zagrożenia

Oznaczenie parametru	Identyfikacja parametru oceny	Charakterystyka parametru oceny
A1	Nieistotne	Zagrożenie funkcjonowania systemu
A2	Marginalne	Lekkie obrażenia u ludzi / uszkodzenie systemu
A3	Krytyczne	Ciężkie obrażenia u ludzi / poważne uszkodzenie systemu
A4	Katastrofalne	Ofiary śmiertelne / utrata systemu

Tabela II.1.2. Wartości parametru D: prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanego zdarzenia

Oznaczenie parametru	Identyfikacja parametru oceny	Charakterystyka parametru oceny
D1	Nieprawdopodobne	Wystąpienie zdarzenia jest praktycznie niemożliwe podczas życia indywidualnej jednostki lub systemu, a także mało prawdopodobne podczas życia dużej liczby jednostek lub systemów.
D2	Nikłe, ale możliwe	Wystąpienie zdarzenia jest praktycznie niemożliwe podczas życia indywidualnej jednostki lub systemu, względnie wystąpienie zdarzenia jest spodziewane podczas życia dużej liczby jednostek lub systemów.
D3	Okazjonalne	Zdarzenie może wystąpić podczas życia indywidualnej jednostki lub systemu, względnie może wystąpić kilkanaście razy podczas życia dużej liczby jednostek lub systemów.
D4	Możliwe	Zdarzenie może wystąpić kilkakrotnie podczas życia indywidualnej jednostki lub systemu, względnie może występować często podczas życia dużej liczby jednostek lub systemów.
D5	Częste	Zdarzenie może występować często zarówno podczas życia indywidualnej jednostki lub systemu, jak również podczas życia dużej liczby jednostek lub systemów.

1.3. Matryca wartościowania ryzyka

Wartościowanie ryzyka przeprowadza się za pomocą matrycy, w skali ośmiostopniowej. Ryzyko szacowane jest na trzech poziomach.

Tabela II.1.3. Matryca wartościowania ryzyka

D Prawdopodobieństwo	A - zakres szkód			
	(A4) Katastro- falne	(A3) Krytyczne	(A2) Marginalne	(A1) Nieistotne
(D5) Częste	8	8	5	1
(D4) Możliwe	8	8	4	1
(D3) Okazjonalne	8	6	3	0
(D2) Niskie, ale moż- liwe	6	6	2	0
(D1) Nieprawdopo- dobne	3	2	1	0

1-2

- ryzyko akceptowalne

3-5

- ryzyko dopuszczalne, akceptacja ryzyka może nastąpić po jego ocenie

6-8

- ryzyko nieakceptowalne, wymagane jest zmniejszenie ryzyka

2. Analiza bezpieczeństwa pracy JSA

2.1. Założenia metody

Analiza bezpieczeństwa pracy JSA (ang. Job Safety Analysis) [45, 66, 112] jest indukcyjną metodą oceny ryzyka należąca do grupy metod matrycowych. Pozwala na jakościowe oszacowanie ryzyka przez wyznaczenie poziomu ryzyka będącego funkcją konsekwencji występującego zdarzenia generującego straty oraz prawdopodobieństwa jego wystąpienia.

Podczas oceny ryzyka z wykorzystaniem metody JSA zakłada się możliwość powstania sytuacji generującej obciążenia oraz jakościowo szacuje możliwe jego skutki. Podstawowym przedmiotem szacowanych skutków jest możliwa utrata zdrowia zatrudnionych przebywających w obszarze występowania zagrożenia.

Oszacowanie ryzyka wymaga wskazania możliwych strat związanych z niepożądanym zdarzeniem przez określenie klasy konsekwencji C i prawdopodobieństwa ich wystąpienia P. Prawdopodobieństwo konsekwencji (skutków) zdarzenia podczas stosowania metody JSA należy uszczegółowić, wskazując trzy parametry oceny, tj. częstotliwość występowania zagrożenia, możliwość uniknięcia lub ograniczenia szkody oraz prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia generującego negatywne konsekwencje.

Prawdopodobieństwo konsekwencji P określane jest zależnością:

$$P = F + O + A$$

gdzie:

- P - prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia mogącego doprowadzić do określonych konsekwencji,
- F - parametr opisujący częstotliwość występowania zagrożeń (tab. II.2.1),
- O - parametr opisujący prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (tab. II.2.2),
- A - parametr opisujący możliwość uniknięcia zdarzenia powodującego powstanie szkody lub ograniczenia wielkości szkody (tab. II.2.3).

2.2. Parametry oceny ryzyka

Tabela II.2.1. Wartości parametru F: częstotliwość występowania zagrożenia

Wartość parametru F	Charakterystyka parametru oceny
1	Więcej niż raz w roku
2	Raz w roku
3	Raz w miesiącu
4	Raz w tygodniu
5	Codziennie

Tabela II.2.2. Wartości parametru O: prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia

Wartość parametru O	Charakterystyka parametru oceny
1	Nieistotne
2	Mało prawdopodobne
3	Wyobraźalne
4	Prawdopodobne
5	Zwykłe

Tabela II.2.3. Wartości parametru A: możliwość uniknięcia lub ograniczenia szkody

Wartość parametru A	Charakterystyka parametru oceny
1	Oczywiste
2	Prawdopodobne
3	Możliwe
4	Niezbyt możliwe
5	Niemożliwe

Tabela II.2.4. Wartości parametru C: konsekwencje zdarzenia

Oznaczenie parametru	Identyfikacja parametru oceny	Opis parametru oceny
C1	Nieznaczące	Nie powodują niezdolności do pracy
C2	Marginalne	Powodują krótką niezdolność do pracy
C3	Poważne	Powodują dłuższą niezdolność do pracy
C4	Bardzo poważne	Mogą być przyczyną śmierci pracownika

2.3. Matryca wartościowania ryzyka

Wartościowanie ryzyka przeprowadza się za pomocą matrycy pozwalającej oszacować ryzyko w skali ośmiostopniowej. Końcowe oszacowanie ryzyka odbywa się na trzech poziomach zgodnie z wytycznymi wskazanymi w tabeli II.2.5.

