



METODYKA OCENY BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWANIA MASZYN

Karolina Łakomy, Krzysztof Nowacki

Katedra Inżynierii Produkcji, Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii, Politechnika Śląska

Autor korespondencyjny:

Karolina Łakomy

Katedra Inżynierii Produkcji

Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii

Politechnika Śląska

ul. Krasińskiego 8, 40-019 Katowice, Polska

telefon: +48 32 603 4212

e-mail: karolina.lakomy@polsl.pl

SŁOWA KLUCZOWE

minimalne wymagania bezpieczeństwa

EVALUATION OF SAFE OPERATION MACHINES

KEYWORDS

minimum safety requirements

ABSTRACT

Work safety, which is one of key priorities in industrial enterprises, tends to be determined by such factors as the technical condition of a company's stock of machines. Understandably, every employer would like their machines to be well operated and, at the same time, to remain safe – in the broad meaning of this term – for operators who work on them. In case of new machines, safety issues are handled by manufacturers, which are obliged by the law to produce equipment which meets the basic requirements in this respect. When it comes to so-called old machines, however, i.e. the ones brought into the market before Poland's EU accession, the situation is different. Under a regulation which applies in that case, entities which keep such machines are responsible for adapting them to minimum safety requirements. Otherwise, they will no longer be allowed to use the machines. There are a number of companies which have failed to satisfy these requirements so far and continue to use their working tools in a way which is incompliant with the legal regulations.

Likely reasons for that may include a company's poor financial standing as the adaptation of the machines which have been in use for a long time can be quite expensive. In the absence of clear legal guidelines, it is not an easy task to establish whether minimum safety requirements are met or not. A tool which may be used to evaluate the safety of a machine is a checklist. Such a list was devised, for the needs of the paper, based on the Ordinance on Minimum Requirements related to Occupational Health and Safety for Operation of Machines by Employees, the Ordinance on General OHS Regulations, the Labour Code and the Polish standards. A well-composed checklist can be used to assess and review working conditions at a given workstation.

1. Wstęp

Przedsiębiorstwa przemysłowe posiadające swój park maszynowy powinny zapewniać bezpieczeństwo obsługującym go pracownikom, poprzez umożliwienie prawidłowej eksploatacji narzędzi pracy. Dobry stan techniczny maszyn, świadomość zagrożeń w środowisku pracy oraz wysoki stopień kultury bezpieczeństwa pozwala na bezwypadkową i efektywną pracę. Na drodze poprawy warunków pracy stoi ustawodawca, który obowiązuje producentów nowych maszyn do produkcji urządzeń spełniających wymagania bezpieczeństwa. W przypadku maszyn tzw. starych, wprowadzonych na rynek przed 2003 rokiem, za zapewnienie bezpieczeństwa operatorom maszyn odpowiada pracodawca. Zgodnie z rozporządzeniem w tej sprawie, dysponenti takich urządzeń zostali zobligowani do dostosowania ich do minimalnych wymagań bezpieczeństwa w ciągu trzech lat. W przypadku braku spełnienia tego wa-

runku, korzystanie z parku maszynowego jest niedozwolone. Istnieje jednak jeszcze wiele firm, które mimo upływu wielu lat od wiążącego terminu, nadal użytkują niedostosowane maszyny. Taka sytuacja może wynikać ze słabej kondycji finansowej firmy, szczególnie, że adaptacja maszyn z wieloletnim przebiegiem jest kosztowna. Ocena spełnienia minimalnych wymagań bezpieczeństwa jest trudna ze względu na brak precyzyjnych wytycznych w prawie. W artykule przedstawiono przykładową listę kontrolną, uwzględniającą wymagania prawne, mogącą być skutecznym narzędziem w poprawie bezpieczeństwa pracy.

