

Marcin Krause
Politechnika Śląska
Wydział Górnictwa i Geologii
ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice

Zarys metodyki oceny ryzyka zawodowego w aspekcie analizy metod badań

Outline of methodology of occupational risk assessment
in terms of the analysis of research methods

Streszczenie

Opracowanie przedstawia problematykę analizy stanu bezpieczeństwa i higieny pracy, której podstawowym elementem jest analiza zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego. W artykule skupiono uwagę na metodach badań, które powinny dotyczyć nie tylko analizy zagrożeń związanych z wykonywaną pracą (metody zbierania danych, metody identyfikacji zagrożeń, metody szacowania ryzyka), ale także analizy procesu pracy (metody badania pracy). Publikacja zawiera analizę wymagań dotyczących podejścia do oceny ryzyka zawodowego według wybranych aktów prawnych, Polskich Norm i publikacji wraz z analizą wybranych metod badań.

Słowa kluczowe: *bezpieczeństwo i higiena pracy, ocena ryzyka zawodowego, metody badań*

Abstract

The paper presents problems of the analysis of occupational safety and health state, whose main element is hazard analysis and occupational risk assessment. The article focuses on the research methods which should not only refer to the analysis of hazard associated with the performed work (methods of data collection, methods of hazard identification, methods of risk evaluation), but also the analysis of work process (methods of work research). The publication contains an analysis of the requirements for the approach to occupational risk assessment according to

the selected legal acts, Polish Standards and publications, including an analysis of the selected research methods.

Keywords: *occupational safety and health, occupational risk assessment, research methods*

1. Wprowadzenie

Aktualnie nie ma odrębnego aktu prawnego w zakresie analizy zagrożeń i oceny ryzyka w środowisku pracy. Ponadto nie wszystkie przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy zawierają wymagania w zakresie oceny ryzyka zawodowego, natomiast odnoszą się do wybranych rodzajów działalności, rodzajów prac, grup zagrożeń i grup pracowników. Podstawą prawną oceny i dokumentowania ryzyka zawodowego są w pierwszej kolejności art. 226 ustawy [1] oraz § 39 i 39a rozporządzenia [2], a przepisy szczegółowe dotyczą m.in. następujących zagrożeń: czynniki chemiczne stwarzające zagrożenie [3], szkodliwe czynniki biologiczne [4], hałas i drgania mechaniczne [5] i promieniowanie optyczne [6].

Od 1996 r. ocena ryzyka zawodowego jest jednym z podstawowych obowiązków pracodawcy i chociaż mija już 20 lat, to brak jest praktycznych przepisów wykonawczych. Dotyczy to zwłaszcza stosowania metod służących do identyfikacji zagrożeń i szacowania ryzyka oraz organizacji zespołów oceniających ryzyko zawodowe. Aktualnie do praktycznej realizacji oceny ryzyka zawodowego w zakładach pracy wykorzystuje się najczęściej wytyczne zawarte w Polskiej Normie PN-N-18002 [7].

2. Podejście do oceny ryzyka zawodowego według wybranych aktów prawnych

Ogólne wymagania prawne w zakresie oceny i dokumentowania ryzyka zawodowego określają ustawa [1] i rozporządzenie [2], które nie zawierają żadnych zasad doboru metod badań, ale wskazują m.in. na obowiązki pracodawcy w zakresie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia oraz analizy wypadków przy pracy i chorób zawodowych.

Zgodnie z treścią ustawy [1] wśród przepisów dotyczących bezpośrednio i pośrednio ryzyka zawodowego można wymienić m.in.:

- Art. 104¹. § 1, w którym zdefiniowano zakres regulaminu pracy, a w tym m.in.: sposób informowania pracowników o ryzyku zawodowym, które wiąże się z wykonywaną pracą.
- Art. 226, w którym wprowadzono następujący zapis – pracodawca: ocenia i dokumentuje ryzyko zawodowe związane z wykonywaną pracą oraz stosuje niezbędne środki profilaktyczne zmniejszające ryzyko; informuje pracowników o ryzyku zawodowym, które wiąże się z wykonywaną pracą, oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami.

- Art. 227. § 1, w którym zobowiązuje się pracodawcę m.in. do następujących działań: przeprowadzać badania i pomiary czynników szkodliwych dla zdrowia, rejestrować i przechowywać wyniki tych badań i pomiarów oraz udostępniać je pracownikom.
- Art. 236, w którym wprowadzono następujący zapis – pracodawca jest obowiązany systematycznie analizować przyczyny wypadków przy pracy, chorób zawodowych i innych chorób związanych z warunkami środowiska pracy i na podstawie wyników tych analiz stosować właściwe środki zapobiegawcze.