Tabela II.2.5. Matryca wartościowania ryzyka

C - klasa konsekwencji	P - prawdopodobieństwo konsekwencji				
	P = 3-4	P = 5-7	P = 8-10	P = 11-13	P = 14-15
C1	1	2	3	4	5
C2	2	3	4	5	6
C3	3	4	5	6	7
C4	4	5	6	7	8

1-2

- ryzyko pomijalne

6-8

- ryzyko nieakceptowalne

3-5

- ryzyko akceptowalne

ZAŁĄCZNIK III

GRAFICZNE METODY OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO

1. Graf ryzyka wg Mayser Polymer Elektronik

1.1. Założenia metody

Ocena przeprowadzana na podstawie zastosowania grafu ryzyka wg Mayser Polymer Elektronik [112] jest metodą jakościową, w której ryzyko określone jest przez wskazanie ciężkości urazu, tj. straty spowodowanej występującym zagrożeniem, oraz prawdopodobieństwo powstania skutków zdarzenia. Prawdopodobieństwo skutków zdarzenia jest uszczegółowiane przez wskazanie trzech parametrów oceny, tj. ekspozycji na zagrożenie, możliwości uniknięcia urazu oraz prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia.

Tym samym ocena ryzyka prowadzona metodą Mayser Polymer Elektronik wymaga wskazania czterech parametrów środowiska pracy opisujących:

- potencjalną ciężkość urazu (straty) S spowodowanego występowaniem zagrożenia (tab. III.1.1),
- ekspozycję na występowanie zagrożenia E związaną z charakterem i zakresem wykonywanych czynności zawodowych (tab. III.1.2),
- możliwość uniknięcia urazu A uzyskiwaną przez zastosowanie środków ograniczających oddziaływanie zagrożenia (tab. III.1.3),
- prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanego zdarzenia O generującego konsekwencje (w tym straty dla zatrudnionego i pracodawcy) (tab. III.1.4).

1.2. Parametry oceny ryzyka

Tabela III.1.1. Wartości parametru S: ciężkość urazu

Wartość parametru S	Charakterystyka parametru oceny
S1	Lekki
S2	Ciężki

Tabela III.1.2. Wartości parametru E: ekspozycja

Wartość parametru E	Charakterystyka parametru oceny
E1	Rzadko
E2	Często, stale

Tabela III.1.3. Wartości parametru A: możliwość uniknięcia urazu (konsekwencji)

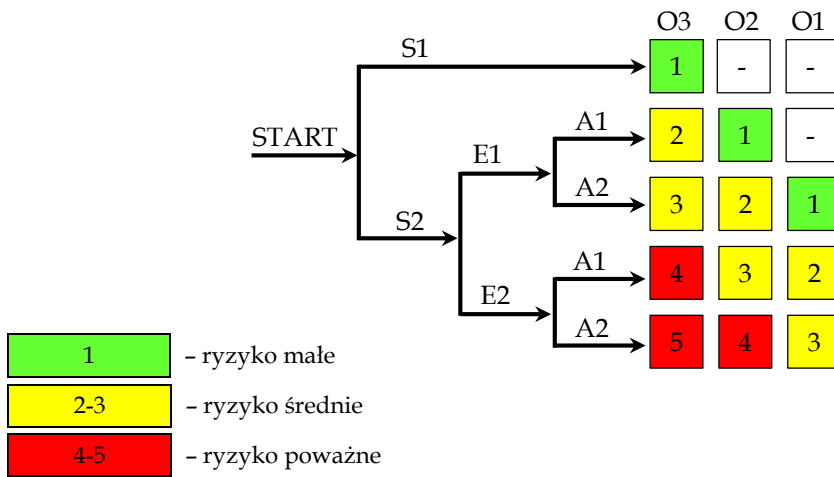
Wartość parametru A	Charakterystyka parametru oceny
A1	Możliwe
A2	Niemożliwe

Tabela III.1.4. Wartości parametru O: prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanego zdarzenia

Wartość parametru O	Charakterystyka parametru oceny
O1	Bardzo małe
O2	Małe
O3	Duże

1.3. Wartościowanie ryzyka

Wartościowanie ryzyka odbywa się za pomocą grafu ryzyka, z zastosowaniem tzw. ścieżki przejścia, wg skali pięciostopniowej. Ryzyko wartościowane jest na trzech poziomach.



Rysunek III.1.1. Graf ryzyka wg Mayser Polymer Electronic

Źródło: [112].