2. Wymagania bezpieczeństwa użytkowania maszyn

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników

podczas pracy, za maszyny uważa się wszelkie urządzenia techniczne, narzędzia oraz instalacje użytkowane podczas pracy. Ustawodawca, jako użytkownik maszyny, rozumie wykonywanie wszelkich czynności związanych z maszyną, w szczególności jej uruchamianie lub zatrzymanie, posługiwanie się nią, transportowanie, naprawianie, modernizowanie, modyfikowanie, konserwowanie oraz obsługiwanie [8]. Minimalne wymagania dotyczą elementów sterowniczych, układu sterowania, uruchamiania maszyny, zatrzymania normalnego i awaryjnego, ochrony przed wyrzucanymi przedmiotami i emisją gazu, oparów, a także pyłów oraz stateczności maszyny. W rozporządzeniu dużą uwagę poświęcono ochronie przed ruchomymi elementami, oświetleniu miejsca pracy, zabezpieczeniu przed wpływem mikroklimatu, znakom i sygnałom bezpieczeństwa oraz bezpieczeństwu konserwacji maszyn. Wymagania przedstawione są bardzo ogólnie, nie zawierają dokładnych wytycznych, co daje właścicielom tych urządzeń możliwość zastosowania wybranego rozwiązania [2]. Zgodnie z Kodeksem pracy maszyny i inne urządzenia techniczne powinny być utrzymywane przez pracodawcę w takim stanie, aby zabezpieczyć pracownika przed urazami, działaniem niebezpiecznych czynników chemicznych, porażeniem prądem elektrycznym, nadmiernym hałasem, działaniem drgań mechanicznych, promieniowaniem oraz szkodliwym i niebezpiecznym działaniem czynników środowiska pracy. Stosowane maszyny, urządzenia techniczne powinny również uwzględniać zasady ergonomii [11]. Proces dostosowania parku maszynowego do minimalnych wymagań bezpieczeństwa jest realizowany w pięciu krokach. Zacząć należy od przeglądu istniejącego stanu maszyny – typ, rodzaj, rok produkcji, amortyzacja, jakość, przewidywany czas użytkowania, przydatność. Następnie trzeba dokonać oceny ogólnej – konfrontacja stanu obecnego z wymaganiami prawnymi, oszacowanie kosztów koniecznych zmian oraz czasu potrzebnego na dostosowanie maszyny. Kolejnym krokiem jest ocena szczegółowa, czyli dokładna analiza maszyny, ocena ryzyka, a także plan dostosowania. Później realizowane są działania techniczne i organizacyjne. Na końcu powinno się wykonać ocenę rezultatów dostosowania maszyny do minimalnych wymagań bezpieczeństwa. Pracodawca jest zobowiązany przystosować maszynę do wykonywanej na niej pracy przy najmniejszym ryzyku [11].

3. Metodyka oceny bezpieczeństwa maszyn

W obiegu krąży wiele tzw. uniwersalnych list kontrolnych. Ich twórcami są specjaliści z instytucji zarówno rządowych, jak i pozarządowych. Kreatorzy takich list znają zagrożenia związane z eksploatacją maszyn oraz rozwiązania konstrukcyjne. Ze względu na specyfikę procesów technologicznych, nie zawsze można prawidłowo ocenić różne typy maszyn przy pomocy jednego uniwersalnego arkusza kontrolnego. W takich sytuacjach zaleca się korzystanie z norm, które szczegółowo

wskazują wybrane rozwiązania, dedykowane dla konkretnych maszyn i urządzeń. W związku z tym, istnieje konieczność tworzenia list przeznaczonych dla danych typów maszyn.

W ramach pracy własnej opracowano i zweryfikowano autorską listę kontrolną dotyczącą maszyn przeznaczonych do obróbki elementów metalowych. Została ona opracowana w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy, Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP, Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy, Ustawę Kodeks pracy oraz polskie normy: PN-EN 61310-3:2010 *Bezpieczeństwo maszyn. Wskazywanie, oznaczanie i sterowanie Część 3: Wymagania dotyczące umiejscowienia i działania elementów sterowniczych*, PN-EN 61310-2:2010 *Bezpieczeństwo maszyn. Wskazywanie, oznaczanie i sterowanie Część 2: Wymagania dotyczące oznaczania*, PN-EN ISO 14120:2016-03 *Bezpieczeństwo maszyn – Osłony – ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych*, PN-EN 12464-1:2012 *Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsca pracy Część 1: Miejsce pracy we wnętrzach*, PN-EN 1837+A1:2009 *Bezpieczeństwo maszyn. Integralne oświetlenie maszyny*. Dzięki liście kontrolnej, można poddać ocenie i analizie warunki pracy na stanowiskach roboczych. Lista zawiera pytania dotyczące 5 obszarów analitycznych:

- elementy sterownicze,
- środki ochronne,
- konserwacja i naprawa,
- stanowisko pracy,
- pracownicy.

