

Marek POŁĄCARZ¹, Robert DROBINA²

Opiekun naukowy: Robert DROBINA²

OCENA RYZYKA METODĄ RISK SCORE W PRAKTYCE PRZEMYSŁOWEJ

Streszczenie: Wielu specjalistów ds. bezpieczeństwa maszyn powtarza, że żadna praca nie jest tak ważna, żeby była warta poświęcenia zdrowia lub życia. Głównym odpowiedzialnym za bezpieczeństwo jest pracownik, należy natomiast wprowadzać jak najwięcej zabezpieczeń, które uczynią jego pracę jak najbardziej bezpieczną. W artykule przedstawiono ocenę ryzyka pracownika w przedsiębiorstwie branży motoryzacyjnej obsługującego prasę mimośrodową. W wyniku przeprowadzonej analizy zaproponowano zadania naprawcze i korygujące poprawiające bezpieczeństwo obsługi wspomnianej maszyny.

Słowa kluczowe: risk score, bezpieczeństwo, maszyna, prasa, ocena ryzyka

RISK ASSESSMENT USING THE RISK SCORE METHOD IN INDUSTRIAL PRACTICE

Summary: Many machine safety experts reiterate that no job is so important that it is worth sacrificing health or life. The primary responsible for safety is the worker, and as many safeguards as possible should be implemented in a workplace to make his job as safe as possible. The article presents risk assessment of the eccentric press worker in the automotive industry. As a result of the analysis, repair and corrective tasks were proposed to improve the safety of this machine.

Keywords: risk score, safety, machine, press, risk assessment

1. Wprowadzenie

Ocena ryzyka technicznego, to nic innego jak analiza, którą przeprowadza się w celu stwierdzenia ewentualnych zagrożeń występujących na maszynie. Projektanci stają na głowie, aby maszyna była bezpieczna, natomiast czynnik ludzki powiązany ściśle z kreatywnością potrafi zaskoczyć – bardzo często niestety negatywnie. Dąży się do tworzenia maszyn idealnych, natomiast nie każde potencjalne zagrożenie może zostać

¹ mgr inż., Uniwersytet Bielsko-Bialski, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, specjalność: Inżynieria Zarządzania Przedsiębiorstwem, email: marek.polaczar@gmail.com

² dr hab. inż. prof. UBB, Uniwersytet Bielsko-Bialski, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, email: rdrobina@ubb.edu.pl

zabezpieczone. Poprawnie wykonana ocena ryzyka powinna przewidzieć jak najlepiej te zagrożenia. Przy wykonywaniu każdego dokumentu, czy nawet czynności, łatwiej jest bazować na określonym wzorcu. Stosowanie się do ustalonych procedur pozwala na porównywalnie efektywną analizę, pomimo różnych danych wejściowych.

Wśród najczęściej stosowanych metod ocen ryzyka, wykonywanych w Polsce można znaleźć m.in. metodę wstępnej analizy zagrożeń (PHA), metodę analizy bezpieczeństwa (JSA), a także metodę grafu ryzyka [5]. Jednym z najczęściej wykorzystywanych rozwiązań jest jednak metoda risk score. Wybór metod i narzędzi powinien być dostosowany do przedsiębiorstwa (głównie w odniesieniu do środowiska pracy), a także rodzaju ryzyka występującego na danej maszynie.

2. Opis metody w aspekcie stosowania w warunkach produkcyjnych

Metoda wskaźnika ryzyka znana jako „Risk Score” to narzędzie, które przypisuje wartość liczbową bazując na prawdopodobieństwie wystąpienia zdarzenia, ekspozycji na nie, a także potencjalnych stratach będącym następstwem tychże. Ze względu na swoją uniwersalność jest stosowana w wielu branżach. Spotykana jest często podczas tworzenia oceny ryzyka zawodowego poszczególnych stanowisk.

W odróżnieniu od innych metod oceny ryzyka, risk score sprawdza się bardzo dobrze dla nowych stanowisk z których brakuje danych. Dzięki swojej elastyczności i łatwości wdrożenia. Brak dostępu do danych historycznych nie jest przeszkodą. Ponadto jeżeli stanowisko jest bogato zróżnicowane pod kątem potencjalnych konsekwencji, dzięki badaniu ekspozycji na zagrożenie oraz prawdopodobieństwa wystąpienia bardzo łatwo ustalić priorytet oraz miejsca które wymagają jak najszybszej poprawy.

