

Osłony - ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych

Omówienie najważniejszych postanowień

Urządzenie ochronne – przepisy ogólne bhp

Osłony lub takie urządzenia, które spełniają jedną lub więcej z niżej wymienionych funkcji:

- zapobiegają dostępowi do stref niebezpiecznych,
 - powstrzymują ruchy elementów niebezpiecznych, zanim pracownik znajdzie się w strefie niebezpiecznej,
 - nie pozwalają na włączenie ruchu elementów niebezpiecznych, jeśli pracownik znajduje się w strefie niebezpiecznej,
 - zapobiegają naruszeniu normalnych warunków pracy maszyn i innych urządzeń technicznych,
 - nie pozwalają na uaktywnienie innych czynników niebezpiecznych lub szkodliwych.
-

Urządzenie ochronne – wymagania zasadnicze



- Osłona – część maszyny, w postaci bariery materialnej, przeznaczoną specjalnie do zapewnienia ochrony.
- Urządzenie ochronne - urządzenie, inne niż osłona, zmniejszające ryzyko niezależnie albo w połączeniu z osłoną

- **Zagrozenie** - potencjalne źródło urazów lub uszczerbku na zdrowiu.
 - **Ryzyko** - kombinacja prawdopodobieństwa i ciężkości urazów lub uszczerbku na zdrowiu, które mogą zaistnieć w sytuacjach niebezpiecznych.
 - **Strefa niebezpieczna** – strefa w obrębie oraz wokół maszyny, w której występuje ryzyko dla zdrowia lub bezpieczeństwa pracownika.
-

- **Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem** - użytkowanie maszyny zgodnie z informacjami zawartymi w instrukcji.
 - **Operator maszyny** – pracownik, który wykonuje czynności związane z użytkowaniem maszyny, np. posługuje się nią podczas produkcji, dokonuje jej naprawy, obsługi technicznej.
 - **Pracownik narażony** – pracownik znajdujący się w strefie niebezpiecznej.
-

Strefa zagrożenia

Jest to pozycja lub punkt w lub w pobliżu maszyny lub części urządzenia, gdzie część ciała człowieka może wejść w kontakt z ruchem w maszynie lub w jej pobliżu. Ruch odnosi się do ruchu maszyny podczas, gdy jej elementy są w ruchu, ruchu materiału, przekazania energii poprzez urządzenie przekazywania mocy lub ruchu jakiegokolwiek części lub urządzenia znajdujących się w maszynie. Punkty obróbki, punkty ścisku, punkt operacji itp. stanowią elementy niebezpiecznych punktów lub strefy niebezpieczeństwa.

Czynniki zagrożeń zawodowych

Niebezpieczne i uciążliwe

- Czynniki mechaniczne
- Prąd elektryczny
- Czynniki chemiczne i pyły
- Promieniowanie optyczne
- Pola elektromagnetyczne
- Zagrożenie wybuchem i pożarem
- Czynniki biologiczne

Uciążliwe, ewentualnie niebezpieczne

- Hałas i drgania
 - Obciążenie termiczne człowieka
 - Obciążenia mięśniowo-szkieletowe
 - Stres
 - Oświetlenie
-

Przykłady zagrożeń wg EN ISO 12100

Lp.	Rodzaj lub grupa zagrożeń	Przykłady zagrożeń	
		Źródło ^a	Potencjalne następstwa ^b
1	Zagrożenia mechaniczne	– przyspieszenie, opóźnienie; – części ostro zakończone; – zbliżanie się elementu poruszającego się do części stałej; – części tnące; – części sprężyste; – obiekty spadające; – siła ciężkości; – wysokość od poziomu podłoża; – wysokie ciśnienie; – brak stateczności; – energia kinetyczna; – mobilność maszyn; – poruszające się elementy; – wirujące elementy; – nierówna, śliska nawierzchnia; – ostre krawędzie; – zakumulowana energia; – próżnia.	– zostać przejechanym; – zostać rzuconym; – zgniecenie lub zmiążdżenie; – cięcie lub odcięcie; – wciągnięcie lub pochwycenie; – wplątanie; – starcie lub otarcie; – uderzenie; – wstrzykiwanie, wtryskiwanie; – ścinanie; – poślizgnięcie, potknięcie i upadek; – przekłucie lub przebicie; – uduszenie.

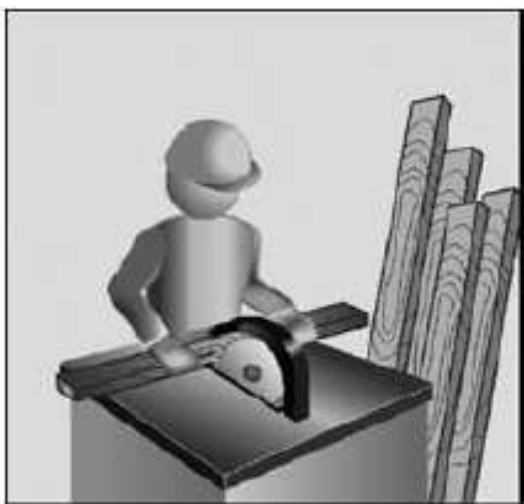
2	Zagrożenia elektryczne	– łuk; – zjawiska elektromagnetyczne; – zjawiska elektrostatyczne; – części czynne; – niewystarczająca odległość od części czynnych pod wysokim napięcia; – przeciążenie; – części, które stały się czynne w wyniku uszkodzenia; – zwarcie; – promieniowanie cieplne.	– oparzenie i spalenie; – skutki chemiczne; – skutki dotyczące implantów medycznych; – porażenie prądem elektrycznym; – upadek, zostać rzuconym; – pożar; – wyrzucanie stopionych cząstek; – wstrząs, szok.
3	Zagrożenia termiczne	– wybuch; – płomień; – obiekty lub materiały o wysokiej lub niskiej temperaturze; – promieniowanie ze źródeł ciepła;	– oparzenie i spalenie; – odwodnienie; – dyskomfort; – odmrożenie; – urazy wynikające z promieniowania ze źródeł ciepła; – sparzenie.

4	Zagrożenia hałasem	– zjawisko kawitacji; – układ wydechowy; – wypływ gazu z dużą prędkością; – proces produkcyjny (tłoczenie, cięcie itd.); – poruszające się części; – skrobanie powierzchni; – niewyważone części wirujące; – hałaśliwe układy pneumatyczne; – zużyte części.	– dyskomfort; – utrata świadomości; – utrata równowagi; – trwałe upośledzenie słuchu; – stres; – szum w uszach; – zmęczenie; – inne (np. mechaniczne, elektryczne) będące skutkiem zakłócenia komunikacji ustnej lub sygnalizacji dźwiękowej.
5	Zagrożenia powodowane drganiami mechanicznymi	– zjawisko kawitacji; – niewspółosiowość ruchomych części; – wyposażenie ruchome; – skrobanie powierzchni; – niewyważone części wirujące; – sprzęt wibracyjny; – zużyte części.	– dyskomfort; – schorzenia w okolicach lędźwi; – schorzenia neurologiczne; – schorzenia kostno-stawowe; – urazy kręgosłupa; – schorzenia naczyniowe.

6	Zagrożenia powodowane promieniowaniem	– źródło promieniowania jonizującego; – promieniowanie elektromagnetyczne o niskiej częstotliwości; – promieniowanie optyczne (podczerwone, światła widzialnego i ultrafioletowe) łącznie z promieniowaniem laserowym; – promieniowanie elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.	– oparzenie; – uszkodzenia wzroku i urazy skóry; – ujemny wpływ na rozrodczość; – mutacje genetyczne; – ból głowy, bezsenność itp.
7	Zagrożenia powodowane materiałami/substancjami	– aerozole; – czynniki biologiczne i mikrobiologiczne (wirusy lub bakterie); – materiały palne; – pyły; – materiały wybuchowe; – włókno; – materiały łatwopalne; – płyny; – wyziewy, spaliny, opary; – gazy; – mgła; – utleniacze.	– trudności w oddychaniu, duszenie się; – rak; – korozja; – ujemny wpływ na rozrodczość; – wybuch; – ogień, pożar; – infekcja; – mutacja; – zatrucie; – uczulenie.

8	Zagrożenia powodowane nieprzestrzeganiem zasad ergonomii	– dostęp; – konstrukcja lub umiejscowienie wskaźników i monitorów; – konstrukcja, umiejscowienie lub rozpoznawalność urządzeń sterowniczych; – wysiłek; – migotanie światła, oślepianie światłem, cień, efekt stroboskopowy; – oświetlenie miejscowe; – przeciążenie/niedociążenie psychiczne; – niezdrowa pozycja; – powtarzalność czynności; – widzialność.	– dyskomfort; – zmęczenie; – zaburzenia układu mięśniowo-szkieletowego; – stres; – inne (np. mechaniczne, elektryczne) będące skutkiem błędu człowieka.
9	Zagrożenia wynikające ze środowiska, w którym maszyna jest użytkowana	– zapylenie i mgła; – zakłócenia elektromagnetyczne; – wyładowania atmosferyczne; – wilgoć; – zanieczyszczenie środowiska; – śnieg; – temperatura; – woda; – wiatr; – brak tlenu.	– oparzenia; – dolegliwości o lekkim charakterze; – poślizgnięcie, upadek; – duszenie się; – inne będące następstwem skutków wywołanych przez źródła zagrożeń związanych z maszyną lub częściami maszyny.
10	Kombinacja zagrożeń	– np. powtarzalność czynności + wysiłek + wysoka temperatura otoczenia.	– np. odwodnienie, utrata świadomości, udar cieplny.

Zagrożenie



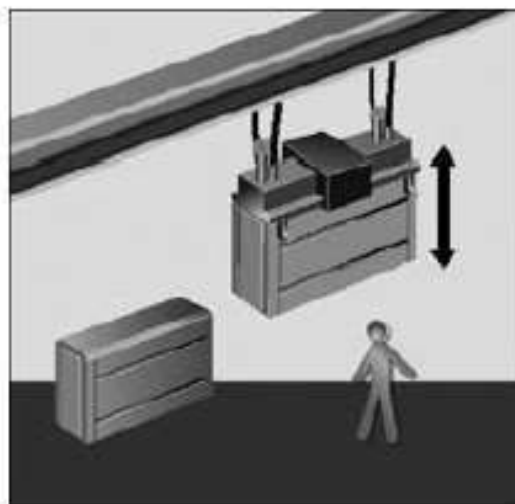
Źródło

elementy tnące

Potencjalne następstwa

- przecięcie
- odcięcie

Zagrożenie



Źródło

spadające obiekty

Potencjalne następstwa

- zgniecenie
- uderzenie

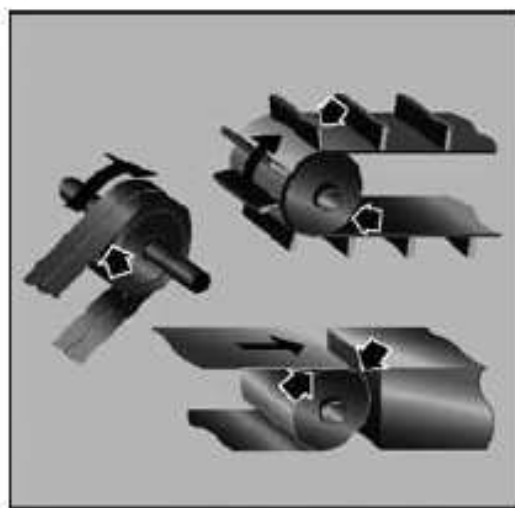


Źródło

poruszające się elementy

Potencjalne następstwa

- zgniecenie
- uderzenie
- ścięcie

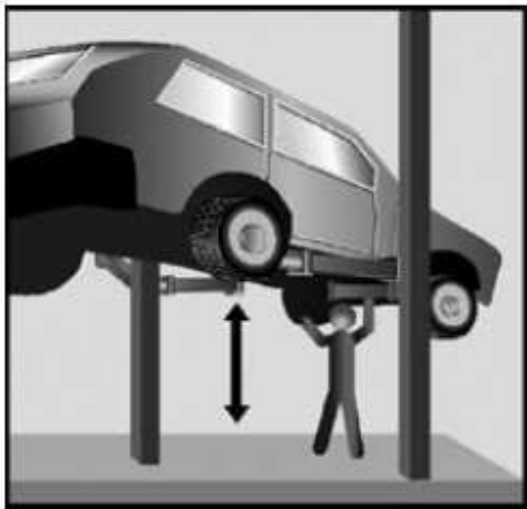


Źródło

poruszające się elementy
(trzy przykłady)

Potencjalne następstwa

- wciągnięcie
- starcie lub otarcie
- uderzenie



Źródło

siła ciężkości, brak stateczności

Potencjalne następstwa

- zgniecenie
- uwięzienie w pułapce

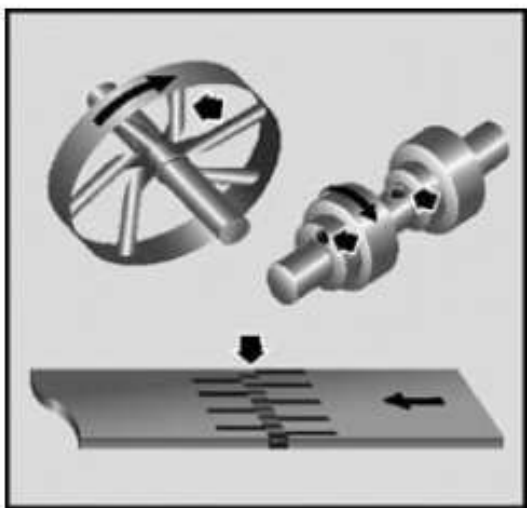


Źródło

zbliżanie się ruchomego elementu do części stałej

Potencjalne następstwa

- zgniecenie lub zmiżdżenie
- uderzenie



Źródło

wirujące lub poruszające się elementy (trzy przykłady)