Oprócz pracodawcy do udziału w realizacji oceny ryzyka zawodowego są zobowiązani:

- *służba bezpieczeństwa i higieny pracy* – na podstawie § 2.1 rozporządzenia [8], w którym do zakresu działania tej służby wprowadzono m.in. udział w dokonywaniu oceny ryzyka zawodowego, które wiąże się z wykonywaną pracą;
- *służba medycyny pracy* – na podstawie art. 6.1 ustawy [9], w którym do zakresu działania tej służby włączono m.in. współdziałanie z pracodawcą w procesach rozpoznawania i oceny ryzyka zawodowego;
- *pracownicy* – na podstawie art. 237^{1a} ustawy [1] pracodawca konsultacje z pracownikami lub ich przedstawicielami działania dotyczące m.in. oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu określonych prac oraz informowania pracowników o tym ryzyku.

Zgodnie z treścią rozporządzenia [2] wśród wymagań w zakresie oceny ryzyka zawodowego można wymienić m.in.:

- § 39. 2, w którym wśród ogólnych zasad zapobiegania wypadkom i chorobom związanym z pracą wymieniono m.in. zapobieganie zagrożeniom oraz przeprowadzanie oceny ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniami, które nie mogą być wykluczone;
- § 39a. 1, w którym zobowiązano pracodawcę oceniać ryzyko zawodowe występujące przy wykonywanych pracach, w szczególności przy doborze wyposażenia stanowisk i miejsc pracy, stosowanych substancji i preparatów chemicznych, biologicznych, rakotwórczych lub mutagennych oraz zmianie organizacji pracy;
- § 39a. 3, w którym zdefiniowano zakres dokumentu potwierdzającego dokonanie oceny ryzyka zawodowego, a w szczególności m.in.: opis ocenianego stanowiska pracy; wyniki przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego dla każdego z czynników środowiska pracy oraz niezbędne środki profilaktyczne zmniejszające ryzyko; datę przeprowadzonej oceny oraz osoby dokonujące oceny;
- § 40. 1, w którym do podstawowych obowiązków pracodawcy zaliczono zapewnienie systematycznych kontroli stanu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Zgodnie z aktualnymi wymaganiami prawnymi można wymienić następujące czynniki szkodliwe dla zdrowia w środowisku pracy, dla których wymagane są badania i pomiary [10] oraz dla których określone są wartości dopuszczalne [11]:

- czynniki chemiczne;
- pyły;
- hałas (słyszalny i ultradźwiękowy);
- drgania mechaniczne (ogólne i miejscowe);
- mikroklimat (gorący i zimny);
- promieniowanie optyczne (nielaserowe i laserowe);
- pola i promieniowanie elektromagnetyczne (z zakresu częstotliwości 0 Hz – 300 GHz).

Ponadto wykonuje się badania i pomiary dla czynników rakotwórczych i mutagennych [10,12], w szczególności promieniowania jonizującego [13,14].

Aktualnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, które zawierają odniesienie do oceny ryzyka zawodowego obejmują:

- prace szczególnie uciążliwe i szkodliwe dla zdrowia kobiet [15];
- prace wzbronione i dozwolone młodocianym [16];
- czynniki chemiczne stwarzające zagrożenie [3];
- szkodliwe czynniki biologiczne [4];
- hałas i drgania mechaniczne [5];
- promieniowanie optyczne [6];
- użytkowanie maszyn [17];
- ręczne prace transportowe [18].

Ponadto dokonuje się oceny narażenia zawodowego dla [19,20]:

- czynników chemicznych i fizycznych;
- czynników biologicznych;
- czynników o działaniu uczulającym;
- czynników o działaniu rakotwórczym;
- sposobu wykonywania pracy.

3. Podejście do oceny ryzyka zawodowego według wybranych norm technicznych

Ogólne wytyczne analizy zagrożeń i oceny ryzyka w środowisku pracy określa Polska Norma PN-N-18002 [7] (aktualna wersja z 2011 r., poprzednia wersja z 2000 r.), która zawiera podstawowe zasady postępowania podczas przygotowania i przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy. Ponadto w normie wprowadzono wybraną terminologię, a także zaproponowano dwie następujące metody szacowania ryzyka:

- *metoda jakościowa* w skali trójstopniowej (tablica 1 – ryzyko małe, średnie i duże) i skali pięciostopniowej (tablica 2 – dodatkowo ryzyko bardzo małe i bardzo

duże) na podstawie ciężkości szkodliwych następstw zagrożenia i prawdopodobieństwa ich wystąpienia;

- *metoda ilościowa* w skali trójstopniowej (tablica 3 – ryzyko małe, średnie i duże) na podstawie porównania wartości wielkości charakteryzującej narażenie (wyznaczonej z badań i pomiarów) i wartości dopuszczalnej wielkości charakteryzującej narażenie.