Niestety metoda ta ma również swoje wady. Pierwszą, która przychodzi na myśl może być obiektywność osoby przeprowadzającej analizę ryzyka. W związku z tym może się okazać, że metoda ta nie jest wystarczająco dokładna tam, gdzie jest to wymagane. Błędnie stworzona tabela z bardzo rozbieżnymi widełkami, może nie oddawać problematyczności danego elementu oceny ryzyka znajdując się na granicy ustalonego wyniku, a w efekcie te zagrożenia mogą pozostać niezauważalne, czy wręcz „zaszufladkowane” w niewłaściwy sposób.

Proces wykonywania oceny ryzyka omawianą metodą przebiega w kilku krokach:

- 1) identyfikacja zagrożeń – na tym etapie należy przeanalizować wszystkie możliwe zagrożenia, a także określić czynniki występujące w otoczeniu, które mogą wpływać na ryzyko;
- 2) przypisanie każdemu zagrożeniu wagi;
- 3) obliczenie wskaźnika oceny ryzyka

$$R = P \cdot E \cdot S \quad (1)$$

gdzie: R – wskaźnik ryzyka, P – prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia, E – ekspozycja na zagrożenie, S – potencjalne skutki zdarzenia;

- 4) interpretacja wyników i podjęcie działań;
- 5) w przypadku podjęcia działań ponownie trzeba zdefiniować wagę zagrożeń;
- 6) monitorowanie i przegląd.

Istotne jest szczegółowe wykonanie metody oceny ryzyka. Bardzo często kluczową rolę odgrywają czynniki techniczne i środowiskowe, natomiast błędy ludzkie mogą być trudne do przewidzenia. Należy zwrócić na nie szczególną uwagę, ponieważ 61,1% wypadków w pracy może wynikać właśnie z nieprawidłowego zachowania się pracownika, co obrazuje rysunek 1³.



Rysunek 1. Przyczyny wypadków przy pracy w 2022 r. źródło: <https://stat.gov.pl/> 24.07.2023.

3. Ocena ryzyka przy użyciu metody risk score – analiza przypadku

Metoda oceny ryzyka „risk score” znajduje zastosowanie w różnych sektorach przemysłu. Dla niniejszego przykładu ocena ryzyka zostanie przeprowadzona dla prasy mimośrodowej przedsiębiorstwa WMW Erfurt, model PEE 400-I [11]. Należy wspomnieć, iż siła nacisku prasy wynosi 400 T, natomiast wymiary maszyny to 3700x1700x3900 mm. Waga całkowita ok. 23 T, skok 40 – 140 mm, prędkość do 32 uderzeń na minutę, rozmiar stołu 1250x750 mm, całkowite zapotrzebowanie na moc ok. 31,5 kW.

Ocena ryzyka zostanie przeprowadzona dla następujących faz życia produktu [1, 2, 6, 8, 10], tj.:

1. Transport i montaż.
2. Użytkowanie.
3. Demontaż i złomowanie.

Ocena ryzyka zostanie przeprowadzona tylko dla trybu ręcznego oraz dla trybu nastawczego (w tym przeglądów i napraw).

Analizując tryb ręczny należy rozróżnić następujące kroki:

1. Załadunek detalu do prasy.
2. Zezwolenie na ruch.
3. Rozładunek detalu.

³ Zgodnie z danymi udostępnionymi przez Główny Urząd Statystyczny, w 2022 roku, w Polsce zgłoszono 66606 osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy.

Kroki trybu nastawczego, które można wyróżnić, to:

1. Ruch suwaka w trybie serwisowym.
2. Załadunek narzędzia na prasie.
3. Zamontowanie narzędzia w sposób trwały.

Jeżeli znany jest już przedmiot rozważań, należy przedstawić tabele na podstawie których wykazuje się współczynniki prawdopodobieństwa, ekspozycji oraz skutków. Ważne, żeby pojawiły się one przed oceną ryzyka, ponieważ każdy autor może przyjąć inne wartości tych tabel [3, 9, 14, 15].

