

Włodzimierz Łabanowski

# Użytkowanie maszyn

## Minimalne wymagania dotyczące bhp

**Lista kontrolna z komentarzem**

Materiał pomocniczy dla pracodawców

Warszawa 2014

Lista kontrolna z komentarzem  
**Włodzimierz Łabanowski**

Opracowanie redakcyjne  
**Maciej Sokołowski**

Redakcja techniczna i opracowanie graficzne  
**Jan Klimczak**

Projekt okładki  
**Dorota Zając**



Stan prawny - wrzesień 2014 r.

Copyright © Państwowa Inspekcja Pracy 2014  
Wydanie I 14027/01/00

Państwowa Inspekcja Pracy  
Główny Inspektorat Pracy  
Departament Prewencji i Promocji

[www.pip.gov.pl](http://www.pip.gov.pl)

# Wstęp

## Szanowny Czytelniku,

Chciałbyś sprawdzić, czy maszyny, które użytkujesz w Twoim przedsiębiorstwie, odpowiadają standardom bezpieczeństwa pracy, które dotyczą maszyn? A może poszukujesz wiedzy, która pozwoli Ci wprowadzić nowe rozwiązania, zwiększające bezpieczeństwo pracy z maszynami i wyeliminować związane z nimi zagrożenia dla życia i zdrowia pracowników? Chcesz prowadzić zakład zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, także pod względem warunków pracy z maszynami?

**Dobrze trafiłeś**, ten poradnik przygotowany jest właśnie dla Ciebie.

Przekazujemy do Twoich rąk wydawnictwo zawierające zbiór uporządkowanych i pogrupowanych problemowo pytań (*Lista kontrolna*) związanych z zagadnieniami bezpieczeństwa użytkowania maszyn. Odpowiedź na te pytania pozwoli Ci ocenić, jak jest pod tym względem w Twoim przedsiębiorstwie, określić (jeśli występują) zagrożenia i nieprawidłowości, a także uzyskać wiedzę, jakie działania należy podjąć, w celu ich wyeliminowania i doprowadzenia do zgodności z obowiązującymi przepisami. Taka informacja znajduje się w komentarzu do *Listy kontrolnej (Uwagi, Przykłady działań dostosowawczych, Zalecenia)*.

Niniejsza publikacja pozwoli Ci zatem na skorzystanie z pomocy w przeprowadzeniu uporządkowanych i efektywnych działań, które mają na celu zapewnić, że maszyny w Twoim przedsiębiorstwie są użytkowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przy omawianiu większości zagadnień pojawiają się odnośniki do odpowiednich aktów prawnych, do których możesz sięgnąć w razie konieczności, a w przypadku wątpliwości interpretacyjnych skorzystać z porady Państwowej Inspekcji Pracy – adresy i telefony okręgowych inspektoratów pracy znajdują się na stronie internetowej [www.pip.gov.pl](http://www.pip.gov.pl)

## Weź udział w programie prewencyjnym

Niniejszy poradnik jest podstawowym narzędziem dla przedsiębiorców, którzy realizują w swoich zakładach program prewencyjny poświęcony minimalnym wymaganiom dotyczącym bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn - we współpracy z inspekcją pracy. Po bezpłatnym szkoleniu przeprowadzonym przez ekspertów PIP, uczestnicy programu identyfikują, przy pomocy wyżej wspomnianej *Listy kontrolnej*, występujące w zakładzie problemy i nieprawidłowości. Podczas programu mogą korzystać z pomocy doradcy - inspektora pracy. Wyeliminowanie nieprawidłowości zostaje udokumentowane zaświadczeniem Państwowej Inspekcji Pracy o ukończeniu programu prewencyjnego. Jeśli chcesz wziąć udział w programie, zgłoś się do właściwego terytorialnie okręgowego inspektoratu pracy.

## Minimalne wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn

W celu dokonania samokontroli, na postawione w *Liście kontrolnej* pytania udziel odpowiedzi **Tak** lub **Nie**. Jeśli na pytanie odpowiedziałeś **Tak** – oznacza to, że spełnione zostały wymagania określone w przepisach i możesz przejść do następnego pytania. Jeśli odpowiedziałeś **Nie** – powinieneś przejść do komentarza, zapoznać się z nim i podjąć działania dostosowawcze, by doprowadzić do stanu zgodnego z obowiązującym prawem. Pod każdym pytaniem jest miejsce na informację o terminie realizacji działań dostosowawczych – **umożliwia to stworzenie harmonogramu niezbędnych działań w Twoim przedsiębiorstwie**.



# Lista kontrolna

↓ w przypadku odpowiedzi „Tak” przejdź do następnego pytania;

→ jeśli odpowiedziałeś „Nie”, sięgnij do wskazanego komentarza i sprawdź, co powinieneś zrobić;

| Lp.   | Pytania dotyczące badanego zagadnienia   | Odpowiedzi |     | Co powinno się wykonać, jeśli pojawi się odpowiedź Nie | Uwagi (termin realizacji) |
|---|--|------------|-----|--|---------------------------|
|   |  | Tak        | Nie |  |                           |
| <b>I. INFORMACJE OGÓLNE</b>                                 |  |            |     |  |                           |
| 1.  | Czy wykonano decyzje inspektora pracy wydane podczas poprzedniej kontroli?   | ↓          | →   | Komentarz strona 8.                                    |                           |
| 2.  | Czy w zakładzie zrealizowano wnioski inspektora pracy z poprzedniej kontroli?  | ↓          | →   | Komentarz strona 8.                                    |                           |
| <b>II. DOBÓR I INSTALACJA MASZYN</b>                        |  |            |     |  |                           |
| 1.  | Czy maszyny są właściwie dobrane lub odpowiednio przystosowane do warunków i rodzaju wykonywanej pracy?  | ↓          | →   | Komentarz strona 8.                                    |                           |
| 2.  | Czy umiejscowienie i sposób instalacji maszyn nie stwarza zagrożeń dla pracowników?  | ↓          | →   | Komentarz strona 9.                                    |                           |
| 3.  | Czy maszyna po zainstalowaniu została poddana kontroli wstępnej (pierwotnej)?  | ↓          | →   | Komentarz strona 10.                                   |                           |
| 4.  | Czy nowa maszyna udostępniona pracownikowi spełnia wymagania dotyczące oceny zgodności (wymagania zasadnicze)?   | ↓          | →   | Komentarz strona 10.                                   |                           |
| 5.  | Czy dla urządzenia technicznego podlegającego dozorowi technicznemu uzyskano decyzję zezwalającą na jego eksploatację?   | ↓          | →   | Komentarz strona 11.                                   |                           |
| <b>III. MINIMALNE WYMAGANIA TECHNICZNE DOTYCZĄCE MASZYN</b> |  |            |     |  |                           |
| 1.  | Czy elementy sterownicze są widoczne, rozpoznawalne i odpowiednio oznakowane?  | ↓          | →   | Komentarz strona 13.                                   |                           |
| 2.  | Czy elementy sterownicze są zlokalizowane w miejscu bezpiecznym dla operatora, tj. poza strefami zagrożenia?   | ↓          | →   | Komentarz strona 14.                                   |                           |
| 3.  | Czy ograniczono możliwość niezamierzonego użycia elementów sterowniczych?  | ↓          | →   | Komentarz strona 14.                                   |                           |
| 4.  | Czy jest zapewniona wystarczająca widoczność wszystkich stref niebezpiecznych ze stanowiska operatora, tj. z miejsca lokalizacji głównego pulpitu sterowniczego? | ↓          | →   | Komentarz strona 15.                                   |                           |
| 5.  | Czy układ sterowania wykazuje właściwą odporność na uszkodzenia podczas prawidłowego, tj. zgodnego z zaleceniami producenta, użytkowania maszyny?                | ↓          | →   | Komentarz strona 15.                                   |                           |

| Lp. | Pytania dotyczące badanego zagadnienia   | Odpowiedzi |     | Co powinno się wykonać, jeśli pojawi się odpowiedź Nie | Uwagi (termin realizacji) |
|-----|--|------------|-----|--|---------------------------|
|     |  | Tak        | Nie |  |                           |
| 6.  | Czy uruchomienie maszyny oraz jej przesterowanie w celu zmiany parametrów jest możliwe wyłącznie poprzez celowe działanie na elementy sterownicze?                               | ↓          | →   | Komentarz strona 17.                                   |                           |
| 7.  | Czy każde stanowisko pracy wyposażono w element sterowniczy przeznaczony do zatrzymania eksploatacyjnego (roboczego) maszyny?  | ↓          | →   | Komentarz strona 17.                                   |                           |
| 8.  | Czy w układzie sterownia funkcja zatrzymania ma pierwszeństwo nad funkcją uruchomienia?  | ↓          | →   | Komentarz strona 18.                                   |                           |
| 9.  | Czy wyposażono maszynę w urządzenie zatrzymania awaryjnego?<br><i>(powyższy obowiązek uzależniony jest od zagrożeń, jakie stwarza maszyna i czasu jej zatrzymania)</i>           | ↓          | →   | Komentarz strona 18.                                   |                           |
| 10. | Czy zapewniono środki ochronne przed zagrożeniami spowodowanymi emisją lub wyrzuceniem stosowanych substancji i materiałów?  | ↓          | →   | Komentarz strona 19.                                   |                           |
| 11. | Czy zastosowano środki ochronne przed zagrożeniami upadkiem lub wyrzuceniem przedmiotów?   | ↓          | →   | Komentarz strona 20.                                   |                           |
| 12. | Czy wyposażono maszynę w środki ochronne przed zagrożeniami spowodowanymi emisją gazu, oparów, płynu lub pyłu?   | ↓          | →   | Komentarz strona 21.                                   |                           |
| 13. | Czy maszyna i jej części są należycie zamocowane w celu zapewnienia ich stateczności?  | ↓          | →   | Komentarz strona 21.                                   |                           |
| 14. | Czy zastosowano środki ochronne przed ryzykiem oderwania lub rozpadnięcia się części maszyn?   | ↓          | →   | Komentarz strona 22.                                   |                           |
| 15. | Czy ruchome części maszyny, które w przypadku zetknięcia się z nimi mogą spowodować wypadek, są zabezpieczone osłonami lub innymi urządzeniami ochronnymi?                       | ↓          | →   | Komentarz strona 22.                                   |                           |
| 16. | Czy stosowane osłony uniemożliwiają bezpośredni dostęp do strefy niebezpiecznej (ruchomych części maszyn), tj. są usytuowane w odpowiedniej odległości od strefy niebezpiecznej? | ↓          | →   | Komentarz strona 25.                                   |                           |
| 17. | Czy zastosowane osłony i urządzenia funkcjonują niezawodnie, są trwałe, skuteczne i zapewniają bezpieczeństwo operatorowi i osobom znajdującym się w pobliżu?                    | ↓          | →   | Komentarz strona 26.                                   |                           |
| 18. | Czy miejsce pracy, w tym konserwacji maszyny, jest właściwie oświetlone?   | ↓          | →   | Komentarz strona 28.                                   |                           |
| 19. | Czy gorąca (lub zmrożona) część maszyny o niebezpiecznej dla człowieka temperaturze jest zabezpieczona przed dotknięciem częścią ciała lub przed zbliżeniem się do niej?         | ↓          | →   | Komentarz strona 28.                                   |                           |

| Lp. | Pytania dotyczące badanego zagadnienia  | Odpowiedzi |     | Co powinno się wykonać, jeśli pojawi się odpowiedź Nie | Uwagi (termin realizacji) |
|-----|---|------------|-----|--|---------------------------|
|     |   | Tak        | Nie |  |                           |
| 20. | Czy generowane przez maszynę sygnały bezpieczeństwa są łatwo dostrzegalne i zrozumiałe?   | ↓          | →   | Komentarz strona 29.                                   |                           |
| 21. | Czy możliwe jest wykonywanie prac konserwacyjnych podczas postoju maszyny?  | ↓          | →   | Komentarz strona 30.                                   |                           |
| 22. | Czy maszyna jest wyposażona w łatwo odróżnialne się rozwiązania, które służą do odłączania jej od wszystkich źródeł energii?                    | ↓          | →   | Komentarz strona 31.                                   |                           |
| 23. | Czy maszyna jest wyposażona w znaki ostrzegawcze i oznakowanie służące poprawie bezpieczeństwa pracowników?                                     | ↓          | →   | Komentarz strona 32.                                   |                           |
| 24. | Czy zapewniono dostęp i bezpieczne przebywanie we wszystkich obszarach produkcyjnych, w tym w strefach ustawiania i konserwowania maszyn?       | ↓          | →   | Komentarz strona 33.                                   |                           |
| 25. | Czy maszyna jest zabezpieczona przed spowodowaniem przez nią pożaru, przegrzania, wybuchu lub przed uwolnieniem się substancji w niej zawartej? | ↓          | →   | Komentarz strona 34.                                   |                           |
| 26. | Czy maszyna jest zabezpieczona przed zagrożeniem porażenia pracowników prądem elektrycznym?   | ↓          | →   | Komentarz strona 35.                                   |                           |

#### IV. KONTROLE I OBSŁUGA MASZYN

|    |   |   |   |                      |  |
|----|---|---|---|----------------------|--|
| 1. | Czy są prowadzone systematyczne kontrole stanu technicznego maszyn i innych urządzeń technicznych?  | ↓ | → | Komentarz strona 38. |  |
| 2. | Czy użytkownicy maszyn zostali przeszkoleni w zakresie bezpiecznego ich użytkowania?  | ↓ | → | Komentarz strona 39. |  |
| 3. | Czy udostępniono pracownikom aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące obsługi maszyn?                                     | ↓ | → | Komentarz strona 40. |  |
| 4. | Czy osoby obsługujące, naprawiające, remontujące lub konserwujące maszyny mają odpowiednie kwalifikacje?                                      | ↓ | → | Komentarz strona 41. |  |
| 5. | Czy lekarz medycyny pracy orzekł w stosunku do operatorów maszyn brak przeciwwskazań do pracy na zajmowanym stanowisku?                       | ↓ | → | Komentarz strona 42. |  |
| 6. | Czy użytkownicy maszyn zostali poinformowani o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną pracą i zasadach ochrony przed zagrożeniami?           | ↓ | → | Komentarz strona 43. |  |
| 7. | Czy wyposażono pracowników we właściwą odzież i obuwie robocze?   | ↓ | → | Komentarz strona 44. |  |
| 8. | Czy dostarczono pracownikom środki ochrony indywidualnej skutecznie zabezpieczające przed działaniem czynników niebezpiecznych i szkodliwych? | ↓ | → | Komentarz strona 44. |  |

# Komentarz do listy kontrolnej



jeśli pozytywnie  
odpowiedziałeś  
na pytanie, przejdź  
do następnego;



jeśli odpowiedziałeś „nie”,  
sięgnij do wskazanego komentarza  
i sprawdź, co powinieneś zrobić;

## I. INFORMACJE OGÓLNE

### 1. Czy wykonano decyzje inspektora pracy wydane podczas poprzedniej kontroli?

Tak



Nie



Pracodawca ma obowiązek zapewniać wykonanie decyzji organów nadzoru nad warunkami pracy, w tym decyzji wydanych przez państwowego inspektora pracy. Jeżeli zakład był kontrolowany przez inspektora pracy, należy sięgnąć do dokumentu NAKAZ, sprawdzić, czego dotyczyły wydane decyzje, czy upłynęły terminy ich realizacji i czy zostały wykonane. Jeżeli tak, należy poinformować inspektora pracy o wykonaniu decyzji. Niewykonanie decyzji inspektora pracy jest wykroczeniem, zagrożonym karą grzywny.

art. 207 § 2 pkt 6, art. 283 § 2 pkt 7 [1]

### 2. Czy w zakładzie zrealizowano wnioski inspektora pracy z poprzedniej kontroli?

Tak



Nie



Obowiązkiem pracodawcy jest zapewnić wykonanie wystąpień wydawanych przez organy nadzoru nad warunkami pracy. Realizacja wniosków kierowanych w wystąpieniu do pracodawcy podlega kontroli. Jeżeli zakład był kontrolowany przez inspektora pracy, należy sięgnąć do dokumentu WYSTĄPIENIE, sprawdzić, czego dotyczyły wnioski. Termin realizacji wystąpienia inspektora pracy jest określony i nie dłuższy niż 30 dni. Pracodawca jest obowiązany poinformować w tym terminie inspektora pracy o sposobie realizacji wniosków zawartych w wystąpieniu.

art. 207 § 2 pkt 6 [1]

## II. DOBÓR I INSTALACJA MASZYN

### 1. Czy maszyny są właściwie dobrane lub odpowiednio przystosowane do warunków i rodzaju wykonywanej pracy?

Tak



Nie



Pracodawca ma obowiązek dostarczenia pracownikom sprzętu właściwego lub przystosowanego do wykonywania określonej pracy. Pracodawca, dokonując wyboru maszyny, powinien brać pod uwagę specyficzne warunki i rodzaj wykonywanej pracy, a także istniejące w zakładzie pracy lub w miejscu pracy zagrożenia istotne dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników, w szczególności na stanowisku pracy.

§ 2 ust. 1 i 2 [2], § 16 ust. 4 [2]



### **Uwaga!**

**Zakres zastosowań maszyny w zakładzie powinien być zgodny z przeznaczeniem określonym przez producenta w instrukcji obsługi lub dokumentacji techniczno-ruchowej.**

Przy doborze wyposażenia należy kierować się następującymi kryteriami:

- zagrożenia, które mogą powstać w wyniku użycia maszyny w określonym otoczeniu (np. wybuch, pożar, emisja czynników szkodliwych do środowiska pracy, występowanie zakłóceń w działaniu innego sprzętu),
- warunki przestrzenne, w jakich sprzęt roboczy może być użytkowany – miejsce zainstalowania, obsługi i zasilania,
- zakres zastosowań (produkcyjne, nieprodukcyjne), niedopuszczalne lub ograniczone użytkowanie przez osoby określonej płci lub osoby z ograniczeniami fizycznymi (ubytek słuchu, pogorszenie wzroku itp.),
- parametry techniczne maszyny, w tym prędkość, temperatura, ciśnienie, napięcie, nośność, wymiary, kształt, wysięg,
- poziom doświadczenia, wykształcenia lub zdolności operatorów (np. osoby o wysokim poziomie kwalifikacji zawodowych z doświadczeniem, uczniowie, młodociani, osoby przyuczone do zawodu),
- okres „żywności” (sprawności) sprzętu lub jego części w warunkach użytkowania w sposób zgodny z przeznaczeniem (czas eksploatacji w latach, godzinach pracy, liczbie cykli roboczych itp.).