Zgodnie z wymaganiami normy (rozdział 4) zaleca się, aby podczas przygotowania oceny ryzyka zawodowego brać pod uwagę m.in. następujące zasady:

- zaleca się przygotowanie planu działań odnoszących się do oceny ryzyka zawodowego, który może uwzględniać m.in.: wyznaczenie odpowiednich osób do przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego, zaangażowanie przedstawicieli kierownictwa i pracowników w ocenę ryzyka zawodowego, zapewnienie osobom oceniającym ryzyko zawodowe dostępu do odpowiednich informacji i zasobów (w tym potrzebnych konsultacji i usług);
- wybór metod wykorzystywanych w procesie oceny ryzyka zawodowego do identyfikacji zagrożeń na stanowiskach pracy oraz oszacowania ryzyka zawodowego zależy przede wszystkim od przedmiotu oceny;
- w przypadku miejsc pracy, w których zagrożenia są dobrze znane i łatwe do zidentyfikowania, ocena ryzyka może być procesem bardzo prostym, a identyfikacja zagrożeń i oszacowanie związanego z nimi ryzyka zawodowego *opierać się na osądach nie wymagających wiedzy specjalistycznej ani skomplikowanych technik pomiarowych i obliczeniowych*, np. przy pracach biurowych;
- w innych przypadkach w celu przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego może okazać się *konieczne wykonanie pomiarów czynników szkodliwych w środowisku pracy*.

Zgodnie z wytycznymi normy (rozdział 5) zaleca się, aby brać pod uwagę m.in. następujące zasady doboru osób przeprowadzających ocenę ryzyka zawodowego:

- w każdej organizacji decyzje dotyczące wyznaczenia osób do przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego podejmuje pracodawca;
- osobami wyznaczonymi do udziału w ocenie ryzyka zawodowego mogą być na przykład: pracownik służby bezpieczeństwa i higieny pracy lub osoba wykonująca zadania służby bhp (w małej firmie może to być sam pracodawca); lekarz medycyny pracy; osoby kierujące pracownikami; pracownicy i/lub ich przedstawiciele;
- zaleca się, aby tam, gdzie to możliwe, *ocena ryzyka zawodowego była przeprowadzana przez powołane do tego celu zespoły*, w skład których wchodzi osoby kierujące pracownikami oraz pracownicy i/lub ich przedstawiciele, nie zaś wyłącznie przez pracownika służby bhp lub osobę wykonującą zadania tej służby;
- zaleca się, aby osoby oceniające ryzyko zawodowe: znały i rozumiały zasady oceny ryzyka zawodowego; posiadały wiedzę niezbędną do identyfikowania zagrożeń na ocenianym stanowisku pracy; umiały ocenić szkodliwe następstwa

występujących zagrożeń; umiały określić prawdopodobieństwo wystąpienia niekorzystnych dla zdrowia i życia pracowników następstw tych zagrożeń; potrafiły formułować propozycje działań prowadzących do eliminowania lub ograniczania ryzyka zawodowego, a także oceniać ich skuteczność oraz identyfikować te problemy, które powinny być rozwiązane z udziałem ekspertów zewnętrznych.

Zgodnie z wymaganiami normy (rozdział 6.2) zaleca się, aby podczas zbierania informacji potrzebnych do oceny ryzyka zawodowego brać pod uwagę m.in. następujące źródła:

- *dokumentacja wewnętrzzakładowa*, np. dane techniczne o stosowanych na stanowisku maszynach i urządzeniach, dokumentacja techniczno-ruchowa i instrukcje stanowiskowe, wyniki badań i pomiarów czynników szkodliwych oraz niebezpiecznych i uciążliwych, dokumentacja dotycząca wypadków przy pracy i zdarzeń potencjalnie wypadkowych, dokumentacja dotycząca chorób zawodowych i innych chorób związanych z pracą, dokumentacja dotycząca szkoleń i badań lekarskich pracowników;
- *literatura fachowa*, w tym przepisy prawne, normy techniczne, publikacje naukowo-techniczne, karty charakterystyk substancji niebezpiecznych;
- *obserwacje* dotyczące środowiska pracy, w tym stosowanych środków pracy, zadań wykonywanych na i poza stanowiskiem pracy, czynników zewnętrznych, które mogą wpłynąć na stanowisko pracy;
- *ankiety* przeprowadzone wśród pracowników w celu zebrania informacji dotyczących psychospołecznego środowiska pracy;
- *wywiady* z pracownikami i/lub ich przedstawicielami w celu pozyskania informacji o dostrzeganych zagrożeniach oraz dolegliwościach wynikających z wykonywania pracy.