Formularz obejmuje 42 pytania przedstawione w tabeli 1. W obszarze elementów sterowniczych pytania odnoszą się między innymi do widoczności, prawidłowego oznakowania i usytuowania elementów sterowniczych oraz do wyposażenia w systemy awaryjnego zatrzymania. Zagadnienia związane ze środkami ochronnymi to przede wszystkim kwestie wyposażania maszyn w osłony. W dziale „konserwacja i naprawa” pytania dotyczą możliwości prowadzenia napraw oraz związanej z tym dokumentacji. Najwięcej pytań zostało ujętych w obszarze „stanowisko pracy”. Pytania związane są z oznakowaniem maszyny, jej użytkowaniem, zabezpieczeniami przed zagrożeniami, bezpieczeństwem osób postronnych mogących przebywać w strefach zagrożenia. W liście kontrolnej poruszone są również kwestie czystości i porządku na stanowisku pracy, prawidłowego oświetlenia stanowiska pracy oraz dostępności instrukcji obsługi maszyny. Ostatnim obszarem są pracownicy, a pytania dotyczą badań lekarskich, ryzyka zawodowego oraz wyposażenia pracowników w środki ochrony indywidualnej.

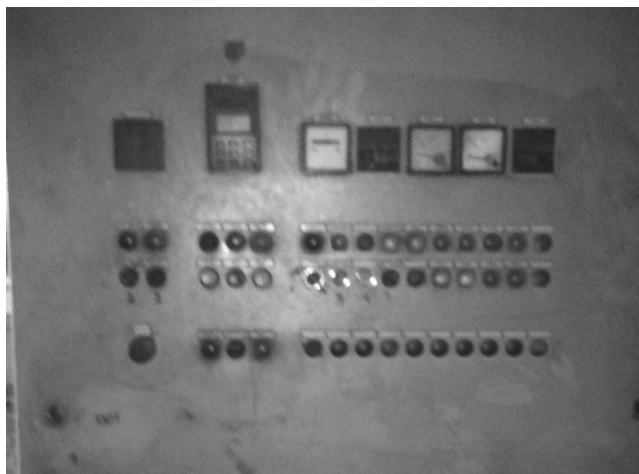
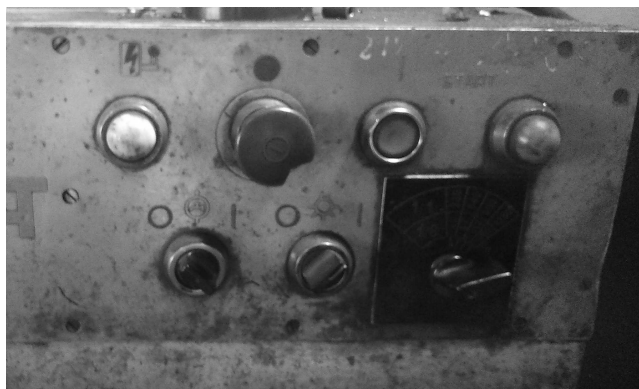
Tab. 1. Autorska lista kontrolna dotycząca spełniania minimalnych wymagań bezpieczeństwa przez maszyny przeznaczone do obróbki elementów metalowych