### **Uwaga!**

**Maszyny użytkuje się tylko w procesach i warunkach, dla których są przeznaczone.**

## **2. Czy umiejscowienie i sposób instalacji maszyn nie stwarza zagrożeń dla pracowników?**

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Maszyny powinny być instalowane, umieszczane oraz użytkowane w sposób minimalizujący ryzyko dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników, w szczególności poprzez zapewnienie dostatecznej przestrzeni między ich ruchomymi częściami, a ruchomymi bądź stałymi elementami znajdującymi się w ich otoczeniu. Należy także zapewnić bezpieczne dostarczanie lub odprowadzanie używanej lub produkowanej energii bądź materiałów oraz miejsca do prowadzenia czynności związanych z konserwacją i naprawami. Maszyny, które mogą podczas użytkowania być narażone na uderzenie pioruna, powinny być zabezpieczone przed jego skutkami.

§ 3 ust. 1 i 2 [2], § 51 ust. 2 [3]

### **Uwaga:**

**Maszyna powinna być zamontowana zgodnie z zaleceniami producenta określonymi w instrukcji.**

### 3. Czy maszyna po zainstalowaniu została poddana kontroli wstępnej (pierwotnej)?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Tak                      | Nie                      |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

↓

→

W przypadku gdy bezpieczne użytkowanie maszyn jest uzależnione od warunków, w jakich są one instalowane, pracodawca powinien poddać maszyny wstępnej kontroli po ich zainstalowaniu, jeszcze przed przekazaniem do eksploatacji po raz pierwszy, jak również kontroli po zainstalowaniu na innym stanowisku pracy lub w innym miejscu. Kontroli tych dokonują jednostki działające na podstawie odrębnych przepisów (np. jednostki Urzędu Dozoru Technicznego w przypadku tzw. maszyn poddozorowych – patrz pytanie 5) lub osoby upoważnione przez pracodawcę i mające odpowiednie kwalifikacje.

§ 26 ust. 1 i 2 [2]

Więcej informacji na temat dokumentowania wyników kontroli, jej zakresu oraz kwalifikacji osób dokonujących kontroli znajdziesz w części IV niniejszej publikacji.

### 4. Czy nowa maszyna udostępniona pracownikowi spełnia wymagania dotyczące oceny zgodności (wymagania zasadnicze)?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Tak                      | Nie                      |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

↓

→

Niedopuszczalne jest wyposażanie stanowisk pracy w maszyny i inne urządzenia techniczne, które nie spełniają wymagań dotyczących oceny zgodności. **Niezachowanie powyższej procedury stanowi wykroczenie.**

art. 217, art. 283 § 2 pkt 3 [1]

#### Uwaga!

**Potwierdzeniem spełnienia wymagań dotyczących oceny zgodności jest deklaracja zgodności WE dołączona do maszyny oraz oznakowanie CE umieszczone na maszynie - § 6 ust.1 pkt 5 i 6 [5].**

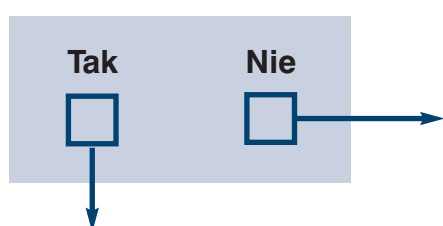
Przepisy dotyczące oceny zgodności obowiązują od dnia przystąpienia Polski do Unii Europejskiej, dlatego też artykuł 217 Kodeksu pracy odnosi się wyłącznie do tych maszyn i urządzeń które zostały po raz pierwszy wprowadzone do obrotu lub oddane do użytku na terenie UE po tej dacie. Ocena zgodności dotyczy zatem wszystkich nowych maszyn wyprodukowanych w krajach unijnych po 1 maja 2004 roku, wyprodukowanych zarówno seryjnie, jak też jednostkowo, w tym również maszyn wytworzonych na własny użytek. Należy wspomnieć, że wymagania dotyczące oceny zgodności odnoszą się do wszystkich maszyn (w tym używanych) importowanych spoza granic Unii, z tzw. krajów trzecich po 1 maja 2004 r. Wymagania dotyczące oceny zgodności zostały sprecyzowane w ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności [4] oraz w innych aktach prawnych przenoszących do naszego prawodawstwa postanowienia dyrektyw unijnych. Wymagania stawiane wyrobom zostały nazwane wymaganiami zasadniczymi i w przypadku maszyn zostały określone w dyrektywie maszynowej 98/37/WE, a obecnie w tzw. nowej dyrektywie maszynowej 2006/42/WE (MD), wdrożonej do naszego prawodawstwa w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn [5]. Maszyna może też być objęta regulacjami innych dyrektyw np. dyrektywą niskonapięciową 2006/95/WE (LVD), ciśnieniową 97/23/WE (PED), czy też dyrektywą dotyczącą emisji hałasu przez urządzenia używane na zewnątrz po-

mieszkań 200/14/WE (NOISE). W takim przypadku maszyna powinna spełniać wymagania wszystkich przepisów (dyrektyw), które ją obejmują.

Pracodawca przed zakupem nowej maszyny powinien dokonać jej weryfikacji pod kątem spełnienia wymagań zasadniczych – powinien sprawdzić elementarne wymagania (widoczne „gołym okiem”), do sprawdzenia których nie jest wymagana specjalistyczna wiedza, tj:

- czy na maszynie umieszczono oznakowanie CE oraz dane identyfikujące producenta i maszynę (tzw. tabliczkę znamionową),
- czy opis elementów sterowniczych i pisemne informacje dotyczące bezpieczeństwa umieszczone na maszynie (ostrzeżenia, zakazy, nakazy) są w języku polskim,
- czy dołączono do maszyny instrukcję użytkownika i deklarację zgodności w języku polskim,
- czy uniemożliwiono swobodny dostęp do miejsc niebezpiecznych (np. zastosowano osłony elementów ruchomych związanych z przekazaniem napędu).

## 5. Czy dla urządzenia technicznego podlegającego dozorowi technicznemu uzyskano decyzję zezwalającą na jego eksploatację?



Urządzenia techniczne objęte dozorem technicznym mogą być eksploatowane tylko na podstawie decyzji zezwalającej na ich eksploatację, wydanej przez organ właściwej jednostki dozoru technicznego (wyjątek: urządzenia objęte dozorem technicznym uproszczonym lub oznaczone przez wytwarzającego znakiem dozoru technicznego).

art. 14.1. [6], § 1 [7]

Dozorowi technicznemu podlegają następujące rodzaje urządzeń technicznych:

1) urządzenia ciśnieniowe, w których znajdują się ciecze lub gazy pod ciśnieniem różnym od atmosferycznego:

a) kotły parowe o pojemności większej niż 2 dm<sup>3</sup>, przeznaczone do wytwarzania pary z cieczy z użyciem ciepła uzyskiwanego z paliwa w wyniku reakcji egzotermicznej lub z energii elektrycznej,

b) szybkowary ciśnieniowe,

c) kotły cieczowe o pojemności większej niż 2 dm<sup>3</sup>, przeznaczone do podgrzewania cieczy bez zmiany jej stanu skupienia z użyciem ciepła uzyskiwanego z paliwa w wyniku reakcji egzotermicznej lub z energii elektrycznej, z wyjątkiem kotłów cieczowych w instalacjach systemu otwartego,

d) zbiorniki stałe, dla których iloczyn nadciśnienia i pojemności jest większy niż 50 barów x dm<sup>3</sup>, a nadciśnienie jest wyższe niż 0,5 bara, przeznaczone do magazynowania cieczy lub gazów albo prowadzenia w nich procesów technologicznych, z wyjątkiem grzejników i nagrzewnic powietrza, zbiorników w instalacjach ziębniczych o iloczynie nadciśnienia i pojemności nie większym niż 300 barów x dm<sup>3</sup>, zbiorników w instalacjach chłodniczych z rur o średnicy nie większej niż DN 25 z kolektorami i rozdzielaczami o pojemności każdego z nich nie większej niż 100 dm<sup>3</sup> i przekroju nie większym niż 2 dm<sup>2</sup> oraz zbiorników stanowiących obudowy urządzeń elektrycznych, przewodów energetycznych i telekomunikacyjnych,

e) zbiorniki przenośne – zmieniające miejsce między napełnieniem a opróżnieniem – o pojemności większej niż 0,35 dm<sup>3</sup> i nadciśnieniu wyższym niż 0,5 bara, przeznaczone do magazynowania lub transportowania cieczy lub gazów, z wyjątkiem pojemników aerozolowych jednorazowego użytku i pojemników przeznaczonych do transportu i dystrybucji napojów gazowanych, dla których iloczyn nadciśnienia i pojemności jest nie większy niż 500 barów x dm<sup>3</sup>, a nadciśnienie jest nie wyższe niż 7 barów,

f) zbiorniki na gaz skroplony lub sprężony, służące do zasilania silników w pojazdach,

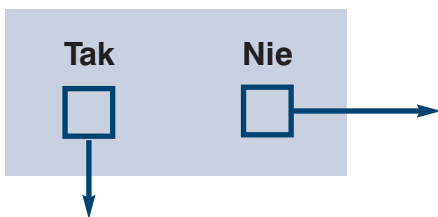
g) zbiorniki, w tym cysterny, do przewozu materiałów niezaliczonych jako niebezpieczne, które są pod ciśnieniem napełniane, opróżniane lub przewożone, dla których iloczyn nadciśnienia i pojemności jest większy niż 50 barów x dm<sup>3</sup>, a nadciśnienie jest wyższe niż 0,5 bara,

- h) wytwornice acetyleny, stałe i przenośne, przeznaczone do wytwarzania acetyleny w wyniku reakcji chemicznej między węglkiem wapnia, a wodą i zasobniki węgliska wapnia, zbiorniki acetyleny, przeznaczone do magazynowania, schładzania i osuszania oraz rurociągi technologiczne acetyleny wraz z osprzętem, przeznaczone do transportu acetyleny w obrębie instalacji, niezależnie od średnicy nominalnej DN,
- i) rurociągi pary łączące kocioł z turbogeneratorem,
- j) rurociągi przesyłowe i technologiczne, w części stanowiącej urządzenia techniczne w rozumieniu przepisów ustawy o dozorcze technicznym, do materiałów niebezpiecznych o właściwościach trujących, żrących i palnych pod nadciśnieniem wyższym niż 0,5 bara i średnicy nominalnej większej niż DN 25, wyprodukowane lub przebudowane po dniu 16 lipca 2002 r., przeznaczone do:
- gazów sprężonych, gazów skroplonych, gazów rozpuszczonych pod nadciśnieniem, par oraz tych cieczy, dla których nadciśnienie pary przy najwyższej dopuszczalnej temperaturze jest wyższe niż 0,5 bara,
  - cieczy, których nadciśnienie pary przy najwyższej dopuszczalnej temperaturze jest niższe niż 0,5 bara i iloczyn nadciśnienia dopuszczalnego cieczy i średnicy nominalnej rurociągu DN jest większy niż 2000 barów,
- 2) zbiorniki bezciśnieniowe i zbiorniki o nadciśnieniu nie wyższym niż 0,5 bara, przeznaczone do magazynowania materiałów niebezpiecznych o właściwościach trujących lub żrących oraz do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych, których prężność pary w temperaturze 50°C nie jest większa niż 3 bary, a temperatura zapłonu nie jest wyższa niż 61°C, z wyjątkiem zbiorników w instalacjach zasilania silników spalinowych pojazdów i zbiorników o pojemności nie większej niż 1000 dm<sup>3</sup>,
- 3) zbiorniki, w tym cysterny, do przewozu materiałów niebezpiecznych, dopuszczone na podstawie przepisów odrębnych, z wyłączeniem zbiorników ładunkowych, będących integralną częścią konstrukcji statku żegluga śródlądowej i objętych nadzorem technicznym instytucji klasyfikacyjnej,
- 4) duże pojemniki do przewozu luzem materiałów niebezpiecznych (DPPL) określone w przepisach odrębnych,
- 5) urządzenia do napełniania i opróżniania zbiorników transportowych,
- 6) maszyny służące do przemieszczania osób lub ładunków w ograniczonym zasięgu:
- a) wciągarki i wciągniki,
  - b) suwnice,
  - c) żurawie,
  - d) układnice,
  - e) dźwigniki (podnośniki), w tym systemy do parkowania samochodów, z wyjątkiem dźwigników stanowiących wyposażenie pojazdów, dźwigników do pochylania stołów technologicznych i dźwigników przenośnych z napędem ręcznym,
  - f) wyciągi towarowe,
  - g) wyciągi statków,
  - h) podesty ruchome,
  - i) urządzenia dla osób niepełnosprawnych,
  - j) schody i chodniki ruchome,
  - k) przenośniki okrężne kabinowe i platformowe,
  - l) wózki jezdniowe podnośnikowe z mechanicznym napędem podnoszenia.
- 7) dźwigi do transportu osób lub ładunków, dźwigi budowlane i dźwigi towarowe małe,
- 8) dźwignice linotorowe,
- 9) przenośniki kabinowe i krzeselkowe o ruchu obrotowym, przeznaczone do celów rekreacyjno-rozrywkowych,
- 10) urządzenia techniczne służące do przemieszczania kontenerów przy pracach przeładunkowych,

- 11) urządzenia załadownicze, wyładownicze lub podające ładunki w ciągach technologicznych przeładowniczych,
- 12) układnice torów, wypornice, korektory położenia służące do zawieszania i regulacji sieci trakcyjnej,
- 13) przyciągarki pojazdów szynowych,
- 14) osobowe i towarowe koleje linowe,
- 15) wyciągi do przemieszczania osób w celach turystyczno-sportowych,
- 16) pomosty ruchome z zespołami napędowymi w przystaniach promowych.

### III. MINIMALNE WYMAGANIA TECHNICZNE DOTYCZĄCE MASZYN

#### 1. Czy elementy sterownicze są widoczne, rozpoznawalne i odpowiednio oznakowane?



Elementy sterownicze, które mają wpływ na bezpieczeństwo pracowników (np. przyciski START, STOP), powinny być widoczne i możliwe do zidentyfikowania oraz odpowiednio oznakowane.

§ 9 ust.1 [2], § 52 ust. 3 [3]

#### Przykłady działań dostosowawczych:

- umiejscowienie elementów sterowniczych w miejscu widocznym tak, aby operator z łatwością mógł je rozpoznać, ustalić ich przeznaczenie i położenie,
- oznakowanie poszczególnych elementów etykietami, znakami, symbolami i/lub tekstem (napisami) w języku polskim (minimalna wysokość znaków 3 mm); oznakowania te powinny być umieszczone na elementach sterowniczych, nad lub pod nimi.

#### Uwaga!

Znaczenie użytych znaków i symboli powinno być wyjaśnione w instrukcji użytkownika.

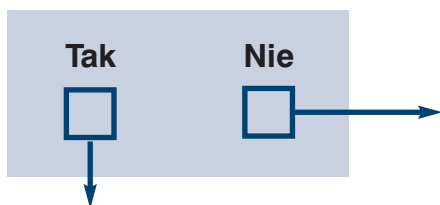
Należy zastosować elementy sterownicze o znormalizowanych barwach określających przeznaczenie:

- uruchamianie (włączanie) – zielona lub biała (dopuszczalne również: szara lub czarna),
- zatrzymywanie (wyłączanie) – czerwona lub czarna, (dopuszczalne również: biała lub szara),
- zatrzymywanie awaryjne – czerwona na żółtym tle, element powinien być łatwo rozpoznawalny także na podstawie kształtu (przycisk grzybkowy).

#### Uwaga!

Nie można stosować barwy czerwonej dla elementów przeznaczonych do uruchamiania (START), ani barwy zielonej dla elementów przeznaczonych do zatrzymywania (STOP).

## 2. Czy elementy sterownicze są zlokalizowane w miejscu bezpiecznym dla operatora, tj. poza strefami zagrożenia?



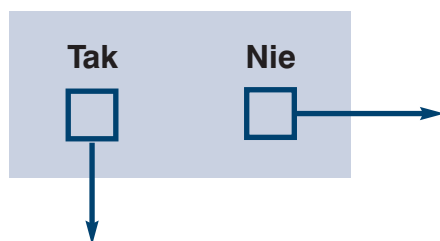
Elementy sterownicze powinny być usytuowane poza strefami zagrożenia w taki sposób, aby ich obsługa nie powodowała dodatkowych zagrożeń.  
§ 9 ust.2 [2]

### Przykłady działań dostosowawczych:

– umiejscowienie elementów sterowniczych tak, aby operator nie był narażony na zetknięcie się z ruchomymi częściami napędu, narzędziami, ostrymi krawędziami i narożami urządzeń, elementami pod napięciem elektrycznym, gorącymi powierzchniami, niebezpiecznymi substancjami chemicznymi, itd.

**Wyjątek:** element sterowniczy zatrzymania awaryjnego.

## 3. Czy ograniczono możliwość niezamierzonego użycia elementów sterowniczych?



Elementy sterownicze nie mogą stwarzać jakichkolwiek zagrożeń w związku z przypadkowym ich zadziałaniem.

§ 9 ust.2 [2], § 52 ust. 4 [3]

### Przykłady działań dostosowawczych:

- zagłębienie przycisków w obudowie lub zainstalowanie przycisków z kołnierzami (**przyciski nie mogą wystawać nad powierzchnię obudowy lub otaczających je kołnierzy**) – **wyjątek:** element sterowniczy zatrzymania awaryjnego,
- zachowanie odległości między elementami sterowniczymi (**zbyt mały odstęp sprzyja niezamierzonemu uruchomieniu**),
- zastosowanie elementów sterowniczych (przycisków, dźwigni, pokręteł), których opór wynosi minimum 5N (**dotyk lub „muśnięcie” nie powinno spowodować włączenia**),
- wykorzystanie konstrukcji ograniczających dostęp (obudowy), tj. umożliwiających dostęp tylko z jednej strony np. do przycisku nożnego,
- wykonanie obramowań ochronnych, np. wokół dźwigni sterowniczych,
- zastosowanie dźwigni sterowniczych podwójnego działania, tj. takich, które wymagają wykonania dwóch różnych ruchów dla załączenia (rozwiązanie powszechnie stosowane w motoryzacji do włączenia biegu wstecznego),
- zastosowanie przycisku potwierdzającego, tj. przycisku, który musi być wciśnięty, aby móc innym elementem uruchomić maszynę (rozwiązanie powszechnie stosowane w maszynach ogrodniczych zasilanych energią elektryczną, np. kosiarkach do trawy, nożycach do żywopłotu, pilarkach łańcuchowych),
- zastosowanie w położeniu wyłącznika zabezpieczeń mechanicznych, takich jak blokady, zamki z kluczykiem itp. uniemożliwiających załączenie przez osoby nieuprawnione.