1. Ocena ryzyka oparta na zastosowaniu Manual Handling Assessment Charts (MAC)

1.1. Założenia metody

Metoda oceny ryzyka oparta na zastosowaniu Manual Handling Assessment Charts (MAC) [103, 104, 131, 146] przeznaczona jest do przeprowadzania analizy zagrożeń i oceny ryzyka związanego z wykonywaniem ręcznych prac transportowych. Stosowane Karty oceny ręcznych prac transportowych pozwalają na wskazanie czynników generujących największe ryzyko podczas podnoszenia, przenoszenia i zespołowego przemieszczania ładunków. Metoda nie może zostać zastosowana do oceny zagrożeń występujących podczas pchania i ciągnięcia.

Przeprowadzenie oceny ryzyka dla wykonywanych ręcznych prac transportowych z wykorzystaniem kart MAC wymaga zrealizowania sekwencji działań pozwalających zebrać i oszacować niezbędne dane oraz informacje związane z przenoszeniem ładunków oraz, na tej podstawie, wskazać sugerowane, zasadne do wprowadzenia zmiany w środowisku i organizacji pracy. Sekwencja oceny obejmuje siedem etapów:

- ETAP 1: zapoznanie się z warunkami pracy występującymi w miejscu jej wykonywania,
- ETAP 2: przeprowadzenie rozmów z pracownikami i ich przedstawicielami,
- ETAP 3: sprawdzenie, czy sposób i przebieg wykonywania pracy jest typowy dla badanego stanowiska pracy,
- ETAP 4: wybór sposobu ręcznego transportowania materiałów (wskazanie, czy jest to podnoszenie, przenoszenie lub praca wykonywana w zespole),
- ETAP 5: wypełnienie arkusza ocen,
- ETAP 6: przeprowadzenie analizy wyników,

- ETAP 7: zaproponowanie zmian służących uzyskaniu poprawy warunków wykonywania pracy i zmian w sposobie transportowania ładunków. Przeprowadzenie powyżej wskazanej sekwencji działań pozwala uzyskać odpowiedzi na pytania określające możliwość jej wykonywania, tj.:
- Co stanowi zagrożenie?
- Kto podlega zagrożeniu?
- Do jakich konsekwencji urazowych może prowadzić występowanie zagrożenia?
- Jakie jest prawdopodobieństwo wystąpienia w środowisku pracy czynników i sytuacji powodujących powstanie zagrożenia?
- Jakie elementy środowiska pracy należy zmienić w celu zmniejszenia zagrożeń?
- Jak można zabezpieczyć się przed powstaniem sytuacji powodującej zagrożenie?
- Jakie są możliwości wystąpienia urazów (wypadków) związanych z zaistnieniem sytuacji powodującej zagrożenie?
- Jak można zabezpieczyć ludzi (zatrudnionych) w sytuacji występowania czynników powodujących zagrożenie oraz w sytuacjach, gdy narażenie na niebezpieczeństwo jest nieuniknione?

1.2. Parametry oceny ryzyka

Ocena ryzyka wymaga przypisania do poszczególnych kryteriów właściwego wskaźnika oceny oraz przyporządkowania mu określonego poziomu ryzyka zgodnego z tabelą IV.1.1. Uzyskany wskaźnik ryzyka równocześnie wskazuje niezbędne do podjęcia działania doskonalące.

Tabela IV.1.1. Charakterystyka poziomów ryzyka

Pasmo koloru	Poziom ryzyka i jego charakterystyka
G – kolor zielony (<i>green</i>)	Ryzyko małe. Tam, gdzie zachodzi taka potrzeba, należy uwzględnić oddziaływanie ryzyka na szczególne grupy pracowników (np. kobiety w ciąży, młodocianych itp.).
A – kolor bursztynowy (<i>amber</i>)	Ryzyko średnie. Przeprowadzić należy wnikliwie badanie przebiegu wykonywanych zadań zawodowych.
R – kolor czerwony (<i>red</i>)	Ryzyko duże. Potrzebna jest niezwłoczna reakcja. Na ryzyko urazów może być narażona znaczna część pracowników.
P – kolor purpurowy (<i>purple</i>)	Ryzyko bardzo duże. Wykonywane czynności mogą stwarzać poważne ryzyko odniesienia urazów i powinny zostać poddane dokładnej analizie, zwłaszcza gdy cały ciężar ładunku utrzymuje jedna osoba.

Zakwalifikowanie wykonywanej czynności do określonego pasma koloru pomaga wskazać czynności wchodzące w skład wykonywanego zadania, wymagające szczególnej uwagi. W przypadku gdy analizowane jest zadanie polegające równocześnie na wykonywaniu kilku czynności (np. podnoszeniu i przenoszeniu), pomocna w ustaleniu priorytetów działania jest punktacja łączna uzyskana podczas wykonywania każdego z tych zadań.

Ocena czynności podnoszenia i przenoszenia przeprowadzana jest wg wytycznych ujętych w tabelach IV.1.2, IV.1.3 i IV.1.4, adekwatnych dla każdego czynnika, oraz przy wykorzystaniu oznaczeń poziomu ryzyka, wg których: G (*green*) – oznacza ryzyko małe, A (*amber*) – oznacza ryzyko średnie, R (*red*) – oznacza ryzyko duże, P (*purple*) – oznacza ryzyko bardzo duże, z przypisaną mu wartością liczbową określającą poziom oddziaływania zagrożenia.