Tabela 1. Szacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia niepożądanego - parametr P. Opracowanie własne na podstawie KOWALCZYK C.: Jak ocenić ryzyko zawodowe? Główny inspektorat pracy, Warszawa 2010

Wartość	Charakterystyka	Szansa	Prawdopodobieństwo
10	Bardzo prawdopodobne	50 %	0,5
6	Całkiem możliwe	10 %	0,1
3	Praktycznie niemożliwe	1 %	0,01
1	Mało prawdopodobne	0,1 %	0,001
0,5	Tylko sporadycznie możliwe	0,1 %	0,0001
0,2	Możliwe do pomyślenia	0,001 %	0,00001
0,1	Tylko teoretycznie możliwe	0,0001 %	0,000001

Tabela 2.. Szacowanie ekspozycji na zagrożenie – parametr E. Opracowanie własne na podstawie KOWALCZYK C.: Jak ocenić ryzyko zawodowe? Główny inspektorat pracy, Warszawa 2010

Wartość	Charakterystyka
10	Ekspozycja stała
6	Częsta
3	Raz na tydzień
2	Raz na miesiąc
1	Kilka razy w roku
0,5	Raz w roku

Tabela 3. Szacowanie skutków zdarzenia – parametr S. Opracowanie własne na podstawie KOWALCZYK C.: Jak ocenić ryzyko zawodowe? Główny inspektorat pracy, Warszawa 2010

Wartość	Rodzaj skutków	Charakterystyka	
		Straty ludzkie	Straty materialne
100	Poważna katastrofa	Wiele ofiar śmiertelnych	Ponad 30 mln zł
40	Katastrofa	Kilka ofiar śmiertelnych	Od 10 do 30 mln zł
15	Bardzo duże	Ofiara śmiertelna	Od 300 tys. do 10 mln zł
7	Duże	Ciężkie uszkodzenie ciała	Od 30 do 300 tys. Zł
3	Średnie	Absencja w pracy	Od 3 do 30 tys. Zł
1	Małe	Udzielanie pierwszej pomocy	Poniżej 3 tys. Zł

Tabela 4. Wartość ryzyka – parametr WPR. Opracowanie własne na podstawie <https://orz.pl/pl/blog/ocena-ryzyka-zawodowego-metoda-risk-score-1633435783.html> 11.08.2023

Wartość ryzyka	Wielkość ryzyka	Zalecenia decyzyjne
$\leq 1,5$	Minimalne	Żadne działania nie są potrzebne
$1,5 < WPR \leq 48$	Akceptowalne	Działania profilaktyczne nie są potrzebne
$48 < WPR \leq 270$	Istotne	Działania profilaktyczne są wskazane lecz należy wziąć pod uwagę koszty wraz z uzyskanymi efektami
$270 < WPR \leq 1440$	Niepożądane	Praca nie może być rozpoczęta na tym stanowisku. Jeżeli praca jest już wykonywana, ryzyko powinno zostać ograniczone lub kontrolowane (redukcja WPR do max. 3 miesięcy)
$R > 1440$	Nieakceptowalne	Praca nie może zostać rozpoczęta ani kontynuowana do czasu gdy ryzyko nie zostanie zredukowane

3.1. Ocena ryzyka założenia wstępne

Po scharakteryzowaniu przedmiotu rozważań, a także udostępnieniu tabel na których będzie bazować ocena ryzyka, należy skupić się na zagrożeniach, które mogą wynikać z obsługi.

Tabela 5. Ocena ryzyka dla skutków spowodowanych hałasem

Zagrożenie			Hałas				
Sytuacja zagrożenia			Ruch zamykający				
Możliwe straty			Uszkodzenie słuchu				
Zalecenia			Stosowanie ochronników słuchu				
P	6	E	10	S	7	WPR	420

Ryzyko jest na poziomie **niepożądanym**.

Należy wymagać od osób znajdujących się w otoczeniu maszyny stosowania ochronników słuchu.

Tabela 6. Ocena ryzyka dla skutków spowodowanych wystającymi elementami

Zagrożenie			Uderzenie / potknięcie o wystające elementy				
Sytuacja zagrożenia			Nieuważność pracownika, nieoznakowane miejsca niebezpieczne				
Możliwe straty			Złamanie, stłuczenie, uszkodzenie naskórka				
Zalecenia			Szkolenie operatorów, oznaczenie wystających elementów, wygradzenie miejsca pracy				
P	3	E	6	S	3	WPR	54

Ryzyko jest na poziomie **istotnym**.