Zgodnie z wytycznymi normy (rozdział 6.3) zaleca się, aby brać pod uwagę m.in. następujące zasady identyfikacji zagrożeń:

- zebrane informacje są analizowane w celu zidentyfikowania występujących zagrożeń;
- metodę wykorzystywaną do zidentyfikowania zagrożeń ustala się w zależności od zakresu oceny i występujących zagrożeń;
- do identyfikacji zagrożeń na stanowiskach pracy zaleca się stosować metody jak najprostsze. Do metod powszechnie stosowanych należą przede wszystkim *listy kontrolne*, które mogą być opracowywane z wykorzystaniem wykazów czynników szkodliwych i/lub niebezpiecznych, zawartych w obowiązujących przepisach i normach. Nie zaleca się jednak ograniczać identyfikacji do zagrożeń wymienionych na liście, która jest tylko narzędziem wspomagającym;
- w każdym przypadku celowe jest sprawdzenie, czy zostały zidentyfikowane wszystkie zagrożenia i czy dostępne informacje są wystarczające do oceny ryzyka zawodowego, np. *wyniki pomiarów i obliczeń wartości wielkości charakteryzujących zagrożenie*;

- wynikiem identyfikacji zagrożeń może być w szczególności pełne zidentyfikowanie zagrożeń występujących na stanowisku pracy albo wskazanie tych zagrożeń i/lub obszarów, dla których *osoby wyznaczone do oceny ryzyka zawodowego mogą ją przeprowadzić samodzielnie na podstawie zebranych informacji* oraz tych zagrożeń i/lub obszarów, dla których *ryzyko zawodowe może być ocenione po uzyskaniu dodatkowych informacji lub z pomocą dodatkowych ekspertów*.

Zgodnie z wymaganiami normy (rozdział 6.4) zaleca się, aby podczas oszacowania ryzyka zawodowego brać pod uwagę m.in. następujące zasady:

- oszacowanie ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniami zidentyfikowanymi na stanowiskach pracy polega na ustaleniu prawdopodobieństwa wystąpienia niekorzystnych dla zdrowia i życia pracowników następstw tych zagrożeń oraz ciężkości tych następstw;
- do oszacowania ryzyka zawodowego można wykorzystać różne metody w zależności od występujących zagrożeń i potrzeb organizacji;
- dla stanowisk pracy, na których zagrożenia są łatwe do zidentyfikowania, związane z nimi ryzyko dobrze znane, a środki jego ograniczania są dostępne, *oszacowanie ryzyka nie wymaga na ogół szerszej wiedzy specjalistycznej i może opierać się na osądach osób przeprowadzających ocenę*;
- zaleca się, jeżeli to możliwe i uzasadnione, wykorzystanie do oszacowania ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy takich metod, których *stosowanie nie wymaga szerokiej wiedzy eksperckiej* i które mogą być w łatwy sposób wykorzystane do wyznaczenia dopuszczalności ryzyka zawodowego oraz właściwego zaplanowania działań korygujących i zapobiegawczych;
- pracodawca może wybrać taką metodę oszacowania ryzyka zawodowego, która najlepiej odpowiada potrzebom organizacji, zgodnie z jego wiedzą i doświadczeniem. Zwraca się uwagę, że *do oszacowania ryzyka związanego z różnymi rodzajami zagrożeń może się okazać konieczne stosowanie różnych metod*;
- zaleca się, aby przyjęta *metoda oszacowania ryzyka zawodowego była odpowiednia do zagrożenia i umożliwiała uwzględnienie wymagań prawa w procesie oceny tego ryzyka*, np. dla czynników szkodliwych w środowisku pracy konieczne jest uwzględnienie wyników pomiarów ich stężeń lub natężeń, wykonywanych zgodnie z wymaganiami prawa. Dla zagrożeń nowo powstających, np. pozycja przy pracy czy obciążenie psychiczne, *może się okazać konieczne wykorzystanie wiedzy eksperckiej*;
- zaleca się, aby przyjęta *metoda oszacowania ryzyka zawodowego była bardziej proaktywna niż reaktywna*, ułatwiająca ustalenie priorytetów w działaniach mających na celu eliminację i/lub ograniczenie zagrożeń oraz możliwość zastosowania odpowiednich środków nadzoru;
- nie jest celowe podejmowanie prób oszacowania ryzyka zawodowego związanego z równoczesnym oddziaływaniem wszystkich zagrożeń występujących na stanowisku pracy. *Oceniając ryzyko zawodowe związane z poszczególnymi zagrożeniami można, tam gdzie to możliwe, wziąć pod uwagę ich interakcje i uwzględnić je w wynikach oceny*;