Tabela IV.1.2. Charakterystyka kryteriów uwzględnianych podczas oceny podnoszenia

Kryterium oceny	Charakterystyka kryterium oceny	
A Masa ładunku / częstotliwość podnoszenia	Uwzględnia się liczbę podniesień na godzinę oraz masę ładunku w kg	
	G/0	Uzależnione od charakteru wykonywania pracy
	A/4	
	R/6	
P/10	50 kg lub więcej	
B Odległość rąk od dolnego odcinka kręgosłupa	Uwzględnia się poziomą odległość rąk od dolnego odcinka kręgosłupa. Zaleca się założyć możliwość wystąpienia najbardziej niekorzystnej sytuacji.	
	G/0	Bliska: górna część ramion pionowo, tułów wyprostowany
	A/3	Średnia: górna część ramion na ukos lub tułów pochylony w przód
	R/6	Daleka: górna część ramion ukosem, a tułów pochylony w przód
C Przestrzeń podno- szenia w pionie	Określa się położenie rąk pracownika podczas podnoszenia. Zaleca się założyć możliwość wystąpienia najbardziej niekorzystnej sytuacji.	
	G/0	Powyżej kolan i/lub powyżej łokcia
	A/1	Poniżej kolan i/lub powyżej łokcia
	R/3	Na poziomie podłogi lub niżej i/lub powyżej głowy
D Skręcanie / prze- chyl boczny tułowia	Określa się pozycję tułowia pracownika w stosunku do bioder i ud	
	G/0	Małe skręcanie lub przechył boczny tułowia
	A/1	Skręcanie lub przechył boczny tułowia
	R/2	Skręcanie i przechył boczny tułowia
E Ograniczenia postawy	Określa się swobodę ruchów pracownika	
	G/0	Nieskrępowana
	A/1	Skrępowana
	R/3	Bardzo skrępowana
F Pochwycenie ładunku	Określa się wygodę pochwycenia ładunku	
	G/0	Dobre: pojemniki z dobrze zaprojektowanymi, pasującymi rączkami lub uchwytami
	A/1	Dostateczne: pojemnik z niewłaściwymi rączkami lub uchwytami, palce muszą być zaciśnięte pod kątem 90° pod pojemnikiem
	R/2	Słabe: źle zaprojektowane pojemniki, części obluźwane, nieregularne przedmioty, nieporęczne lub trudne do uchwycenia

G Stan nawierzchni	Obserwacji poddaje się stan nawierzchni w miejscu, w którym pracownik przenosi ładunek.	
	G/0	Sucha w dobrym stanie
	A/1	Sucha w złym stanie lub nierówna
	R/2	Zanieczyszczona, mokra, nierówna lub niestabilna
H Inne czynniki środowiskowe	Obserwacji poddaje się czynniki środowiskowe. Największą uwagę zwrócić należy na temperaturę powietrza, oświetlenie, występowanie silnych podmuchów powietrza.	
	G/0	Brak czynników ryzyka
	A/1	Jeden czynnik ryzyka
	R/2	Dwa czynniki ryzyka

Tabela IV.1.3. Charakterystyka kryteriów uwzględnianych podczas oceny przenoszenia

Kryterium oceny	Charakterystyka kryterium oceny	
A Masa ładunku / częstotliwość przenoszenia	Uwzględnia się masę ładunku przenoszonego przez pracownika oraz częstotliwości przenoszenia. Do oceny stosuje się wykres zależności masy ładunku od częstotliwości przenoszenia.	
	G/0	Uzależnione od charakteru wykonywania pracy
	A/4	
	R/6	
	P/10	50 kg lub więcej
B Odległość rąk od dolnego odcinka kręgosłupa	Uwzględnia się poziomą odległość rąk od dolnego odcinka kręgosłupa pracownika przenoszącego ładunki	
	G/0	Bliska: górna część ramion pionowo, tułów wyprostowany
	A/3	Średnia: górna część ramion na ukos lub tułów pochylony w przód
	R/6	Daleka: górna część ramion ukosem, a tułów pochylony w przód
C Asymetria tułowia lub ładunku	Określa się położenie ładunku w stosunku do tułowia	
	G/0	Ładunek symetrycznie, z przodu, w obu rękach
	A/1	Ładunek asymetrycznie lub z boku, w dwóch rękach
	R/2	Ładunek przenoszony oburącz z boku

D Ograniczenia postawy	Określa się swobodę przenoszenia ładunku traktowaną jako brak ograniczeń w poruszaniu się	
	G/0	Nieskrępowana
	A/1	Skrepowana
	R/3	Bardzo skrepowana
E Pochwycenie ładunku	Określa się wygodę pochwycenia ładunku oraz możliwość wypadnięcia go z rąk	
	G/0	Dobre: pojemniki z dobrze zaprojektowanymi, pasującymi rączkami lub uchwytami
	A/1	Dostateczne: pojemnik z niewłaściwymi rączkami lub uchwytami, palce muszą być zaciśnięte pod kątem 90° pod pojemnikiem
	R/2	Słabe: źle zaprojektowane pojemniki, części obluzowane, nieregularne przedmioty, nieporęczne lub trudne do uchwycenia
F Stan nawierzchni	Uwzględnia się stan nawierzchni (sucha, nierówna, wytarta, zanieczyszczona, mokra, pochyła, niestabilna)	
	G/0	Sucha w dobrym stanie
	A/1	Sucha w złym stanie lub nierówna
	R/3	Zanieczyszczona, mokra, nierówna lub niestabilna
G Odległość przenoszenia	Uwzględnia się odległość, na jaką przenoszony jest ładunek. Im większa odległość, tym większe ryzyko związane z odległością przenoszenia.	
	G/0	2 m - 4 m
	A/1	4 m - 10 m
	R/3	10 m lub więcej
H Przeszkody na drodze	Uwzględnia się przeszkody występujące na drodze przenoszenia ładunku	
	G/0	Żadnych przeszkód lub droga pozioma
	A/2	Stromy spadek
	A/2	Przeszkody grożące potknięciem lub schody
R/3	Drabiny lub dwa rodzaje przeszkód	
I Inne czynniki środowiskowe	Obserwacji poddaje się czynniki środowiskowe; największą uwagę zwrócić należy na temperaturę powietrza, oświetlenie, występowanie silnych podmuchów powietrza.	
	G/0	Brak czynników ryzyka
	A/1	Jeden czynnik ryzyka
	R/2	Dwa czynniki ryzyka