Należy przeszkolić operatorów, wygradzić miejsca gdzie operator wchodzić nie musi, a istnieje ryzyko zahaczenia o wystające elementy. Takie elementy powinny również zostać oznaczone w sposób widoczny.

Tabela 7. Ocena ryzyka dla skutków spowodowanych zgnieciem

Zagrożenie			Zgniecie				
Sytuacja zagrożenia			Ruch suwaka				
Możliwe straty			Zmiażdżenie, krwotok, amputacja kończyn, śmierć				
Zalecenia			Wyzwalanie ruchu prasy za pomocą przycisku dwuręcznego, zabudowanie strefy roboczej po bokach blokadami mechanicznymi, zamontowanie barier optycznych przed strefą roboczą, szkolenie operatorów, zamontowanie przycisków typu e-stop				
P	10	E	10	S	15	WPR	1500

Ryzyko jest na poziomie **nieakceptowalnym**.

Należy przeszkolić operatorów, wprowadzić bariery optyczne, a także dodatkowe blokady mechaniczne w strefie roboczej. Ruch prasy powinien być realizowany tylko i wyłącznie za pomocą przycisku dwuręcznego. Dodatkowym zabezpieczeniem mogłyby być przyciski typu e-stop (pot. „grzyb bezpieczeństwa”), który po wciśnięciu stworzy realną przerwę w obwodzie elektrycznym blokując możliwość ruchu.

Tabela 8. Ocena ryzyka dla skutków spowodowanych otarciem

Zagrożenie			Otarcie				
Sytuacja zagrożenia			Wkładanie / wyciąganie detalu z prasy				
Możliwe straty			Rozcięcie naskórka				
Zalecenia			Stosowanie rękawic ochronnych, stosowanie zarękawków ochronnych, szkolenie operatorów				
P	10	E	10	S	1	WPR	100

Ryzyko jest na poziomie **istotnym**.

Należy stosować rękawice ochronne oraz zarękawki ochronne. Operatorzy powinni zostać przeszkoleni z potencjalnych zagrożeń.

Tabela 9. Ocena ryzyka dla skutków spowodowanych poślizgnięciem

Zagrożenie			Poślizgnięcie				
Sytuacja zagrożenia			Nieuważność pracownika, nieoznakowane strefy niebezpieczne, uszkodzona nawierzchnia, zaolejona powierzchnia				
Możliwe straty			Złamania, potłuczenia, zwichnięcia, śmierć				
Zalecenia			Oznaczenie stref niebezpiecznych, sprzątnięcie po każdej zmianie na stanowisku, zgłaszanie bieżących problemów do przełożonych, szkolenie operatorów				
P	3	E	10	S	15	WPR	450

Ryzyko jest na poziomie **niepożądanym**.

Należy oznaczać strefy niebezpieczne, zgłaszać bieżące problemy do przełożonych, przeszkolić operatorów z potencjalnych zagrożeń, a także wprowadzić sprzątnięcie stanowiska pracy na koniec każdej zmiany.

Tabela 10. Ocena ryzyka dla skutków spowodowanych spadającymi przedmiotami

Zagrożenie			Spadające przedmioty				
Sytuacja zagrożenia			Niepoprawne zamocowanie narzędzia w suwaku, zerwanie pasów transportowych, uszkodzenie mocowań				
Możliwe straty			Uszkodzenie prasy, śmierć, uszkodzenie				
Zalecenia			Regularna kontrola śrub teowych do mocowania narzędzia, wygradzenie stref niebezpiecznych podczas transportu wewnątrzzakładowego, szkolenie pracowników				
P	6	E	10	S	15	WPR	900

Ryzyko jest na poziomie **niepożądanym**.

Należy przeszkolić operatorów, wprowadzić regularne kontrole mocowań narzędzia, a w przypadku transportu narzędzia czy maszyny strefy narażone na spadające przedmioty powinny być wygradzone.

Dodatkowe zagrożenia, które mogą wystąpić podczas trybu nastawczego, a nie zostały uwzględnione wcześniej:

Tabela 11.. Ocena ryzyka dla skutków spowodowanych porażeniem elektrycznym

Zagrożenie			Porażenie elektryczne				
Sytuacja zagrożenia			Uszkodzenie izolacji elektrycznej, przebicie				
Możliwe straty			Migotanie komór serca, śmierć, poparzenie, uszkodzenie sprzętu elektrycznego				
Zalecenia			Dodanie do układu elektrycznego wyłączników różnicowoprądowych, szkolenie operatorów, wyposażenie pracowników mających kontakt z instalacjami elektrycznymi w narzędzia bezpieczne (do 1kV), przerobienie układu sterowania na 24VDC, stosowanie LOTO				
P	3	E	3	S	15	WPR	135

Ryzyko jest na poziomie **istotnym**.