- w celu uwzględnienia w przeprowadzanej ocenie ryzyka zawodowego wymagań prawa dotyczących najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS) i natężeń (NDN) czynników szkodliwych w środowisku pracy zaleca się dla tych czynników, dla których zostały ustalone wartości dopuszczalne, *oszacować ryzyko zawodowe na podstawie wartości wielkości charakteryzującej narażenie, wyznaczonych z pomiarów*;
- *wartość dopuszczalna wielkości charakteryzującej narażenie ustalana jest na ogół na podstawie obowiązujących przepisów. W przypadku braku ustalonych wymagań przy jej ustaleniu można wykorzystać opinie ekspertów i/ lub opinie pracowników.*

Wśród innych norm dotyczących zasad postępowania podczas analizy zagrożeń i oceny ryzyka, które mogą mieć zastosowanie do oceny ryzyka zawodowego można wymienić m.in.:

- PN-EN 1050 [21] – określa ogólne zasady oceny ryzyka związanego z bezpieczeństwem maszyn, ponadto zawiera przykłady zagrożeń oraz opisuje wybrane metody identyfikacji zagrożeń i szacowania ryzyka, np. co-jeśli, PHA, FMEA, FTA, metody ekspertowe;
- PN-IEC 60300-3-9 [22] – zawiera ogólne zasady oceny ryzyka związanego z systemami technicznymi, ponadto wprowadza wybraną terminologię oraz opisuje wybrane metody identyfikacji zagrożeń i szacowania ryzyka, np. HAZOP, FMEA, FTA, ETA, PHA, HRA;
- PN-ISO 31000:2010 [23] – opisuje koncepcje i proces oceny ryzyka w ujęciu zarządzania ryzykiem oraz dostarcza wskazówek do wyboru i stosowania metod i technik oceny ryzyka, np. metody ekspertowe (burza mózgów, metoda delficka), PHA, FMEA, FTA.

4. Podejście do oceny ryzyka zawodowego według wybranych publikacji

W specjalistycznych publikacjach występuje wiele przykładów klasyfikacji metod oceny ryzyka zawodowego, wśród których dominują metody służące do identyfikacji zagrożeń i szacowania ryzyka. Niestety najczęściej pomija się w badaniach ryzyka etap opracowania charakterystyki obiektu badań, który powinien być interpretowany jako opis miejsca i warunków wykonywania pracy, natomiast w praktyce przedmiotem analizy jest formalnie określone w strukturze organizacyjnej zakładu pracy stanowisko pracy.

Tylko w nielicznych publikacjach proponuje się zastosowanie wybranych metod zbierania danych dla pozyskiwania danych i informacji potrzebnych do oceny ryzyka zawodowego, np. [24,15]. Analiza możliwości wykorzystania metod badania pracy dla potrzeb oceny ryzyka zawodowego w celu opracowania charakterystyki pracy wykonywanej na stanowisku pracy nie była dotychczas przedmiotem szczegółowych i odrębnych badań.

Przykładowy przegląd metod badania pracy przedstawiono m.in. w monografiach autorstwa Jasińskiego Z. i in. [26] oraz Baraniak B. [27]. Klasyczny podział procesu technologicznego na użytek naukowej organizacji pracy obejmuje m.in.: operacje, zabiegi, czynności, ruchy robocze, ruchy elementarne. Dla potrzeb oceny ryzyka zawodowego proces pracy poddaje się najczęściej analizie w aspekcie zadań wykonywanych na stanowisku pracy z podziałem na formalnie lub umownie określone rodzaje prac i czynności.

Wśród różnych metod stosowanych do badania pracy wyróżnia się m.in. następujące: obserwacja, sondaż (w tym ankieta i wywiad), analiza dokumentów, studium przypadku, eksperyment, testy psychologiczne, testy pedagogiczne. Klasyczny podział podstawowych kierunków badań w teorii naukowej organizacji pracy obejmuje m.in.: normowanie pracy, kwalifikowanie pracy, wartościowanie pracy, badanie ruchów.

Dla potrzeb oceny ryzyka zawodowego podstawowe znaczenie odgrywiają obserwacja i pomiar czasu pracy, które dotyczą obszaru normowania pracy. Wśród różnych metod normowania pracy można wymienić m.in. następujące: chronometraż, fotografia dnia roboczego, obserwacja migawkowa, analiza ruchów elementarnych.

Szczegółowy przegląd zasad i metod oceny ryzyka zawodowego przedstawiono m.in. w monografiach autorstwa: Indulski J. i in. [28], Karczewski J. [29], Koradecka D. i in. [30,31], Krause M. i Romanowska-Słomka I. [32], Krause M. [25,33], Markowski A.S. i in. [34], Młyńczak M. i in. [35], Romanowska-Słomka I. i Słomka A. [36], Zawieska W. i in. [37].