#### 4. Czy jest zapewniona wystarczająca widoczność wszystkich stref niebezpiecznych ze stanowiska operatora, tj. miejsca lokalizacji głównego pulpitu sterowniczego?

Tak  Nie

W każdym przypadku zespołowej obsługi maszyn, a szczególnie w przypadku maszyn wielostanowiskowych (wielkogabarytowych, długich linii technologicznych, itp.) operator maszyny powinien mieć możliwość sprawdzenia z miejsca głównego pulpitu sterowniczego, czy nikt nie znajduje się w strefie niebezpiecznej. Jeżeli sprawdzenie nie jest możliwe, układ bezpieczeństwa automatycznie powinien wysyłać akustyczny lub optyczny sygnał ostrzegawczy przed uruchomieniem maszyny. Pracownik narażony powinien mieć czas lub środki umożliwiające uniknięcie zagrożenia spowodowanego uruchomieniem lub zatrzymaniem maszyny.

§ 10 ust. 1 i 2 [2], § 54 ust. 1 i 2 [3]

#### Przykłady działań dostosowawczych:

- przemieszczenie pulpitu sterowniczego w takie miejsce, aby operator miał możliwość obserwacji wszystkich miejsc pracy i upewnienia się (także przez porozumienie się z innymi osobami), że w strefach zagrożenia nie ma osób, które mogą być narażone,
- zastosowanie takiego układu sterowania, aby przed uruchomieniem maszyny generowany był automatycznie sygnał ostrzegawczy (optyczny i/lub akustyczny), możliwy do odebrania ze wszystkich stanowisk obsługi maszyny; czas między nadaniem sygnału, a uruchomieniem powinien być na tyle długi, aby osoba narażona mogła uniknąć zagrożenia, tzn.:
  - opuściła strefę zagrożenia (powinna być zapewniona swobodna droga ucieczki) lub
  - przedsięwzięła środki uniemożliwiające uruchomienie maszyny tj. wykorzystwała (wcisnęła) wyłącznik zatrzymania awaryjnego (tzw. „stop awaryjny”).

#### Uwaga!

**Wyłączniki zatrzymania awaryjnego powinny być zainstalowane na wszystkich stanowiskach pracy oraz innych miejscach przebywania pracowników, w których może wystąpić zagrożenie.**

#### 5. Czy układ sterowania wykazuje właściwą odporność na uszkodzenia podczas prawidłowego, tj. zgodnego z zaleceniami producenta użytkowania maszyny?

Tak  Nie

Układ sterowania maszyny wraz ze wszelkimi elementami wchodzącymi w jego skład jest przeznaczony do wykonywania zarówno funkcji technologicznych, jak też funkcji bezpieczeństwa. Dlatego też elementy systemu sterowania związane z bezpieczeństwem powinny być niezawodne, tj. dobrane z uwzględnieniem możliwych uszkodzeń, defektów i ograniczeń, jakie można przewidzieć w planowanych warunkach użytkowania maszyny. Układ sterowania powinien wykluczyć niebezpieczne działanie maszyny i zapewnić zachowanie funkcji bezpieczeństwa przy wszystkich rodzajach pracy.

§ 11 [2]

Oto przykłady defektów, które mogą prowadzić do stanu niebezpiecznego:

- zanik lub wahania zasilania,
- powrót zasilania po jego zaniku,
- doziemienie w obwodzie,
- zwarcie między przewodami,
- awaria stycznika, przełącznika lub rozdzielacza,
- nierozłączenie łącznika bezpieczeństwa,
- pęknięcie sprężyny,
- błędne działanie oprogramowania.

### **Uwaga!**

**Odporność układu sterowania na różnego rodzaju uszkodzenia i defekty powinna być uzależniona od poziomu ryzyka związanego z użytkowaniem maszyny.**

Istnieje szereg norm pozwalających określić poziom niezawodności (odporności na uszkodzenia) układu sterowania i jej elementów w zależności od ryzyka stwarzanego przez maszynę. Norma PN-EN 954-1 *Bezpieczeństwo Maszyn. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania* (obowiązująca do końca 2011 r.) wyróżnia pięć kategorii bezpieczeństwa: B, 1, 2, 3 i 4 (im wyższa kategoria, tym wyższy poziom niezawodności elementu systemu sterowania). Norma ta jednak w niedostatecznym stopniu odzwierciedla aktualny stan techniki, gdyż nie odnosi się do zastosowania układów elektronicznych w funkcjach związanych z bezpieczeństwem. Dlatego też zastąpiono ją normą PN-EN ISO 13849 -1 *Bezpieczeństwo Maszyn. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania*. W nowej normie pojęcie kategorii bezpieczeństwa zastąpiono innym – poziomem zapewnienia bezpieczeństwa PL (ang. Performance Level). Poziom zapewnienia bezpieczeństwa przyjmuje również pięć wartości, od „a” (najwyższe prawdopodobieństwo uszkodzenia) do „e” (najniższe prawdopodobieństwo uszkodzenia). Inną normą pozwalającą na dobór elementów i układów sterowania odpowiedzialnych za bezpieczeństwo w zależności od poziomu ryzyka związanego z użytkowaniem maszyny jest PN-EN 62061 *Bezpieczeństwo Maszyn. Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem*. Norma ta pozwala określić jeden z trzech poziomów nienaruszalności bezpieczeństwa SIL (ang. Safety Integrity Level).

Projektant, producent i pracodawca oraz każdy inny użytkownik mają swobodę wyboru stosowania jednej z przedstawionych powyżej, obowiązujących norm. Norma PN-EN 62061 jest korzystniejsza do stosowania w przypadku wykorzystywania oprogramowania i złożonych układów

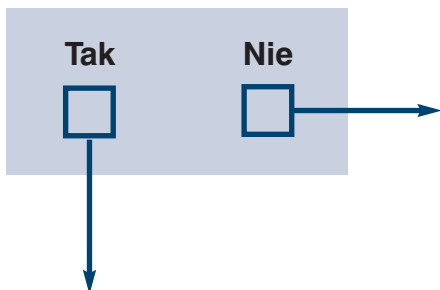
### **Uwaga!**

**Dokonując zakupu elementów systemu sterowania związanego z bezpieczeństwem, należy zwrócić uwagę na gwarantowany przez producenta elementu poziom niezawodności. Poziom ten powinien być uwidoczniony na elemencie poprzez podanie kategorii bezpieczeństwa (B,1,2,3,4), lub poziomu zapewnienia bezpieczeństwa PL (a,b,c,d,e) lub poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL (SIL1, SIL2, SIL3). Brak powyższych oznaczeń na elemencie systemu sterowania oznacza, że element ten nie jest przeznaczony do układu związanego z bezpieczeństwem – jego niezawodność (odporność na uszkodzenia) nie jest znana.**



sterowania, natomiast norma PN-EN ISO 13849 -1 jest wygodniejsza w przypadku stosowania komponentów elektryczno-elektronicznych o niskim stopniu złożoności.

## 6. Czy uruchomienie maszyny oraz jej przesterowanie w celu zmiany parametrów jest możliwe wyłącznie poprzez celowe działanie na elementy sterownicze układu sterowania?



Uruchomienie maszyny powinno być możliwe tylko poprzez celowe zadziałanie na przeznaczony do tego celu układ sterowania. Dotyczy to uruchomienia maszyny po jej zatrzymaniu z jakiegokolwiek przyczyny. Wymaganie to powinno być spełnione także przy zmianie rodzaju pracy maszyny i przy znaczących zmianach parametrów pracy (prędkość, ciśnienie, temperatura, itp.). Powyższe wymagania nie mają zastosowania, jeżeli ponowne uruchomienie lub zmiana parametrów pracy spowodowane są prawidłowym cyklem pracy maszyny w trybie automatycznym.

§ 12 ust. 1, 2 i 3 [2]

### Zalecenie

Maszyna powinna posiadać układ sterowania o takiej konstrukcji, żeby w warunkach stwarzających zagrożenie nie mogło nastąpić jej uruchomienie (ruch narzędzi, przedmiotów obrabianych itp.) w sposób nieprzewidywalny i samoczynny, tj. bez celowego pobudzenia układu sterowania.

### Należy wykluczyć niespodziewane uruchomienie maszyny, np. po:

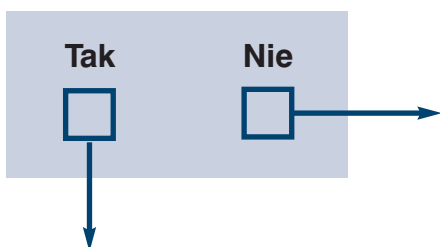
- wznowieniu zasilania energią,
- usunięciu uszkodzenia układu sterowania,
- zatrzymaniu awaryjnym (odryglowaniu wyłącznika awaryjnego),
- zamknięciu osłon ruchomych blokujących,
- zadziałaniu urządzeń ochronnych w warunkach zagrożenia (np. kurtyny świetlnej).

**Rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie wyłącznika stycznikowego w obwodzie zasilania maszyny.**

### Uwaga!

**Należy dobrać takie rozwiązania układu sterowania i przenoszenia mocy, by wykluczyć ruch elementów roboczych natychmiast po połączeniu maszyny ze źródłem energii. Ruch ten powinien być wywołany jedynie poprzez wysłanie sygnału uruchomienia za pośrednictwem elementu sterowania.**

## 7. Czy każde stanowisko pracy wyposażono w element sterowniczy przeznaczony do zatrzymania eksploatacyjnego (roboczego) maszyny?



Maszyna musi być wyposażona się w układ sterowania przeznaczony do całkowitego i bezpiecznego jej zatrzymywania. Każde stanowisko pracy powinno być wyposażone w element sterowniczy przeznaczony do zatrzymywania całej maszyny lub niektórych jej części, w zależności od rodzaju zagrożenia tak, aby maszyna była bezpieczna. Zasilanie energią odpowiednich napędów maszyny odłącza się w przypadku zatrzymania maszyny lub jej niebezpiecznych części.

§ 13 ust. 1, 2 i 4 [2], § 52 ust. 1 [3]

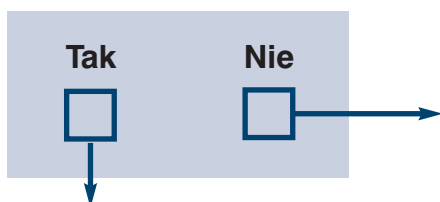
### Zalecenie

Wskazane jest, aby usytuować elementy sterownicze do zatrzymywania roboczego w pobliżu elementów do uruchamiania, i jednocześnie tak, by operator mógł widzieć zatrzymywane elementy.

Uaktywnienie układu zatrzymania maszyny powinno odłączyć zasilanie energią (elektryczną, pneumatyczną, hydrauliczną) odpowiednich jej napędów i jednocześnie nie powinno powodować zagrożeń, w tym związanych ze skutkami gwałtownego zadziałania sił bezwładności, jak i obecności resztek innych energii, tzn. zatrzymanie nie powinno powodować poluzowania części maszyny, poślizgu narzędzi i przedmiotów umocowanych w uchwytach, rozerwania narzędzi, zderzenia materiałów i przedmiotów obrabianych, utraty stateczności transportowanych materiałów itp.

**W przypadku gdy maszyna posiada więcej niż jedno stanowisko obsługi (obsługa zespołowa), to na każdym z nich powinien znajdować się element sterowniczy (np. przycisk STOP) przeznaczony do zatrzymania całej maszyny lub niektórych jej części.**

## 8. Czy w układzie sterownia funkcja zatrzymania ma pierwszeństwo nad funkcją uruchomienia?



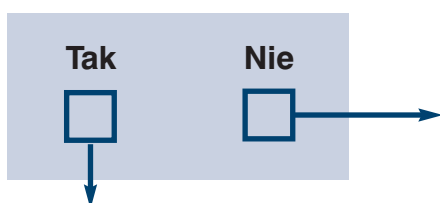
Układ sterowania przeznaczony do zatrzymywania maszyny powinien mieć pierwszeństwo przed układem sterowania przeznaczonym do jej uruchamiania.

§ 13 ust. 3 [2]

### Zalecenie

Należy zapewnić pierwszeństwo (uprzywilejowanie) funkcji zatrzymania (**STOP**) wobec funkcji uruchamiania (**START**). W razie wątpliwości, praktycznym sposobem sprawdzenia powyższego wymogu (po uprzednim upewnieniu się, że eksperyment taki nie zagraża życiu lub zdrowiu) jest jednoczesne zadziałanie na elementy sterownicze do uruchamiania i do zatrzymania. Wymóg jest spełniony, jeżeli w takiej sytuacji maszyny nie da się uruchomić.

## 9. Czy wyposażono maszynę w urządzenie zatrzymania awaryjnego? (powyższy obowiązek uzależniony jest od zagrożeń, jakie stwarza maszyna i czasu jej zatrzymania)



Ze względu na zagrożenia, jakie stwarzają maszyny, w zależności od czasu ich zatrzymywania, wyposaża się je w urządzenie zatrzymania awaryjnego.

§ 14 ust. 1 [2], § 52 ust. 2 [3]

### Zalecenie

Nie wymaga się urządzeń zatrzymywania awaryjnego w przypadku przenośnych maszyn trzymanyh i prowadzonych ręcznie oraz maszyn, w których urządzenie do zatrzymywania awaryjnego nie obniżyłoby ryzyka ze względu na brak możliwości skrócenia czasu zatrzymania lub brak możliwości podjęcia szczególnych środków niezbędnych do przeciwdziałania ryzyku.

**O konieczności wyposażenia maszyny w urządzenie zatrzymania awaryjnego decyduje przede wszystkim wielkość zagrożeń, tj. źródeł energii, elementów będących w ruchu, na-**

pędów, narzędzi, materiałów obrabianych itd. Jeżeli maszyna jest wyposażona w jedno źródło energii lub jeden napęd, to funkcje zatrzymania awaryjnego może spełniać element sterowniczy do zatrzymania normalnego. Tak więc proste, niewielkie gabarytowo maszyny, takie jak stołowe szlifierki dwutarczowe, wiertarki, itp. nie muszą być wyposażone w urządzenia zatrzymywania awaryjnego, pod warunkiem, że posiadają wyłączniki zatrzymania normalnego zainstalowane w bezpośrednim zasięgu operatora.

W zależności od specyfiki maszyny możemy stosować różne postacie wyłączników zatrzymania awaryjnego: przyciski, cięgna lub nieosłonięte pedały. Powinny one być rozpoznawalne, widoczne oraz łatwo dostępne. Najczęściej spotykanym rozwiązaniem są przyciski wyróżniające się kształtem (grzybek) i barwą (czerwona) od pozostałych elementów sterowniczych. Element w kształcie grzybka umożliwia działanie na niego dowolną częścią ciała. Wokół przycisku stopu awaryjnego powinna być obwódka (tło) barwy żółtej. W każdym przypadku wygenerowany sygnał zatrzymania awaryjnego powinien spowodować niezawodne (skuteczne) rozwarucie styków oraz zablokowanie elementu sterowniczego i utrzymanie go w tym stanie do czasu odblokowania. Odblokowanie stopu awaryjnego nie powinno spowodować samoistnego uruchomienia maszyny. Stosowane są dwie kategorie funkcji zatrzymania awaryjnego:

- kategoria 0 – przez odłączenie zasilania od napędów maszyny, tj. zatrzymanie niekontrolowane,
- kategoria 1 – przez zatrzymanie kontrolowane przy zasilaniu napędów maszyny aż do jej zatrzymania, a następnie odłączenie zasilania, po zatrzymaniu.

**Sygnał sterujący zatrzymywaniem awaryjnym powinien być nadrzędny w stosunku do wszystkich innych sygnałów sterujących.** Urządzenia do zatrzymywania awaryjnego nie powinny być używane w zastępstwie podstawowych środków ochronnych (np. osłon), lecz powinny wspomagać ich działanie. Funkcja zatrzymania awaryjnego powinna być dostępna i gotowa do użycia przez cały czas, bez względu na tryb pracy maszyny. Należy pamiętać, że elementy zatrzymywania awaryjnego nie muszą być związane z korpusem maszyny. Mogą być umieszczane na przestawnych (ruchomych) pulpitych, pod warunkiem, że są podłączone do układu sterownia na stałe, a nie za pomocą wtyki bądź innego rozłącznego połączenia.

#### **Uwaga!**

**Elementy sterownicze do zatrzymywania awaryjnego powinny być łatwo dostępne – powinny znajdować się we wszystkich miejscach i pozycjach zajmowanych przez operatorów (pulpit sterowniczy, miejsce podawania i odbierania materiałów), a także w miejscach niewidocznych ze stanowisk obsługi. Urządzenie do zatrzymywania awaryjnego powinno być zawsze skuteczne – bez względu na rodzaj pracy maszyny powinno wyłączać wszystkie jej niebezpieczne ruchy.**

### **10. Czy zapewniono środki ochronne przed zagrożeniami spowodowanymi emisją lub wyrzuceniem stosowanych substancji i materiałów?**

Tak

Nie

Maszyny wyposaża się w środki ochrony przed zagrożeniami spowodowanymi emisją lub wyrzucaniem substancji, materiałów lub przedmiotów.