Tabela IV.1.4. Charakterystyka kryteriów uwzględnianych podczas oceny prac zespołowych

Kryterium oceny	Charakterystyka kryterium oceny	
A Masa ładunku / liczba osób uczestniczących w przenoszeniu	Uwzględnia się masę ładunku przenieszonego przez zespół pracowników oraz liczbę osób uczestniczących w przenoszeniu	
	G/0	2 osoby <35 kg 3 osoby <55 kg 4 osoby <75 kg
	A/4	2 osoby 35-65 kg 3 osoby 55-95 kg 4 osoby 75-130 kg
	R/6	2 osoby 65-85 kg 3 osoby 95-130 kg 4 osoby 130-170 kg
	P/10	2 osoby >85 kg 3 osoby >130 kg 4 osoby >170 kg
B Odległość rąk od dolnego odcinka kręgosłupa	Uwzględnia się poziomą odległość rąk od dolnego odcinka kręgosłupa. Zaleca się założyć możliwość wystąpienia najbardziej niekorzystnej sytuacji.	
	G/0	Bliska: górna część ramion pionowo, tułów wyprostowany
	A/3	Średnia: górna część ramion na ukos lub tułów pochylony w przód
	R/6	Daleka: górna część ramion ukosem, a tułów pochylony w przód
C Przestrzeń podno- szenia w pionie	Określa się położenie rąk pracownika podczas podnoszenia. Zaleca się założyć możliwość wystąpienia najbardziej niekorzystnej sytuacji.	
	G/0	Powyżej kolan i/lub powyżej łokcia
	A/1	Poniżej kolan i/lub powyżej łokcia
	R/3	Na poziomie podłogi lub niżej i/lub powyżej głowy
D Skręcanie / prze- chył boczny tułowia	Określa się pozycję tułowia pracownika w stosunku do bioder i ud	
	G/0	Małe skręcanie lub przechył boczny tułowia
	A/1	Skręcanie lub przechył boczny tułowia
	R/2	Skręcanie i przechył boczny tułowia
E Ograniczenia postawy	Określa się swobodę ruchów pracownika	
	G/0	Nieskrępowana
	A/1	Skrępowana
	R/3	Bardzo skrępowana

F Pochwycenie ładunku	Określa się wygodę pochwycenia ładunku	
	G/0	Dobre: pojemniki z dobrze zaprojektowanymi, pasującymi rączkami lub uchwytami
	A/2	Dostateczne: pojemnik z niewłaściwymi rączkami lub uchwytami, palce muszą być zaciśnięte pod kątem 90° pod pojemnikiem
	R/4	Słabe: źle zaprojektowane pojemniki, części obluźwane, nieregularne przedmioty, nieporęczne lub trudne do uchwycenia
G Stan nawierzchni	Obserwacji poddaje się stan nawierzchni w miejscu, w którym pracownik przenosi ładunek.	
	G/0	Sucha w dobrym stanie
	A/1	Sucha w złym stanie lub nierówna
	R/3	Zanieczyszczona, mokra, nierówna lub niestabilna
H Odległość przenoszenia	Uwzględnia się odległość, na jaką przenoszony jest ładunek. Im większa odległość, tym większe ryzyko związane z odległością przenoszenia.	
	G/0	2-4 m
	A/1	4-10 m
	R/3	Ponad 10 m
I Przeszkody na drodze	Uwzględnia się przeszkody występujące na drodze przenoszenia ładunku	
	G/0	Żadnych przeszkód, droga pozioma lub łagodny spadek
	A/2	Jeden typ przeszkody lub stromy spadek
	R/3	Drabina lub dwa rodzaje przeszkód
J Zapewnienie koordynacji podczas przenoszenia	Uwzględnia koordynację i przepływ informacji podczas przenoszenia, usprawniające przenoszenie	
	G/0	Dobra koordynacja
	A/1	Umiarkowana koordynacja
	R/3	Słaba koordynacja
K Inne czynniki środowiskowe	Obserwacji poddaje się czynniki środowiskowe; największą uwagę zwrócić należy na temperaturę powietrza, oświetlenie, występowanie silnych podmuchów powietrza.	
	G/0	Brak czynników ryzyka
	A/1	Jeden czynnik ryzyka
	R/2	Dwa czynniki ryzyka

1.3. Wartościowanie ryzyka

W celu uzyskania ostatecznej oceny ryzyka otrzymane wyniki oceny umieszcza się w zbiorczym arkuszu oceny MAC, charakteryzując poddane ocenie zadania robocze. Zalecane jest wskazanie zadań, podczas których występuje szczególnie wysoki poziom ryzyka. W celu poprawy czytelności przygotowanej karty oceny zaleca się, aby wprowadzane litery uwzględniały kolor oznaczający zidentyfikowany poziom ryzyka.