Potencjalne następstwa

- odcięcie
- pochwycenie



Źródło

poruszające się elementy

Potencjalne następstwa

- zgniecenie
- starcie
- uderzenie
- odcięcie

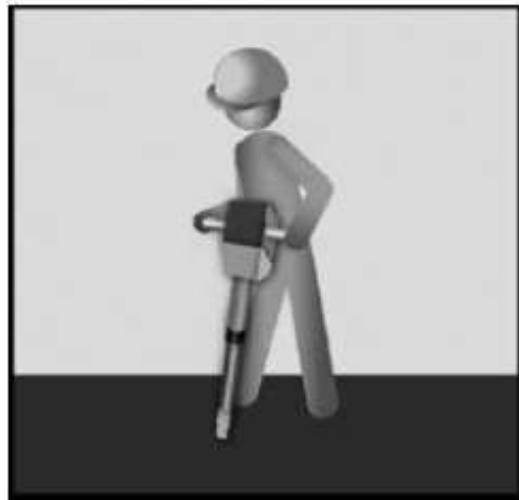


Źródło

części elektryczne czynne

Potencjalne następstwa

- porażenie elektryczne
- poparzenie
- przekłucie
- przypalenie

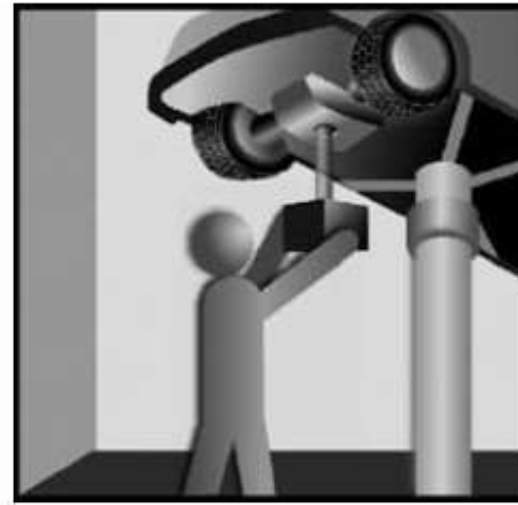


Źródło

sprzęt wibracyjny

Potencjalne następstwa

- schorzenia kostno-stawowe
- schorzenia naczyniowe



Źródło

obiekty lub materiały o wysokiej lub niskiej temperaturze

Potencjalne następstwa

- oparzenie

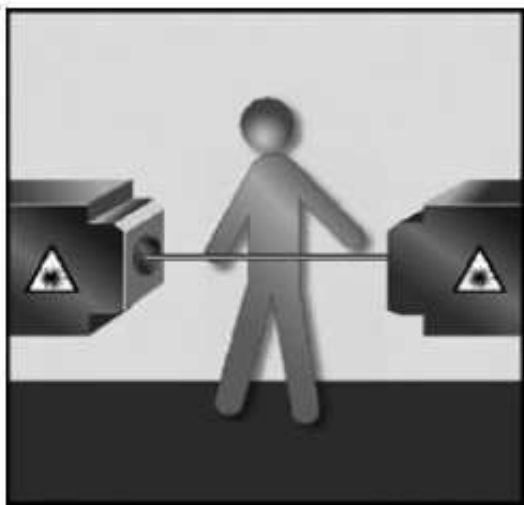


Źródło

hałaśliwy proces produkcyjny

Potencjalne następstwa

- zmęczenie
- ubytek słuchu
- utrata świadomości
- stres

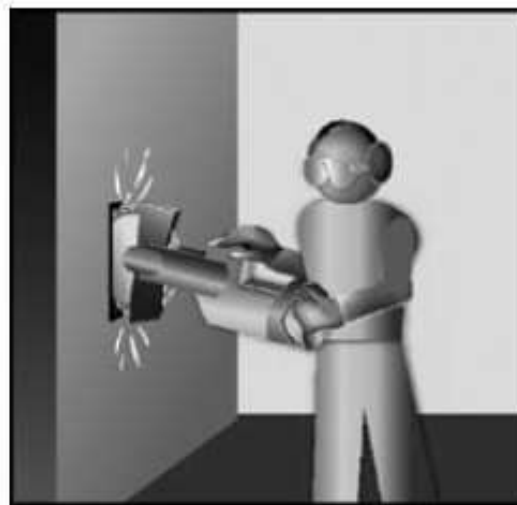


Źródło

wiązka promieni laserowych

Potencjalne następstwa

- oparzenie
- ubytek wzroku i urazy skóry

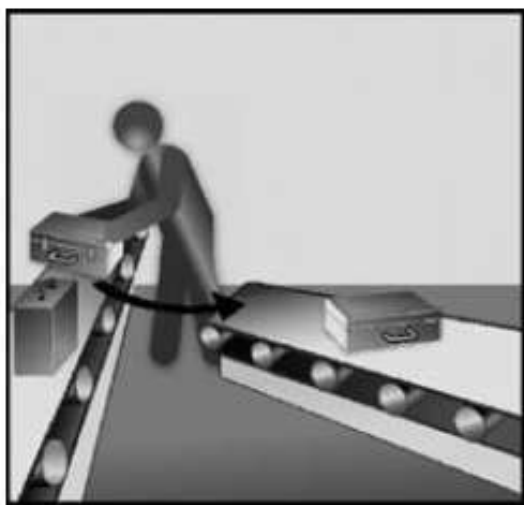


Źródło

pyły (emisje)

Potencjalne następstwa

- trudności w oddychaniu
- wybuch
- utrata możliwości widzenia

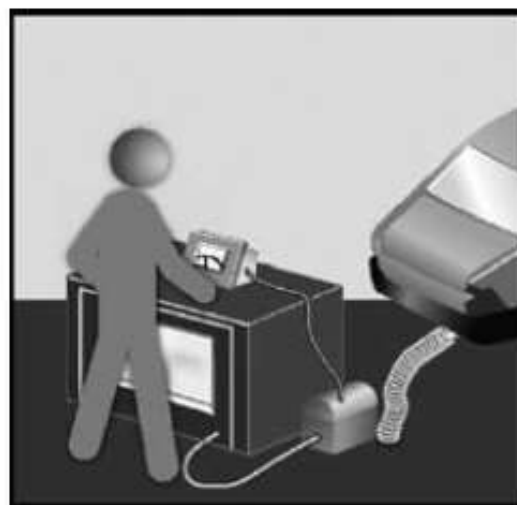


Źródło

pozycja ciała

Potencjalne następstwa

- dyskomfort
- zmęczenie
- zaburzenia układu mięśniowo-szkieletowego

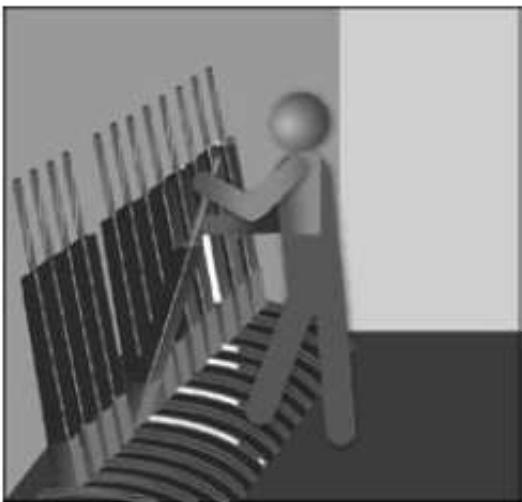


Źródło

spaliny

Potencjalne następstwa

- trudności w oddychaniu
- podrażnienie
- zatrucie

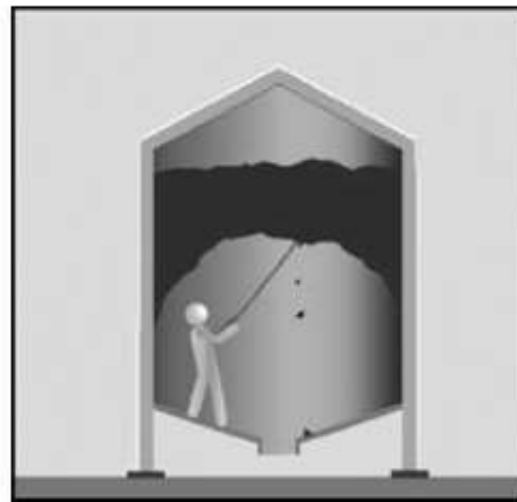


Źródło

Umieszczenie
urządzeń sterowniczych

Potencjalne następstwa

- wynikające z błędu popełnionego przez człowieka
- stres



Źródło

siła ciężkości (materiał
masowy zestalony)

Potencjalne następstwa

- zawalenie się
- zgniecenie
- obsunięcie się
- uduszenie
- przygniecenie

Czynniki mechaniczne

Najczęściej występującymi tego rodzaju czynnikami są:

- przemieszczające się maszyny, środki transportu i materiały,
 - ruchome elementy maszyn i urządzeń,
 - elementy ostre, ostrza, krawędzie, elementy wystające,
 - spadające przedmioty,
 - płyny pod ciśnieniem,
 - powierzchnie śliskie, nierówne, szorstkie,
 - praca na wysokości, w zagłębieniach i ograniczonych przestrzeniach,
 - ograniczone przestrzenie (dojścia, przejścia, dostępy).
-

Wprowadzenie

- Osłony to mechaniczne urządzenia ochronne, uniemożliwiające bezpośrednie sięganie częściami ciała do miejsc zagrożenia lub zapobiegające temu.
 - Mogą być to osłony nieruchome lub ruchome.
 - Pod ogólnym pojęciem osłon kryją się różne rodzaje pokryw oraz ogrodzenia, bariery, klapy, drzwi ochronne itp. Pokrywy i przykrycia uniemożliwiają dostęp ze wszystkich stron.
 - Siatki ochronne stosowane są z reguły w celu uniemożliwienia dostępu całego ciała.
-

Wprowadzenie

- W przeciwieństwie do tego bariery i zamknięcia pozwalają uniknąć jedynie niepożądanego lub nieświadomego dostępu do miejsc zagrożenia.
 - Funkcja bezpieczeństwa ma duże znaczenie przy planowaniu osłon.
 - Trzeba rozstrzygnąć czy osłona musi np. jedynie uniemożliwiać dostęp, czy też zatrzymywać wyrzucane elementy/materiały i promieniowanie?
-

Analiza innych zagrożeń niż dostęp do miejsc niebezpiecznych

Przykłady wyrzucanych elementów:

- złamane/zerwane narzędzia (tarcze szlifierskie, wiertła);
 - powstające odpady (pył, wióry, odłamki, cząstki);
 - wydostające się substancje (olej hydrauliczny, sprężone powietrze, środki smarne, tworzywa);
 - części wyrzucane w razie awarii systemu chwytowego lub manipulatorowego.
-

Analiza innych zagrożeń niż dostęp do miejsc niebezpiecznych

Przykłady występującego promieniowania:

- promieniowanie cieplne towarzyszące procesom lub produktom (gorące powierzchnie);
 - promieniowanie optyczne z lasera oraz źródeł IR lub UV;
 - promieniowanie cząsteczkowe lub jonowe;
 - silne pola elektromagnetyczne, aparatura wysokiej częstotliwości;
 - wysokie napięcie układów kontrolnych lub układów do odprowadzania ładunków elektrostatycznych (papier i tworzywo sztuczne).
-

Podstawowe wymagania dotyczące osłon

- Aby urządzenia ochronne mogły sprostać oczekiwanym obciążeniom eksploatacyjnym w danym środowisku, muszą być odpowiednio mocne i wytrzymałe.
 - Cechy osłon muszą być zachowane przez cały okres użytkowania maszyn.
 - Nie mogą one powodować dodatkowych zagrożeń.
 - Nie może istnieć możliwość ich łatwego obejścia ani dezaktywacji.
-

Analiza zagrożeń

- Nie mogą ograniczać widoczności procesu roboczego bardziej niż to konieczne, o ile obserwacja procesu jest konieczna.
 - Muszą być trwale przymocowane w swoim miejscu.
 - Muszą być przymocowane za pomocą systemów możliwych do otwarcia tylko przy użyciu narzędzi lub muszą być blokowane w położeniu zamkniętym z chwilą rozpoczęcia niebezpiecznego ruchu.
 - Jeśli to możliwe, po zwolnieniu zamocowania nie mogą pozostawać w pozycji zapewniającej ochronę.
-

Wprowadzenie

Polska Norma PN-EN ISO 14120. Bezpieczeństwo maszyn. Osłony. Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych. Ze względu na jej ważność unormowań w niej zawartych warta jest omówienia i przybliżenia.



POLSKA NORMA

ICS 13.110

PN-EN ISO 14120

Wprowadza
EN ISO 14120:2015, IDT
ISO 14120:2015, IDT

Zastępuje
PN-EN 953+A1:2009

Bezpieczeństwo maszyn

Osłony

**Ogólne wymagania dotyczące projektowania
i budowy osłon stałych i ruchomych**

Norma Europejska EN ISO 14120:2015 *Safety of machinery – Guards – General requirements for the design and construction of fixed and movable guards (ISO 14120:2015)* ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2018

nr ref. PN-EN ISO 14120:2016-03

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być zwielokrotniana jakiegokolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

Wprowadzenie

- W normie tej ustalono ogólne zasady projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych. Jest ona przewidziana do stosowania przez wytwórców, konstruktorów, osoby opracowujące normy i w innych zainteresowanych kręgach.
 - Jako norma typu B2 ma ona służyć do opracowania zagadnień szczegółowych, związanych ze specyfiką grup maszyn, jako pomoc podczas przygotowywania norm typu C i do formułowania wskazówek w razie braku odpowiedniej normy typu C.
 - Zgodnie z wymaganiami powinien zidentyfikować zagrożenia powodowane przez maszynę, ocenić ryzyko i zmniejszyć je metodą rozwiązań konstrukcyjnych, zanim zostaną wzięte pod uwagę urządzenia ochronne.
-

Zakres normy

- W niniejszej normie europejskiej ustalono wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon, które są przewidziane głównie do ochrony osób przed zagrożeniami mechanicznymi.
 - Niniejsza norma ma zastosowanie przede wszystkim do maszyn wyprodukowanych po dacie jej opublikowania.
 - Zwrócono też uwagę na zastosowanie osłon do zmniejszenia narażenia na zagrożenia niemechaniczne.
-

Definicje

Osłona – część maszyny, stanowiąca fizyczną zaporę przeznaczoną specjalnie do zapewnienia ochrony. W zależności od budowy, osłona jest nazywana obudową, pokrywą, ekranem, drzwiami, osłoną pełną itd.