Pytanie (wymóg prawny)	Podstawa prawna	Tak	Nie	
Analizowany obszar: Elementy sterownicze				
1. Czy elementy sterownicze są w widocznym miejscu i czy są łatwo rozpoznawalne?	art.9.1 [1], art.52.3 [5], p.4 [8]			
2. Czy elementy sterownicze są oznakowane zgodnie z wymaganiami polskich norm?	art.9.1 [1], art.53.3 [5], p.4 [8]			
3. Czy elementy sterownicze są usytuowane poza strefami zagrożenia?	art.9.2 [1], art.52.4 [5], p.4 [8]			
4. Czy w przypadku przewidywanej awarii układ sterowania zapewnia bezpieczeństwo pracownikom?	art.11 [1], art.56.1 [5]			
5. Czy maszyna wyposażona jest w urządzenia służące do odłączania źródeł energii?	art.18 [1], art.53.1 [5], p.4.1 [10], p.6.4 [10]			
6. Czy układ sterowania uniemożliwia niezamierzone uruchomienie?	art.12 [1], art.56.1 [2]			
7. Czy maszyna jest wyposażona w układ sterowania przeznaczony do całkowitego i bezpiecznego jej zatrzymywania?	art.13 [1], art.52.1 [5]			
8. Czy maszyna jest wyposażona w urządzenia służące do zatrzymania awaryjnego?	art.14.1 [1], art.52.2 [5]			
Analizowany obszar: Środki ochronne				
9. Czy maszyna została wyposażona w stosowne środki ochronny zbiorowej (osłony)?	art.14.2-4 [1], art.4.4 [1], art.39.3 [5], art.55.1-3 [5]			
10. Czy zastosowane osłony mają mocną (trwałą) konstrukcję?	art.15.4 [1], p.5.5 [11]			
11. Czy osłony nie stwarzają zagrożenia?	art.15.4 [1], p.4 [11]			
12. Czy osłony nie mogą być łatwo usuwane lub wyłączane ze stosowania?	art.15.4 [1], p.3.2 [11]			
13. Czy osłony są usytuowane w odpowiedniej odległości od strefy zagrożenia?	art.15.4 [1], p.8.4 [11]			
14. Czy osłony nie ograniczają pola widzenia cyklu pracy urządzenia?	art.15.4 [1], p.5.1.2 [11]			
15. Czy osłony umożliwiają wymianę części lub konserwację?				
16. Czy osłony ograniczają dostęp tylko do niebezpiecznej strefy pracy maszyny?	art.56.4 [11]			
17. Czy osłony spełniają wymagania polskich norm?				
18. Czy są stosowane środki ochrony indywidualnej zgodnie ze swoim przeznaczeniem?	art.39.3 [11] załącznik 2 [11]			
Analizowany obszar: Konserwacja i naprawa				
19. Czy na stanowisku jest możliwość przeprowadzenia konserwacji?	art.16.1-4 [1], art.17.1 [1], art.51.1 [11]			
20. Czy prowadzony jest dziennik konserwacji maszyny?	art.17.2 [1]			
21. Czy maszyna poddawana jest okresowej lub specjalnej kontroli, a wyniki kontroli są rejestrowane i przechowywane?	art.27-28 [1],			
22. Czy obsługa, naprawa, remont lub konserwacja maszyny jest prowadzona przez osobę upoważnioną przez pracodawcę, posiadającą stosowne kwalifikacje?	art.29 [1], art.61.1 [11]			
Analizowany obszar: Stanowisko pracy				
23. Czy zapewniona jest stateczność maszyny?	art.15.1 [1], art.51.1 [11]			
24. Czy maszynę użytkuje się w procesach do których jest ona przeznaczona?	art.16.4 [1]			
25. Czy maszyna jest wyposażona w oznakowanie stref niebezpiecznych (znaki ostrzegawcze, piktogramy)?	art.18.1 [1], art.55.4 [11]			
26. Czy maszyna jest zabezpieczona w celu ochrony przed pożarem, przegrzaniem lub uwolnieniem się płynu, gazu oraz innych substancji?	art.19 [1], art.51.1 [11]			
27. Czy maszyna jest zabezpieczona w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z kontaktu z prądem elektrycznym?	art.19.1 [1], art.215 [8]			
28. Czy operator maszyny może zweryfikować czy nikt nie znajduje się w strefie niebezpiecznej?	art.10.1 [1]			
29. Czy przy montażu uwzględniono wymagania zawarte w dokumentacji techniczno-ruchowej?	art.51.2 [11]			
30. Czy pracownik ma możliwość uniknięcia zagrożenia spowodowanego uruchomieniem lub zatrzymaniem maszyny?	art.10.2 [1], art.56.1 [11], art.56.3 [11], art.56.4 [11]			
31. Czy maszyny niesprawne, uszkodzone lub w trakcie naprawy są zabezpieczone przed przypadkowym użyciem?	art.57 [11], art.58 [11]			
32. Czy stanowisko pracy (w tym maszyna) jest utrzymane w czystości i porządku?	art.14 [11], art.57 [11]			
33. Czy w pomieszczeniu nie występują przekroczenia NDN, NDS na stanowisku pracy?	art.15 [11], art.215 [8]			
34. Czy stanowisko pracy jest odpowiednio oświetlone?	art.16.1 [1], art.25-29 [11], p.4.3 [6], tablica 5.2 [6], załącznik A [7]			
35. Czy są zastosowane rozwiązania zapewniające bezpieczny dostęp i przebywanie pracowników w obszarach produkcyjnych?	art.18.2 [1], art.45.1 [11]			
36. Czy pracodawca zapewnia pracownikom dostęp do instrukcji bezpieczeństwa pracy?	art.30.1 [1], art.51.1 [11], art.41.1 [11]			
37. Czy instrukcje zawierają informacje o warunkach i zasadach użytkowania maszyn oraz występowaniu sytuacji nietypowych?	art.30.2 [1]			
38. Czy instrukcje są zrozumiałe?	art.30.3 [1], art.41.2 [11]			