ZAŁĄCZNIK V

OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO WYKORZYSTUJĄCA POMIARY MIERZALNYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH W ŚRODOWISKU PRACY

1. Ocena ryzyka zawodowego wg wytycznych normy PN-N-18002 stosowana do oceny narażenia na szkodliwe czynniki chemiczne

1.1. Założenia metody

Ocena narażenia zatrudnionych na występujące szkodliwe substancje chemiczne, dla których określić można oddziaływanie inhalacyjne, wymaga wcześniejszego wyznaczenia wskaźników narażenia odnoszących się do poziomu narażenia dopuszczalnego. Podstawę oceny oddziaływania niebezpiecznych czynników chemicznych mogą stanowić zasady określone w normie PN-Z-04008-07 [163, 164].

Przyjęta metodyka szacowania ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na występowanie szkodliwych substancji chemicznych w powietrzu na stanowisku pracy nie obejmuje wszystkich warunków. Oszacowanie przypadków szczególnych wymaga dostosowania warunków oceny do występujących sytuacji. W szczególności dotyczy to konieczności uwzględnienia wartości dopuszczalnych odnoszących się do grup pracowników, dla których stosuje się szczególne kryteria. Do grup tych należą np. kobiety w ciąży i w okresie karmienia piersią oraz pracownicy młodociani. Dla nich zatrudnienie w warunkach narażenia na określoną substancję chemiczną może być zabronione. Tym samym ryzyko zawodowe związane z narażeniem na występowanie wybranych substancji chemicznych jest nieakceptowalne, niezależnie od wyznaczonej wartości wskaźnika narażenia.

Jednoczesne narażenie na występowanie kilku substancji chemicznych wymaga obliczenia wskaźnika narażenia P_s wyznaczanego zgodnie z zasadą sumowania działania toksycznego, określoną wg PN-Z-04008-07 [163]. W tym przypadku podczas szacowania ryzyka wartość P_s porównuje się z liczbą 1 lub 0,5.

1.2. Parametry oceny ryzyka

Zgodnie z wytycznymi określonymi w normie PN-N-18002 [161] w przypadku występowania szkodliwego oddziaływania czynników chemicznych, dla których źródłem zagrożenia jest ich inhalacyjne oddziaływanie na zatrudnionych, parametrami oceny są:

- P_s – wskaźnik narażenia umożliwiający przeprowadzenie oceny stężenia średniego ważonego dla całej zmiany roboczej; w przypadku wykonywania pomiarów z zastosowaniem dozymetrii indywidualnej wskaźnikiem tym może być stężenie średnie ważone dla zmiany roboczej (C_w), a w przypadku pomiarów stacjonarnych górna granica przedziału ufności rzeczywistej (GG) lub górna granica przedziału ufności dla stężenia średniego ważonego dla całej zmiany roboczej (GG_w),
- P_{ch} – wskaźnik narażenia umożliwiający przeprowadzenie oceny dla stężeń chwilowych,
- P_p – wskaźnik narażenia umożliwiający przeprowadzenie oceny dla stężeń pułapowych.

Wskaźniki narażenia odnoszą się do wartości dopuszczalnego poziomu ekspozycji. Wartościami dopuszczalnymi wielkości charakteryzujących narażenie na szkodliwe substancje chemiczne o działaniu inhalacyjnym są [169]:

- NDS – najwyższe dopuszczalne stężenie określające wartość średnią ważoną stężenia, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w Kodeksie pracy, przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń,
- NDSCh – najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe będące średnią wartością stężenia, które nie powinno spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika, jeżeli występuje w środowisku pracy nie dłużej niż 15 minut w czasie zmiany roboczej i nie częściej niż 2 razy w czasie zmiany roboczej w odstępie czasu nie krótszym niż godzina,

- NDSP – najwyższe dopuszczalne stężenie pułapowe, którego wartość stężenia ze względu na zagrożenie dla życia lub zdrowia pracownika nie może być w środowisku pracy przekroczona w żadnym momencie.