Osłona może działać:

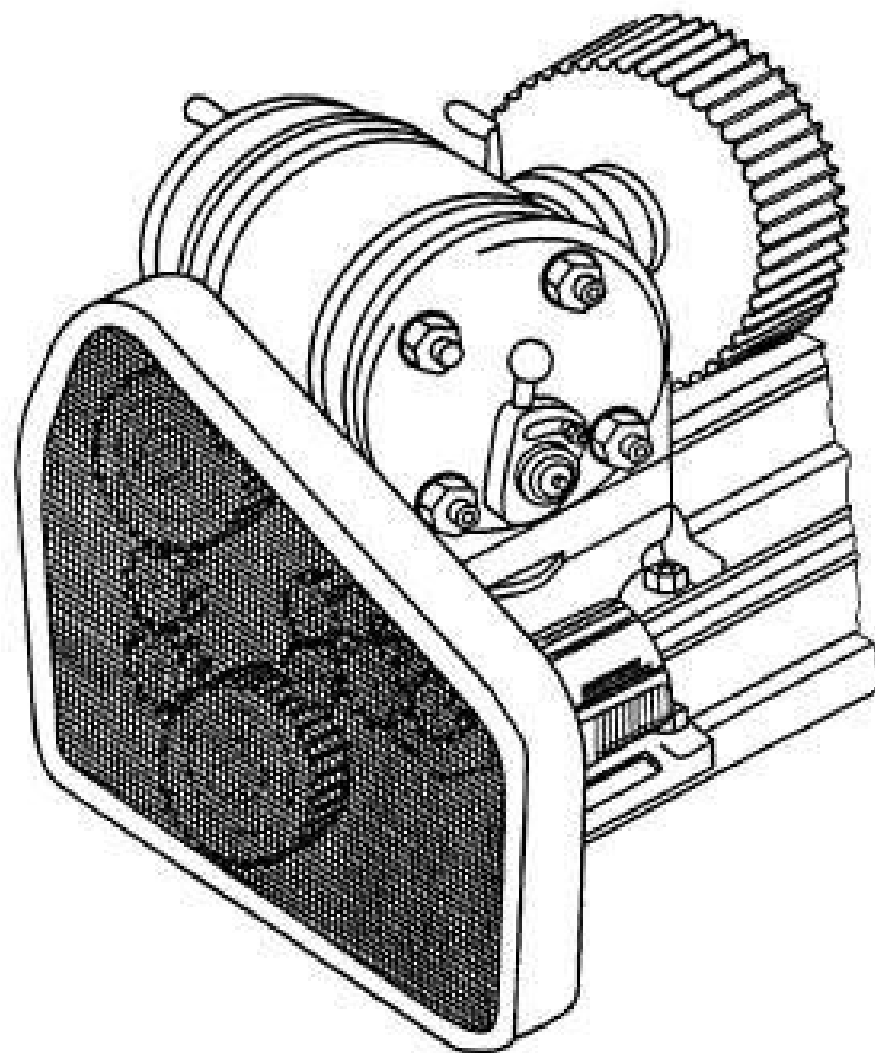
- sama - w takim przypadku jest ona skuteczna tylko wtedy, kiedy jest zamknięta;
 - w powiązaniu z urządzeniem blokującym wyposażonym lub nie w urządzenie ryglujące; w takim przypadku ochrona jest zapewniona w każdej pozycji osłony.
-

Osłona stała

Osłona stała - osłona połączona z miejscem zainstalowania (tzn. zamknięta):

- albo na stałe (np. przyspawana itd.);
- albo za pomocą elementów mocujących (śrub, nakrętek itd.), tak że usunięcie lub otwarcie jej bez użycia narzędzi jest niemożliwe.

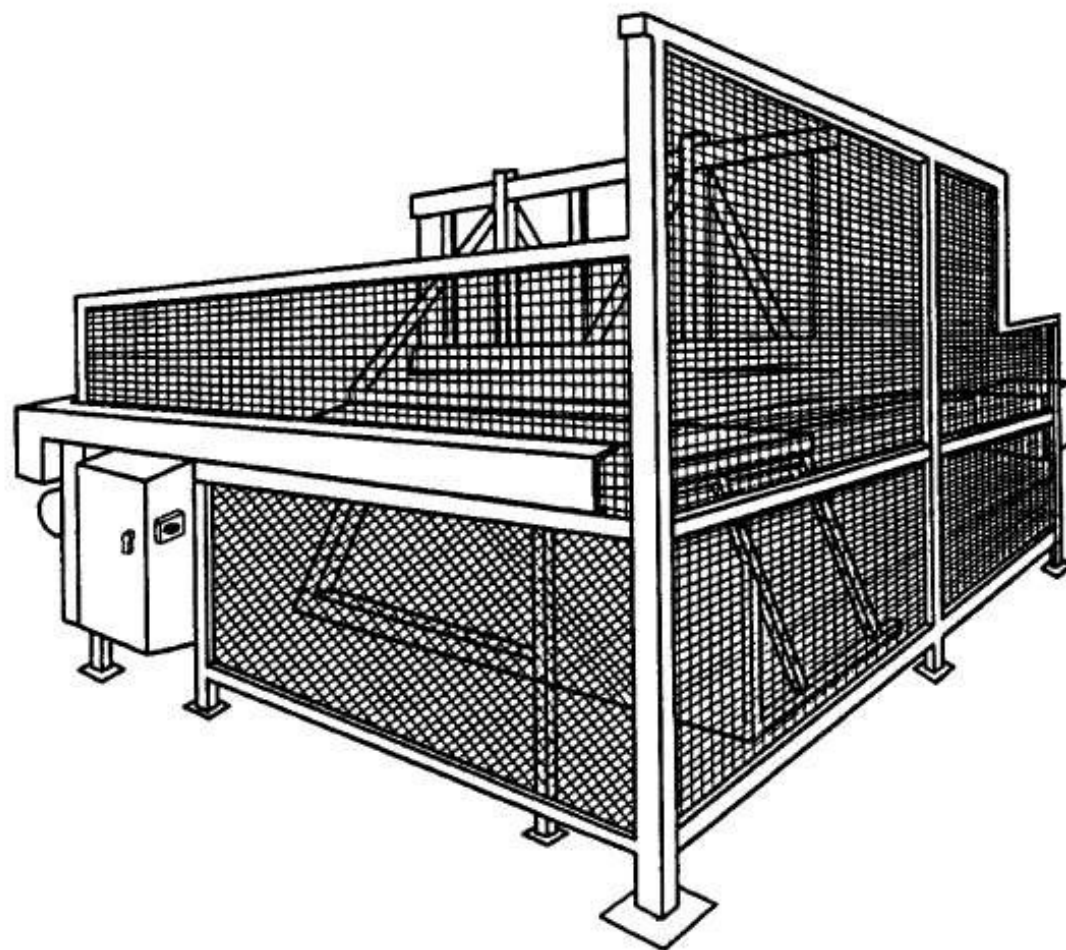
Obudowa - osłona, która uniemożliwia dostęp do strefy zagrożenia ze wszystkich stron



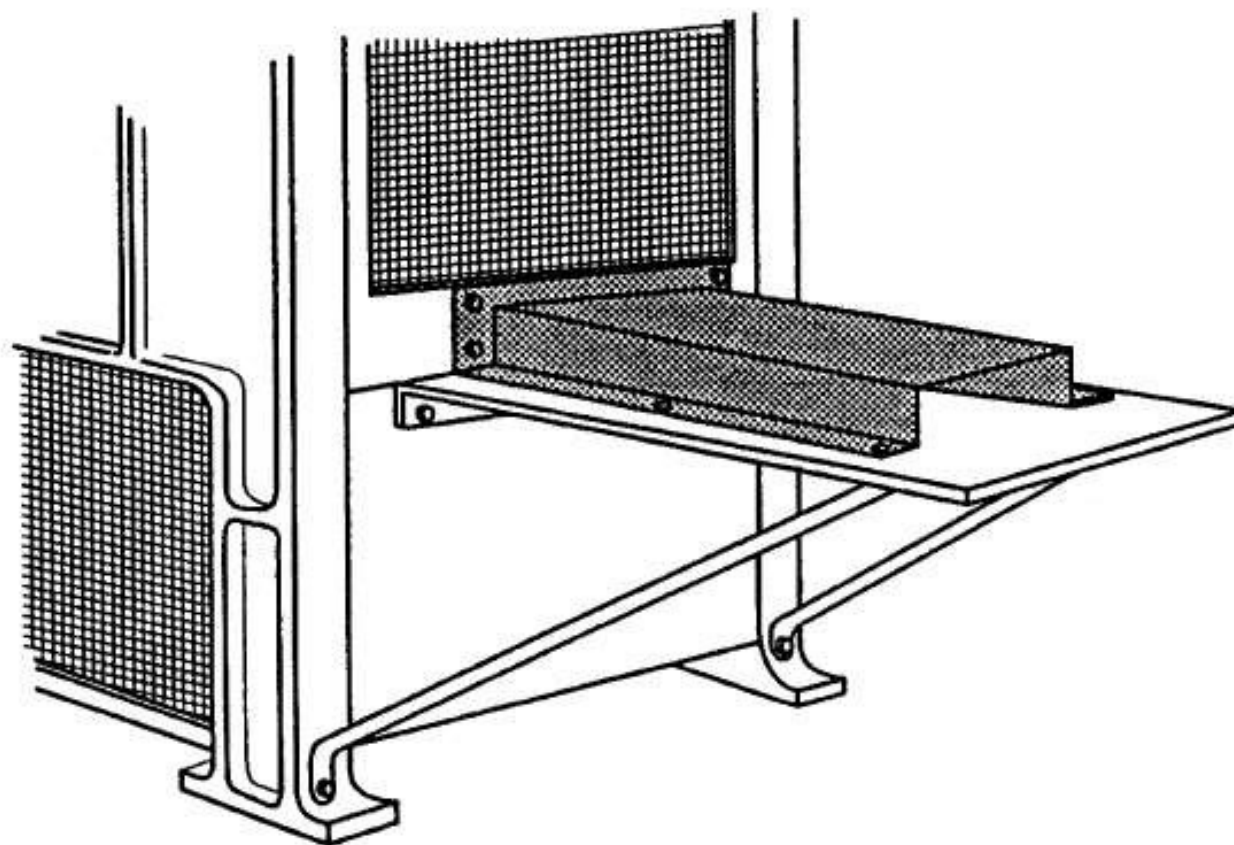
Rysunek 1: Przykład obudowy, która całkowicie uniemożliwia dostęp do przekładni maszyny

Osłona odległościowa

Osłona odległościowa - osłona, która nie odgradza całkowicie strefy zagrożenia, uniemożliwia jednak i / lub ogranicza dostęp dzięki swym wymiarom i odległości od tej strefy, np. ogrodzenie lub osłona tunelowa.



Rysunek 2: Przykład osłony odległościowej



Rysunek 3: Przykład osłony odległościowej: osłona tunelowa zapewniająca ochronę w obszarze podawania i odbierania z maszyny

Osłona ruchoma

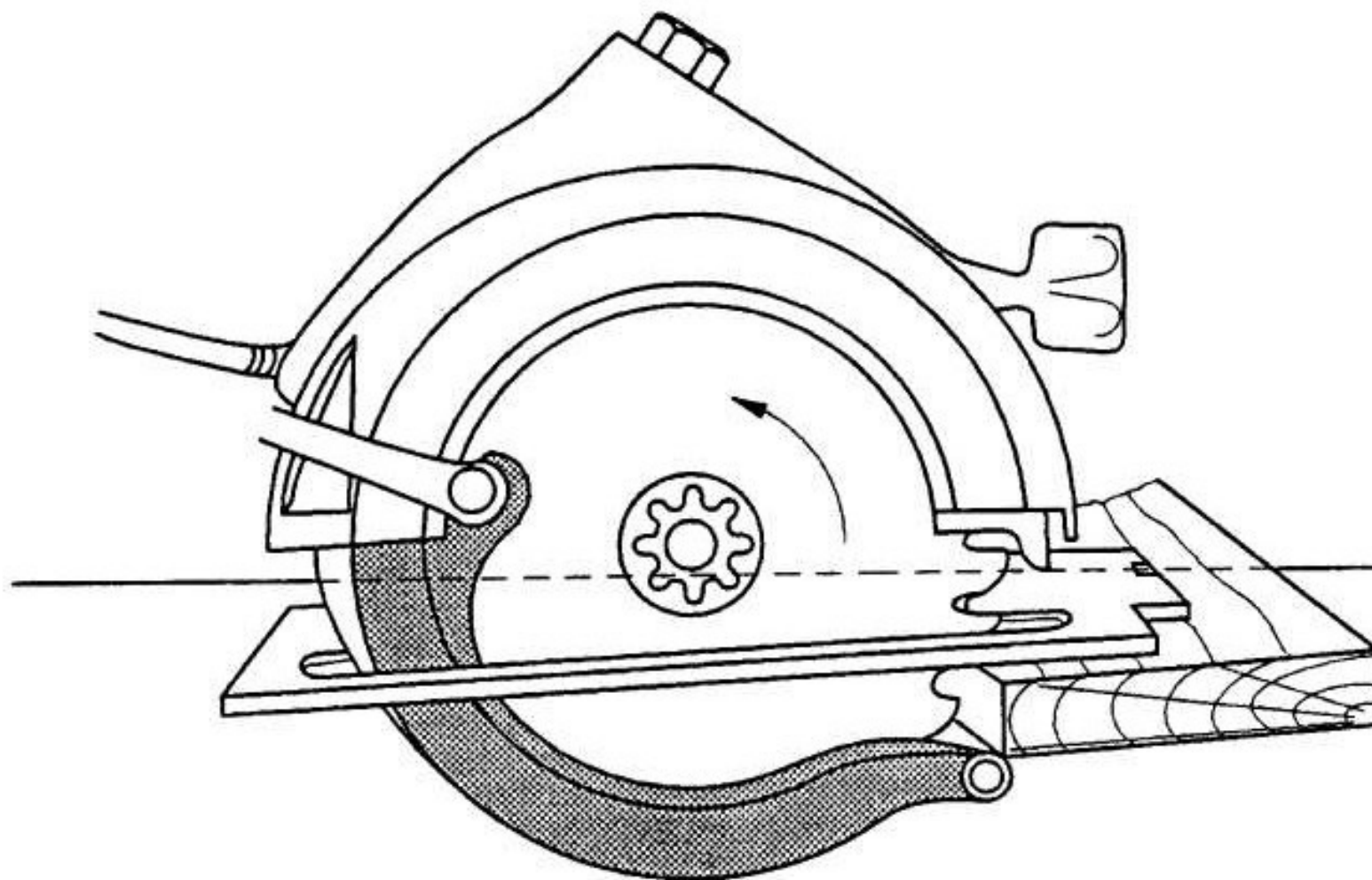
Osłona ruchoma - osłona, zwykle połączona elementami mechanicznymi (np. zawiasami lub prowadnicami) z korpusem maszyny lub innym przylegającym elementem stałym, która może być otwierana bez użycia narzędzi.