Analizowany obszar: Pracownicy			
39. Czy pracownicy posiadają aktualne badania lekarskie, uwzględniające występowanie szkodliwości na stanowisku pracy?	art.229 [4], art.3 [9]		
40. Czy pracownicy obsługujący maszynę zostali wyposażeni w właściwy rodzaj odzieży roboczej?	art.60.1 [11]		
41. Czy pracownicy zostali poinformowani o ryzyku zawodowym związanym z obsługą maszyny?	art.31 [1], art.39.4 [11], art.226.2 [10]		
42. Czy pracownicy odbyli stosowne przeszkolenia i zostali zapoznani z zagadnieniami bezpieczeństwa i higieny pracy?	art.32-33 [1], art.4.1 [1], art.51.1 [5], p.4 [10], p.5 [10], art.94.4 [10], art.237 ⁴ [10]		

4. Weryfikacja przydatności autorskiej listy kontrolnej

Listę kontrolną zweryfikowano na podstawie oceny 10 maszyn, będących własnością przedsiębiorstwa produkcyjnego. Analiza wykazała wiele niezgodności, spośród których najistotniejszą okazał się brak prawidłowego oznakowania elementów sterowniczych (rys. 1). Rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań bezpieczeństwa wskazuje, aby elementy sterownicze mające wpływ na bezpieczeństwo były możliwe do zidentyfikowania, miały prawidłowe oznakowanie oraz powinny być usytuowane poza strefami zagrożenia. W analizowanych maszynach elementy sterownicze nie spełniały tych wymagań, m.in. ze względu na ich długoletnią eksploatację.



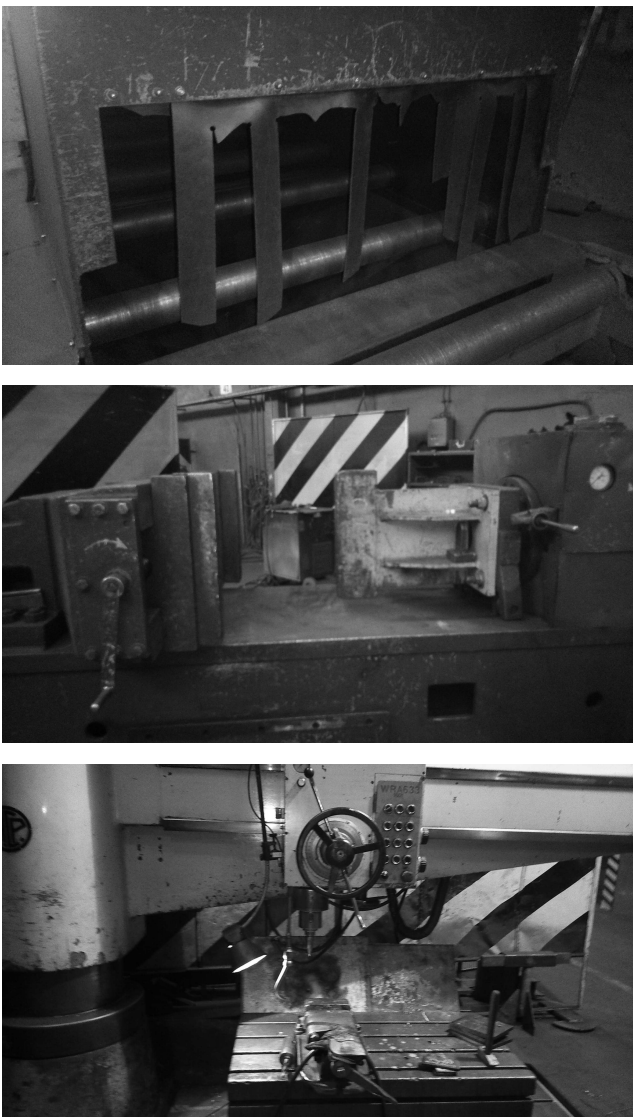
Rys. 1. Przykłady nieprawidłowego oznakowania elementów sterowniczych