§ 14 ust. 2 [2]

### Przykłady działań dostosowawczych:

- zabezpieczenie rur i przewodów (zarówno sztywnych, jak i giętkich), zbiorników z cieczami lub gazami pod ciśnieniem oraz połączeń między nimi i osprzętem, przed urażeniami mechanicznymi (uderzenia, zgniecenia, wstrząsy itp.) oraz oddziaływaniem ciepła i innych czynników poprzez np. zmianę usytuowania względem źródeł zagrożeń (zmiana trasy przebiegu przewodów) i zastosowanie ekranów, osłon i izolacji,
- zabezpieczenie przewodów z mediami pod ciśnieniem przed przemieszczaniem i zatłamaniem (zatamowaniem przepływu) poprzez umocowanie za pomocą uchwyty, zaczerpów, podpórek, itp.,
- zastosowanie obudów, ekranów, osłon itp. w miejscu możliwego wyrzutu:
  - gorącej wody i pary, ciekłych metali, tworzyw sztucznych i innych czynników pod ciśnieniem,
  - materiałów lub przedmiotów stałych ze stref roboczych urządzeń kruszących lub miających, zwłaszcza twardych materiałów,
  - materiałów przez obracające się z dużymi prędkościami elementy robocze maszyn (np. kosiarek do trawy).

## 11. Czy zastosowano środki ochronne przed zagrożeniami upadkiem lub wyrzuceniem przedmiotów?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

↓

→

Maszyne stwarzające ryzyko upadku przedmiotów lub ich wyrzucenia wyposaża się w środki ochrony odpowiednie do występującego ryzyka.

§ 14 ust. 3 [2]

### Zagrożenia mogą stwarzać:

- niewłaściwie zamocowane lub trzymane przedmioty obrabiane (wyrwanie, odrzut),
- transportowane materiały i surowce,
- niezabezpieczone części maszyn,
- odpady (wióry, obcinki, odpryski,)
- narzędzia i ich części (pęknięte, rozerwane lub wyszczerbione).

### Przykłady działań dostosowawczych:

- zapewnienie mocowania narzędzi i przedmiotów obrabianych w odpowiednio dobranych uchwytach lub przyrządach na stołach roboczych z otworami montażowymi,
- zastosowanie prowadnic i podpórek przedmiotów obrabianych,
- zastosowanie odpowiednich do obrabianego materiału urządzeń przeciwozdrzutowych, np. klinów rozszczepiających w pilarkach do cięcia wzdłużnego, zapadek (jedno lub wieloostrowych) w strugarkach grubiarkach i wielopiłach,
- zastosowanie zapadek, ograniczników położenia i innych zabezpieczeń przed przekroczeniem skrajnych położenia i przed upadkiem części maszyn i przyrządów (z prowadnic, sań i innych elementów),
- zastosowanie ograniczników położenia transportowanych i składowanych materiałów i wyrobów, np. w przenośnikach, dźwignicach, itp.,
- zastosowanie prowadnic, rur, rynien zabezpieczających przed upadkiem transportowanych przedmiotów i odpadów,

- zastosowanie osłon (ekranów, obudów) stref niebezpiecznych o należytej wytrzymałości, pozwalającej pochłoniąć energię wyrzucanych przedmiotów i narzędzi, np. ściernic, noży, pił, itp.
- zastosowanie nad stanowiskami pracy i przejściami daszków, czyli konstrukcji chroniących przed spadającymi z góry przedmiotami.

### Uwaga!

**Pasy, łańcuchy, taśmy, koła zębate i inne elementy układów napędowych oraz części maszyn zagrażające spadnięciem, znajdujące się nad stanowiskami pracy lub przejściami na wysokości ponad 2,5 m od poziomu podłogi, powinny być osłonięte co najmniej od dołu trwałymi osłonami. § 55 ust. 2 [3]**

## 12. Czy wyposażono maszynę w środki ochronne przed zagrożeniami spowodowanymi emisją gazu, oparów, płynu lub pyłu?

**Tak**  **Nie**

↓

→

Maszyny stwarzające zagrożenie emisją gazu, oparów, płynu lub pyłu wyposaża się w odpowiednie obudowy lub urządzenia wyciągowe znajdujące się w pobliżu źródła zagrożenia.

§ 14 ust. 4 [2]

### Zalecenie

Należy zastosować obudowy, okapy i inne urządzenia do wychwytywania czynników szkodliwych dla zdrowia, zlokalizowane w pobliżu źródeł emisji, współpracujące z urządzeniami odciągu miejscowego. Praca urządzeń do wychwytywania zanieczyszczeń powinna być zsynchronizowana z pracą maszyny, tzn. uruchomienie maszyny powinno automatycznie powodować uruchomienie urządzenia odciągowego. Urządzenie do wychwytywania czynników szkodliwych powinno rozpoczynać pracę w momencie uruchomienia maszyny i pracować nieco dłużej niż maszyna. Danymi wyjściowymi do zaprojektowania rozwiązań układów odprowadzania zanieczyszczeń powinny być badania i pomiary środowiskowe. Instalacje te powinny zapobiec występowaniu na stanowisku operatora przekroczeń dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia.

## 13. Czy maszyna i jej części są należycie zamocowane w celu zapewnienia ich stateczności?

**Tak**  **Nie**

↓

→

Maszyny oraz ich części, o ile jest to konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa i zdrowia pracowników, mocuje się za pomocą odpowiednich zaczepów lub innych podobnych urządzeń w celu zapewnienia ich stateczności.

§ 15 ust. 1 [2]

### Przykłady działań dostosowawczych:

- umocowanie do podłoża (za pomocą uchwytów, kotew, śrub) maszyn narażonych na przewrócenie się lub wykonanie niezamierzonych ruchów pod wpływem sił zewnętrznych i wewnętrznych, np. naporu wiatru, drgań, wstrząsów, obciążeń itp. (np. szlifierek dwutarczowych i innych maszyn z wirującymi elementami),

- zastosowanie środków zabezpieczających elementy maszyn (takich jak ruchome osłony) czy elementy robocze maszyn (takich jak suwaki pras i wrzeciona) przed niezamierzoną zmianą położenia, tj. rozpórki klinowe, zawiesia, zaczepy, zapadki, uchwyty itp..

#### 14. Czy zastosowano środki ochronne przed ryzykiem oderwania lub rozpadnięcia się części maszyn?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

↓

→

Jeżeli występuje ryzyko oderwania lub rozpadnięcia się części maszyn powodujące zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników, pracodawca powinien zastosować odpowiednie środki ochronne.

§ 15 ust. 2 [2]

Zagrożenia te mogą powstać poprzez uszkodzenie połączeń (spawanych, gwintowych itp.), pęknięcie zmęczeniowe wałów, łożysk czy też rozpadnięcie się części spowodowane wadami materiałowymi, działaniem korozji itp.

#### Przykłady działań dostosowawczych:

- zastosowanie części wykonanych z materiałów o odpowiednich właściwościach mechanicznych, odporności na korozję, ścieranie itp., tj. dobranych do występujących warunków pracy (ciśnienie, prędkość, temperatura, środowisko korozyjne itp.),
- zastosowanie osłon (obudów, ekranów, itp.) – o odpowiednio dobranej konstrukcji i wytrzymałości – do możliwych do przewidzenia stref oderwania lub rozpadu części maszyn z powodu wad materiałowych, działania korozji, zmęczenia itp.,
- ustawienie maszyn (pulpitów sterowniczych) w takim miejscu, aby uniknąć skutków zagrożeń (usytuowanie maszyny względem przejść i innych stanowisk pracy).

#### 15. Czy ruchome części maszyny, które w przypadku zetknięcia się z nimi mogą spowodować wypadek, są zabezpieczone osłonami lub innymi urządzeniami ochronnymi?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

↓

→

W przypadku wystąpienia ryzyka bezpośredniego kontaktu człowieka z ruchomymi częściami maszyn (znajdującymi się na wysokości do 2,5 m nad poziomem podłogi stanowiska pracy) mogącego powodować wypadki, stosuje się osłony lub inne urządzenia ochronne, które zapobiegałyby dostępowi do strefy zagrożenia lub zatrzymywałyby ruch części niebezpiecznych.

§ 15 ust. 3[2], § 55 ust. 1 [3]

#### Z ruchomymi częściami w maszynie mamy do czynienia w dwóch strefach:

- w strefie przekazania napędu (wały, sprzęgła, przekładnie pasowe, łańcuchowe, zębate itp.),
- w strefie pracy narzędzia tzw. strefie roboczej (narzędzia, obrabiane przedmioty).

Dostęp do strefy zagrożenia może być powodowany różnymi przyczynami, np. wykonywaniem czynności związanych z normalną pracą (warunki, w których nie występują zakłócenia procesu), nastawianiem, programowaniem, zmianą procesu, usuwaniem uszkodzeń, konserwacją, czyszczeniem, naprawianiem itp. Elementy ruchome maszyn są źródłem zagrożeń mechanicznych, takich jak zagrożenie zgnieceniem, ścinaniem, cięciem lub odcięciem, wplątaniem, wciągnięciem lub pochwyceniem, uderzeniem, starciem lub obtarciem itp.

Środki ochronne przed zagrożeniami mechanicznymi dzielimy na środki odgradzające (osłony) i środki nieodgradzające – inne urządzenia ochronne (tzw. czułe wyposażenie ochronne np. kurtyny świetlne). Przy doborze środka ochronnego należy uwzględnić kryterium jego umiejscowienia, konieczność i częstość dostępu do strefy niebezpiecznej, rodzaj zagrożeń stwarzanych przez maszynę oraz liczbę i lokalizację zagrożeń.

#### **A. OSŁONY, czyli środki ochronne odgradzające**

Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych zawarto w normie PN-EN 953 [8]. W zależności od konstrukcji osłona może być nazywana obudową, pokrywą, ekranem, drzwiami, barierą, przegrodą itp. Osłona może uniemożliwiać dostęp do strefy zagrożenia ze wszystkich stron, wówczas jest nazywana obudową. W przypadku kiedy osłona nie odgradza całkowicie strefy zagrożenia, ale uniemożliwia lub ogranicza dostęp dzięki wymiarom i odległości, w jakiej jest zainstalowana od tej strefy, mamy do czynienia z osłoną odległościową (ogrodzenie, osłona tunelowa).

Osłona, która jest trwale połączona z maszyną na stałe, np. przyspawana lub połączona za pomocą elementów mocujących, których nie można usunąć bez pomocy narzędzia to **osłona stała**. Osłony stałej nie można zdemontować „gołymi” rękami, można ją usunąć lub zniszczyć tylko poprzez celowe działanie za pomocą narzędzia (śrubokręt, klucz, przecinak itp.). **Osłona stała jest prostym i skutecznym środkiem ochronnym i dlatego powinna być stosowana wszędzie tam, gdzie dostęp operatora w czasie normalnej pracy (działania bez zakłóceń) nie jest konieczny. Jeżeli natomiast występuje konieczność częstego dostępu (tj. częściej niż raz na zmianę), należy zastosować inny alternatywny środek ochrony w postaci osłony ruchomej czy też czułego wyposażenia ochronnego.** Podstawową zasadą ochrony przy wykorzystaniu osłon jest ograniczenie do minimum dostępu do stref zagrożenia. W tym celu, tam gdzie jest to technicznie możliwe, należy tak projektować maszyny i osłony, aby czynności regulacji, smarowania i konserwacji były możliwe do wykonania bez otwierania lub zdejmowania osłon.

Osłona, która może być otwierana bez użycia narzędzia, to **osłona ruchoma**. Jest ona zwykle połączona z maszyną elementami mechanicznymi, takimi jak zawiasy lub prowadnice. Osłona stała jest skuteczna tylko wtedy, kiedy jest połączona z maszyną (jest zainstalowana), natomiast osłona ruchoma powinna być skuteczna w każdej przyjmowanej pozycji i z tego względu powinna być wyposażona w urządzenie blokujące. Osłona ruchoma sprzężona z urządzeniem blokującym, nazywana w skrócie **osłoną blokującą**, powinna spełniać następujące wymagania:

- ruch elementów maszyny, które są osłaniane, nie może się rozpocząć do chwili zamknięcia osłony,
- otwarcie osłony w czasie, gdy maszyna pracuje (elementy są w ruchu), powoduje wydanie maszynie sygnału do zatrzymania,
- ruch elementów maszyny jest możliwy w czasie, gdy osłona jest zamknięta, jednakże zamknięcie osłony nie powoduje automatycznego uruchomienia maszyny.

Urządzenia blokujące powinny charakteryzować się wymuszonym otwieraniem styków przełączających (w razie potrzeby aż do zniszczenia), dzięki czemu spełniają funkcję bezpieczeństwa także w przypadku wystąpienia uszkodzeń, takich jak pęknięcia sprężyny, stopienia się styków, itp.

W przypadku kiedy czas zatrzymania niebezpiecznych części maszyny jest na tyle długi, że po otwarciu osłony elementy stwarzające zagrożenie są nadal ruchome i jest możliwość sięgnięcia do nich przez operatora, należy stosować osłony o wyższym stopniu bezpieczeństwa – **osłony blokujące z urządzeniem ryglującym**. Osłony tego typu powinny spełnić wszystkie wymagania stawiane osłonom blokującym i dodatkowo powinny być wyposażone w element ryglujący, utrzymujący osłonę w pozycji zamkniętej do momentu całkowitego zatrzymania niebezpiecznych części maszyny. Osłona blokująca z urządzeniem ryglującym jest powszechnie stosowana w pralkach automatycznych.

Innym rodzajem osłony ruchomej jest **osłona sterująca**, która także jest wyposażona w urządzenie blokujące (z urządzeniem ryglującym lub bez), lecz zamknięcie jej powoduje rozpoczęcie funkcji niebezpiecznej nadzorowanej przez osłonę (uruchomienie maszyny). W tym przypadku urządzenie blokujące sprzężone z osłoną sterującą powinno mieć wysoką niezawodność, gdyż jego uszkodzenie może doprowadzić do niezamierzonego uruchomienia maszyny.

Jeszcze innym rodzajem osłony ruchomej jest **osłona zmykająca się samoczynnie** – osłona poruszana za pomocą elementu maszyny (np. ruchomego stołu), obrabianego przedmiotu lub części przyrządu obróbkowego. Osłona ta zmienia swoje położenie, odsłaniając część roboczą narzędzia w trakcie pracy. Z chwilą kiedy obrabiany przedmiot wykona wymagane przejście osłona samoczynnie wraca do położenia zamknięcia pod wpływem sił ciężkości lub działania sprężyny. Osłony zamykające się samoczynnie znalazły zastosowanie np. w strugarkach wyrówniarkach, pilarkach tarczowych prowadzonych ręcznie, itp.

W przypadku kiedy ze względu na technologię konieczny jest dostęp do strefy pracy narzędzia i nie można go całkowicie osłonić, to należy go ograniczyć na tyle, na ile jest to technologicznie możliwe za pomocą **osłon nastawnych**. Osłona nastawna powinna być tak skonstruowana, aby była zapewniona łatwa możliwość jej regulacji bez użycia narzędzia, a także, aby po dokonaniu nastawy podczas pracy nie zmieniała samoistnie swego położenia. Osłony nastawne stosowane są w pilarkach tarczowych (tzw. kaptur ochronny) i w pilarkach taśmowych do drewna, w których nastawa osłony jest uzależniona od grubości obrabianego materiału. Osłony nastawne są też powszechnie stosowane w szlifierkach do szlifowania obwodowego (np. ostrzałkach). Osłona nastawna w tym przypadku umożliwia regulację odstępu między ściernicą a osłoną narzędzia ściernego.

#### **Uwaga!**

**Osłona nastawna nie działa samoczynnie – jej skuteczność jest uzależniona od właściwego ustawienia przez operatora maszyny, dlatego też powinna być stosowana tylko w przypadkach, gdy zastosowanie innych rodzajów osłon z technologicznego punktu widzenia jest niemożliwe (tj. w sytuacji gdy osłona stała lub osłona ruchoma blokująca uniemożliwiłyby wykonywanie pracy na maszynie).**

#### **B. INNE URZĄDZENIA OCHRONNE, czyli środki ochronne nieodgradzające (tzw. czułe wyposażenie ochronne)**

W przypadkach gdy występuje konieczność częstego dostępu do stref niebezpiecznych lub gdy warunki techniczne i technologiczne nie pozwalają na wykorzystanie osłon, należy stosować środki nieodgradzające w postaci czułego wyposażenia ochronnego. Wyposażenie ochronne można podzielić na kontaktowe (tj. oburęczne urządzenie sterujące i elementy czułe na nacisk np. maty, listwy i linki) i bezkontaktowe (tj. aktywne optoelektroniczne wyposażenie ochronne, np. kurtyny i bariery świetlne, głowice skanujące).

**Urządzenie sterujące oburęczne (USO)** spełnia jednocześnie funkcję urządzenia sterowania i funkcję urządzenia ochronnego. Urządzenie to wymaga jednoczesnego i ciągłego użycia obu rąk operatora w celu zainicjowania i utrzymania niebezpiecznego ruchu maszyny. Uruchomienie jest możliwe tylko w przypadku synchronicznego zadziałania na oba elementy sterownicze (maksymalna zwłoka 0,5 s). Zatrzymanie maszyny następuje natychmiast po zwolnieniu nacisku na przynajmniej jeden z przycisków. Urządzenie powinno wymuszać użycie obu rąk, tzn. powinno być zabezpieczone przed uruchomieniem tylko jedną ręką lub jedną ręką i inną częścią ciała. Urządzenia USO stosowane są głównie przy maszynach do plastycznej obróbki metali, w których często zachodzi konieczność manipulacji w strefie niebezpiecznej między tłocznikiem



i matrycą. Należy pamiętać, że urządzenie sterujące oburęczne chroni tylko operatora i dlatego powinno być stosowane w połączeniu z innymi środkami ochronnymi (osłonami) uniemożliwiającymi dostęp osobom postronnym do strefy niebezpiecznej, zarówno z boków, jak i z tyłu maszyny.