Można wyróżnić m.in. następujące kryteria klasyfikacji metod oceny ryzyka:

- zastosowanie praw logiki – metody dedukcyjne i indukcyjne;
- dostęp do danych statystycznych – metody ilościowe i jakościowe;
- parametr oceny ryzyka – metody oceny prawdopodobieństwa i skutków;
- element systemu człowiek-technika-otoczenie – metody oceny systemów COT;
- element obszaru bezpieczeństwo-zdrowie-środowisko – metody oceny obszarów SHE.

Można wyróżnić m.in. następujący podział metod oceny ryzyka ze względu na ich budowę:

- metody matrycowe – matryce ryzyka, tablice ryzyka;
- metody wskaźnikowe – wskaźniki ryzyka, indeksy ryzyka;
- metody graficzne – grafy ryzyka, kalkulatory ryzyka, drzewa logiczne;
- inne metody, np. listy kontrolne, metoda ilościowa według normy PN-N-18002.

Przykład szczegółowej klasyfikacji metod oceny ryzyka zawodowego i zasad postępowania dotyczących doboru strategii oceny ryzyka zawodowego przedstawiono w publikacji [10].

Kryterium rodzaju etapu oceny ryzyka wyróżnia podział na:

- metody zbierania danych (metody pozyskiwania informacji) – do przygotowania danych i informacji o zagrożeniach i ryzyku, np. metoda analizy dokumentów;
- metody identyfikacji zagrożeń (metody analizy ryzyka) – do opracowania charakterystyki zagrożeń związanych z wykonywaną pracą, np. metoda list kontrolnych;
- metody szacowania ryzyka (metody oceny ryzyka) – do określenia poziomu (wielkości) ryzyka związanego z zagrożeniami, np. metody (jakościowa i ilościowa) według normy PN-N-18002.

Niektóre metody pod jedną nazwą obejmują dwie różne metody służące do rozpoznawania zagrożeń lub określania poziomu ryzyka, np.:

- metoda wstępnej analizy zagrożeń PHA;
- metoda analizy bezpieczeństwa pracy JSA.

Wybrane metody mają zastosowanie jednocześnie do identyfikacji zagrożeń i szacowania ryzyka, np.:

- metoda analizy rodzaju błędów i skutków FMEA;
- metoda analizy drzewa zdarzeń ETA;
- metoda analizy drzewa błędów FTA;
- metoda analizy niezawodności człowieka HRA.

Kryterium rodzaju danych i informacji obejmuje następującą klasyfikację:

- metody ilościowe – do ilościowej oceny ryzyka (w postaci wskaźnikowej jako liczba, litera lub ich kombinacja), np. metoda ilościowa dla czynników mierzalnych (dla których określono wartości dopuszczalne) według normy PN-N-18002;
- metody jakościowe – do jakościowej oceny ryzyka (w postaci opisowej jako określenie słowne), np. metoda jakościowa dla czynników niemierzalnych i mierzalnych (dla których nie określono wartości dopuszczalnych) według normy PN-N-18002;
- metody mieszane – do jakościowo-ilościowej (opisowo-wskaźnikowej) oceny ryzyka, np. metoda oceny ryzyka dla zagrożeń mechanicznych według CIOP-PIB.

Kryterium dokładności oceny ryzyka wyróżnia podział na:

- metody podstawowe – do wstępnej oceny ryzyka, m.in. przy braku aktualnych wyników badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia to np. metoda jakościowa według normy PN-N-18002;
- metody wspomagające – do szczegółowej oceny ryzyka, m.in. przy dostępie do aktualnych wyników badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia to np. metoda ilościowa według normy PN-N-18002;

- metody zaawansowane – do zaawansowanej oceny ryzyka, m.in. wybrane metody dedukcyjne i indukcyjne, np. metody analizy drzewa błędów i analizy drzewa zdarzeń.

Zasady postępowania dotyczące doboru strategii oceny ryzyka zawodowego obejmują:

- zastosowanie oceny wstępnej, szczegółowej lub zaawansowanej;
- zastosowanie jednocześnie kilku ocen ryzyka dla porównania;
- zapewnienie udziału specjalistów ds. zagrożeń;
- decyzje grupowe lub sondaż opinii ekspertów.

Metodami zbierania danych w środowisku pracy, które mogą być wykorzystane do oceny ryzyka zawodowego są m.in.:

- metoda analizy dokumentów;
- metoda list kontrolnych;
- metoda obserwacji;
- metoda studium przypadku;
- metoda sondażu (w tym ankieta, wywiad, burza mózgów, ocena ekspertów).

Metodami identyfikacji zagrożeń w środowisku pracy, które mogą być wykorzystane do oceny ryzyka zawodowego są m.in.:

- metoda list kontrolnych;
- metoda systematyki TOL;
- metoda analizy co-jeśli (co-gdy);
- metody PHA, JSA, HRA, FMEA, ETA, FTA;
- inne, np. należące do grupy metod jakościowych (probabilistyczna analiza ryzyka PRA) lub metod ilościowych (ilościowa analiza ryzyka QRA).