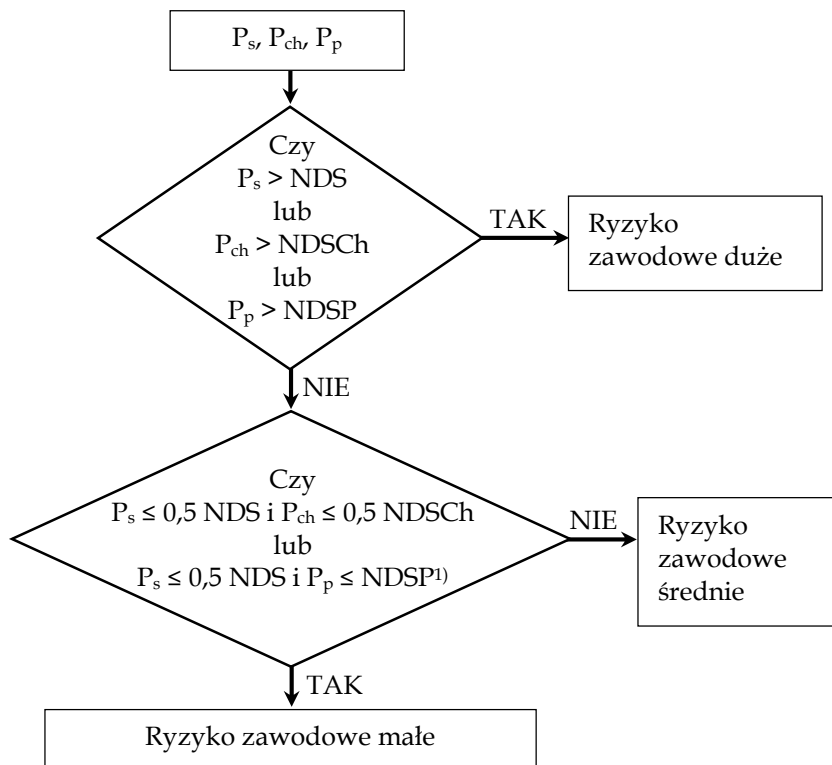
1.3. Wartościowanie ryzyka

Ryzyko zawodowe związane z narażeniem na szkodliwe substancje chemiczne występujące w powietrzu na stanowisku pracy (z wyłączeniem substancji o działaniu mutagennym, rakotwórczym i prawdopodobnie rakotwórczym) oszacować można w skali trzystopniowej na podstawie wyznaczonych wskaźników narażenia.

Stosując zasady wskazane w tabeli 4 do oceny ryzyka zawodowego związanego z inhalacyjnym narażeniem na działanie szkodliwych substancji chemicznych, można oprzeć się na algorytmie przedstawionym na rysunku V.1.1.

Zastosowanie wytycznych wskazanych w tabeli 4 lub algorytmu przedstawionego na rys. V.1.1 pozwala oszacować ryzyko, określając je jako:

- dopuszczalne:
 - małe, w przypadku gdy konieczne jest zapewnienie, że ryzyko zawodowe pozostaje co najwyżej na tym samym poziomie,
 - średnie, które wymaga zaplanowania i podjęcia działań, których celem jest zmniejszenie ryzyka zawodowego;
- niedopuszczalne:
 - duże, co oznacza, że w celu zakończenia pracy już wykonywanej związanej z występującym zagrożeniem należy natychmiast zastosować środki ochronne, natomiast pracy planowanej nie można rozpocząć do czasu zmniejszenia ryzyka do poziomu akceptowalnego.



1) Nierówność ma zastosowanie w przypadku oceny ryzyka dla substancji chemicznych, dla których nie określono wartości NDSC_h i/lub NDSP.

Rysunek V.1.1. Algorytm oceny ryzyka zawodowego przeprowadzanej na podstawie zmierzonych parametrów szkodliwego oddziaływania czynników chemicznych dla działania inhalacyjnego

Źródło: [161].

1.4. Uwagi do zastosowania oceny

- stosując powyższą metodę oceny ryzyka, określić można wyłącznie wpływ zagrożeń związanych z czynnikami chemicznymi przedostającymi się do organizmu drogą inhalacyjną; metoda nie pozwala na wyznaczenie ryzyka narażenia na czynniki chemiczne wnikające do organizmu np. przez skórę, oczy i w inny, podobny sposób.

2. Ocena ryzyka zawodowego wg wytycznych normy PN-N-18002 stosowana do oceny narażenia na hałas występujący w środowisku pracy

2.1. Założenia metody

Ocena narażenia zatrudnionych na hałas występujący w środowisku pracy wymaga wyznaczenia przez prognozowanie lub pomiar wartości poziomu hałasu oraz ich porównania z wartościami dopuszczalnymi dla wykonywanej pracy lub grupy zatrudnionych. Podstawą do wyznaczenia poziomu narażenia na oddziaływanie hałasu w środowisku pracy są zasady określone w normach PN-EN ISO 9612:2011 [153] oraz PN-N-01307:1994 [158]. Wartości dopuszczalnego narażenia na oddziaływanie hałasu w środowisku pracy określono w obowiązujących przepisach prawnych (zobacz: [169]).

W razie potrzeby konieczne jest dostosowanie wytycznych oszacowania do konkretnych warunków występujących na stanowisku pracy i w miejscu jej wykonywania. W szczególności zaleca się uwzględnić konieczność zmiany oszacowania dla grup pracowników, do których stosuje się szczególne kryteria, takich jak np. pracownicy młodociani, kobiety w ciąży i w okresie karmienia piersią.

2.2. Parametry oceny ryzyka

Zgodnie z wytycznymi określonymi w obowiązujących przepisach prawnych [167, 169] oraz w normie PN-N-18002 [161] w przypadku występowania szkodliwego oddziaływania hałasu w środowisku pracy szkodliwość określa się wyłącznie w odniesieniu do oddziaływania na narząd słuchu. Poziom oddziaływania hałasu scharakteryzować można za pomocą następujących wielkości:

- poziom narażenia na hałas odniesiony do 8-godzinnej doby pracy ($L_{EX,8h}$) lub odpowiadające mu dzienne narażenie ($E_{A,8h}$) albo alternatywnie,

- poziom narażenia na hałas odniesiony do tygodnia pracy ($L_{EX,w}$) lub odpowiadające mu narażenie tygodniowe ($E_{A,w}$) w przypadku hałasu oddziałującego na organizm człowieka w sposób nierównomierny w poszczególnych dniach w tygodniu,
- maksymalny poziom dźwięku A (L_{Amax}),
- szczytowy poziom dźwięku C (L_{Cpeak}).