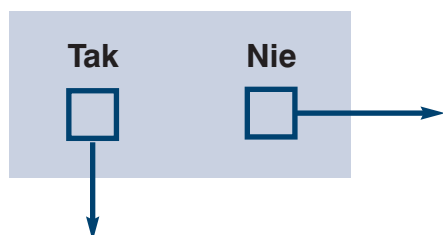
**Urządzenia ochronne czułe na nacisk** służą do wykrywania obecności człowieka lub innej przeszkody w strefie niebezpiecznej lub strefie chronionej przed dostępem człowieka. Po przekroczeniu ustalonej siły nacisku (np. pod ciężarem człowieka) następuje automatyczne wyłączenie maszyny. Maty czułe na nacisk instalowane są najczęściej wokół stanowisk zmechanizowanych lub zrobotyzowanych. Innym rodzajem urządzeń czułych na nacisk są wszelkiego rodzaju listwy i linki połączone z wyłącznikami, którymi jest ogradzana strefa zagrożenia, tak aby zapobiec swobodnemu dostępowi do niej. Przy nacisku odchylają się one lub odsuwają, powodując zadziałanie wyłączników, a w rezultacie zatrzymanie ruchu maszyny.

Gdy operator musi często sięgać w maszynie do strefy niebezpiecznej, wskazane jest zastosowanie **aktywnego optoelektronicznego urządzenia ochronnego (AOPD)** zamiast osłon czy też kontaktowych urządzeń ochronnych. W przypadku naruszenia strefy niebezpiecznej, tj. strefy chronionej optoelektronicznym urządzeniem ochronnym np. kurtyną świetlną – wysyłany jest sygnał zatrzymania ruchu maszyny.

Zastosowanie kurtyn świetlnych skraca czas dostępu (operator nie musi czekać na otwarcie osłon), zwiększa produktywność (oszczędność czasu przy podawaniu i wyjmowaniu materiału) i poprawia ergonomię w miejscu pracy. Ponadto operator i osoby trzecie są chronione w równym stopniu. AOPD można zastosować tylko wtedy, gdy operator nie jest narażony na jakiegokolwiek niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń ciała poprzez elementy wyrzucane z maszyny (np. odpryski stopionego materiału).

Kurtyna świetlna tworzy pole ochronne między nadajnikiem i odbiornikiem o rozdzielczości (rozstawie wiązek) od 14 do 40 mm i dlatego jest wykorzystywana do ochrony rąk operatora, natomiast bariera świetlna posiada znacznie większy rozstaw wiązek, przez co jest wykorzystywana do rozpoznawania człowieka przy wtargnięciu do strefy nadzorowanej. Najbardziej zaawansowanym technologicznie AOPD jest skaner laserowy, który monitoruje swoje otoczenie w granicach dowolnie zdefiniowanego przez użytkownika pola ochronnego (pola o różnych kształtach i rozmiarach). Stosowana w skanerze podczerwona wiązka laserowa dostrzega przedmioty lub osoby wchodzące w jego pole działania (pole ochronne) i powoduje zatrzymanie ruchu maszyny. Poza polem ochronnym w skanerze istnieje możliwość zdefiniowania dodatkowej strefy, tzw. pola ostrzegawczego. Gdy zostanie naruszona granica pola ostrzegawczego skaner wysyła sygnał alarmujący przed zbliżaniem się do strefy niebezpiecznej. Zapobiega to nierozważnemu zatrzymaniu maszyny i jednocześnie osoba jest ostrzegana przed wejściem do strefy niebezpiecznej, w której nie może przebywać pracownik.

## **16. Czy stosowane osłony uniemożliwiają bezpośredni dostęp do strefy niebezpiecznej (ruchomych części maszyn), tj. są usytuowane w odpowiedniej odległości od strefy niebezpiecznej?**



Osłony stosowane na maszynach powinny uniemożliwiać bezpośredni dostęp do strefy niebezpiecznej. Osłony niepełne (wykonane z siatki, blachy perforowanej, prętów itp.) powinny znajdować się w takiej odległości od elementów niebezpiecznych, aby przy danej wielkości i kształcie otworów nie było możliwe bezpośrednie dotknięcie tych elementów. Odległości bezpieczeństwa określają Polskie Normy.

§ 15 ust. 4 pkt 4[2], § 55 ust. 3 [3]

**Wszystkie osłony powinny znajdować się w takiej odległości od elementów niebezpiecznych, aby człowiek nie miał bezpośredniej możliwości dotknięcia tych elementów zarówno przez otwory w osłonie (osłona niepełna), jak też nad, pod czy też obok konstrukcji osłony.** Minimalna odległość, w jakiej powinna być usytuowana osłona (konstrukcja ochronna) od elementów niebezpiecznych, nazywana jest odległością bezpieczeństwa. Odległości bezpieczeństwa zostały określone w PN-EN ISO 13857:2008 Bezpieczeństwo maszyn – Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych [9]. Punktem wyjścia do wyliczenia odległości bezpieczeństwa jest ocena ryzyka. Przykładowo za ryzyko małe uznajemy ryzyko otarcia lub starcia, a za ryzyko duże – ryzyko pochwycenia lub odcięcia. W przypadku sięgania rękami do góry, odległość bezpieczeństwa przy małym ryzyku wynosi 2500 mm, a przy dużym ryzyku 2700 mm. Również w przypadku sięgania kończynami górnymi obok, pod lub nad konstrukcję ochronną określono inne wartości dla ryzyka małego i inne dla ryzyka dużego. Odległość pozioma konstrukcji ochronnej od strefy niebezpiecznej jest uzależniona od wysokości usytuowania strefy niebezpiecznej oraz wysokości samej konstrukcji ochronnej. W normie przedstawiono zależność wymienionych trzech parametrów w dwóch tabelach (dla ryzyka małego i dużego). Najczęściej występują przypadki, w których strefa niebezpieczna jest już usytuowana na pewnej wysokości i trudno ją zmienić. W tym przypadku można dla wyższej konstrukcji ochronnej wybrać mniejszą odległość bezpieczeństwa, a dla niższej konstrukcji odległość większą. Osłony niepełne wykonane np. z siatki, blachy perforowanej, prętów, itp. powinny być montowane z zachowaniem odległości bezpieczeństwa, w zależności od wielkości i kształtów otworów. W normie w formie tabeli przedstawiono odległości bezpieczeństwa (w tym dla osób w wieku powyżej 14 lat) w zależności od kształtu otworu (szczelina, kwadrat i koło) i jego wielkości (najmniejszy wymiar szczeliny, boku kwadratu i średnicy koła).

#### **Uwaga!**

**Wstępnego sprawdzenia prawidłowości usytuowania osłon można dokonać bez konieczności dokonywania pomiarów. Przy niepracującej maszynie (odłączonej od zasilania i zabezpieczonej przed możliwością uruchomienia przez inną osobę) należy sprawdzić, czy można dosięgnąć ręką (kończyną górną) lub jej częścią (palcem) do strefy niebezpiecznej, tj. strefy stwarzającej zagrożenia przez elementy ruchome. Jeżeli tak, to z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić że osłona jest niewłaściwa, gdyż umożliwia dostęp do strefy niebezpiecznej.**

**W przekładniach cięgnowych (pasowych, klinowych, łańcuchowych) miejscem szczególnie niebezpiecznym jest miejsce nabiegania cięgna na bęben, koło lub krążek zarówno napędowy, jak i napinający. W tych miejscach bezwzględnie należy stosować osłony.**

**17. Czy zastosowane osłony i urządzenia funkcjonują niezawodnie, są trwałe, skuteczne i zapewniają bezpieczeństwo operatorowi i osobom znajdującym się w pobliżu?**

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ↓                        | →                        |

Osłony i urządzenia ochronne powinny spełniać następujące wymagania:  
1) zapewniać bezpieczeństwo pracownikowi zatrudnionemu bezpośrednio przy obsłudze maszyny, jak i osobom znajdującym się w jej pobliżu,  
2) działać niezawodnie i posiadać mocną (trwałą) oraz wytrzymałą konstrukcję,  
3) nie mogą powodować zagrożeń i dodatkowego obciążenia fizycznego lub psychicznego pracowników,

- 4) powinny funkcjonować samoczynnie, niezależnie od woli i uwagi obsługującego, w przypadkach gdy jest to celowe i możliwe,
- 5) nie mogą być łatwo usuwane (wyłączane) ze stosowania lub odłączane bez użycia narzędzi,
- 6) nie mogą utrudniać wykonywania operacji technologicznej ani ograniczać możliwości śledzenia jej przebiegu (ograniczać pola widzenia cyklu pracy),
- 7) powinny umożliwiać wykonywanie czynności mających na celu zamocowanie lub wymianę części oraz umożliwiać wykonywanie czynności konserwacyjnych, pozostawiając jedynie ograniczony dostęp do obszaru, gdzie praca ma być wykonywana, w miarę możliwości bez zdejmowania osłon i urządzeń zabezpieczających,
- 8) powinny ograniczać dostęp tylko do niebezpiecznej strefy pracy.

§ 15 ust. 4 [2], § 56 ust.1 [3]

### **Uwaga!**

**Używanie maszyny bez wymaganych osłon i/lub innych urządzeń ochronnych lub przy ich nieodpowiednim stosowaniu jest niedopuszczalne – § 56 ust.3 [3]**

### **Przykłady działań dostosowawczych:**

- dobranie rodzaju osłony w zależności od częstotliwości dostępu do strefy niebezpiecznej (osłona stała, ruchoma blokująca, ruchoma blokująca z ryglowaniem, ruchoma samoczynna, sterująca, nastawna) – w przypadku konieczności otwierania (demontowania) osłony częściej niż raz na zmianę zastosowanie osłony stałej jest niewłaściwe,
- zastosowanie konstrukcji umożliwiającej łatwą manipulację (zdejmowanie, zakładanie, otwieranie i przenoszenie osłon), np. jak najmniejszy rozmiar i masa, zastosowanie zawiasów, wyposażenia do zaczepienia, podparcia, zawieszenia otwartej osłony czy też wprowadzenie osłon zmechanizowanych,
- wyposażenie osłon ruchomych, tj. otwieranych bez użycia narzędzia – w zależności od wielkości zagrożenia stwarzanego przez element ruchomy – w urządzenia blokujące (popularnie zwane krańcówkami) o wymuszonym działaniu lub urządzenia ryglujące,
- zastosowanie materiałów odpowiadających warunkom procesu (odporność na temperaturę, korozję, odpowiednia wytrzymałość),
- zapewnienie braku ostrych krawędzi i naroży oraz miejsc zgniatania i pochwycenia, czyli tzw. pułapek tworzonych z częściami maszyny, współpracującymi z maszyną urządzeniami do transportu czy innymi osłonami,
- usytuowanie osłon od strefy niebezpiecznej (elementów ruchomych) z zachowaniem tzw. odległości bezpieczeństwa określonych w polskiej normie PN-EN ISO 13857:2008 [9] (np. osłony z blachy perforowanej lub z siatki – odległość osłony od strefy niebezpiecznej odpowiadająca określonemu w normie wymiarowi otworu lub oczka),
- pewność zamocowania (połączenia z maszyną) w czasie pracy, czyli zabezpieczenie przed niespodziewanym otwarciem, odpadnięciem, zmianami położenia, np. w wyniku uderzenia odrzuconego przedmiotu, pod wpływem drgań, nacisku gromadzonych wiórów i innych odpadów,
- dobranie osłony w zależności o liczby i lokalizacji stref niebezpiecznych (osłona odległościowa, obudowa, nastawna) – osłona nie powinna utrudniać obsługi maszyny poprzez, np. jej nadmierną wielkość,
- możliwość dogodnej obserwacji przebiegu procesu pracy przez dobór odpowiedniego kształtu i położenia lub zastosowania materiałów przezroczystych, okien do śledzenia itp.

## Uwaga!

Brak możliwości dogodnej obserwacji przebiegu procesu pracy może skłaniać do otwierania osłon, a w skrajnych przypadkach do rezygnacji z ich używania.

### 18. Czy miejsce pracy, w tym konserwacji maszyny, jest właściwie oświetlone?

Tak



Nie



Miejsca i stanowiska pracy lub konserwacji maszyn odpowiednio oświetla się, stosownie do wykonywanych czynności. Poza oświetleniem dziennym w pomieszczeniach pracy należy zapewnić oświetlenie elektryczne o parametrach zgodnych z Polskimi Normami.

§ 16 ust. 1 [2], § 26 ust. 2 [3]

#### Zalecenia

W sytuacji, gdy konstrukcja maszyny, osłon i innego wyposażenia utrudnia uzyskanie za pomocą oświetlenia ogólnego odpowiednich parametrów oświetlenia stref pracy i miejsc wykonywania czynności związanych z regulacją, ustawianiem i konserwacją, maszynę należy wyposażyć w oświetlenie miejscowe. Przy ustalaniu sposobu rozwiązania problemu należy uwzględnić wymagania normy PN-EN-12464-1 *Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach* [10] oraz wyniki pomiarów oświetlenia. Oświetlenie sztuczne stanowiska pracy powinno być tak zaprojektowane i usytuowane, aby zapewnić odpowiednie natężenie, równomierność i zapobiec olśnieniu oraz efektowi stroboskopowemu (powodującemu złudzenie, że narzędzie jest nieruchome, chociaż w rzeczywistości wiruje). Minimalne natężenie oświetlenia elektrycznego zależy od rodzaju wykonywanych czynności – natężenie oświetlenia na stanowiskach pracy powinno wynosić, co najmniej 200 lx – przy pracach mało dokładnych (obróbka zgrubna) 300 lx – przy pracach średnio dokładnych, 500 lx – przy pracach dokładnych (obróbka wykończeniowa) i 750 lx – przy pracach bardzo dokładnych (np. kontrola jakości). Pamiętać należy, że zmiana położenia źródła światła (regulowane położenie) nie powinna powodować dodatkowych zagrożeń.

### 19. Czy gorąca (lub zmrożona) część maszyny o niebezpiecznej dla człowieka temperaturze jest zabezpieczona przed dotknięciem częścią ciała lub przed zbliżeniem się do niej?

Tak



Nie



Części maszyn o wysokiej lub bardzo niskiej temperaturze zabezpiecza się w celu uniknięcia ryzyka ich dotknięcia lub zbliżenia się do nich.

Skutkiem kontaktu człowieka z obiektami lub materiałami o bardzo wysokiej lub bardzo niskiej temperaturze (np. płomień, promieniowanie źródeł ciepła, gorące wyroby, odpady, narzędzia, elementy instalacji) są oparzenia, spalenia, odmrożenia i inne dotkliwe urazy.

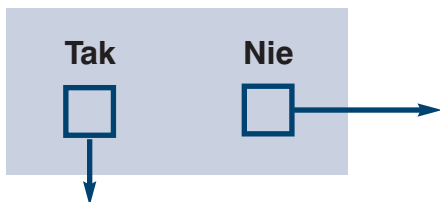
§ 16 ust. 2 [2]

#### Przykłady działań dostosowawczych:

- usytuowanie maszyny w taki sposób, by wyeliminować konieczność przebywania operatora w miejscu występowania zagrożenia,
- obniżenie temperatury powierzchni maszyn i urządzeń przez zastosowanie środków zapobiegających stratom ciepła (przez ściany zewnętrzne pieców, suszarń itp.), tj. zastosowanie materiałów izolacyjnych wewnątrz urządzeń lub dodatkowe obudowy zewnętrzne,

- ograniczenie emisji (promieniowania) ciepła przez zastosowanie osłon urządzeń (drzwi, pokrywy itp.) lub ekranów,
- wykonanie izolacji powierzchni zewnętrznych o ekstremalnych temperaturach (bardzo wysokich lub niskich),
- zastosowanie innej struktury powierzchni gorących elementów (schropowacenie, żebrowanie itp.).

## 20. Czy generowane przez maszynę sygnały bezpieczeństwa są łatwo dostrzegalne i zrozumiałe?



Sygnalizacja bezpieczeństwa powinna być zapewniona w przypadku zespołowej obsługi maszyny lub gdy stwarza ona zagrożenie dla otoczenia. Urządzenia ostrzegawcze maszyn powinny być jednoznaczne, łatwo dostrzegalne i zrozumiałe.

§ 16 ust. 2 [2], § 54 ust. 1 [3]

**Sygnały bezpieczeństwa to sygnały świetlne i dźwiękowe** przekazujące informacje istotne dla zachowania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników. Wskazują one na zaistnienie zagrożenia (sygnalizacja ostrzegawcza) oraz, w razie potrzeby, na trwanie i zakończenie sytuacji niebezpiecznej (sygnalizacja alarmowa). Przy maszynach sytuacje stwarzające zagrożenie mogą wystąpić głównie podczas uruchamiania maszyny, zmiany jej parametrów pracy (prędkość, ciśnienie, temperatura) oraz awarii podzespołów. Przez "sygnał świetlny" rozumiemy sygnał emitowany przez urządzenie wykonane z przezroczystych lub półprzezroczystych materiałów, podświetlonych od wewnątrz lub z tyłu, tak aby dawało to efekt świecącej powierzchni, natomiast przez "sygnał dźwiękowy" rozumiemy sygnał akustyczny emitowany przez urządzenie przeznaczone do tego celu, bez użycia głosu ludzkiego i nieemitujące tego głosu. Pracodawca powinien zapewnić pracownikom instrukcje dotyczące stosowanych sygnałów bezpieczeństwa, obejmujące w szczególności ich znaczenie oraz zasady zachowania się pracowników.

**Stosowane sygnały powinny być odpowiednio widoczne i słyszalne.** W tym celu należy zapewnić wystarczającą liczbę urządzeń sygnalizacyjnych oraz odpowiednie umiejscowienie. Ich widoczność i słyszalność nie może być zmniejszana przez jednoczesne stosowanie sygnałów tego samego rodzaju. Dlatego też należy unikać umieszczania zbyt wielu sygnałów blisko siebie, jednoczesnego stosowania dwóch sygnałów świetlnych, które łatwo mogą być pomyłone, stosowania sygnału świetlnego blisko innego źródła światła, używania jednocześnie dwóch sygnałów dźwiękowych, stosowania sygnałów dźwiękowych przy zbyt dużym natężeniu hałasu otoczenia.

Urządzenia sygnalizacyjne powinny być sprawdzane, czyszczone i konserwowane w regularnych odstępach czasu oraz, w zależności od potrzeb, naprawiane i wymieniane, tak aby zapewnić spełnianie przez nie funkcji informacyjnej i sygnalizacyjnej.