Metodami szacowania ryzyka w środowisku pracy, które mogą być wykorzystane do oceny ryzyka zawodowego są m.in.:

- metody ilościowa i jakościowa według PN-N-18002;
- metoda wskaźnika ryzyka Score Risk;
- metoda wskaźnika poziomu ryzyka WPR;
- metody PHA, JSA, HRA, FMEA, ETA, FTA;
- inne, np. należące do grupy metod matrycowych, wskaźnikowych lub graficznych.

5. Podsumowanie i wnioski

Zgodnie z obowiązującym prawem pracodawca odpowiada za stan bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie pracy, w tym m.in. za organizację badań lekarskich, szkoleń pracowników i oceny ryzyka zawodowego. Dlatego w mniejszym zakładzie pracy sam pracodawca lub w jego imieniu pracownik służby bezpieczeństwa

i higieny pracy może indywidualnie dokonać oceny ryzyka zawodowego. Zaleca się jednak w praktyce, aby ocenę ryzyka zawodowego przeprowadzać zespołowo, gdzie przewodniczącym powinien być pracodawca lub osoba kierująca pracownikami, a członkami pracownik służby bhp jako koordynator oraz lekarz służby medycyny pracy, pracownicy i/lub ich przedstawiciele, np. społeczna inspekcja pracy.

Aktualnie nie ma określonych w aktach prawnych wymagań dotyczących stosowania metod oceny ryzyka zawodowego, dotyczy to zarówno zasad ich klasyfikacji, jak i zasad ich doboru. Ocenę ryzyka zawodowego można przeprowadzić różnymi metodami, m.in. w zależności od rodzaju wykonywanej pracy i rodzaju występujących zagrożeń, a wytyczne w tym zakresie zawierają normy techniczne i specjalistyczne publikacje. W pierwszej kolejności zalecane są takie metody oceny ryzyka, których zastosowanie nie wymaga specjalistycznej wiedzy i które mogą być w prosty sposób wykorzystane przez zespoły oceniające ryzyko zawodowe.

Do praktycznej realizacji oceny ryzyka zawodowego zaleca się najczęściej Polską Normę PN-N-18002 [7], w której zaproponowano dwie metody szacowania ryzyka: metodę ilościową w skali trójstopniowej dla czynników mierzalnych, dla których określono wartości dopuszczalne (np. NDS i NDN) oraz metodę jakościową w skali trójstopniowej lub pięciostopniowej dla pozostałych czynników, które obejmują czynniki niemierzalne (np. czynniki mechaniczne) i czynniki mierzalne, dla których nie określono wartości dopuszczalnych (np. biologiczne).

Zgodnie z aktualnymi przepisami pracodawca organizuje badania i pomiary następujących czynników szkodliwych dla zdrowia: czynniki chemiczne, pyły, hałas, drgania mechaniczne, mikroklimat, promieniowanie optyczne, pola i promieniowanie elektromagnetyczne, czynniki rakotwórcze i mutagenne. Oprócz ww. czynników oceny narażenia zawodowego dokonuje się także dla szkodliwych czynników biologicznych oraz sposobu wykonywania pracy.

Pracodawca ocenia i dokumentuje ryzyko zawodowe związane z wykonywaną pracą oraz informuje pracowników o ryzyku zawodowym. Zagrożenia powinny być analizowane w aspekcie zmian miejsca i warunków wykonywania pracy, a nie tylko jako formalnie określone stanowisko pracy. Ocena ryzyka zawodowego powinna obejmować zagrożenia w aspekcie skutków oddziaływania (czynniki niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i uciążliwe) oraz przyczyn oddziaływania (czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychofizyczne).

Zaleca się, aby nie ograniczać oceny ryzyka zawodowego do wykorzystania kilku wybranych metod, m.in. metody analizy dokumentów podczas zbierania danych, metody list kontrolnych podczas identyfikacji zagrożeń czy metod według PN-N-18002 podczas szacowania ryzyka.

Do opracowania charakterystyki pracy wykonywanej na stanowisku pracy powinno się zastosować wybrane metody służące do obserwacji i pomiaru czasu pracy, np. chronometraż, fotografia dnia roboczego, obserwacja migawkowa, analiza ruchów elementarnych.

Do przygotowania danych i informacji potrzebnych do oceny ryzyka zawodowego powinno się wykorzystać dostępne źródła informacji i możliwe do zastosowania metody zbierania danych, np. analiza dokumentów, listy kontrolne, studium przypadku, obserwacja, sondaż.