Elementy sterownicze muszą być oznakowane etykietami, symbolami lub tekstem w języku polskim z literami o minimalnej wysokości znaków 30 mm. Miejsce napisów jest na przyciskach lub bezpośrednio nad nimi. Przyciski należy oznaczyć kolorami, w celu ułatwienia określenia ich zastosowania. Elementy do uruchamiania maszyny oznacza się barwą zieloną lub białą, do zatrzymania kolorem czerwonym lub czarnym. Oznaczenie przycisku do zatrzymania awaryjnego bezwzględnie musi być w kolorze czerwonym, dodatkowo powinno mieć żółte tło, ze względu na konieczność wyróżniania się kształtem. Elementy sterownicze należy lokalizować poza strefami zagrożenia, z wyjątkiem przycisku do zatrzymania awaryjnego. Dobrze jest, aby pulpit sterowniczy znajdował się w bezpiecznej odległości od strefy roboczej lub w razie braku takiej możliwości, był osłonięty.

W obszarze dotyczącym środków ochronnych ustawodawca zobowiązuje użytkowników do stosowania osłon lub innych urządzeń ochronnych, w przypadku, gdy istnieje ryzyko niespodziewanego kontaktu z ruchomym elementem. Analizowane maszyny, w większości przypadków nie były zabezpieczone przed tymi zagrożeniami, co może być przyczyną wypadku.

Tylko dwie maszyny były wyposażone w osłony, z czego jedna w subiektywnej ocenie nie spełniała wymagań ze względu na niepewną konstrukcję i wytrzymałość. Pozostałe maszyny nie były wyposażone w techniczne środki ochronne (rys. 2). Zgodnie z rozporządzeniem właściwym dla przedmiotowej sprawy, osłony i inne urządzenia ochronne muszą spełniać wiele warunków. Jednym z nich jest mocna i trwała konstrukcja. Inne wytyczne to brak możliwości łatwego demontażu, lokalizacja w odpowiedniej odległości od strefy niebezpiecznej czy brak ograniczania widoczności. Prawidłowy dobór osłon musi uwzględniać rodzaj stwarzanych zagrożeń oraz częstość dostępu do maszyny. Na tej podstawie można dokonać wyboru typu osłony. W przypadku, gdy nie jest wymagany dostęp do strefy niebezpiecznej, stosuje się osłonę stałą. Gdy jest konieczny umiarkowany dostęp ze względu na obsługę konserwacyjną urządzenia lub jest to niezbędne w toku produkcyjnym, montuje się osłony ruchome sprzężone z blokadą lub blokująco ryglujące. W sytuacji, gdy jest ważne ciągle dojście do strefy roboczej maszyny, korzysta się z osłon zamykających się samoczynnie lub osłon nastawnych. Można również zamontować osłony miej-

sowe, miejscowo odległościowe lub odległościowe całkowicie odgradzające. Ich wybór zależy od liczby stref niebezpiecznych oraz charakterystyki procesów obróbki wykonywanych na danych stanowiskach. Niezależnie od rodzaju wybranej osłony jej konstrukcja powinna umożliwić łatwe otwieranie oraz zamykanie. Jej rozmiar i masa powinny być jak najmniejsze. Materiał, z którego są zbudowane, musi charakteryzować się odpornością mechaniczną na obrabiany materiał i odpady z niego. Osłony nie mogą zawierać ostrych krawędzi, ani nie powinny tworzyć tzw. pułapek, niewielkich przestrzeni między osłoną a maszyną. Mocowanie osłony, czyli połączenie z maszyną musi być trwałe, tak aby odrzucony przedmiot, drgania czy nacisk nie zmieniły położenia osłony. Kształt i położenie osłony powinny umożliwić kontrolę procesu produkcyjnego.