Należy zmienić napięcie sterowania na bezpieczne, szafa elektryczna powinna posiadać wyłączniki RCD, a pracownicy ingerujący w instalację elektryczną powinni zostać przeszkoleni, a także wyposażeni w odpowiedni sprzęt do pracy na ich stanowisku. Warto również zamontować system LOTO (ang. *Lock Out Tag Out*), który zabezpieczy pracowników przed niepożądanym załączeniem źródeł energii w trakcie serwisu maszyny.

3.2. Ocena ryzyka po wprowadzeniu działań korygujących

Należy również przeprowadzić ocenę ryzyka po modernizacji, czyli zastosowaniu się do zaleceń. Po tym fakcie należy ponownie przeanalizować ryzyko. Warto zwrócić uwagę, że zagrożenia w większości przypadków zmieniają tylko prawdopodobieństwo wystąpienia, natomiast ekspozycja i skutki pozostaną na podobnym poziomie. Wyjątek stanowią przypadki gdzie zagrożenie zostaje całkowicie usunięte (np. zamiana napięcia sterowania z 230VAC na 24VDC).

Tabela 12. Ocena ryzyka hałasu po przeprowadzeniu akcji naprawczych

Zagrożenie			Hałas				
Sytuacja zagrożenia			Ruch zamykający				
Możliwe straty			Uszkodzenie słuchu				
Zalecenia			Stosowanie ochronników słuchu				
P	0,1	E	10	S	7	WPR	7

Ryzyko jest na poziomie **akceptowalnym**.

Jeżeli pracownicy będą stosowali Środki Ochrony Indywidualnej, straty spowodowane hałasem są praktycznie niemożliwe.

Tabela 13. Ocena ryzyka wystających elementów po przeprowadzeniu akcji naprawczych

Zagrożenie			Uderzenie / potknięcie o wystające elementy				
Sytuacja zagrożenia			Nieuważność pracownika, nieoznakowane miejsca niebezpieczne				
Możliwe straty			Złamanie, stłuczenie, uszkodzenie naskórka				
Zalecenia			Szkolenie operatorów, oznaczenie wystających elementów, wygradzenie miejsca pracy				
P	0,5	E	6	S	3	WPR	9

Ryzyko jest na poziomie **akceptowalnym**.

Jeżeli operatorzy zostaną przeszkoleni, miejsca wygradzone, a wystające elementy zostaną odpowiednio oznaczone, straty z tego tytułu są możliwe tylko sporadycznie.

Tabela 14. Ocena ryzyka zgnieceń po przeprowadzeniu akcji naprawczych

Zagrożenie			Zgniecenie				
Sytuacja zagrożenia			Ruch suwaka				
Możliwe straty			Zmiażdżenie, krwotok, amputacja kończyn, śmierć				
Zalecenia			Wyzwalanie ruchu prasy za pomocą przycisku dwuręcznego, zabudowanie strefy roboczej po bokach blokadami mechanicznymi, zamontowanie barier optycznych przed strefą roboczą, szkolenie operatorów, zamontowanie przycisków typu e-stop				
P	0,2	E	10	S	15	WPR	30

Ryzyko jest na poziomie **akceptowalnym**.

Straty z tytułu zgniecenia na prasach mogą mieć tragiczne skutki. Redukcja prawdopodobieństwa takiej sytuacji jest możliwa po wprowadzeniu sterowania za pomocą przycisku dwuręcznego, zamontowaniu blokad mechanicznych po bokach, a z przodu montaż kurtyn optycznych. Odpowiednie przeszkolenie pracownika, a także pozostawienie do jego dyspozycji przycisku e-stop w celu zwiększenia bezpieczeństwa na maszynie zapewni niewątpliwie bezpieczniejszą pracę.