**A. Świetlne urządzenia sygnalizacyjne** powinny być instalowane w miejscach łatwych do zauważenia. Światło emitowane przez te urządzenia powinno kontrastować z otoczeniem i warunkami jego stosowania; nie może ono być zbyt silne, aby nie powodowało olśnienia, ani zbyt słabe, aby nie powodowało złej widoczności sygnału. Należy stosować następujące barwy sygnałów świetlnych:

- czerwona: awaria, nieprawidłowość (sytuacja zagrożenia),
- żółta: ostrzeżenie (stan nienormalny, zbliżająca się sytuacja zagrożenia),
- zielona: stan bezpieczeństwa (stan normalny),

– niebieska: stan, w którym jest konieczne działanie operatora (informowanie o konieczności podjęcia działania przez operatora).

Powierzchnia świecąca może być w jednym kolorze lub zawierać symbol obrazkowy (piktogram) na określonym tle. Jeżeli urządzenie może wysyłać sygnał świetlny ciągły i przerywany (migający) – sygnał przerywany powinien być używany do informowania o większym niebezpieczeństwie lub o pilniejszej potrzebie interwencji albo podjęcia określonej akcji, niż to wskazuje sygnał ciągły. Czas każdego błysku i częstotliwość błysków w sygnale przerywanym powinny być tak dobrane, aby zapewnić dobrą percepcję informacji i uniknąć pomylenia. Jeżeli sygnał świetlny przerywany jest używany zamiast lub razem z sygnałem dźwiękowym, częstotliwość tego sygnału powinna być taka sama.

**B. Dźwiękowe urządzenia sygnalizacyjne** powinny generować sygnał dobrze słyszalny, tj. o poziomie dźwięku odpowiednio wyższym niż poziom hałasu otoczenia, ale jednocześnie sygnał ten nie może być nadmiernie głośny lub przykry. Sygnał dźwiękowy powinien być łatwo rozpoznawalny, zwłaszcza gdy chodzi o czas trwania impulsów oraz przerw między impulsami i grupą impulsów oraz powinien łatwo odróżniać się od innych sygnałów dźwiękowych oraz hałasu otoczenia. Jeżeli urządzenie może wysyłać sygnał dźwiękowy o zmiennej i stałej częstotliwości – sygnał o zmiennej częstotliwości powinien być używany do informowania o większym niebezpieczeństwie lub o pilniejszej potrzebie interwencji albo podjęcia określonej akcji, niż to wskazuje sygnał o stałej częstotliwości. Dźwiękowy sygnał wzywający do ewakuacji powinien być ciągły.

## 21. Czy możliwe jest wykonywanie prac konserwacyjnych podczas postoju maszyny?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

↓

→

Wykonywanie prac konserwacyjnych powinno być możliwe podczas postoju maszyny. Wymóg ten można uznać za spełniony, jeżeli w celu wykonania tych prac stosuje się odpowiednie środki ochronne albo prace te wykonuje się poza strefami niebezpiecznymi.

§ 17 ust. 1 [2], § 60 ust.1 i § 61 ust. 2 [3]

### Uwaga!

**W przypadku gdy dla danej maszyny jest przewidziane prowadzenie dziennika konserwacji maszyn, prowadzi się go na bieżąco – § 17 ust. 2 [2].**

### Zalecenia

Wszelkie prace konserwacyjne, w tym smarowanie, regulacja, wymiana i uzupełnienie płynów eksploatacyjnych, wymiana pasów pędnych itp. powinny odbywać się w czasie postoju maszyny (maszyna zatrzymana i wyłączona z zasilania energią) .

Trzeba pamiętać, że na czas wykonywania prac konserwacyjnych maszyna powinna być zabezpieczona w sposób uniemożliwiający jej uruchomienie.

W czasie wykonywania prac konserwacyjnych należy też stosować urządzenia mechaniczne, takie jak odboje, kliny, podpórki, itp. celem zapobieżenia niezamierzonej zmianie położenia części maszyny (osłony, elementów roboczych) np. pod wpływem sił grawitacji czy sprężystości.

Dobierając konstrukcję osłony, należy także uwzględnić możliwość dokonywania czynności konserwacyjnych bez demontażu osłony lub bez ich otwierania. Niektóre maszyny wymagają prowadzenia czynności konserwacyjnych w ruchu. Sposób prowadzenia tych czynności powinien być opisany w instrukcji obsługi.

Przykłady środków ochronnych pozwalających na wykonywanie prac konserwacyjnych podczas ruchu maszyny:

- urządzenia spowolniania ruchu, zmniejszające prędkość (obrotową lub liniową) elementu stwarzającego zagrożenie do wartości bezpiecznej,
- urządzenie krokowe, zezwalające na ograniczenie drogi przemieszczania elementów, stwarzających zagrożenie (przemieszczanie skokowe),
- urządzenie podtrzymywane (zezwalające), utrzymujące ruch stwarzających zagrożenie elementów tylko przez czas włączenia przycisku sterowniczego.

Typowe urządzenie podtrzymywane to łącznik trójpozycyjny. Operator w trakcie wykonywania czynności konserwacyjnych trzyma w dłoni urządzenie zezwalające wciskając przycisk z określoną siłą (przycisk w położeniu środkowym), co powoduje ruch maszyny. W sytuacji zagrożenia operator zwalnia przycisk lub wciska go do oporu i wówczas maszyna zostaje bezpiecznie zatrzymana.

### Uwaga!

**Maszyn będących w ruchu nie wolno naprawiać, czyścić i smarować, z wyjątkiem maszyn wyposażonych w specjalne środki ochronne.**

## 22. Czy maszyna jest wyposażona w łatwo odróżnialne się rozwiązania, które służą do odłączania jej od wszystkich źródeł energii?

Tak



Nie



Maszyny wyposaża się w łatwo rozpoznawalne i odpowiednio oznakowane urządzenia służące do odłączania od wszystkich źródeł energii. Ponowne przyłączenie maszyny do źródeł energii nie może stanowić zagrożenia dla pracowników.

§ 18 ust 1, pkt 1 [2], § 53 [3]

Maszyna może być zasilana energią elektryczną, pneumatyczną, hydrauliczną lub mechaniczną. Każda maszyna, w zależności od rodzaju źródła energii, powinna być wyposażona we właściwe techniczne środki odłączania od źródeł zasilania.

### Przykłady działań dostosowawczych:

- do odłączania od źródła energii elektrycznej zastosować środki techniczne, takie jak rozłączniki izolacyjne, wyłączniki samoczynne, zestawy wtyczka-gniazdo i wprowadzić ich oznakowanie;
- do odłączania dopływu gazów, cieczy, pary technologicznej itp. zastosować urządzenia odcinające w formie zaworów oraz wprowadzić odpowiednie oznakowania.

Zastosowane urządzenia powinny być skuteczne, a przy tym powinna być zapewniona możliwość identyfikacji stanu odłączenia na podstawie położenia elementu sterowniczego (pokrętła, dźwigni, wtyczki/gniazdka itp.). W koniecznych przypadkach należy oznakować pozycje elementu odłączającego zasilanie umożliwiające identyfikację stanu, w jakim znajduje się maszyna (załączenie/odłączenie).

W celu uniemożliwienia przyłączenia maszyny do źródła zasilania, np. przez osobę nieuprawnioną, urządzenia do odłączania powinny mieć możliwość zamknięcia na klucz w pozycji odłączenia, np. uchwyty (otwory) na kłódkę, pokrywy lub obudowy zamykane na klucz, itp.

Rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie wyłącznika stycznikowego w obwodzie zasilania maszyny. W razie wątpliwości praktycznym sposobem sprawdzenia powyższego wymogu jest odłączenie zasilania maszyny w trakcie jej pracy i po chwili ponowne załączenie zasilania (po uprzednim upewnieniu się, że eksperyment taki nie spowoduje zagrożenia dla obsługi i nie uszkodzi maszyny).

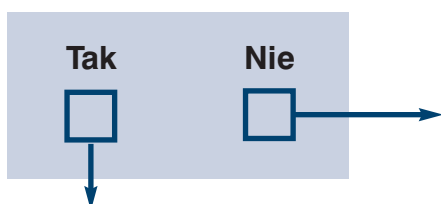
#### **Uwaga!**

**Dla maszyn elektrycznych zasilanych przez kable giętkie wystarczającym urządzeniem odłączającym jest układ wtyczka–gniazdo.**

**Należy dobrać takie rozwiązania układu sterowania i przenoszenia mocy, by wykluczyć ruch elementów roboczych natychmiast po połączeniu maszyny ze źródłem energii. Ruch ten powinien być wywołany jedynie poprzez sygnał uruchomienia przekazywany za pośrednictwem elementu sterowania.**

### **23. Czy maszyna jest wyposażona w znaki ostrzegawcze i oznakowanie służące poprawie bezpieczeństwa pracowników?**

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



Maszyny wyposaża się w znaki ostrzegawcze i oznakowania konieczne do zapewnienia bezpieczeństwa pracowników.

§ 18 ust. 1, pkt 2 [2], § 55 ust. 4 oraz złącznik nr 1 [3]

#### **Uwaga!**

**Znaki bezpieczeństwa powinny być sprawdzane, czyszczone i konserwowane w regularnych odstępach czasu oraz, w zależności od potrzeb, naprawiane i wymieniane, tak aby zapewnić spełnianie przez nie funkcji informacyjnej.**

#### **Zalecenia**

We wszystkich przypadkach, w których nie można zlikwidować zagrożenia stwarzanego przez maszynę środkami ochrony zbiorowej lub innymi środkami stosowanymi w organizacji pracy, należy zastosować znaki i/lub barwy bezpieczeństwa oraz inne oznakowania, takie jak symbole, piktogramy, napisy.

Oznakowanie bezpieczeństwa należy umieszczać w miejscu lub w najbliższym otoczeniu określonego zagrożenia. Znaki bezpieczeństwa, tj. znaki zakazu, ostrzegawcze, nakazu, i informacyjne powinny być zgodne ze wzorami określonymi w Polskich Normach [11, 12]. W przypadku gdy nie znajdziemy odpowiedniego wzoru znaku dla określenia rodzaju zagrożenia, wówczas stosujemy ogólny znak nakazu, zakazu lub ostrzeżenia, a pod znakiem umieszczamy napis właściwej treści.

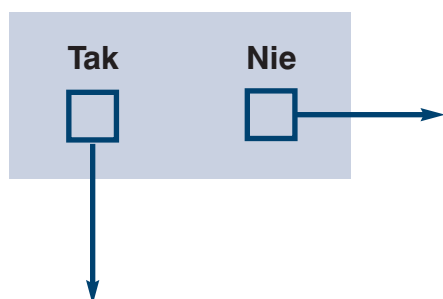
Miejsce, w którym znajdują się znaki bezpieczeństwa, powinno być dobrze oświetlone, łatwo dostępne i widoczne. W przypadku gdy znaki znajdują się w miejscu o niedostatecznym poziomie oświetlenia dziennego, miejsce to powinno być oświetlone światłem elektrycznym albo powinny być zastosowane znaki wykonane z materiału posiadającego zdolność emisji światła po usunięciu źródła wzbudzającego lub pokryte takim materiałem (znaki fluorescencyjne).



Liczba i umiejscowienie znaków bezpieczeństwa powinny być uzależnione od wielkości maszyny, której dotyczą oraz od rodzajów i poziomu występujących zagrożeń. Znak bezpieczeństwa powinien być usunięty, gdy przestanie istnieć zagrożenie, o którym informował. Znaczenie stosowanych znaków bezpieczeństwa i innego oznakowania (symbole, piktogramy) oraz zasady zachowania się pracowników, których mogą one dotyczyć, powinny być określone przez pracodawcę w instrukcji użytkownika danej maszyny.

Miejsca, do których pracownicy mają dostęp podczas pracy, a w których istnieje ryzyko kolizji z przeszkodami, upadku lub spadania przedmiotów, powinny być oznakowane barwami bezpieczeństwa, tj. skośnymi pasami – na przemian żółtymi i czarnymi lub czerwonymi i białymi. Żółte i czarne lub białe i czerwone pasy powinny być narysowane pod kątem około 45° i powinny mieć zbliżone wymiary.

## 24. Czy zapewniono dostęp i bezpieczne przebywanie we wszystkich obszarach produkcyjnych, w tym w strefach ustawiania i konserwowania maszyn?



W zakładzie powinny być zastosowane rozwiązania zapewniające bezpieczny dostęp i przebywanie pracowników w obszarach produkcyjnych oraz strefach ustawiania i konserwowania maszyn. Do każdego stanowiska pracy powinno być zapewnione bezpieczne i wygodne dojście, przy czym jego wysokość na całej długości nie powinna być mniejsza w świetle niż 2 m. W przypadkach uzasadnionych względami konstrukcyjnymi maszyn i innych urządzeń technicznych dopuszcza się zmniejszenie wysokości dojścia do 1,8 m przy jego odpowiednim zabezpieczeniu i oznakowaniu znakami bezpieczeństwa zgodnymi z Polską Normą (np. ukośne żółto-czarne pasy pod kątem około 45°). Przejścia między maszynami, a innymi urządzeniami lub ścianami przeznaczone tylko do obsługi tych urządzeń, powinny mieć szerokość co najmniej 0,75 m, a jeżeli w przejściach tych odbywa się ruch dwukierunkowy, ich szerokość powinna wynosić co najmniej 1 m. Do stanowisk pracy położonych na różnych poziomach powinny prowadzić bezpieczne dojścia stałymi schodami lub pochylniami. Nawierzchnie schodów, pomostów i pochylni nie powinny być śliskie, a w miejscach, w których może występować zaleganie pyłów – powinny być ażurowe. Zamocowane na stałe drabiny lub klamry mogą być stosowane jako dojścia dodatkowe oprócz schodów, a zamiast schodów – tylko w wyjątkowych przypadkach uzasadnionych względami użytkowymi lub gdy nie ma technicznych możliwości ich zastosowania. Na powierzchniach wzniesionych na wysokość powyżej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi, na których w związku z wykonywaną pracą mogą przebywać pracownicy lub służących jako przejścia, powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości co najmniej 1,1 m i krawężników o wysokości co najmniej 0,15 m. Pomiedzy poręczą i krawężnikiem powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka lub przestrzeń ta powinna być wypełniona w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób.

§ 18 ust. 2 [2], § 21, § 47 i § 106 [3]

### Zalecenia

Powinny być przewidziane bezpieczne i wygodne środki dostępu do wszystkich stref pracy i części maszyny, do których potrzebę dostępu podczas eksploatacji maszyny w zakładzie można przewidzieć. Wg PN-EN ISO 14122-1:2005 [13], stałe środki dostępu dzielimy w następujący sposób:

- pochylnia – środek dostępu zawierający równię pochyłą z ciągłą płaszczyzną o kącie nachylenia od powyżej  $0^{\circ}$  do  $20^{\circ}$ ,
- schody – środek dostępu o kącie nachylenia od powyżej  $20^{\circ}$  do  $45^{\circ}$ , którego elementami poziomymi są stopnie,
- schody drabinowe – środek dostępu o kącie nachylenia od powyżej  $45^{\circ}$  do  $75^{\circ}$ , którego elementami poziomymi są stopnie,
- drabina – środek dostępu o kącie nachylenia od powyżej  $75^{\circ}$  do  $90^{\circ}$ , którego elementami poziomymi są szczeble.

Podczas ustalania środków dostępu należy brać pod uwagę szereg zagrożeń, w tym zwłaszcza zagrożenie spadnięciem, poślizgnięciem, potknięciem, nadmiernym wysiłkiem fizycznym, np. po wejściu po kilku kolejnych drabinach oraz zagrożenia spadającymi materiałami lub przedmiotami, jeżeli mogą one spowodować powstanie ryzyka wypadku przy pracy.

### Uwaga!

**Jeżeli jest to tylko możliwe, zaleca się, aby dostęp do urządzeń sterujących lub innych części maszyn odbywał się z poziomu podłoża lub podłogi.**

Jest to szczególnie ważne, jeżeli wymagany jest częsty dostęp. Jeżeli dostęp z poziomu podłoża lub podłogi jest niemożliwy lub niepraktyczny, należy dobrać, jako bezpieczne i właściwe, podstawowe rozwiązanie koniecznego dostępu w postaci dźwigu osobowego lub odpowiedniej pochylni o kącie nachylenia mniejszym niż  $10^{\circ}$ , lub schodów o nachyleniu nie mniejszym niż  $30^{\circ}$  i nie większym niż  $38^{\circ}$ . Dźwig osobowy może być najlepszym rozwiązaniem w przypadku potrzeby częstego dostępu kilku osób, dużych odległości pionowych i transportowania ciężkich ładunków. Pochylnia z kolei może być najlepszym rozwiązaniem w przypadku krótkiej odległości pionowej oraz kiedy w transporcie używa się pojazdów kołowych (wózki widłowe, wózki ręczne itp.). Pochylnie są bardziej wskazane niż schody jedno- lub dwustopniowe. Na bezpieczeństwo pochylni bardzo duży wpływ ma właściwość powierzchni. Zaleca się, aby powierzchnia wykazywała dużą odporność na poślizg, zwłaszcza w przypadkach pochylni o kącie nachylenia między  $10^{\circ}$  i  $20^{\circ}$ . Dla schodów zalecany jest natomiast kąt nachylenia mieszczący się między  $30^{\circ}$  i  $38^{\circ}$ . Projektując dostęp do maszyny, należy, tak dalece jak jest to możliwe, unikać stosowania schodów drabinowych i drabin ze względu na większe ryzyko upadku z wysokości i większy wysiłek fizyczny podczas ich używania. Schody drabinowe albo drabinę powinno się wybrać tylko w następujących przypadkach: krótka odległość pionowa, przewidywane jest nieczęste używanie, operator nie będzie wnosił żadnych narzędzi lub innego wyposażenia podczas używania środka dostępu, konstrukcja maszyny uniemożliwia użycie schodów lub innych środków (np. żuraw wieżowy, maszyny mobilne).

## 25. Czy maszyna jest zabezpieczona przed spowodowaniem przez nią pożaru, przegrzania, wybuchu lub przed uwolnieniem się substancji w niej zawartej?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ↓                        | →                        |

Maszyny odpowiednio zabezpiecza się w celu ochrony pracowników przed ryzykiem pożaru, przegrzania lub uwolnienia się gazu, pyłu, płynu oraz innych substancji wytwarzanych, używanych lub zmagazynowanych w maszynach oraz ryzykiem wybuchu urządzenia lub substancji wytwarzanych, używanych albo zmagazynowanych w maszynach. Instalacje i urządzenia elektryczne powinny być tak wykonane i eksploatowane, aby

nie stanowiły zagrożenia pożarowego, wybuchowego i nie powodowały innych szkodliwych skutków.