Rys. 2. Przykłady nieprawidłowego zabezpieczenia stref roboczych maszyny – brak osłon

Obszar konserwacji i naprawy wskazuje, że pracodawca jest zobowiązany do przeprowadzania konserwacji parku maszynowego. Powinny być one wykonywane w czasie postoju maszyny. Wszelkie naprawy, prze-

glądy i wymiany płynów eksploatacyjnych należy odnotowywać w dzienniku konserwacji maszyny. W tym obszarze do stwierdzenia niezgodności potrzebny jest wgląd do dokumentacji, czego nie zrobiono ze względu na specyfikę przedsiębiorstwa. Stanowisko pracy, zgodnie z obowiązkami użytkownika, powinno być wyposażone w znaki ostrzegawcze i piktogramy. Analizowane maszyny nie spełniły tego wymagania. Wzory znaków zakazu, ostrzegawczych, nakazu i informacyjnych znajdują się w polskich normach. Oznakowanie stref niebezpiecznych dopuszczalne jest wokół maszyny, jednak możliwie najbliżej miejsc mogących powodować zagrożenie. W obszarach, gdzie jest ryzyko związane z przeszkodami, upadkiem itp. stosuje się pasy żółto czarne lub biało czerwone. Powinny być one namalowane pod kątem 45°. Stanowisko pracy powinno być utrzymane w czystości i porządku, co nie miało miejsca na analizowanych stanowiskach roboczych (rys. 3).



Rys. 3. Przykład braku porządku na stanowiskach pracy

Ostatnim obszarem brany pod uwagę w ocenie minimalnych wymagań bezpieczeństwa są pracownicy. Rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy nakłada na pracodawcę obowiązek wyposażenia pracowników w odzież roboczą oraz środki ochrony indywidualnej. Środki te powinny być stosowne do zagrożenia, bezpieczne – niepowodujące dodatkowego zagrożenia, przystosowane do panujących warunków na stanowisku pracy, możliwie wygodnie, zgodnie z ergonomią, dostosowane do stanu zdrowia pracownika.

Na analizowanych stanowiskach pracy pracownicy nie posiadali stosownych środków ochrony indywidualnej. W zależności od specyfiki procesu produkcyjnego, operatorzy powinni być wyposażeni w środki och-

rony twarzy i oczu, środki ochrony słuchu, środki ochrony układu oddechowego, środki ochrony kończyn górnych, środki ochrony kończyn dolnych, roboczą odzież ochronną.

5. Podsumowanie

Odpowiednio skonstruowana lista kontrolna daje możliwość dokładnej oceny spełnienia minimalnych wymagań bezpieczeństwa, identyfikuje zagrożenia na stanowisku pracy oraz wskazuje obszary wymagające wdrożenia odpowiednich rozwiązań technicznych i organizacyjnych. Przykład wykorzystania autorskiej listy kontrolnej pokazuje, jak wiele niezgodności i braków można stwierdzić w badanych obszarach. Maszyny powinny być jak najszybciej dostosowane do obowiązujących wymagań, w celu zapewnienia ich prawidłowej eksploatacji oraz spełnienia przepisów prawnych. Celem nadrzędnym powinno być jednak zagwarantowanie pracownikom bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

Literatura

- [1] Gierasimiuk J., *Obowiązki i działania producentów i użytkowników maszyn dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania maszyn zgodnie z dyrektywami 2006/42/WE i 2009/104/WE*. Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa 2010.
- [2] Łabanowski W., *Bezpieczeństwo użytkowania maszyn. Poradnik dla pracodawców*. Wyd. Główny Inspektorat Pracy, Warszawa 2014.
- [3] PN-EN 1837+A1:2009 *Bezpieczeństwo maszyn. Integralne oświetlenie maszyn*.
- [4] PN-EN 12464-1:2012 *Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsca pracy Część 1: Miejsce pracy we wnętrzach*.
- [5] PN-EN 61310-2:2010 *Bezpieczeństwo maszyn. Wskazywanie, oznaczanie i sterowanie Część 2: Wymagania dotyczące oznaczania*.
- [6] PN-EN 61310-3:2010 *Bezpieczeństwo maszyn. Wskazywanie, oznaczanie i sterowanie Część 3: Wymagania dotyczące umiejscowienia i działania elementów sterowniczych*.
- [7] PN-EN ISO 14120:2016-03 *Bezpieczeństwo maszyn – Osłony – ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych*.
- [8] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191, poz. 1596, zm. Dz. U. 2003 r. Nr 178, poz. 1745).
- [9] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 27 września 1997, w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz. U. Nr 191, poz. 1596, zm. Dz. U. 2003 r. Nr 178, poz. 1745).
- [10] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 marca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy (Dz. U. 2015 poz. 457).
- [11] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz. U. 2016, poz. 1666).