Do opracowania charakterystyki zagrożeń związanych z wykonywaną pracą powinno się zastosować wybrane metody identyfikacji zagrożeń w zależności od rodzaju wykonywanej pracy i występujących zagrożeń, np. listy kontrolne, systematyka TOL, analiza co-jeśli, metody PHA, JSA, HRA, FMEA, ETA, FTA, a także inne jakościowe lub ilościowe.

Do określenia poziomu ryzyka związanego z zagrożeniami powinno się wykorzystać wybrane metody szacowania ryzyka w zależności od rodzaju wykonywanej pracy i występujących zagrożeń, np. metody ilościowa i jakościowa według PN-N-18002, Score Risk, WPR, PHA, JSA, HRA, FMEA, ETA, FTA, a także inne matrycowe, wskaźnikowe lub graficzne.

LITERATURA

- [1] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz. U. z 2014 r. poz. 1502, z późn. zm.).
- [2] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 165, z późn. zm.).
- [3] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (Dz. U. 2005 r. Nr 11, poz. 86, z późn. zm.).
- [4] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. 2005 r. Nr 81, poz. 716, z późn. zm.).
- [5] 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).
- [6] 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 (Dz. U. z 2013 r. poz. 1619).
- [7] PN-N-18002:2011 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
- [8] 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, z późn. zm.).
- [9] Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r. o służbie medycyny pracy (Dz. U. z 2014 r. poz. 1184).

- [10] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z 2011 r. Nr 33, poz. 166).
- [11] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z 2002 r. Nr 217, poz. 1833, z późn. zm.).
- [12] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 3 sierpnia 2012 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy (Dz. U. 2012 r. poz. 890).
- [13] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. z 2005 r. Nr 20, poz. 168).
- [14] Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276, z późn. zm.).
- [15] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac szczególnie uciążliwych lub szkodliwych dla zdrowia kobiet (Dz. U. z 1996 r. Nr 114, poz. 545, z późn. zm.).
- [16] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 sierpnia 2004 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym i warunków ich zatrudniania przy niektórych z tych prac (Dz. U. z 2004 r. Nr 200, poz. 2047, z późn. zm.).
- [17] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. z 2002 r. Nr 191, poz. 1596, z późn. zm.).
- [18] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000 r. Nr 26, poz. 313, z późn. zm.).
- [19] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie sposobu dokumentowania chorób zawodowych i skutków tych chorób (Dz. U. z 2013 r. poz. 1379).
- [20] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 r. w sprawie chorób zawodowych (Dz. U. z 2013 r. poz. 1367).
- [21] PN-EN 1050:1999 Maszyny. Bezpieczeństwo. Zasady oceny ryzyka.
- [22] PN-IEC 60300-3-9:1999 Zarządzanie niezawodnością. Przewodnik zastosowań. Analiza ryzyka w systemach technicznych.
- [23] PN-ISO 31010:2010 Zarządzanie ryzykiem. Techniki oceny ryzyka (wersja angielska).
- [24] Krause M.: *Praktyczne aspekty doboru metod oceny ryzyka zawodowego*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, S. Organizacja i Zarządzanie, Z. 59, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011, s. 173-190.

- [25] Krause M.: *Zasady doboru metod oceny ryzyka zawodowego w aspekcie zróżnicowanego oddziaływania niebezpiecznych i szkodliwych czynników środowiska pracy w kopalniach węgla kamiennego*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.
- [26] Jasiński Z. (red.): *Zarządzanie pracą. Organizowanie, planowanie, motywowanie, kontrola*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1999.
- [27] Baraniak B.: *Metody badania pracy*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2009.
- [28] Indulski J. (red.): *Higiena pracy. Tom I i II*, Instytut Medycyny Pracy w Łodzi, Łódź 1999.
- [29] Karczewski J.: *System zarządzania bezpieczeństwem pracy*, ODDK, Gdańsk 2000.
- [30] Koradecka D. (red.): *Bezpieczeństwo i higiena pracy*, CIOP-PIB, Warszawa 2008.
- [31] Koradecka D. (red.): *Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. Tom I i II*, CIOP, Warszawa 1997.
- [32] Krause M., Romanowska-Słomka I.: *Postawy bezpieczeństwa i higieny pracy*, PWSZ, Wałbrzych 2014.
- [33] Krause M.: *Ocena ryzyka zawodowego. Wymagania, wytyczne, przykłady*, WISBIOP, Radom 2008.
- [34] Markowski A.S. (red.): *Zapobieganie stratom w przemyśle. Cz. II. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1999.
- [35] Młyniczak M. (red.): *Analiza ryzyka w transporcie i przemyśle*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997.
- [36] Romanowska-Słomka I., Słomka A.: *Zarządzanie ryzykiem zawodowym*, Tarbo-nus, Tarnobrzeg 2002.
- [37] Zawieska W. (red.): *Ryzyko zawodowe. Metodyczne podstawy oceny*, CIOP-PIB, Warszawa 2009.