Osłona z napędem mechanicznym

Osłona z napędem mechanicznym - osłona ruchoma poruszana za pomocą energii pochodzącej z innego źródła, niż człowiek lub siła ciężkości

Osłona zamykająca się samoczynnie

Osłona zamykająca się samoczynnie - osłona ruchoma, poruszana za pomocą elementu maszyny (np. ruchomego stołu), obrabianego przedmiotu lub części przyrządu obróbkowego, tak aby obrabiany przedmiot (i przyrząd obróbkowy) mógł wykonywać ruchy przejścia, i wracająca następnie samoczynnie do położenia zamknięcia (pod wpływem siły ciężkości działania sprężyny, siły z innego zewnętrznego źródła itd.) z chwilą kiedy obrabiany przedmiot wykonał wymagane przejście.



Rysunek 4: Przykład osłony zamykającej się samoczynnie

Osłona sterująca

Osłona sterująca - osłona wyposażona w urządzenie blokujące (z urządzeniem ryglującym lub bez tego urządzenia) w taki sposób, że:

- funkcje maszyny stwarzające zagrożenie, „nadzorowane” przez osłonę, nie mogą być realizowane do chwili zamknięcia osłony;
 - zamknięcie osłony powoduje rozpoczęcie realizacji funkcji maszyny stwarzających zagrożenie.
-

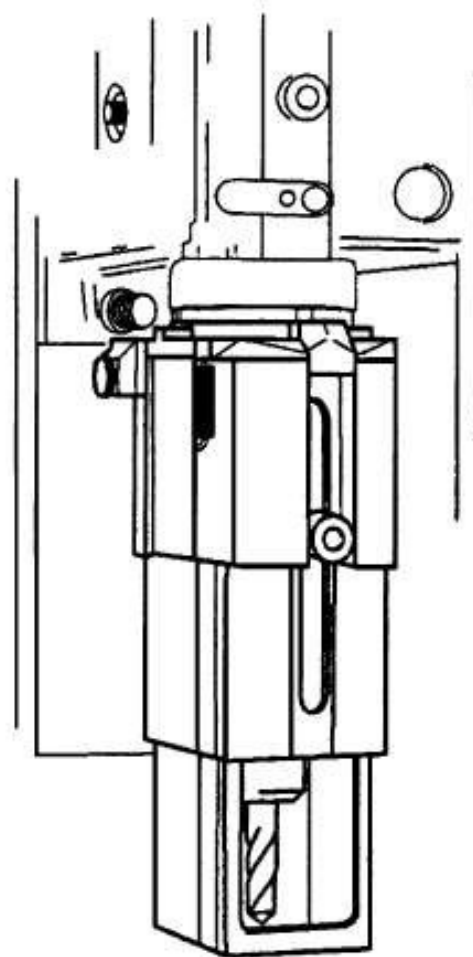
Osłona sterująca

UWAGA! Stosowanie osłon sterujących podlega określonym warunkom

- mogą być stosowane tylko wtedy, kiedy są spełnione wszystkie następujące wymagania:
 - wymiary i kształt maszyny umożliwiają operatorowi lub jakiegokolwiek osobie zmuszonej do ingerencji w maszynie, pełną obserwację całej maszyny lub całego procesu;
 - jedynym sposobem dostania się do strefy zagrożenia jest otwarcie osłony sterującej albo osłony blokującej (strefą zagrożenia jest każda strefa, w której ruch części zagrażających jest inicjowany zamknięciem osłony);
 - urządzenie blokujące związane z osłoną sterującą wykazuje możliwie najwyższą niezawodność (ponieważ jego defekt może prowadzić do niezamierzonego, nieoczekiwanego uruchomienia);
 - jeżeli włączenie maszyny osłoną sterującą jest jednym z możliwych sposobów sterowania maszyną, to wyboru sposobu pracy należy dokonać zgodnie z odpowiednią PN.
-

Osłona nastawna

Osłona nastawna - osłona stała lub ruchoma, która jest nastawiana jako całość lub zawiera część lub części nastawiane. Nastawienie pozostaje niezmiennie podczas danej operacji.



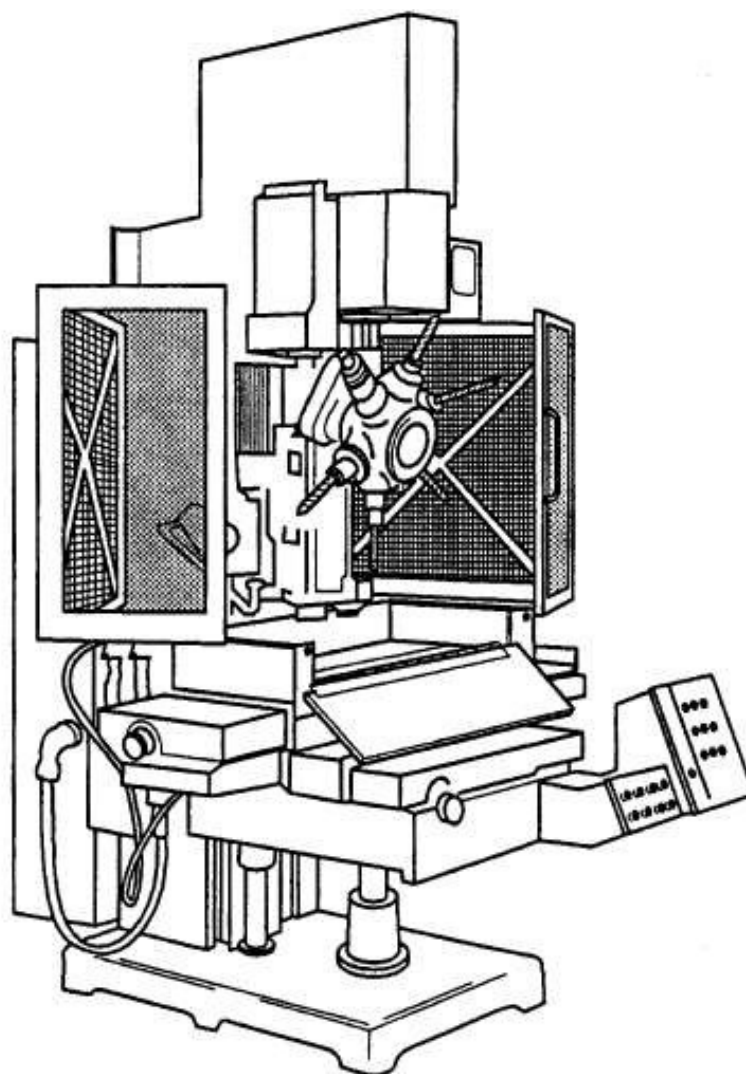
Osłona teleskopowa zapewniająca prawidłowe ustawianie się w stosunku do powierzchni obrabianego przedmiotu. Osłona jest przymocowana do obrotowego przegubu, co umożliwia dostęp do wrzeciona w celu wymiany wiertła.

Rysunek 5: Przykład nastawnej osłony do wiertarki promieniowej lub stojakowej

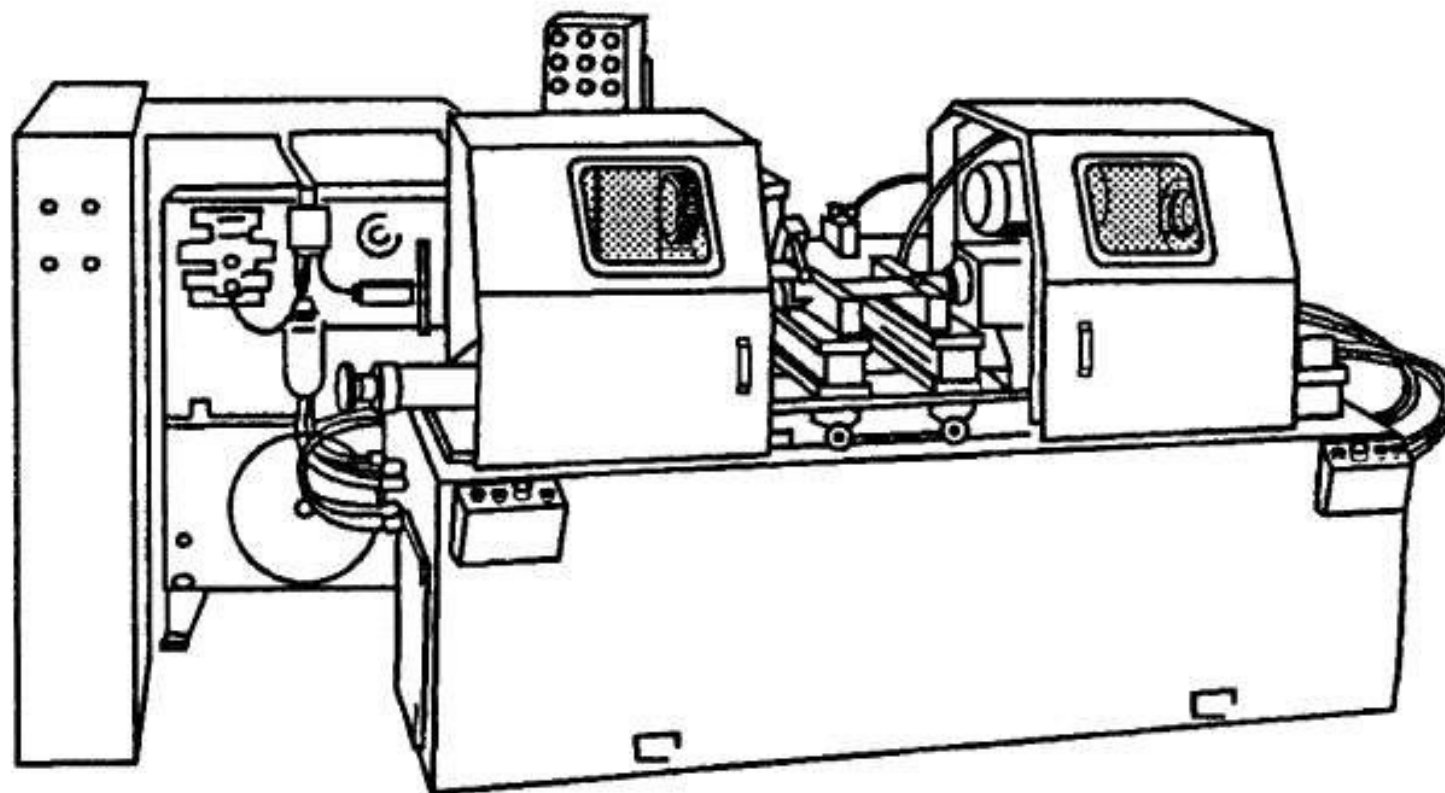
Osłona blokująca

Osłona blokująca - osłona sprzężona z urządzeniem blokującym w taki sposób, że

- funkcje maszyny stwarzające zagrożenie, „nadzorowane” przez osłonę, nie mogą być realizowane do chwili zamknięcia osłony;
 - otwarcie osłony w czasie, gdy maszyna wykonuje funkcje stwarzające zagrożenie, powoduje wysłanie sygnału zatrzymania maszyny;
 - funkcje maszyny stwarzające zagrożenie, „nadzorowane” przez osłonę, mogą być wykonywane w czasie, gdy jest ona zamknięta, jednakże samo zamknięcie osłony nie powoduje rozpoczęcia realizacji tych funkcji.
-



Rysunek 6: Przykład odchylanych osłon blokujących, które po zamknięciu odgradzają strefę zagrożenia



Rysunek 7: Przykład osłon blokujących przesuwnych

Osłona blokująca – urządzenie blokujące

Urządzenie blokujące – powoduje, że otwarcie osłony jest przekształcane w sygnał elektryczny, który powoduje zatrzymanie niebezpiecznego ruchu. Osłony są zazwyczaj blokowane elektrycznie za pomocą wyłączników pozycyjnych.

Urządzenia blokujące dzieli się na cztery rodzaje:

- Typ 1,
 - Typ 2,
 - Typ 3,
 - Typ 4.
-

Nazwa	Aktywacja		Aktuator		Produkt SICK	
	Zasada	Przykład	Zasada	Przykłady	Przykład	
Typ 1	Mechaniczne	Kontakt fizyczny, siła, ciśnienie	Niekodowane	Łącznik trzpieniowy	i10P	
				Łącznik dźwigienkowy	i10R	
				Zawias	i10H	
Typ 2			Kodowane	Odpowiednio uformowany aktuator (np. w kształcie języczka)	i16S	
				Klucz	-	
Typ 3	Elektroczułe	Indukcyjne	Niekodowane	Odpowiednie materiały ferromagnetyczne	IN4000	
		Magnetyczne		Magnesy, elektromagnesy	MM12 ⁴⁾	
		Pojemnościowe		Wszystkie przydatne materiały	CM18 ⁴⁾	
		Ultradźwiękowe		Wszystkie przydatne materiały	UM12 ⁴⁾	
		Optyczne		Wszystkie przydatne materiały	WT 12 ⁴⁾	
Typ 4		Magnetyczne	Kodowane	Zakodowany magnes	RE11	
		RFID		Zakodowany transponder RFID	TR4 Direct	
		Optyczne		Zakodowany aktuator optyczny	-	

Osłona blokująca – urządzenie blokujące

Montaż mechaniczny i zamocowanie

Niezawodny montaż mechaniczny wyłączników pozycyjnych i aktuatorów decyduje o ich skuteczności.