§ 19 pkt. 1 i 2 [2], § 10 ust. 2 [3]

#### Przykłady działań dostosowawczych:

- zapewnienie urządzenia pozwalającego na kontrolę i utrzymanie na odpowiednim poziomie parametrów pracy maszyn, takich jak temperatura, ciśnienie, prędkość oraz natężenie przepływu gazów i cieczy, napięcie i natężenie prądu elektrycznego itp.,
- zabezpieczenie przewodów do przesyłu gazów, cieczy oraz innych mediów przed uszkodzeniami mechanicznymi, oddziaływaniem ciepła, ognia i innych czynników np. poprzez osłonięcie lub poprowadzenie w miejscach, gdzie nie ma zagrożeń,
- zastosowanie instalacji i urządzeń elektrycznych w wersji dostosowanej do środowiska pracy, np. środowiska wilgotnego, atmosfery wybuchowej itp.,
- zastosowanie rozwiązań eliminujących bądź ograniczających możliwość występowania niebezpiecznych ładunków elektrostatycznych lub środków do ich wyładowania (zapobieganie gromadzeniu się ładunków lub ich rozładowywanie),
- zastosowanie rozwiązań eliminujących możliwość reakcji egzotermicznych i tworzenia mieszanin wybuchowych (gazów palnych, pyłów metali – stopy magnezu i aluminium, pyłów drzewnych, pyłów artykułów spożywczych np. mąki, itp.).

## 26. Czy maszyna jest zabezpieczona przed zagrożeniem porażenia pracowników prądem elektrycznym?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ↓                        | →                        |

Maszyny zabezpiecza się odpowiednio w celu ochrony pracowników przed zagrożeniami wynikającymi z bezpośredniego lub pośredniego kontaktu z energią elektryczną. Instalacje i urządzenia elektryczne powinny być tak wykonane i eksploatowane, aby nie narażały pracowników na porażenie prądem elektrycznym, przepięcia atmosferyczne oraz szkodliwe oddziaływanie pól elektromagnetycznych.

§ 19 pkt. 3 [2], § 10 ust. 2 [3]

Wymagania w zakresie wyposażenia elektrycznego maszyn zostały określone w PN-EN 60204-1:2010. *Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne* [14].

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym ma na celu zabezpieczenie przed zagrożeniami wynikającymi z dotknięcia części czynnych instalacji i części przewodzących, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji urządzenia lub izolacji instalacji elektrycznej.

#### **W celu zabezpieczenia człowieka przed dotknięciem elementów znajdujących się pod napięciem wykonuje się zabezpieczenia poprzez:**

- niedopuszczenie do przepływu przez ciało człowieka prądu rażeniowego,
- ograniczenie wielkości przepływającego prądu do wartości bezpiecznej dla człowieka,
- ograniczenie czasu przepływu tego prądu przez samoczynne odłączenie zasilania (czas wyłączenia musi być na tyle krótki, aby przepływający prąd nie zdążył spowodować groźnych dla życia i zdrowia skutków fizjologicznych).

Jeżeli maszyna jest zasilana napięciem bezpiecznym, tj. napięciem do 50V prądu przemiennego lub do 120V prądu stałego, to nie ma konieczności stosowania technicznych środków ochrony przed porażeniem.

### **Uwaga!**

**W przypadku maszyn zasilanych napięciem sieciowym 230V (napięcie 1-fazowe) i 400V (napięcie 3-fazowe) powinna być bezwzględnie stosowana ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu, tzw. ochrona dodatkowa).**

**A. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim** ma uniemożliwić dotknięcie części czynnych (będących normalnie pod napięciem) w warunkach normalnej pracy urządzeń elektrycznych. Jest to ochrona, która zabezpiecza przed porażeniem prądem elektrycznym w normalnych warunkach pracy urządzenia elektrycznego.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią: ogrodzenia, obudowy (przegrody, przesłony), bariery (przeszkody), powłoki izolacyjne (izolowanie części czynnych), umieszczanie części czynnych obwodu elektrycznego poza zasięgiem ręki. Urządzenia różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania do 30 mA stosowane jest jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

### **Uwaga!**

**Osoby niepowołane nie powinny mieć możliwości dostępu do urządzeń elektrycznych – elementów czynnych będących podczas pracy pod napięciem.**

Obudowy wyposażenia elektrycznego maszyn powinny posiadać właściwy stopień ochrony oznaczany literami „IP” i dwiema cyframi. Wymagania te zostały przedstawione w normie PN-EN 60529:2003 *Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy – Kod IP* [15]. Pierwsza cyfra w oznaczeniu (przyjmuje wartości od „0” do „6”) informuje o możliwości dostania się ciał stałych i pyłu do wnętrza oraz przed dotykiem bezpośrednim części czynnych natomiast druga cyfra, (przyjmuje wartości do „0” do „8”) informuje o ochronie przed wnikaniem wody. Im wyższa cyfra tym osłona jest szczelniejsza, np. oznaczenie IP 20 dla opraw lamp powszechnego użytku oznacza, że obudowa chroni przed przedostaniem się do wnętrza przedmiotów większych niż kula o średnicy 12 mm i dostaniem się do wnętrza palca ludzkiego, ale nie chroni przed wodą.

**B. Ochrona przed dotykiem pośrednim** ma zadanie nie dopuścić, aby pomiędzy częściami jednocześnie dostępnymi w wyniku uszkodzenia izolacji pojawiło się napięcie. Zatem dotyk pośredni – jest to dotknięcie części przewodzących dostępnych, które w wyniku uszkodzenia izolacji znalazły się pod napięciem.

Ochrona przed dotykiem pośrednim jest najczęściej zapewniana poprzez samoczynne wyłączenia zasilania lub poprzez stosowanie urządzeń II klasy ochronności. Rzadziej wykorzystywanym sposobem ochrony przed dotykiem pośrednim jest ochrona polegająca na izolowaniu stanowiska, ochrona za pomocą nieuziemionych miejscowych połączeń wyrównawczych oraz ochrona za pomocą separacji elektrycznej.

Ochrona przez szybkie wyłączenie zasilania polega na tym, że urządzenie ochronne samoczynnie wyłącza zasilanie, gdy w wyniku awarii wystąpi na urządzeniu chronionym napięcie dotykowe przekraczające wartość bezpieczną. Wyłączenie powinno nastąpić tak szybko, aby w przypadku porażenia nie wystąpiły niebezpieczne skutki fizjologiczne dla człowieka. Wyłączenie zasilania może być realizowane przez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych (stosowanych szczególnie tam, gdzie jest wymagana wysoka skuteczność działania, np. przy użytkowaniu w pomieszczeniach wilgotnych, na otwartej przestrzeni, itp.), wyłączników z wyzwalaczami lub przekaźnikami nadprądowymi, urządzeń ochronnych napięciowych oraz bez-

pieczników z wkładkami topikowymi (tylko w starych, dotychczas nie remontowanych instalacjach elektrycznych).

Ochrona przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności polega na zastosowaniu maszyn z podwójną lub wzmocnioną izolacją (urządzenia II klasy ochronności) – maszyny takie są oznaczone symbolem – „kwadrat w kwadracie”.

#### **Przykłady działań dostosowawczych:**

- zapewnienie obudowy wyposażenia elektrycznego o wystarczającym stopniu ochrony IP,
- ograniczenie dostępu do wyposażenia elektrycznego tylko do osób upoważnionych, np. do drzwi szaf sterowniczych otwieranych za pomocą specjalnego klucza,
- zapewnienie identyfikacji i właściwego mocowania elementów wyposażenia elektrycznego,
- zapewnienie pewności połączeń żył przewodów elektrycznych z osprzętem (wyposażeniem) elektrycznym,
- stosowanie uchwyty tzw. odciążki na doprowadzeniu przewodu lub we wtyku urządzenia elektrycznego (względnie w gnieździe lub we wtyku przewodu przedłużającego) zapewniającego przenoszenie naciągu przewodu przez izolację zewnętrzną,
- wymiana na nowe przewodów zasilających z uszkodzoną izolacją zewnętrzną,
- zabezpieczenie przewodów elektrycznych przed uszkodzeniami mechanicznymi, np. poprzez prowadzenie przewodów w posadzkach, w rurach, przez podwieszanie, itp.,
- zastosowanie tzw. dławików, zapewniających szczelność w miejscach wprowadzenia przewodów elektrycznych do urządzenia elektrycznego lub wtyków (względnie w gnieździe lub we wtyku przewodu przedłużającego),
- zapewnienie ciągłości połączeń ochronnych np. w przypadku maszyny 1-fazowej (nie będącej urządzeniem II klasy ochronności) gniazdo zasilające powinno posiadać styk ochronny, a w przypadku konieczności stosowania przedłużacza, przedłużacz też powinien mieć wtyczkę i gniazdo ze stykiem ochronnym,
- zastosowanie skutecznych środków ochrony przeciwporażeniowej, potwierdzonych protokołami pomiarów rezystancji izolacji i pomiarów skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej (jeżeli w instalacji elektrycznej jest wyłącznik różnicowo-prądowy, to oprócz powyższych protokołów powinien być sporządzony protokół badań dla wyłącznika różnicowo-prądowego).

#### **Uwaga!**

**Badania i pomiary instalacji elektrycznych należy wykonywać przed każdym uruchomieniem instalacji oraz po każdorazowym wykonaniu naprawy czy remontu, natomiast okresowe pomiary powinny być przeprowadzane nie rzadziej niż raz na 5 lat.**

Zaleca się przeprowadzanie badań i pomiarów w krótszych okresach dla przypadków, w których występuje wyższe ryzyko (porażenia osób czy szybszego zużycia instalacji). Chodzi o miejsca pracy lub lokalizacje:

- w których występuje niebezpieczeństwo zniszczenia, pożaru lub wybuchu,
  - w których występują instalacje zarówno niskiego, jak i wysokiego napięcia,
  - takie jak obiekty komunalne, place budów i miejsca, w których używany jest sprzęt przenośny.
- Badania i pomiary instalacji i urządzeń elektroenergetycznych przeprowadza osoba posiadająca aktualne kwalifikacje typu E w zakresie kontrolno-pomiarowym.

## IV. KONTROLE I OBSŁUGA MASZYN

### 1. Czy są prowadzone systematyczne kontrole stanu technicznego maszyn i innych urządzeń technicznych?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Tak                      | Nie                      |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Pracodawca jest obowiązany zapewnić systematyczne kontrole stanu bezpieczeństwa i higieny pracy ze szczególnym uwzględnieniem organizacji procesów pracy, stanu technicznego maszyn i innych urządzeń technicznych oraz ustalić sposoby rejestracji nieprawidłowości i metody ich usuwania.

W celu utrzymania właściwego stanu technicznego maszyn oraz wykrycia i usunięcia we właściwym czasie usterek mogących prowadzić do niebezpiecznych sytuacji pracodawca ma obowiązek zapewnienia kontroli okresowych. W przypadku gdy zaszły wyjątkowe okoliczności, które mogły spowodować pogorszenie stanu bezpieczeństwa maszyny, takie jak prace modyfikacyjne, niebezpieczne uszkodzenia, wypadki przy pracy, zjawiska przyrodnicze czy wydłużony okres przestoju maszyny, pracodawca ma obowiązek przeprowadzić kontrolę specjalną. Kontrole powinny być przeprowadzane przez jednostki specjalistyczne działające na podstawie odrębnych przepisów (np. jednostki Urzędu Dozoru Technicznego w przypadku tzw. maszyn poddozorowych) albo osoby upoważnione przez pracodawcę i posiadające odpowiednie kwalifikacje. Wyniki wszystkich kontroli powinny być rejestrowane i przechowywane do dyspozycji właściwych organów nadzoru nad warunkami pracy (Państwowej Inspekcji Pracy) przez okres 5 lat od dnia zakończenia tych kontroli, o ile odrębne przepisy nie stanowią inaczej. Jeżeli maszyny są użytkowane poza terenem zakładu pracy, w miejscu ich użytkowania powinien być dostępny dokument potwierdzający przeprowadzenie ostatniej kontroli maszyny.

§ 40 ust 1 [3] § 27 i § 28 [2]

Przepisy nie określają częstotliwości przeprowadzania kontroli okresowych (wyjątek stanowią urządzenia techniczne objęte dozorem technicznym). Częstotliwość przeprowadzania kontroli jest najczęściej podawana przez producentów maszyn, w dokumentacji towarzyszącej maszynie. W przypadku braku takich zapisów czasookresy przeprowadzania kontroli okresowych powinien określić pracodawca, uwzględniając intensywność oddziaływania warunków powodujących pogorszenie stanu technicznego maszyn.

**Użyte w przepisie sformułowanie „osoby upoważnione przez pracodawcę i posiadające odpowiednie kwalifikacje” należy rozumieć w ten sposób, że powinny to być osoby prawne lub fizyczne, kompetentne do wykonywania zadań wynikających z zakresu kontroli określonych grup maszyn.**

Powinny one znać budowę kontrolowanych maszyn, zakres kontroli, sposoby jej dokonywania oraz kryteria oceny jej wyników. Mogą to być osoby zatrudnione w zakładzie pracodawcy, których niezbędne kwalifikacje do kompetentnego wykonywania czynności związanych z kontrolą najłatwiej jest sprawdzić. Nie dotyczy to przypadków, gdy osobami takimi są przedstawiciele instytucji państwowych, jak np. Urząd Dozoru Technicznego, sprawujących nadzór nad określonymi grupami urządzeń z mocy przepisów prawnych.

Zakres kontroli stanu technicznego maszyn nie został wprost określony w przepisach. Jeżeli tego zakresu nie sprecyzował producent w dołączonej do maszyny dokumentacji (instrukcji), to kontrola powinna obejmować aspekty wymienione w rozdziale 3 rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy

w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy [2], czyli obszar opisany w części 3 niniejszej publikacji (pod warunkiem, że mają one zastosowanie dla danego typu/rodzaju maszyny).

### **Uwaga!**

**Forma i treść wyników kontroli powinna umożliwiać upewnienie się co do ich poprawności i wiarygodności zarówno przez pracodawcę, jak i inne strony których to dotyczy, czy np. inspektora pracy.**

## **2. Czy użytkownicy maszyn zostali przeszkoleni w zakresie bezpiecznego ich użytkowania?**

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Pracodawca jest obowiązany zapewnić przeszkolenie pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem go do pracy oraz prowadzenie okresowych szkoleń w tym zakresie. Pracodawca podejmie działania, aby pracownicy użytkujący maszyny odbyli odpowiednie przeszkolenie w zakresie bezpiecznego ich użytkowania natomiast wykonujący naprawy, modernizację, konserwację lub obsługę maszyn odbyli specjalistyczne przeszkolenie w tym zakresie.

Art. 237<sup>3</sup> § 2 [1], § 32 [2]

Szczegółowe uregulowania dotyczące szkoleń bhp zostały określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy [16]. Szkolenia bhp dzielimy na wstępne ogólne (instruktaż ogólny), wstępne stanowiskowe (instruktaż stanowiskowy) i okresowe.

### **Szkolenie bhp wstępne ogólne**

Jeżeli operator maszyny jest nowozatrudnionym pracownikiem, to powinien przed dopuszczeniem do wykonywania pracy odbyć instruktaż ogólny (w wymiarze minimalnym 3 godzin lekcyjnych). Należy pamiętać, że przy ciągłości zatrudnienia pracownik odbywa instruktaż ogólny u danego pracodawcy tylko jeden raz przed dopuszczeniem go do pierwszego wykonywania pracy. Ponadto instruktaż ogólny przechodzą studenci odbywający praktyki studenckie i uczniowie szkół zawodowych odbywający praktyczną naukę zawodu. Instruktaż ogólny powinien zapoznać uczestników szkolenia z podstawowymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i w regulaminach pracy, z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz z zasadami udzielania pierwszej pomocy. Instruktaż ogólny powinni przeprowadzać pracownicy służby bezpieczeństwa i higieny pracy albo pracodawcy lub pracownicy wyznaczeni przez pracodawcę, mający ukończone aktualne szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **Szkolenie bhp wstępne stanowiskowe**

Przed powierzeniem pracownikowi pracy na danym stanowisku (lub stanowiskach) obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych – pracodawca (lub osoba kierująca pracownikiem wyznaczona przez pracodawcę) powinien przeprowadzić instruktaż stanowiskowy według opracowanego we własnym zakresie programu uwzględniającego specyfikę stanowiska i bazującego na programie ramowym określonym w załączniku nr 1 do wyżej wspomnianego rozporządzenia [16]. Instruktaż stanowiskowy (w wymiarze minimum 8 godzin lekcyjnych) powinien zapoznać operatora z:

- metodami bezpiecznego wykonywania pracy (praktyczne przeszkolenie w zakresie prawidłowego wykonywania czynności obsługowych),

- czynnikami niebezpiecznymi, szkodliwymi i uciążliwymi występującymi na stanowisku pracy,
- ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą (obsługą maszyn),
- sposobami ochrony przed zagrożeniami.

Instruktaż stanowiskowy powinien być zakończony sprawdzianem wiadomości i umiejętności z zakresu wykonywania pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.

**Odbycie szkolenia wstępnego (instruktażu ogólnego i instruktażu stanowiskowego) powinno być udokumentowane na piśmie w formie karty szkolenia wstępnego (przechowywanej w aktach osobowych pracownika), której wzór stanowi załącznik nr 2 do rozporządzenia w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny [16].**

### **Uwaga!**

**Pracownik wykonujący pracę na kilku stanowiskach pracy powinien odbyć instruktaż stanowiskowy na każdym z tych stanowisk.**

### **Szkolenie bhp okresowe**

Proces szkolenia pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy nie kończy się na zapewnieniu im szkolenia wstępnego. W świetle obowiązujących przepisów pracodawca musi pracownikowi zapewnić szkolenie okresowe w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w określonych interwałach czasowych. Szkolenie to ma na celu aktualizację i ugruntowanie wiedzy i umiejętności w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zaznajomienie uczestników szkolenia z nowymi rozwiązaniami techniczno-organizacyjnymi w tym zakresie. Pierwsze szkolenie okresowe osób zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się w okresie do 12 miesięcy od rozpoczęcia pracy na tych stanowiskach, a kolejne, nie rzadziej niż raz na 3 lata lub nie rzadziej niż raz w roku w przypadku stanowisk, na których są wykonywane prace szczególnie niebezpieczne. Szkolenie okresowe powinno być zakończone egzaminem przeprowadzonym przez organizatora szkolenia, który wydaje stosowne zaświadczenia, których odpis należy przechowywać w aktach osobowych pracownika.