Tabela 15. Ocena ryzyka otarcia po przeprowadzeniu akcji naprawczych

Zagrożenie			Otarcie				
Sytuacja zagrożenia			Wkładanie / wyciąganie detalu z prasy				
Możliwe straty			Rozcięcie naskórka				
Zalecenia			Stosowanie rękawic ochronnych, stosowanie zarękawków ochronnych, szkolenie operatorów				
P	0,1	E	10	S	1	WPR	1

Ryzyko jest na poziomie **minimalnym**.

Przeszkolenie użytkowników oraz stosowanie Środków Ochrony Indywidualnej skutecznie zredukuje prawdopodobieństwo wystąpienia rozcięcia.

Tabela 16. Ocena ryzyka poślizgnięć po przeprowadzeniu akcji naprawczych

Zagrożenie			Poślizgnięcie				
Sytuacja zagrożenia			Nieuważność pracownika, nieoznakowane strefy niebezpieczne, uszkodzona nawierzchnia, zaolejona powierzchnia				
Możliwe straty			Złamania, potłuczenia, zwichnięcia, śmierć				
Zalecenia			Oznaczenie stref niebezpiecznych, sprzątnięcie po każdej zmianie na stanowisku, zgłaszanie bieżących problemów do przełożonych, szkolenie operatorów, stosowanie obuwia ochronnego				
P	0,5	E	10	S	15	WPR	75

Ryzyko jest na poziomie **istotnym**.

Pracownik który stosuje obuwie robocze, a także widzi oznakowanie stref niebezpiecznych ma znikome szanse na poślizgnięcie. Dbanie o stanowisko również pozwoli utrzymać należyty porządek. Pomimo, że ryzyko zostaje na poziomie istotnym należy zadać pytanie czy warto wprowadzać dodatkowe zabezpieczenia. Mogłoby to być wygrodzenie znacznej części stanowiska. Dodatkowe ograniczenia wpłyną jednak na ergonomię stanowiska, a wprowadzenie automatycznych systemów sprzątających mogłoby być niewymierne kosztowo do osiąganego celu. Regularne szkolenie operatorów z wynikającego zagrożenia powinno być w tym przypadku wystarczające.

Tabela 17. Ocena ryzyka spadających przedmiotów po przeprowadzeniu akcji naprawczych

Zagrożenie			Spadające przedmioty				
Sytuacja zagrożenia			Niepoprawne zamocowanie narzędzia w suwaku, zerwanie pasów transportowych, uszkodzenie mocowań				
Możliwe straty			Uszkodzenie prasy, śmierć, uszkodzenie				
Zalecenia			Regularna kontrola śrub teowych do mocowania narzędzia, wygrodzenie stref niebezpiecznych podczas transportu wewnątrzzakładowego, szkolenie pracowników				
P	1	E	10	S	15	WPR	150

Ryzyko jest na poziomie **istotnym**.

Narzędzia zarówno na suwnicy jak i na prasie powinny być odpowiednio zabezpieczone. W przyszłości warto rozważyć automatyczne mocowanie narzędzia w maszynie, natomiast koszty mogą być niewymierne do potencjalnych skutków.

Tabela 18. Ocena ryzyka porażenia elektrycznego po przeprowadzeniu akcji naprawczych

Zagrożenie			Porażenie elektryczne				
Sytuacja zagrożenia			Uszkodzenie izolacji elektrycznej, przebicie				
Możliwe straty			Migotanie komór serca, śmierć, poparzenie, uszkodzenie sprzętu elektrycznego				
Zalecenia			Dodanie do układu elektrycznego wyłączników różnicowoprądowych, szkolenie operatorów, wyposażenie pracowników mających kontakt z instalacjami elektrycznymi w narzędzia bezpieczne (do 1kV), przerobienie układu sterowania na 24VDC, stosowanie LOTO				
P	0,2	E	3	S	15	WPR	9

Ryzyko jest na poziomie **akceptowalnym**.

Zamontowanie w układzie wyłączników RCD i potwierdzenie ich działania pomiarami elektrycznymi, stosowanie narzędzi które są izolowane, a także systemu LOTO skutecznie zabezpieczy przed potencjalnym kontaktem z prądem. Przerobienie napięcia sterowania na 24VDC zredukuje również potencjalne skutki wynikające z tego tytułu (w tej tabeli będą one jednak niezmiennione, ponieważ nie jesteśmy w stanie wykluczyć napięcia zasilania maszyny, które międzyfazowo zachowa 400VAC).