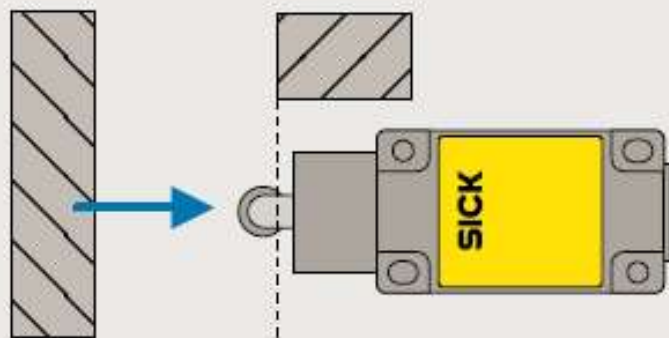
Elementy urządzeń blokujących:

- muszą być zamontowane tak, aby były zabezpieczone przed uszkodzeniami na skutek przewidywalnych wpływów zewnętrznych;
 - nie mogą być wykorzystywane jako ograniczniki mechaniczne;
 - poprzez odpowiednie umieszczenie i wykonanie muszą być zabezpieczone przed przypadkowym uruchomieniem i uszkodzeniem;
-

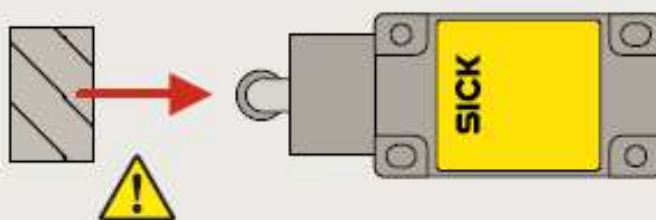
Ośłona blokująca – urządzenie blokujące

- poprzez odpowiednie umieszczenie, wykonanie i zamocowanie muszą być zabezpieczone przed przypadkową zmianą położenia. W razie potrzeby zabezpieczenie wyłącznika i aktuatora powinno polegać na dopasowaniu kształtowym, np. okrągłe otwory, kołki pasowane, ograniczniki;
 - muszą być zabezpieczone poprzez sposób uruchomienia lub ich połączenia z układem sterowania, tak aby nie istniała możliwość ich łatwego obejścia;
 - muszą wykazywać możliwość sprawdzenia pod kątem prawidłowego działania i w miarę możliwości być łatwo dostępne do kontroli.
-

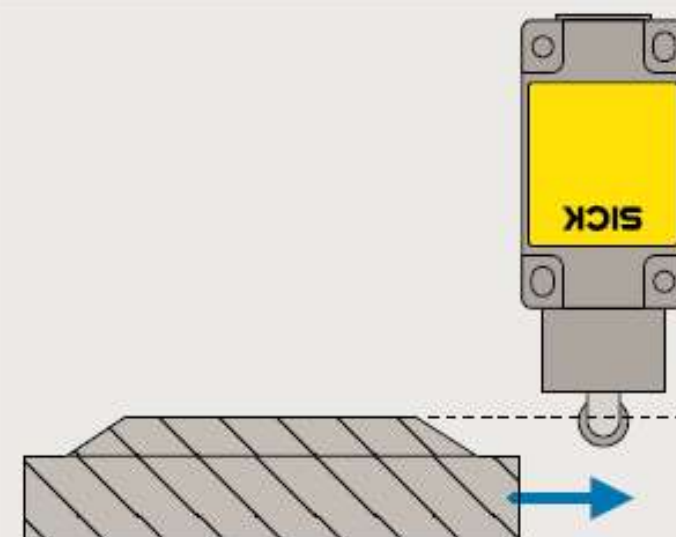
Przykłady montażu mechanicznego wyłączników pozycyjnych



Prawidłowy montaż: wyłącznik pozycyjny jest chroniony przez ogranicznik mechaniczny.



Nieprawidłowy montaż: wyłącznik pozycyjny jest wykorzystywany jako ogranicznik.



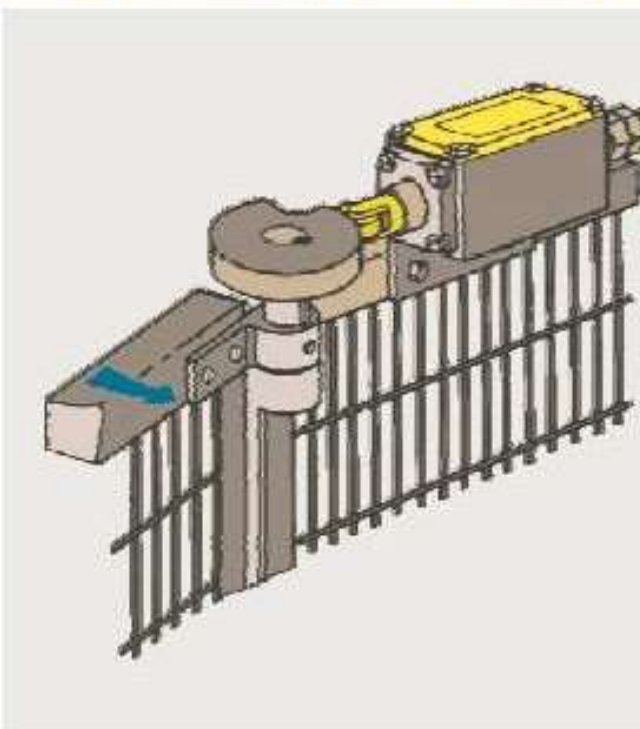
Prawidłowy montaż: wysokość krzywki została dobrana odpowiednio do wyłącznika pozycyjnego.

Urządzenie blokujące – aktywacja wymuszona

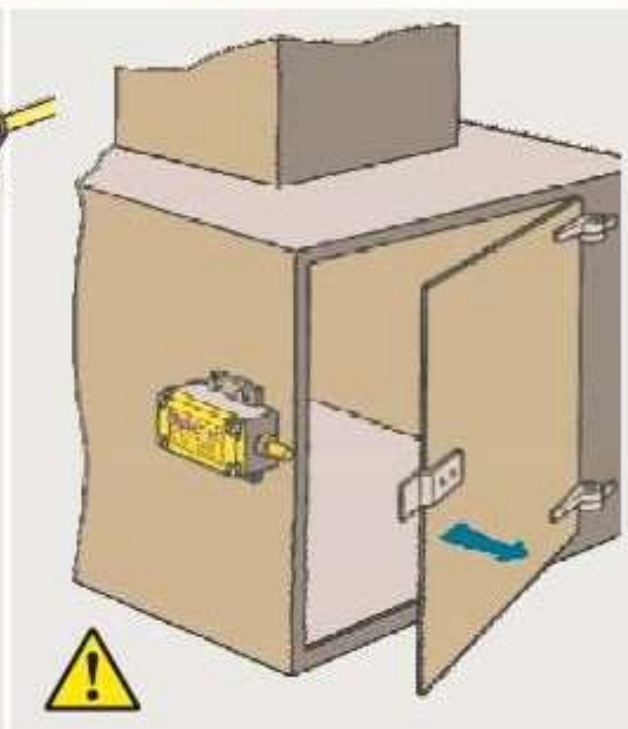
Uruchomienie wymuszone

Ważnym wymaganiem w stosunku do urządzeń blokujących jest uruchomienie wymuszone. W przypadku działania wymuszonego ruchome mechaniczne elementy urządzenia blokującego (wyłącznik bezpieczeństwa) są poruszane w sposób wymuszony przez elementy mechaniczne osłony (np. drzwi ogrodzenia), przez bezpośredni kontakt lub części sztywne. Zastosowanie uruchamiania wymuszonego w urządzeniu blokującym zapewnia aktywację wyłącznika pozycyjnego podczas otwierania osłon i zmniejsza możliwość manipulowania systemu.

Przykład wersji uruchamianej w sposób wymuszony



Bezpiecznie: poprzez otwarcie drzwiczek ochronnych następuje wymuszone poruszenie mechanicznego popychacza wyłącznika pozycyjnego. Powoduje to otwarcie elektrycznego obwodu bezpieczeństwa.



Nieprawidłowa konstrukcja: wyłącznik pozycyjny nie zawsze otwiera elektryczny obwód bezpieczeństwa, np. gdy zaschnięte resztki smaru zakleją popychacz.

Urządzenie blokujące – aktywacja wymuszona

Otwieranie wymuszone

Zestyk charakteryzuje się otwieraniem wymuszonym, jeśli rozdzielenie styków następuje w reakcji na zdefiniowane poruszenie elementu aktywującego przez części elastyczne (np. sprężyny). Zastosowanie zestyków rozwiernych o wymuszonym otwarciu zapewnia, że przerwanie obwodu elektrycznego będzie następowało także w przypadku zużycia styków lub przy innych defektach elektrycznych. Dla mechanicznych wyłączników pozycyjnych z otwieraniem wymuszonym obowiązuje ponadto:

- Skok uruchamiający musi być ustawiony wg danych producenta, odpowiednio do drogi wymuszonego otwarcia.
 - Należy zachować podaną przez producenta minimalną drogę popychacza, aby zapewnić wymagany dla wymuszonego otwarcia odcinek łączenia.
-

Urządzenie blokujące – zabezpieczenie

Zabezpieczenie przed manipulacjami

Podczas projektowania urządzeń blokujących konstruktor musi uwzględniać możliwe motywy manipulowania urządzeniem ochronnym i uwzględniać przewidywalną manipulację.

Muszą być stosowane środki, które uniemożliwiają manipulację przy użyciu prostych przedmiotów.

Proste przedmioty to np. śruby, gwoździe, kawałki blachy, monety, zakrzywiony drut itp.

Urządzenie blokujące – zabezpieczenie

Zabezpieczenie przed manipulacjami

Możliwe środki zapobiegające prostej manipulacji przy urządzeniach blokujących to:

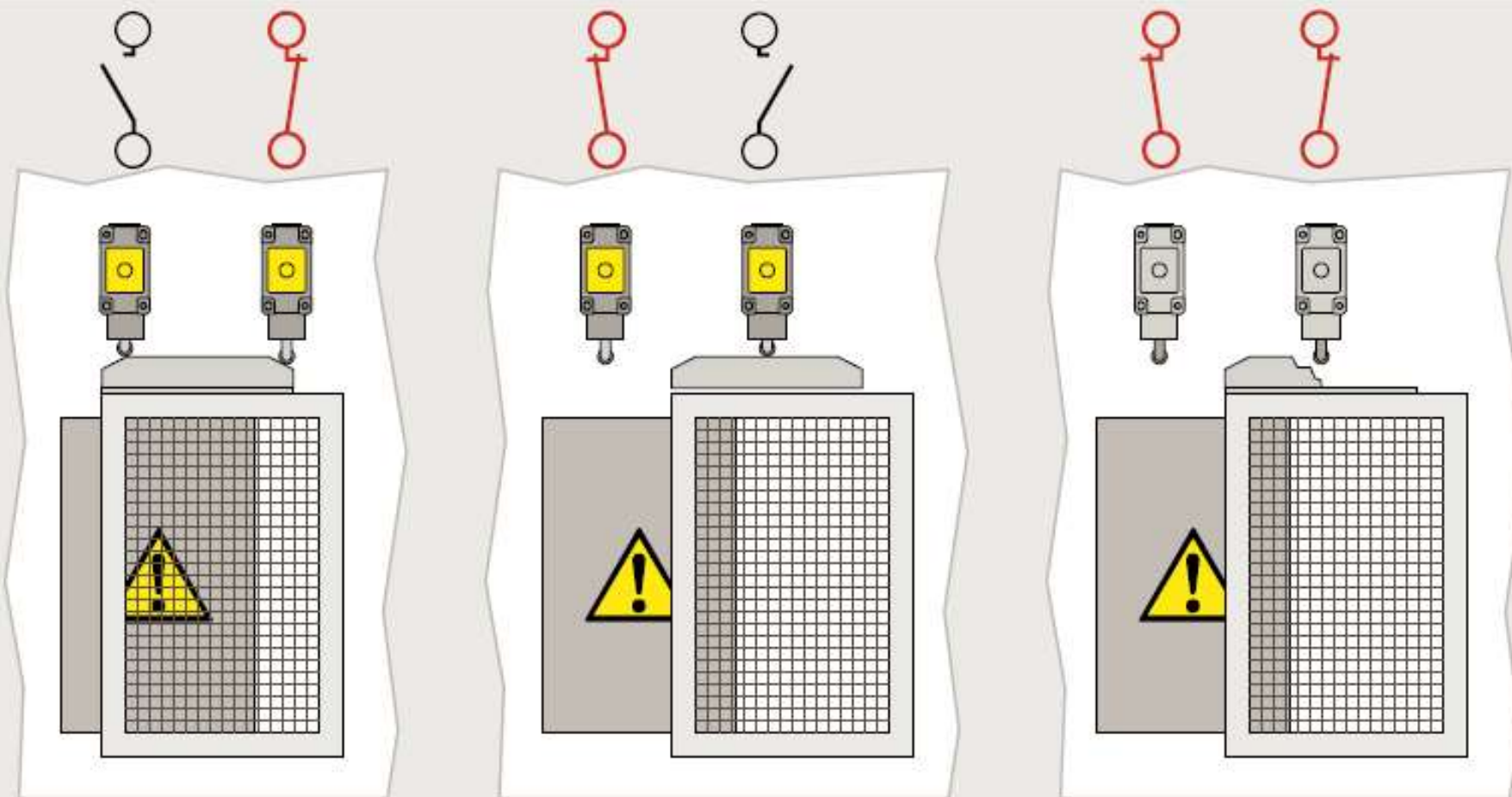
- utrudnienie dostępu do urządzeń blokujących przez zakrycie miejsca montażu lub ich montaż poza zasięgiem;
 - zastosowanie wyłączników pozycyjnych z zakodowanymi aktuatorami;
 - zamocowanie elementów urządzeń blokujących na „jednorazowe” elementy mocujące (np. śruby bezpieczeństwa, nity);
 - nadzorowanie manipulacji w układzie sterowania (kontrola wiarygodności, testowanie).
-

Urządzenie blokujące – zabezpieczenie

Zabezpieczenie - wykonanie redundantne

Na skutek manipulacji, defektów mechanicznych w akuatorze lub wyłączniku pozycyjnym (przykład: proces starzenia) lub z powodu wpływu ekstremalnych warunków otoczenia (przykład: zabrudzenie pyłem powoduje zaklejenie popychacza krążkowego) może wystąpić krytyczna awaria pojedynczego wyłącznika bezpieczeństwa. W związku z tym konieczne jest, szczególnie w przypadku oczekiwania wysokiego poziomu bezpieczeństwa, zastosowanie jeszcze jednego wyłącznika pozycyjnego, np. o odwrotnej funkcji, i monitorowanie ich obu przy wykorzystaniu techniki sterowania. Przykładem może być wtryskarka, której przednie drzwi ochronne muszą być cyklicznie otwierane. W tym przypadku zalecane jest zastosowanie dwóch wyłączników mechanicznych.