### **3. Czy udostępniono pracownikom aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące obsługi maszyn?**

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

↓

→

Pracodawca jest obowiązany udostępnić pracownikom, do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące m.in. użytkowania (obsługi) maszyn i innych urządzeń technicznych. Instrukcje te powinny w sposób zrozumiały dla pracowników wskazywać czynności, które należy wykonać przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy, czynności do wykonania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

art. 237<sup>4</sup> § 2 [1], § 30 ust. 1, 2 i 3 [2], § 41 ust. 1 pkt 2 i ust.2 [3]

Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy odnoszące się do obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych powinny być sporządzone na podstawie „instrukcji obsługi” lub „dokumentacji techniczno-ruchowej” dostarczonej przez producenta.

Przepisy bezpośrednio nie wymagają wywieszenia na stanowisku pracy instrukcji bhp, ale jest to powszechnie stosowanym i zalecanym sposobem realizacji obowiązku udostępnienia pracownikom instrukcji do stałego korzystania.



#### 4. Czy osoby obsługujące, naprawiające, remontujące lub konserwujące maszyny mają odpowiednie kwalifikacje?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Jeżeli obsługa, naprawa, remont lub konserwacja maszyn powoduje zagrożenia dla bezpieczeństwa lub zdrowia pracowników, pracodawca powinien zapewnić, aby czynności te wykonywane były przez pracowników upoważnionych i posiadających odpowiednie kwalifikacje.

art. 237<sup>3</sup> § 1 [1], § 29 [2]

#### **Uwaga!**

**Wymagane przy użytkowaniu maszyn i innych urządzeń technicznych kwalifikacje określone są w odpowiednich przepisach branżowych i zależą się od rodzaju sprzętu i jego parametrów.**

Przepisy te zostały wymienione w materiałach źródłowych pod pozycjami od 17 do 21. Dokumenty potwierdzające nabycie kwalifikacji mogą przyjmować różną postać. np. zaświadczenie, świadectwo, książka operatora i mogą być wydawane na czas nieograniczony (uprawnienia bezterminowe) lub na czas ograniczony (uprawnienia terminowe, tzn. należy je odnawiać co pewien określony czas).

**Poniżej przedstawiono przykłady sprzętu roboczego, przy użytkowaniu którego wymagane są uprawnienia kwalifikacyjne:**

- urządzenia transportu bliskiego (np. suwnice, żurawie, wciągarki i wciągniki, dźwigi, itp) w zakresie obsługi i konserwacji oraz dodatkowo żurawie wieżowe w zakresie montażu,
- wózki jezdniowe z napędem silnikowym (np. wózki platformowe) w zakresie obsługi (kierowania),
- wózki podnośnikowe z mechanicznym napędem podnoszenia w zakresie obsługi (kierowania) i konserwacji,
- maszyny do robót ziemnych (np. koparki, ładowarki, spycharki, równiarki, młoty spaliny, itp.) w zakresie obsługi,
- maszyny do robót drogowych (np. maszyny do produkcji lub rozkładania mieszanek bitumicznych i betonowych, skraparki, frezarki i przecinarki do nawierzchni dróg, walce drogowe, zagęszczarki i ubijarki) w zakresie obsługi,
- piły łańcuchowe (mechaniczne) do ścinki drzew w zakresie obsługi,
- betoniarki (nie dotyczy betoniarek z napędem elektrycznym o mocy do 1kW) w zakresie obsługi,
- rusztowania metalowe budowlano-montażowe w zakresie montażu,
- elektryczne i gazowe urządzenia spawalnicze z osprzętem w zakresie obsługi (prace spawalnicze),
- urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną (w tym urządzenia i instalacje elektroenergetyczne o napięciu do 1 kV) w zakresie eksploatacji i dozoru,
- urządzenia wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające ciepło oraz inne urządzenia energetyczne (w tym kotły parowe oraz wodne na paliwa stałe, płynne i gazowe, o mocy powyżej 50 kW wraz z urządzeniami pomocniczymi) w zakresie eksploatacji i dozoru,

- urządzenia, instalacje i sieci gazowe wytwarzające, przetwarzające, przesyłające, magazynujące i zużywające paliwa gazowe (w tym urządzenia i instalacje gazowe o ciśnieniu nie wyższym niż 5 kPa) w zakresie eksploatacji i dozoru.

### **Uwaga!**

**Odpis lub kserokopia dokumentów potwierdzających posiadanie przez pracownika wymaganych kwalifikacji (uprawnień) powinny być przechowywane w jego aktach osobowych.**

## **5. Czy lekarz medycyny pracy orzekł w stosunku do operatorów maszyn brak przeciwwskazań do pracy na zajmowanym stanowisku?**

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ↓                        | →                        |

Osoby przyjmowane do pracy i inni pracownicy przenoszeni na stanowiska pracy, na których występują czynniki szkodliwe dla zdrowia lub warunki uciążliwe, podlegają wstępnym badaniom lekarskim. Pracownicy podlegają okresowym badaniom lekarskim, a ponadto w przypadku niezdolności do pracy trwającej dłużej niż 30 dni (spowodowanej chorobą) – kontrolnym badaniom lekarskim. Okresowe i kontrolne badania lekarskie przeprowadza się w miarę możliwości w godzinach pracy. Za czas niewykonywania pracy w związku z przeprowadzanymi badaniami lekarskimi pracownik zachowuje prawo do wynagrodzenia.

art. 229 §§ 1, 2, 3 i 4 [1], §§ 2, 3 i 4 [22]

### **Uwaga!**

**Badanie profilaktyczne przeprowadza lekarz posiadający stosowne uprawnienia (lekarz o specjalności medycyny pracy) na podstawie skierowania wydanego przez pracodawcę. Pracodawca nie może dopuścić do pracy pracownika bez aktualnego orzeczenia lekarskiego stwierdzającego brak przeciwwskazań do pracy na określonym stanowisku.**

Skierowanie powinno zawierać określenie rodzaju badania profilaktycznego, jakie ma być wykonane (wstępne, okresowe lub kontrolne), określenie stanowiska pracy, na którym osoba ma być zatrudniona (w przypadku badań wstępnych) lub określenie stanowiska pracy, na którym pracownik jest zatrudniony (w przypadku badań okresowych i kontrolnych) oraz informacje o występowaniu na stanowisku lub stanowiskach pracy czynników szkodliwych dla zdrowia lub warunków uciążliwych. Do skierowania dołącza się aktualne wyniki badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia, wykonanych na tych stanowiskach. W przypadku gdy pracownik będzie wykonywał pracę na kilku stanowiskach pracy, pracodawca powinien wskazać je w skierowaniu, w kolejności odpowiadającej potrzebom zakładu.

Zakres i częstotliwość (termin kolejnych) badań profilaktycznych określa lekarz przeprowadzający badania. Badanie profilaktyczne kończy się wydaniem orzeczenia lekarskiego stwierdzającego zdolność (brak przeciwwskazań) lub istnienie przeciwwskazań zdrowotnych do pracy na określonym stanowisku pracy.

### **Uwaga!**

**Orzeczenia lekarskie (zaświadczenia) przechowuje się w aktach osobowych pracownika. W przypadku stwierdzenia przeciwwskazań zdrowotnych, np. zakaz pracy „przy maszynach w ruchu”, pracodawca nie może dopuścić pracownika do tego rodzaju pracy.**

## 6. Czy użytkownicy maszyn zostali poinformowani o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną pracą i zasadach ochrony przed zagrożeniami?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Tak                      | Nie                      |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Pracodawca jest obowiązany przekazywać pracownikom informacje o zagrożeniach dla zdrowia i życia występujących w zakładzie pracy, na poszczególnych stanowiskach pracy i przy wykonywanych pracach, o zasadach postępowania w przypadku awarii i innych sytuacji zagrażających zdrowiu i życiu pracowników oraz o działaniach ochronnych i zapobiegawczych, podjętych w celu wyeliminowania lub ograniczenia tych zagrożeń.

art. 207<sup>1</sup> § 1 pkt 1 i art. 226 [1], § 31 [2], § 2 pkt 7 i § 39a [3]

Pracodawca ocenia i dokumentuje ryzyko zawodowe związane z wykonywaną pracą oraz stosuje niezbędne środki profilaktyczne zmniejszające ryzyko zawodowe.

**Przez ryzyko zawodowe rozumiemy prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą, powodujących straty, w szczególności wystąpienia u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych w wyniku zagrożeń zawodowych występujących w środowisku pracy lub sposobu wykonywania pracy.** Podczas oceny ryzyka zawodowego uwzględnia się wszystkie czynniki środowiska pracy występujące przy wykonywanych pracach.

### Uwaga!

**Pracodawca powinien informować pracowników o zagrożeniach związanych z maszynami znajdującymi się w miejscu pracy lub jego otoczeniu oraz o wszelkich zmianach w nich wprowadzonych w takim zakresie, w jakim zmiany te mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo maszyn, nawet gdy pracownicy bezpośrednio ich nie użytkują.**

**Dokument potwierdzający dokonanie oceny ryzyka zawodowego powinien uwzględniać w szczególności:**

- opis ocenianego stanowiska pracy, w tym wyszczególnienie stosowanych maszyn, narzędzi i materiałów, wykonywanych zadań, występujących na stanowisku niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych czynników środowiska pracy, stosowanych środków ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz osób pracujących na tym stanowisku,
- wyniki przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego dla każdego z czynników środowiska pracy oraz niezbędne środki profilaktyczne zmniejszające ryzyko,
- datę przeprowadzonej oceny oraz osoby dokonujące oceny.

Ocena ryzyka powinna być traktowana jako proces ciągły, prowadzący do systematycznej poprawy warunków pracy i powinna być powtarzana okresowo, w zależności od występujących zagrożeń. Należy ją także powtórzyć wówczas, gdy ulegają zmianie warunki środowiska pracy (np. doszło do zmiany parku maszynowego) lub wydarzył się wypadek przy pracy.

Obowiązkiem pracodawcy jest także informowanie pracowników o ryzyku zawodowym, które wiąże się z wykonywaną pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami.

**Sposób informowania o ryzyku zawodowym występującym na stanowiskach pracy powinien być ustalony w regulaminie pracy. Jeżeli u pracodawcy nie ma regulaminu pracy, to informacje przekazywane są w sposób zwyczajowo przyjęty u danego pracodawcy, np. przez udostępnienie dokumentacji oceny ryzyka zawodowego w określonym miejscu, w formie obwieszczenia na tablicy ogłoszeń lub w formie pisemnej każdemu pracowni-**

kowi z osobna. Pracownik potwierdza podpisem zapoznanie się z oceną ryzyka zawodowego.

## 7. Czy wyposażono pracowników we właściwą odzież i obuwie robocze?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

W przypadku stanowisk pracy, na których są wykonywane prace związane z bezpośrednią obsługą maszyn i innych urządzeń technicznych, pracodawca jest obowiązany dostarczyć pracownikowi nieodpłatnie odzież i obuwie robocze, spełniające wymagania określone w Polskich Normach.

art. 237<sup>7</sup>, art. 237<sup>8</sup> i art. 237<sup>9</sup> [1], § 60 ust. 2 [3]

Pracodawca powinien ustalić (w porozumieniu z pracownikami lub ich przedstawicielami) rodzaje odzieży i obuwia roboczego, których stosowanie na określonych stanowiskach jest niezbędne oraz przewidywane okresy ich użytkowania (np. w tabeli norm przydziału). Należy zauważyć, że odzież i obuwie robocze stanowią własność pracodawcy. Pracodawca nie może dopuścić do pracy pracownika bez odzieży i obuwia roboczego, przewidzianych do stosowania na danym stanowisku pracy. Musi też zapewnić, aby stosowane odzież i obuwie robocze posiadały właściwości użytkowe, a także zapewnić ich pranie, konserwację i naprawę. Jeżeli pracodawca nie może zapewnić prania odzieży roboczej, czynności te mogą być wykonywane przez pracownika, pod warunkiem wypłacania przez pracodawcę ekwiwalentu pieniężnego w wysokości kosztów poniesionych przez pracownika w związku z tymi czynnościami.

### Uwaga!

**Pracownicy zatrudnieni przy obsłudze maszyn z ruchomymi elementami nie mogą pracować w odzieży z luźnymi (zwisającymi) częściami, jak np. luźno zakończone rękawy, krawaty, szaliki, poły, oraz bez nakryć głowy okrywających włosy.**

**Odzież i obuwie robocze są stosowane do czasu utraty właściwości użytkowych. Po utracie właściwości użytkowych (niezależnie od przywidzianego w tabeli okresu użytkowania) pracodawca jest obowiązany wydać nową odzież i obuwie robocze.**

## 8. Czy dostarczono pracownikom środki ochrony indywidualnej skutecznie zabezpieczające przed działaniem czynników niebezpiecznych i szkodliwych?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Środki ochrony indywidualnej to wszelkie środki przeznaczone do noszenia lub trzymania przez pracownika w celu ochrony przed zagrożeniami występującymi na stanowisku pracy.

Rodzaje środków ochrony indywidualnej których stosowanie na określonych stanowiskach pracy jest niezbędne (np. ochronniki słuchu) ustala pracodawca w tzw. tabeli norm przydziału (analogicznie jak w przypadku odzieży i obuwia roboczego). Powyższe ustalenia pracodawca konsultuje z pracownikami lub ich przedstawicielami.

art. 237<sup>6</sup>, art. 237<sup>8</sup> i art. 237<sup>9</sup> [1], § 2 pkt 9 [3]

Pracodawca jest obowiązany dostarczyć pracownikowi nieodpłatnie środki ochrony indywidualnej spełniające wymagania dotyczące oceny zgodności (oznaczone znakiem CE), wynikające z oceny ryzyka zawodowego oraz tabeli norm przydziału. Pracodawca jest również obowiązany przeszkolić pracownika w zakresie posługiwania się przydzielonymi środkami, zaś pracownik jest obowiązany używać ich zgodnie z przeznaczeniem. Do obowiązków pracodawcy należy też konserwacja, naprawa, odpylanie i odkażanie przydzielonego asortymentu. Środki ochrony

indywidualnej są stosowane do czasu utraty właściwości ochronnych – po utracie właściwości ochronnych pracodawca jest obowiązany wydać nowy środek ochrony indywidualnej. Szczegółowe zasady stosowania środków ochrony indywidualnej zostały określone w załączniku nr 2 do rozporządzenia MPiPS w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [3]. W przypadku zagrożeń mechanicznych mogą być stosowane środki ochrony indywidualnej, takie jak odzież ochronna, rękawice ochronne, obuwie ochronne, hełmy ochronne, środki ochrony twarzy i oczu i sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości.

Przy doborze środków ochrony indywidualnej należy brać pod uwagę wszystkie występujące na stanowisku zagrożenia, gdyż występowanie niektórych może wykluczać możliwość stosowania danego środka, np. jeżeli istnieje ryzyko pochycenia, wkręcenia lub wciągnięcia nie powinno się stosować rękawic ochronnych.

#### **Uwaga!**

**Środki ochrony indywidualnej powinny być stosowane jedynie w sytuacjach, gdy nie można uniknąć zagrożeń lub wystarczająco ich ograniczyć za pomocą technicznych środków ochrony zbiorowej lub odpowiedniej organizacji pracy. Fakt przydziału pracownikowi odzieży i obuwia roboczego oraz środków ochrony indywidualnej, a także wypłaty ekwiwalentu pieniężnego za pranie i konserwację odzieży powinien być odnotowany w indywidualnej karcie ewidencyjnej prowadzonej odrębnie dla każdego pracownika.**

## V. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

1. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz. U. 1998 Nr 21, poz. 94 późn. zm.).
2. 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).
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 138, poz. 935 z późn. zm.).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz. U. Nr 199, poz.1228).
6. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz. U. 2013, poz. 963 z późn. zm.).
7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. 2012 poz. 1468).
8. PN-EN 953: 1999 Maszyny - Bezpieczeństwo - Osłony - Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych.
9. PN-EN ISO 13857:2010. Bezpieczeństwo maszyn - Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych.
10. PN-EN-12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
11. PN-ISO 3864-1:2006 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Część 1: Zasady projektowania znaków bezpieczeństwa stosowanych w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.
12. PN-ISO 7010:2006 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.
13. PN-EN ISO 14122-1:2005P Maszyny – Bezpieczeństwo – Stałe środki dostępu do maszyn – Część 1: Dobór stałych środków dostępu między dwoma poziomami.
14. PN-EN 60204-1:2010. Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne.
15. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
16. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2004, Nr 180, poz.1860 z późn. zm ).
17. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 lipca 2001 r. w sprawie trybu sprawdzania kwalifikacji wymaganych przy obsłudze i konserwacji urządzeń technicznych (Dz. U. Nr 79, Poz. 849, zm. Dz.U. 2003r Nr 50, poz. 426).
18. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 maja 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu wózków jezdniowych z napędem silnikowym (Dz. U. Nr 70, Poz.650, zm. Dz.U. 2003 r. Nr 65, Poz. 603).

19. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, Poz. 1263).
20. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, Poz.828, zm. Dz.U. 2005 r. Nr 141, Poz. 1189).
21. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. Nr 40, Poz. 470).
22. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy (Dz. U. Nr 69, Poz. 332 z późn. zm).
23. Gołaś M., Wieczorek P. *Zarządzanie bezpieczeństwem pracy. Lista kontrolna z komentarzem. Materiał pomocniczy dla pracodawców*, wyd. PIP, 2014.
24. Łabanowski W. *Bezpieczeństwo użytkowania maszyn. Poradnik dla pracodawców*, wyd. PIP, 2013.
25. Łabanowski W. *Maszyny do obróbki drewna. Dostosowanie do wymagań minimalnych*, wyd. PIP, 2014.

## NOTATKI