5. Podsumowanie

Wybór metody oceny ryzyka zależy od jej autora, ale przede wszystkim powinien być dostosowany do środowiska pracy. Za risk score przemawia obiektywna ocena, dzięki której autor korzystając ze stałych tabel przywołanych przed przeprowadzeniem analizy ryzyka jest w stanie w łatwiejszy sposób zobrazować sobie ekspozycję, skutki, prawdopodobieństwo, a w efekcie korzystając ze współczynnika poziomu ryzyka jednoznacznie ocenić dalszą drogę postępowania z określonym zagrożeniem. Dzięki tym tabelom autor jest w stanie określić obszary o wysokim ryzyku i podjąć odpowiednie działania w celu redukcji ryzyka. Monitorowanie postępów na podstawie wykonanych tabel pozwala na wczesne wykrywanie zagrożeń, a także reagowanie na nie.

Niestety ważne są również umiejętności oceniającego, który musi mieć na uwadze subiektywność wagi i punktacji. Nieumiejętne operowanie ustalonymi tabelami, a także błędne dobranie ich do wielkości przedsięwzięcia może zaburzyć realne wartości uzyskanych wskaźników. Poza tym stałe widełki mogą nie zawsze oddać specyfikę konkretnej branży.

Ocena ryzyka metodą risk score jest bardzo skutecznym, a także popularnym sposobem poszukiwania zagrożeń wynikających z obsługi i eksploatacji maszyn. Należy jednak pamiętać, że metoda powinna być wskazówką i wsparciem, a realny wpływ na ocenę ryzyka mają: doświadczenie, analiza danych, czy umiejętność przewidywania.

LITERATURA

1. Dyrektywa ramowa 89/391/EWG w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy.
2. Dyrektywa 2006/42/WE w sprawie maszyn.
3. CHRZAN B., CHRZAN T.: Metoda risc – score w ocenie ryzyka zawodowego operatora przenośnika taśmowego w kopalniach odkrywkowych węgla brunatnego. *Górnictwo odkrywkowe*, 5(2017)1, 49-54.
4. KOWALCZYK C.: Jak ocenić ryzyko zawodowe? Główny inspektorat pracy, Warszawa 2010.
5. MATUSZEWSKA-MAJCHER E.: Przegląd stosowanych metod oceny ryzyka zawodowego, Politechnika Śląska, 2017.
6. Norma PN-EN ISO 12100:2012: Bezpieczeństwo maszyn – ogólne zasady projektowania – ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka.
7. Norma PN-EN ISO 13849-1:2016-09: Bezpieczeństwo maszyn - Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem – Część 1: Ogólne zasady projektowania.
8. Serwis Internetowy Bezpieczeństwo w systemach sterowania: <https://bezpieczenstwosystemachsterowania.pl/2018/06/jakie-elementy-powinna-zawierac-ocena-ryzyka/>, 24.07.2023.
9. Serwis Internetowy BHPEX – Metoda Risk Score: <https://www.bhpex.pl/bhp/ocena-ryzyka-zawodowego/metoda-risk-score/>, 27.07.2023.
10. Serwis Internetowy Centralnego Inspektoratu Ochrony Pracy: https://tesama.ciop.pl/tesama/admin/static_new_ocena_ryzyka.php?mid=1&pid=6&sid=18, 14.09.2023.
11. Serwis Internetowy Exapro – prasa mimośrodowa WMW Erfurt PEE 400-I: <https://www.exapro.pl/wmw-erfurt-pee-400-i-p80719092/>, 7.09.2023.
12. Serwis Internetowy Głównego Urzędu Statystycznego – wypadki przy pracy: <https://stat.gov.pl/>, 24.07.2023.
13. Serwis Internetowy Ocena Ryzyka Zawodowego: <https://orz.pl/pl/blog/ocena-ryzyka-zawodowego-metoda-risk-score-1633435783.html>, 11.08.2023.
14. Serwis Internetowy Państwowej Inspekcji Pracy – ocena ryzyka zawodowego: <https://www.pip.gov.pl/pl/bhp/ocena-ryzyka-zawodowego/144013,ocena-ryzyka-zawodowego-od-czego-zaczac-.html>, 24.07.2023.
15. Serwis Internetowy Protecta Bezpieczeństwo i Zarządzanie – risk score: <https://ryzykazawodowe.pl/metoda-oceny-ryzyka-zawodowego-risk-score/>, 11.08.2023.