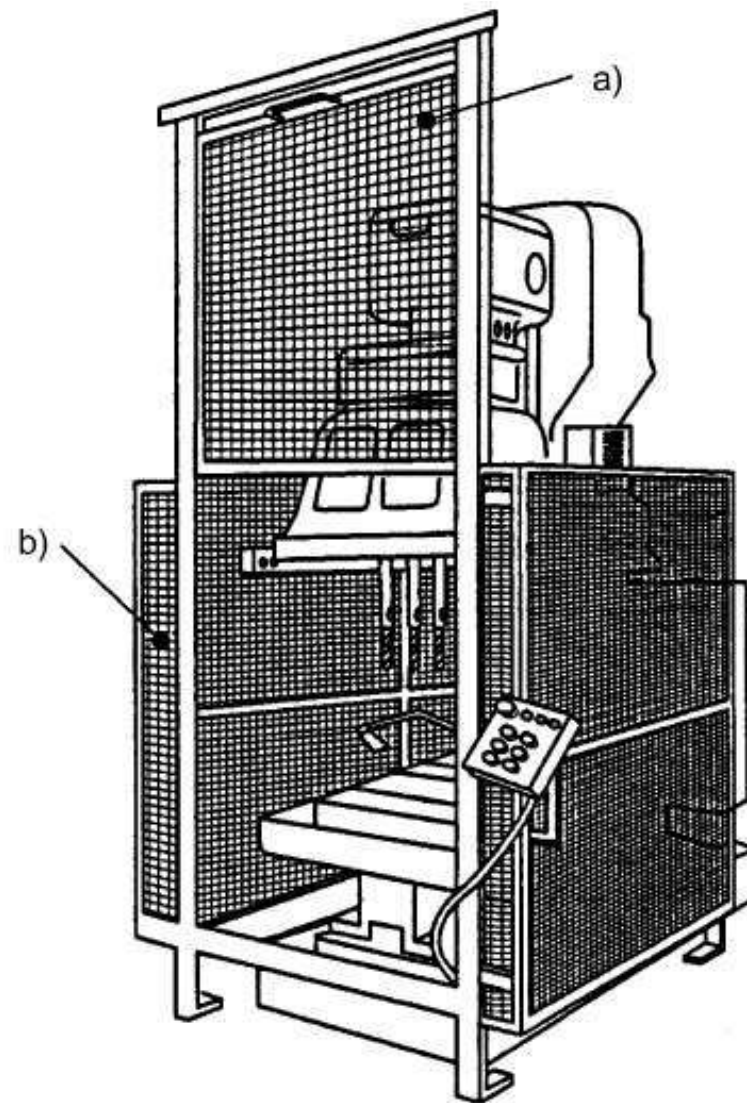
Przykład rozpoznawania defektów mechanicznych za pomocą redundantnego układu zdywersyfikowanego



Osłona blokująca z urządzeniem ryglującym

Osłona blokująca z urządzeniem ryglującym - osłona sprzężona z urządzeniem blokującym i urządzeniem ryglującym w taki sposób, że

- funkcje maszyny stwarzające zagrożenie, „nadzorowane” przez osłonę, nie mogą być realizowane do chwili zamknięcia i zaryglowania osłony;
 - osłona pozostaje zamknięta i zaryglowana do chwili, aż minie ryzyko doznania urazu w wyniku realizacji funkcji stwarzającej zagrożenie;
 - funkcje maszyny stwarzające zagrożenie, „nadzorowane” przez osłonę, mogą być realizowane w czasie, gdy jest ona zamknięta i zaryglowana, jednakże samo zamknięcie i zaryglowanie osłony nie powoduje rozpoczęcia ich realizacji.
-



a) osłona blokująca otwarta

b) przykład urządzenia ryglującego osłonę

Osłona w położeniu zamkniętym i otwartym

Osłona w położeniu zamkniętym - osłona jest zamknięta, kiedy spełnia funkcję, do której została zaprojektowana, tzn. uniemożliwienie lub ograniczenie dostępu do strefy zagrożenia i/lub ograniczenie narażenia na zagrożenia takie, jak hałas, promieniowanie itd.

Osłona otwarta - osłona jest otwarta, kiedy nie jest zamknięta

Inne definicje

Narzędzie - środek, taki jak klucz lub śrubokręt przeznaczony do operowania częścią złączną. Środek zastępczy, jak moneta lub pilnik do paznokci, nie może być uważany za narzędzie.

Użycie narzędzia - posługiwanie się narzędziem przez osobę upoważnioną wyznaczonych i wcześniej ustalonych okolicznościach, będącą częścią bezpiecznego systemu pracy.

Częstość dostępu - liczba zdarzeń w jednostce czasu, przy których dostęp do strefy chronionej jest wymagany lub przewidywany.

Ocena ryzyka

Podczas wyboru i projektowania osłon odpowiednich dla poszczególnych maszyn, włączoną jest ocena ryzyka, wynikającego z różnych zagrożeń stwarzanych przez te maszyny, i dających się przewidzieć grup osób zagrożonych. Aktualnie obowiązująca norma w tym zakresie jest Polska Norma PN-EN Bezpieczeństwo maszyn. Ogólne zasady projektowania. Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka.



POLSKA NORMA

ICS 13.110

PN-EN ISO 12100

listopad 2012

Wprowadza
EN ISO 12100:2010, IDT
ISO 12100:2010, IDT

Zastępuje
PN-EN ISO 12100:2011

Bezpieczeństwo maszyn
Ogólne zasady projektowania
Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka

Norma Europejska EN ISO 12100:2010 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2012

nr ref. PN-EN ISO 12100:2012

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być
zwielokrotniana jakiegokolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu
Normalizacyjnego

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon – aspekty brane pod uwagę

- Aspekty dotyczące maszyny.
 - Aspekty dotyczące człowieka.
 - Aspekty dotyczące ergonomii.
 - Aspekty dotyczące projektowania osłon.
 - Aspekty dotyczące budowy osłon.
-

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Aspekty dotyczące maszyny

Podczas projektowania i stosowania osłon jest wymagane staranne rozważenie, możliwych do przewidzenia aspektów dotyczących otoczenia maszyny i sposobu pracy podczas dającego się przewidzieć całego okresu „życia” maszyny.

Niestaranne rozważenie tych aspektów może spowodować, że maszyny będą niebezpieczne, lub nie będą nadawać się do użytku. To zaś może skłaniać do pomijania osłon przez osoby, co narazi je na zwiększone ryzyko.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Dostęp do stref zagrożenia

W celu ograniczenia do minimum dostępu do stref zagrożenia, w przypadkach kiedy jest to możliwe, osłony i maszyny należy tak projektować, aby rutynowe czynności regulacji, smarowania i konserwacji były wykonywane bez otwierania lub zdejmowania osłon.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

W przypadkach, gdy wymagany jest dostęp do przestrzeni osłanianej, powinien on być możliwie swobodny i bez przeszkód. Przykłady powodów dostępu wymieniono poniżej:

- podawanie i odbieranie;
 - wymiana i nastawianie narzędzi;
 - pomiary, sprawdzenie i pobieranie próbek;
 - obserwacja procesu;
-

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

W przypadkach, gdy wymagany jest dostęp do przestrzeni osłanianej, powinien on być możliwie swobodny i bez przeszkód. Przykłady powodów dostępu wymieniono poniżej:

- konserwacja i naprawy;
 - smarowanie;
 - usuwanie odpadów (złomu, wiórów, zanieczyszczeń);
 - usuwanie przeszkód;
 - czyszczenie i utrzymanie higieny.
-

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Zatrzymywanie wyrzucanych części

Jeżeli występuje, dające się przewidzieć ryzyko, że części mogą być wyrzucane z maszyny (np. złamane narzędzia, obrabiane przedmioty), to osłona powinna być zaprojektowana i zbudowana z odpowiednio dobranych materiałów w celu zatrzymania tych części w takim stopniu, w jakim jest to możliwe.



Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Zatrzymywanie substancji zagrażających

Jeżeli występuje, dające się przewidzieć, ryzyko związane z emisją przez maszynę substancji stwarzających zagrożenie (np. chłodziwa, par, gazów, wiórów, iskier, gorących lub stopionych materiałów, pyłu), to osłona powinna być tak zaprojektowana, żeby zatrzymywała te substancje w takim stopniu, w jakim jest to możliwe. Konieczne mogą się również okazać odpowiednie urządzenia odprowadzające. Jeżeli osłona jest częścią systemu odprowadzającego, funkcję tę należy uwzględnić przy projektowaniu, doborze materiałów, budowie i ustawieniu osłony.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Hałas

Jeżeli określono wymaganie ograniczenia hałasu, wówczas projektowanie i wykonanie osłony powinno zapewnić wymagane zmniejszenie hałasu, jak również ochronę przed innymi zagrożeniami powodowanymi przez maszynę. Miejsca połączeń osłon, które są obudowami dźwiękochłonna - izolacyjnymi, powinny być odpowiednio uszczelnione, aby ograniczyć emisję hałasu.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Promieniowanie

Jeżeli występuje, dające się przewidzieć, ryzyko narażenia na promieniowanie stwarzające zagrożenie, należy dobierać odpowiednie materiały i tak projektować osłony, żeby chronić osoby przed tym zagrożeniem. Przykładem jest wyposażenie masek spawalniczych w przyćmione szkła w celu ochrony przed rozbłyskami przy spawaniu i eliminacja otworów w osłonach okalających laser

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Wybuch

Jeżeli występuje, dające się przewidzieć, ryzyko wybuchu, osłony powinny być tak zaprojektowane, żeby wyzwoloną energię powstrzymać w bezpieczny sposób lub odprowadzić ją w bezpiecznym kierunku (np. przez zastosowanie płyt „bezpieczeństwa przeciwwybuchowego”).

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Aspekty dotyczące człowieka

Dające się rozsądnie przewidzieć aspekty dotyczące wzajemnego oddziaływania w układzie człowiek-maszyna (np. przy załadowywaniu, konserwacji lub smarowaniu), powinny być wszechstronnie rozważone podczas projektowania i budowy osłon.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Odległości bezpieczeństwa

W celu uniemożliwienia dostępu do stref zagrożenia osłony powinny być tak zaprojektowane, zbudowane i umieszczone, aby zapobiegały osiągnięciu częściami ciała do Strefy zagrożenia.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Nadzorowanie dostępu do strefy zagrożenia

Osłony ruchome, jak tylko jest to możliwe, powinny być tak ukształtowane i umieszczone, żeby w normalnych warunkach użytkowania nie dały się zamknąć jeżeli w strefie zagrożenia znajdują się osoby. Tam, gdzie nie jest to możliwe, należy zastosować inne środki, które zapobiegałyby nierozpoznanemu przebywaniu osób w strefie zagrożenia.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Widoczność

Zaprojektowanie i wykonanie osłon powinno zapewnić wystarczającą widoczność procesu pracy, żeby zmniejszyć do minimum potrzebę ich usuwania.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Aspekty dotyczące ergonomii

W projektowaniu i wykonaniu osłon należy uwzględniać zasady ergonomii.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Rozmiary i masa

Odejmowalne elementy osłon powinny być zaprojektowane odpowiednio do ich rozmiarów i masy, aby umożliwić łatwe manipulowanie. Osłony, które nie mogą być łatwo poruszane lub przenoszone ręcznie, powinny być wyposażone w odpowiednie zaczepy do transportu za pomocą urządzeń podnoszących lub przystosowane do zamocowania takich zaczepów.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Rozmiary i masa

Wyposażeniem lub środkami pomocnymi przy podnoszeniu mogą być, np.:

- znormalizowane urządzenia do podnoszenia z zawieszami, hakami, śrubami Oczkowymi lub tylko z otworami gwintowanymi do zamocowania zaczepów;
 - urządzenia do samoczynnego chwytania hakiem transportowym, jeżeli zamocowanie z podłogi nie jest możliwe;
 - urządzenia do podnoszenia i przyrządy zintegrowane z osłoną;
 - informacja o masie, w kilogramach (kg), zamieszczona na osłonie lub jej pojedynczych odejmowalnych częściach, względnie w informacjach dotyczących użytkowania.
-

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Siły potrzebne do uruchomienia

Osłony ruchome lub ich odejmowalne części powinny być tak zaprojektowane, żeby dawały się łatwo uruchomić. Przestrzeganie zasad ergonomii w projektach osłon przyczynia się do zwiększenia bezpieczeństwa przez zmniejszenie stresu i wysiłku fizycznego operatora. Dzięki temu polepsza się skuteczność i pewność działania, a prawdopodobieństwo popełnienia błędów zostaje zmniejszone we wszystkich fazach użytkowania maszyny

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Siły oddziaływania można zmniejszyć używając takich urządzeń, jak sprężyny, przeciwwagi lub poduszki gazowe.

Osłony uruchamiane mechanicznie nie powinny powodować urazów (np. z powodu nacisku oddziaływania, siły, prędkości, ostrych krawędzi). Jeżeli osłona jest wyposażona w urządzenie, które automatycznie inicjuje powtórne jej otwarcie, to siła uniemożliwiająca zamykanie osłony nie powinna wynosić więcej niż 150 N. Energia kinetyczna osłony nie powinna przekraczać 10 J. W razie niestosowania urządzenia tego rodzaju, podane wartości należy zmniejszyć odpowiednio do 75 N i 4 J.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Osłony powinny być projektowane, jeśli jest to możliwe, z uwzględnieniem użytkowania zgodnego z przeznaczeniem oraz dającego się przewidzieć użytkowania niewłaściwego

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Aspekty dotyczące projektowania osłon

Wszystkie, dające się przewidzieć, aspekty dotyczące działania osłony powinny być starannie rozważone w stadium projektowania, aby zapewnić, że sama konstrukcja i budowa osłon nie stwarza dodatkowego zagrożenia.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Miejsca zgniatania i pochwytowania

Osłony powinny być tak zaprojektowane, żeby nie tworzyły z innymi częściami maszyny lub innymi osłonami niebezpiecznych miejsc, w których mogłoby dojść do zgniecenia lub pochwycenia.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Trwałość

Oslony powinny być, tak zaprojektowane, aby zachowały swoje funkcje przez cały przewidywany okres „życia” maszyny lub należy przewidzieć wymianę części podlegających zużyciu.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Higiena

Oslony powinny być, jeśli jest to wymagane, tak zaprojektowane, żeby nie powstawały zagrożenia dla higieny w wyniku osadzania się elementów lub materiałów, np. cząstek środków spożywczych, oraz zalegania cieczy.