Wskaźniki narażenia pozwalające wyznaczyć poziom ryzyka zawodowego oparte są na wartościach [167]:

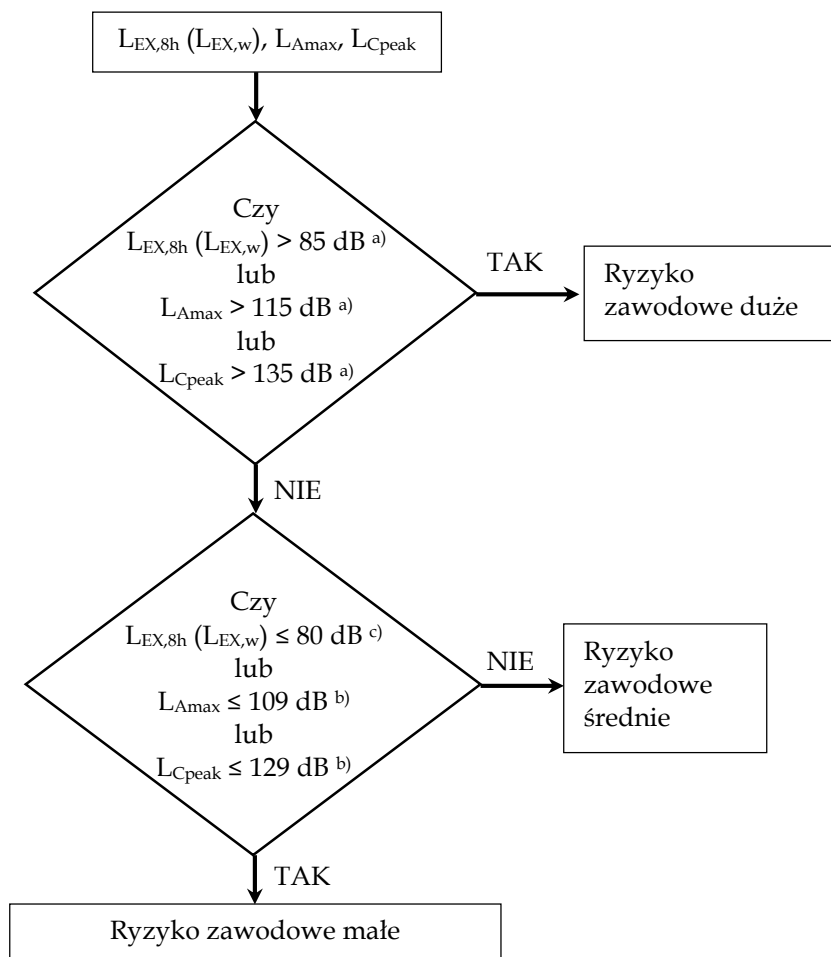
- NDN (najwyższego dopuszczalnego natężenia), tj. dopuszczalnej wartości wielkości charakteryzującej hałas, określającej akceptowalność przebywania w środowisku występowania hałasu,
- progę działania traktowanego jako wartość wielkości charakteryzującej hałas w środowisku pracy (bez uwzględnienia skutków stosowania środków ochrony indywidualnej), której przekroczenie wymaga stosowania środków ochronnych.

2.3. Wartościowanie ryzyka

Ryzyko zawodowe związane z narażeniem na hałas traktowany jako czynnik szkodliwy oszacować można w skali trzystopniowej na podstawie wartości wielkości charakteryzujących narażenie, zgodnie z zasadami przedstawionymi w tabeli 4. Zastosowanie zasad oceny ryzyka zawodowego uwzględniających charakter występującego narażenia na hałas przedstawiono na rysunku V.2.1.

Zastosowanie wytycznych zgodnych z algorytmem przedstawionym na rys. V.2.1 pozwala oszacować ryzyko zawodowe związane z możliwością utraty słuchu, określając je jako:

- dopuszczalne:
 - małe, w przypadku gdy konieczne jest zapewnienie, że poziom hałasu pozostanie co najwyżej na tym samym poziomie,
 - średnie, które wymaga zaplanowania i podjęcia działań, których celem jest zmniejszenie narażenia narządu słuchu na oddziaływanie hałasu;



a) Najwyższe dopuszczalne wartości ze względu na ochronę słuchu określone w przepisach prawnych.

b) Połowa najwyższych dopuszczalnych wartości ze względu na ochronę słuchu określonych w przepisach prawnych.

c) Połowa maksymalnej wartości dopuszczalnej poziomu narażenia na hałas odniesionego do 8-godzinnego dnia pracy ($L_{EX,8h}$) wynosi 82 dB. Ze względu na niższe wartości progów działań prewencyjnych określone w przepisach prawnych zaleca się jednak przyjmowanie 80 dB jako poziomu narażenia na hałas odpowiadającego górnej granicy ryzyka zawodowego małego.

Rysunek V.2.1. Algorytm oceny ryzyka zawodowego przeprowadzanej dla zagrożenia hałasem występującym na stanowisku pracy, traktowanym jako czynnik szkodliwy dla narządu słuchu

Źródło: [161].

- niedopuszczalne:
 - duże, co oznacza, że w celu umożliwienia dalszego wykonywania pracy konieczne jest natychmiastowe wprowadzenie działań obniżających ryzyko, zgodnych z przyjętym planem poprawy bezpieczeństwa pracy, w tym co najmniej zastosowanie indywidualnych środków ochrony przed hałasem i nadzorowanie ich stosowania.

2.4. Uwagi do zastosowania oceny

- stosując powyższą metodę oceny, określić można wyłącznie oddziaływanie hałasu na narząd słuchu; metoda nie pozwala ocenić ryzyka związanego z wpływem hałasu na cały organizm będącego konsekwencją działania mechanicznej fali akustycznej.