Czyszczenie

Oslony przeznaczone do określonych zastosowań, zwłaszcza w przetwórstwie środków spożywczych i przy produkcji leków, powinny być tak zaprojektowane, żeby mogły być nie tylko bezpiecznie użytkowane, lecz również łatwo czyszczone.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Niedopuszczanie zanieczyszczeń

Osłony powinny być tak zaprojektowane, aby uniemożliwiały dostawanie się zanieczyszczeń do procesu technologicznego, jeżeli jest to wymagane, np. w przemyśle środków spożywczych i farmaceutycznym, w elektronice i pokrewnych gałęziach produkcyjnych.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Aspekty dotyczące budowy osłon

Przy ustalaniu metod budowy osłon należy uwzględnić niżej wymienione aspekty.

Ostre krawędzie itp.

Osłony powinny być tak zbudowane, żeby nie miały dostępnych ostrych krawędzi, naroży i innych występów stwarzających zagrożenie.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Pewność połączeń

Złącza spawane, klejone lub łączone mechanicznie powinny być wystarczająco wytrzymałe, żeby mogły sprostać przewidywanym, w rozsądnych granicach, obciążeniom.

Stosowane kleje powinny być dostosowane do procesu technologicznego i użytych materiałów. Przy stosowaniu mechanicznych elementów złącznych, ich wytrzymałość, liczba i rozstaw powinny być wystarczające, żeby zapewnić stateczność i sztywność osłon.

Demontaż tylko za pomocą narzędzi

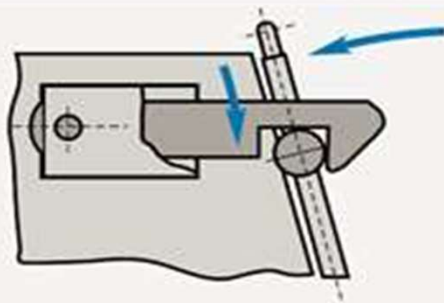
Demontowalne części osłon powinny być tak połączone, aby można było je zdemontować tylko za pomocą narzędzi

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

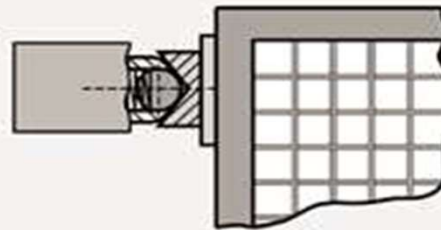
Ustalone położenie odejmowalnych osłon

Osłony odejmowane, jeśli jest to możliwe, powinny być tak zaprojektowane, żeby nie mogły pozostawać w swym położeniu bez udziału ustalających je zamocowań.

Przykłady mechanizmów przytrzymujących otwarte osłony



Dobrze



Możliwe

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Ustalone położenie osłon ruchomych zamkniętych

Położenie osłon ruchomych zamkniętych powinno być jednoznacznie ustalone. Osłona powinna być utrzymana w przewidywanym względem zderzaka położeniu pod wpływem siły ciężkości lub siły sprężyny, za pomocą urządzenia ustalającego, urządzenia ryglującego lub innych środków.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Oslony zamykające się samoczynnie

Otwarcie osłony ruchomej powinno być ograniczone i nie większe niż jest potrzebne do przejścia przedmiotu obrabianego.-
Zaryglowanie osłony w położeniu otwarcia nie powinno być możliwe.
Osłony ruchome mogą być stosowane razem ze stałymi osłonami odległociowymi.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Oslony nastawne

Nastawiane części osłon powinny być tak zbudowane, żeby można było ograniczyć ich otwarcie do wartości minimalnej, wymaganej do przejścia materiału. Nastawianie powinno być łatwe i bez użycia narzędzia.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Oslony ruchome

Otwieranie osłon ruchomych powinno być możliwe tylko z zastosowaniem działania wymuszonego; jeśli jest to możliwe, osłony ruchome powinny być przymocowane do maszyny lub przyległych elementów stałych również w położeniu otwartym, np. za pomocą zawiasów lub prowadnic. Zamocowania takie powinny być rozłączane tylko za pomocą narzędzia.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Oslony sterujące

Oslony sterujące mogą być stosowane tylko wtedy, kiedy są spełnione wszystkie następujące wymagania:

- nie zachodzi możliwość, żeby operator części jego ciała znajdował się w strefie zagrożenia, lub między strefą zagrożenia a osłoną podczas gdy osłona jest zamknięta;
 - wymiary i kształt maszyny umożliwiają operatorowi lub jakiegokolwiek osobie zmuszonej do ingerencji w maszynie, pełną obserwację całej maszyny lub całego procesu;
 - jedynym sposobem dostania się do strefy zagrożenia jest otwarcie osłony sterującej albo osłony blokującej;
-

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Oslony sterujace moga byc stosowane tylko wtedy, kiedy sa spelnione wszystkie nastepujace wymagania:

- urzadzenie blokujace zwiazane z oslona sterujaca wykazuje mozliwie najwyzsza niezawodnosc (poniewaz jego defekt moze prowadzic do niezamierzonego/nieoczekiwanego uruchomienia);
 - jezeli wlaczenie maszyny oslona sterujaca jest jednym z mozliwych sposobow sterowania maszyny, to wyboru sposobu pracy nalezy dokonac zgodnie Polska Norma w tym zakresie
 - UWAGA: Rozpatrywana wyzej strefa zagrozenia jest kazda strefa, w ktorej ruch czesci zagrazajacych jest inicjowany zamknieniem oslony.
-

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Dobór materiałów

Przy doborze materiałów odpowiednich do budowy osłon należy uwzględnić niżej wymienione aspekty. Właściwości poniższe powinny być zachowane przez cały przewidywany okres życia osłony.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Odporność na uderzenia

Osłony powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby wytrzymywały, dając się przewidzieć, uderzenia przez części maszyn, przedmioty obrabiane, połamane narzędzia, wyrzucane materiały stałe i płynne, uderzenia zadawane przez operatora itd. Jeżeli osłony są wyposażone w szyby, należy zwracać szczególną uwagę na dobór materiału i metodę jego osadzenia. Dobierane powinny być materiały o właściwościach pozwalających osłonie sprostać masie i prędkości uderzającego przedmiotu lub materiału.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Sztywność

Słupy podporowe, ramy i materiały wypełniające osłon powinny być tak dobrane i rozmieszczone, aby można było uzyskać sztywną i stabilną strukturę i odporność na odkształcenia. Jest to szczególnie ważne, jeżeli odkształcenie materiału utrudniałoby utrzymanie odległości bezpieczeństwa.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Pewność mocowania

Oslony lub ich części powinny być pewnie przytwierdzone w odpowiedniej liczbie miejsc i z zachowaniem właściwych odległości oraz wytrzymałości połączeń, aby zapewnić trwałość mocowania przy każdym, dającym się przewidzieć, obciążeniu. Do mocowania można użyć mechanicznych elementów złącznych, względnie zastosować spawanie, klejenie lub inne, nadające się do tego środki.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Niezawodność części ruchomych

Części ruchome, np. zawiasy, prowadnice, uchwyty, zatrzaski powinny być tak dobrane, aby zapewniały niezawodność działania w przewidzianym zastosowaniu i środowisku pracy.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Zdolność zatrzymywania

Czynniki szkodliwe, np. ciecze, wióry, pył, pary, których występowanie można przewidzieć, powinny być gromadzone wewnątrz osłony przez zastosowanie odpowiednich nieprzepuszczalnych materiałów.

Odporność na korozję

Należy dobierać materiały odporne na utlenianie i korozję powodowane przez produkt, proces wytwórczy lub czynniki środowiskowe, np. przez emulsje stosowane w obróbce skrawaniem lub środki do czyszczenia i sterylizacji maszyn do przetwórstwa artykułów spożywczych. Można to osiągnąć przez stosowanie odpowiednich powłok ochronnych.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Odporność na mikroorganizmy

Jeżeli występuje, dające się przewidzieć, zagrożenie zdrowia przez rozwijające się bakterie lub grzyby, jak w prze-myśle spożywczym i farmaceutycznym lub gałęziach pokrewnych, materiały użyte do budowy osłon powinny być tak dobrane, aby hamowały rozwój drobnoustrojów, dawały się łatwo czyścić, a w razie konieczności dezynfekować

Nietoksyczność

Użyte materiały i powłoki powinny być nietoksyczne i dobrane odpowiednio do danego procesu, w dających się przewidzieć warunkach użytkowania, zwłaszcza w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym oraz w gałęziach pokrewnych.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Przezroczystość

Jeśli jest to możliwe, materiały użyte do obserwacji pracy maszyny powinny być tak dobrane, aby zachowały widoczność, mimo starzenia się i długotrwałego użytkowania. Osłony powinny być tak zaprojektowane, aby była łatwa wymiana materiałów zużytych.

Określone przypadki zastosowań mogą wymagać doboru materiałów lub ich kombinacji, odpornych na ścieranie, oddziaływanie chemikaliów, utratę właściwości pod wpływem promieniowania ultrafioletowego, przyciąganie kurzu przez elektryzujące się statycznie lub zwilżane cieczami powierzchnie, co ogranicza przezroczystość.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Efekty stroboskopowe

W razie dającego się przewidzieć zagrożenia oddziaływaniem stroboskopowym, powinno się dobierać materiały ograniczające to zjawisko.

Właściwości elektrostatyczne

Określone przypadki zastosowań mogą wymagać doboru materiałów, na których nie powstają ładunki elektrostatyczne, aby zapobiec gromadzeniu się kurzu i cząstek oraz nagłemu wyładowaniu elektrycznemu, grożącemu pożarem lub eksplozją. Osłona może wymagać uziemienia, żeby stan ładunku elektrostatycznego nie osiągał poziomu niebezpiecznego.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Odporność na temperaturę

Należy dobierać takie materiały, które nie tracą swoich właściwości, np. nie mają skłonności do kruchego pęknięcia, nie odkształcają się zbyt mocno, nie wydzielają toksycznych lub palnych oparów, jeżeli są narażone na dające się przewidzieć wahania temperatury lub jej nagłe zmiany.

Dobre materiały powinny zachować swoje właściwości w przewidywanych warunkach klimatycznych i na stanowisku pracy.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Palność

Przy dającym się przewidzieć zagrożeniu pożarowym materiały dobierane powinny być odporne na iskry i trudno palne. Nie mogą one pochłaniać lub wydzielać łatwo palnych cieczy, par itd.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Ograniczanie hałasu i drgań

W razie potrzeby należy dobierać materiały zmniejszające hałas i drgania. Można to również osiągnąć za pomocą izolacji (umieszczenie ekranu akustycznego na kierunku rozprzestrzeniania się hałasu) i/lub przez absorpcję (wyłożenie osłon odpowiednimi materiałami dźwiękochłonnymi) lub za pomocą kombinacji obu tych sposobów. Osadzenie płaskich elementów wypełniających osłony może również wymagać wytłumienia, żeby ograniczyć rezonans sprzyjający przenoszeniu lub wzmacnianiu się hałasu.

Podstawowe wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon

Ochrona przed promieniowaniem

W przypadku określonych zastosowań, jak spawanie lub używanie laserów, należy dobierać materiały chroniące ludzi przed szkodliwym promieniowaniem.

W zastosowaniach spawalniczych można to osiągnąć przez stosowanie przezroczystej osłony barwnej, która zapewnia widoczność unieszkodliwiając jednocześnie wpływ promieniowania

Dobór typów osłon

Podczas wyboru i projektowania osłon odpowiednich dla poszczególnych maszyn, ważną rzeczą jest ocena ryzyka, wynikającego z różnych zagrożeń stwarzanych przez te maszyny, i dających się przewidzieć grup osób zagrożonych.

Jeżeli w wyniku oceny ryzyka zostanie ustalona konieczność użycia osłon, należy je dobierać zgodnie z załącznikiem A i niżej podanymi wytycznymi. Przy doborze właściwych osłon powinny być uwzględnione odpowiednie fazy „życia” maszyny.

Dobór typów osłon

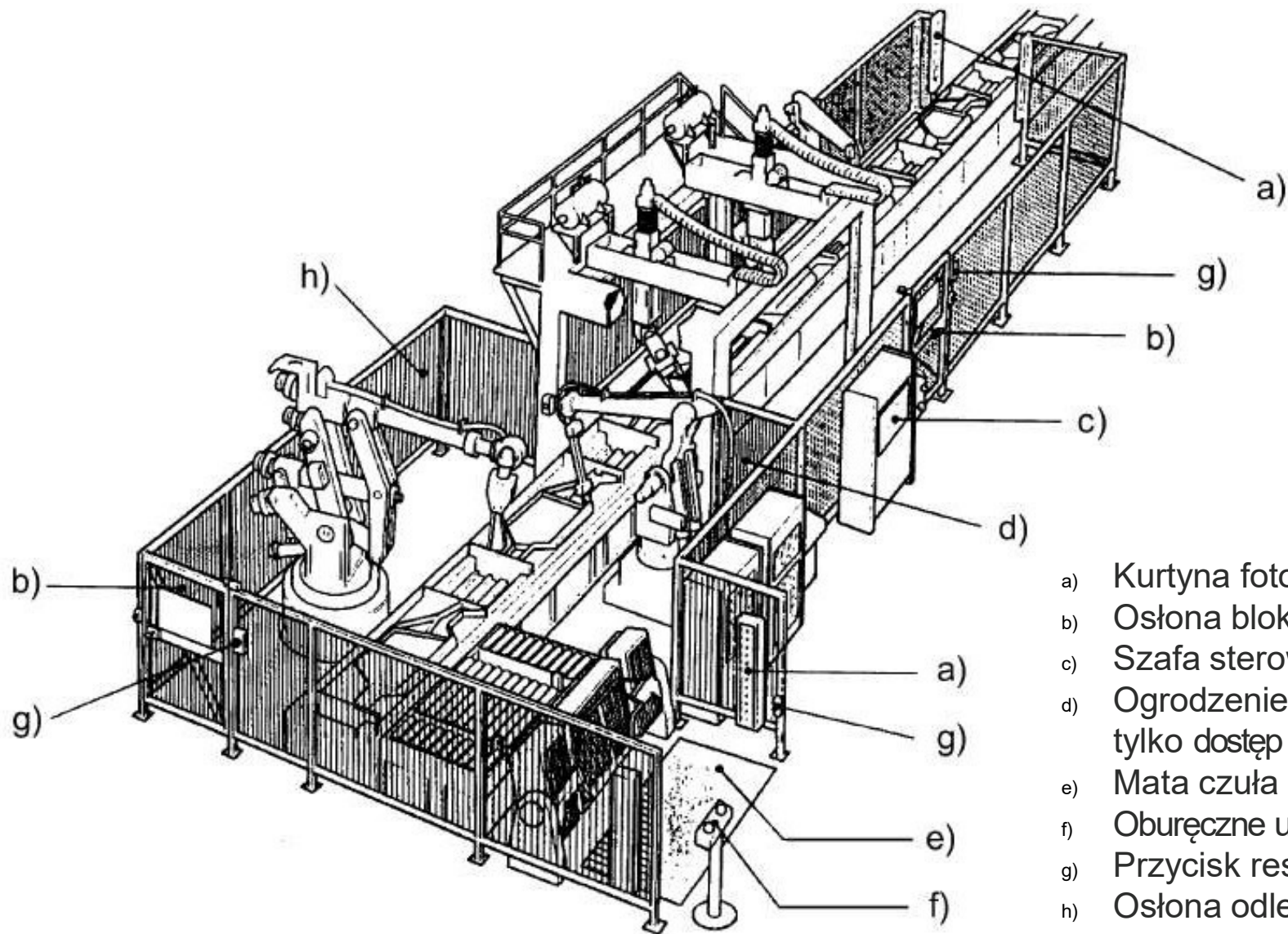
Najważniejszymi kryteriami doboru są:

- prawdopodobieństwo i przewidywana ciężkość każdego urazu, wynikające z oceny ryzyka;
 - użytkowanie maszyny zgodnie z przeznaczeniem,
 - zagrożenia stwarzane przez maszynę
 - rodzaj i częstość dostępu.
-

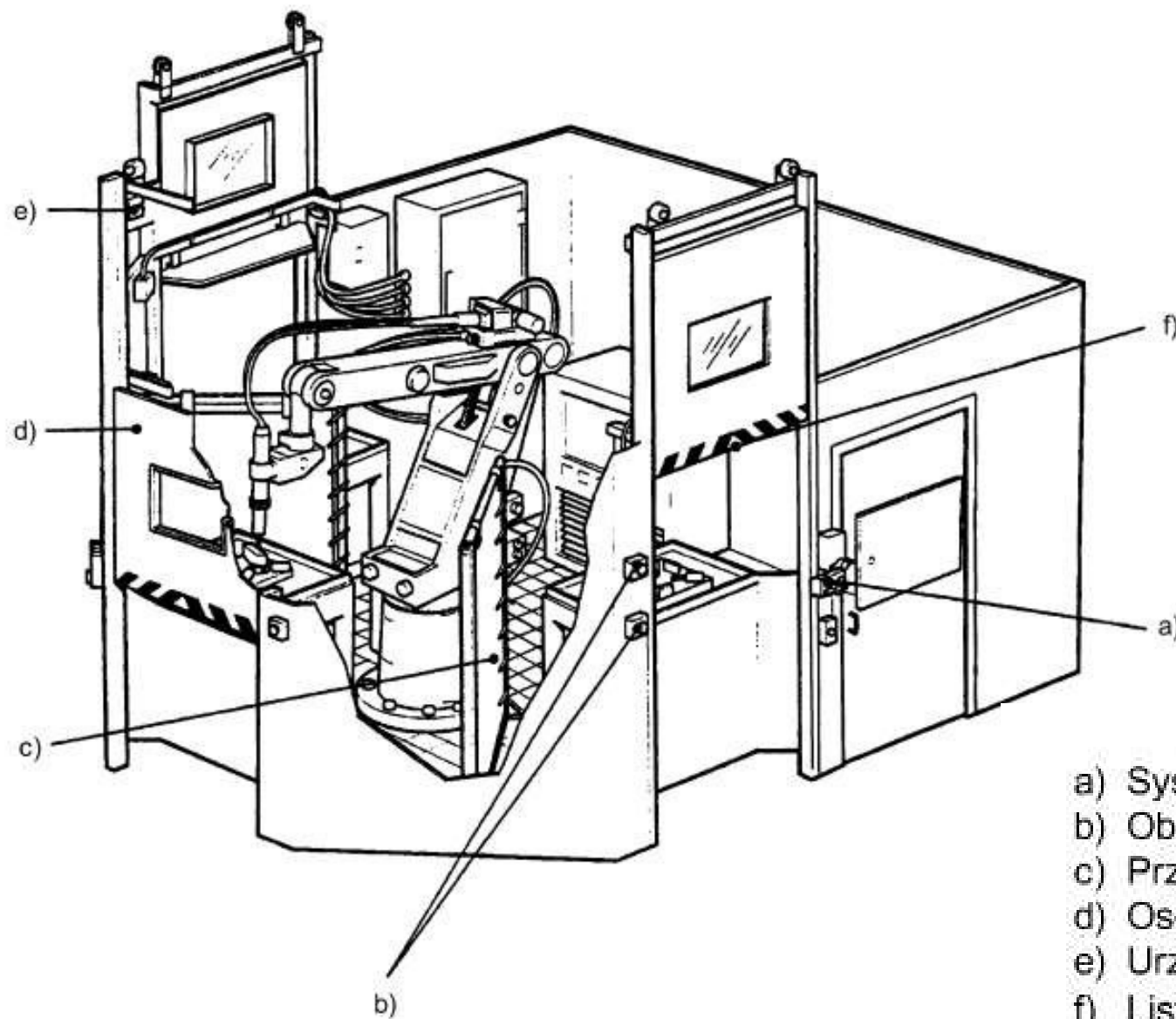
Dobór typów osłon

Kombinacja różnych osłon lub kombinacja osłon z innymi urządzeniami ochronnymi

Właściwym może być stosowanie kombinacji różnych typów osłon. Przykładowo, jeżeli w maszynie jest kilka stref zagrożenia, a dostęp do jednej z nich jest konieczny podczas pracy, osłony mogą stanowić kombinację osłony stałej i osłony ruchomej blokującej. Może być czasami wymagana podobna kombinacja innych urządzeń ochronnych z osłonami. Przykładowo, jeżeli w skojarzeniu z osłoną stałą jest stosowany podajnik mechaniczny do podawania obrabianych części (dzięki czemu odpada konieczność dostępu do strefy zagrożenia), może być wymagane urządzenie odległościowe samoczynnego wyłączania w celu wyeliminowania zagrożenia wtórnego jakie stwarza możliwość pochwycenia lub obcięcia między urządzeniem podającym a osłoną stałą



- a) Kurtyna fotoelektryczna
- b) Osłona blokująca
- c) Szafa sterownicza elektryczna
- d) Ogrózenie wewnętrzne umożliwiające tylko dostęp miejscowy
- e) Mata czuła na nacisk
- f) Oburęczne urządzenie sterujące
- g) Przycisk resetujący
- h) Osłona odległościowa



- a) System kluczy przekładanych
- b) Oburęczne urządzenie sterujące
- c) Przegroda między stanowiskami
- d) Osłona blokująca
- e) Urządzenie ryglujące osłonę
- f) Listwa czuła na nacisk

Dobór typów osłon

Dobór osłon w zależności od liczby i lokalizacji zagrożeń

Zaleca się dobierać osłony z zachowaniem niżej podanej kolejności.

- Osłony miejscowe uniemożliwiające dostęp do pojedynczych stref zagrożenia, jeżeli liczba tych stref jest mała. Może to powodować występowanie akceptowalnego ryzyka resztkowego i dopuszczać ciągły dostęp do części maszyny nie stwarzających zagrożenia, w celu ich konserwacji, nastawiania itd.
 - Osłona obejmująca wszystkie strefy zagrożenia, jeżeli liczba i wymiary tych stref są duże. W takim przypadku nastawianie i konserwacja powinny być wykonywane w punktach leżących na zewnątrz przestrzeni chronionej, jeśli jest to możliwe.
-

Dobór typów osłon

- Miejscowa osłona odległościowa, jeżeli liczba osłanianych stref zagrożenia jest mała, a zastosowanie osłony w postaci obudowy jest niepraktyczne.
 - Osłona odległościowa całkowicie ogradzająca, jeżeli zastosowanie obudowy jest niepraktyczne, a liczba lub wymiary stref zagrożenia są duże.
 - Dla procesu produkcyjnego korzystne może być podzielenie przestrzeni osłanianej na różne segmenty, żeby umożliwić wykonywanie takich czynności jak, np. sprawdzanie lub nastawianie w jednym segmencie bez wstrzymywania pracy maszyny w innym segmencie. W takim przypadku osłanianie każdego segmentu powinno być zgodne ze wszystkimi wymaganiami normy.
-

Dobór typów osłon

Dobór osłon w zależności od charakteru i częstotliwości dostępu

Ruchome części napędu

Osłony chroniące przed zagrożeniami powodowanymi przez ruchome części przekładni, np. tarcze, pasy, koła zębate, zębátky, wrzeciona i wały, powinny być albo osłonami stałymi, albo osłonami ruchomymi blokującymi.

Przypadki, w których dostęp podczas pracy nie jest wymagany

Ze względu na prostotę i pewność należy stosować osłony stałe.

Dobór typów osłon

Przypadki, w których dostęp podczas pracy jest wymagany

Dostęp wymagany tylko w celu nastawienia maszyny, korekty procesu lub konserwacji

Należy stosować następujące typy osłon:

- Osłony ruchome, jeżeli przewidywana częstota dostępu jest duża, np. częściej niż raz na zmianę lub kiedy usunięcie lub ponowne umieszczenie osłony stałej byłoby uciążliwe. Osłony ruchome powinny być sprzężone z blokadą lub z blokadą i z ryglowaniem (patrz EN 1088).
 - Osłony stałe tylko wtedy, gdy przewidywana częstość dostępu jest mała, umieszczenie osłony z powrotem jest łatwe, a usunięcie i założenie osłony może być wykonane w bezpieczny sposób.
-

Dobór typów osłon

Dostęp jest wymagany podczas cyklu pracy

Należy stosować niżej podane typy osłon.

- Osłony ruchome blokujące lub osłony blokujące z ryglowaniem. Jeżeli dostęp jest wymagany przy bardzo krótkim cyklu pracy, korzystne może być stosowanie osłony ruchomej z napędem mechanicznym.
 - Osłony sterujące, jeżeli są spełnione szczególne warunki ich stosowania
-

Dobór typów osłon

Dostęp do strefy zagrożenia nie może być całkowicie uniemożliwiony ze względu na charakter operacji

Jeżeli narzędzia, np piły tarczowe, są częściowo odsłonięte, odpowiednie są następujące osłony:

- Osłona zamykająca się samoczynnie.
 - Osłona nastawna.
-

Dodatkowe aspekty dotyczące projektowania i budowy

Wspinanie się na osłony

Możliwości wspinania się na osłony należy zapobiec metodą rozwiązań konstrukcyjnych, jeśli jest to możliwe.

Możliwość ta powinna być brana pod uwagę już na etapie projektowania w doborze materiałów i kształtów osłony. Wyeliminowanie, na przykład, poziomych elementów strukturalnych i poziomych fragmentów siatek drucianych od zewnętrznej strony osłony utrudnia wspinanie się.

Dodatkowe aspekty dotyczące projektowania i budowy

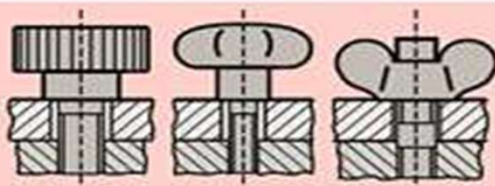
Przytwierdzanie elementów mocujących

Elementy mocujące osłony powinny być z nią tak połączone, jeśli jest to możliwe, żeby zmniejszyć prawdopodobieństwo ich zaginięcia i niezamocowania

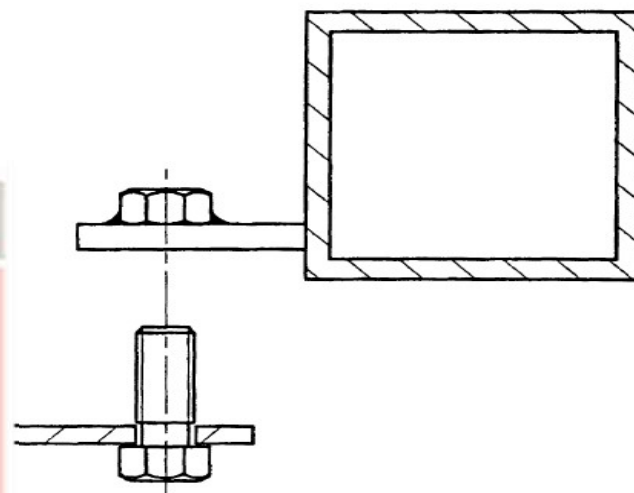
Przykładowe sposoby mocowania osłon



Dopuszczalne



Niedopuszczalne



Dobór typów osłon

Odporność na drgania

Jeśli jest to możliwe, elementy mocujące należy łączyć z zastosowaniem przeciwnakrętek, podkładek sprężystych itd., w celu zachowania pewnego połączenia z osłoną.

Znaki ostrzegawcze

Zagrożenia mogą być lepiej uwidocznione przez użycie odpowiednich barw. Na przykład, jeżeli osłona jest pomalowana na taką samą barwę jak maszyna, a części zagrażające na kontrastującą barwę jasną, uwaga zostaje zwrócona na zagrożenie, jeśli osłona jest otwarta lub nie została założona.

Dobór typów osłon

Barwa

Zagrożenia mogą być lepiej uwidocznione przez użycie odpowiednich barw. Na przykład, jeżeli osłona jest pomalowana na taką samą barwę jak maszyna, a części zagrażające na kontrastującą barwę jasną, uwaga zostaje zwrócona na zagrożenie, jeśli osłona jest otwarta lub nie została założona.

Estetyka

Jeżeli jest to możliwe osłona powinna być tak zaprojektowana, żeby ograniczała niekorzystne efekty psychologiczne.

Informacje dotyczące użytkowania

Informacje dotyczące użytkowania powinny zawierać wymagane informacje o osłonach i ich funkcjach, łącznie z instalowaniem i konserwacją.

Zagrożenia powodowane przez osłony

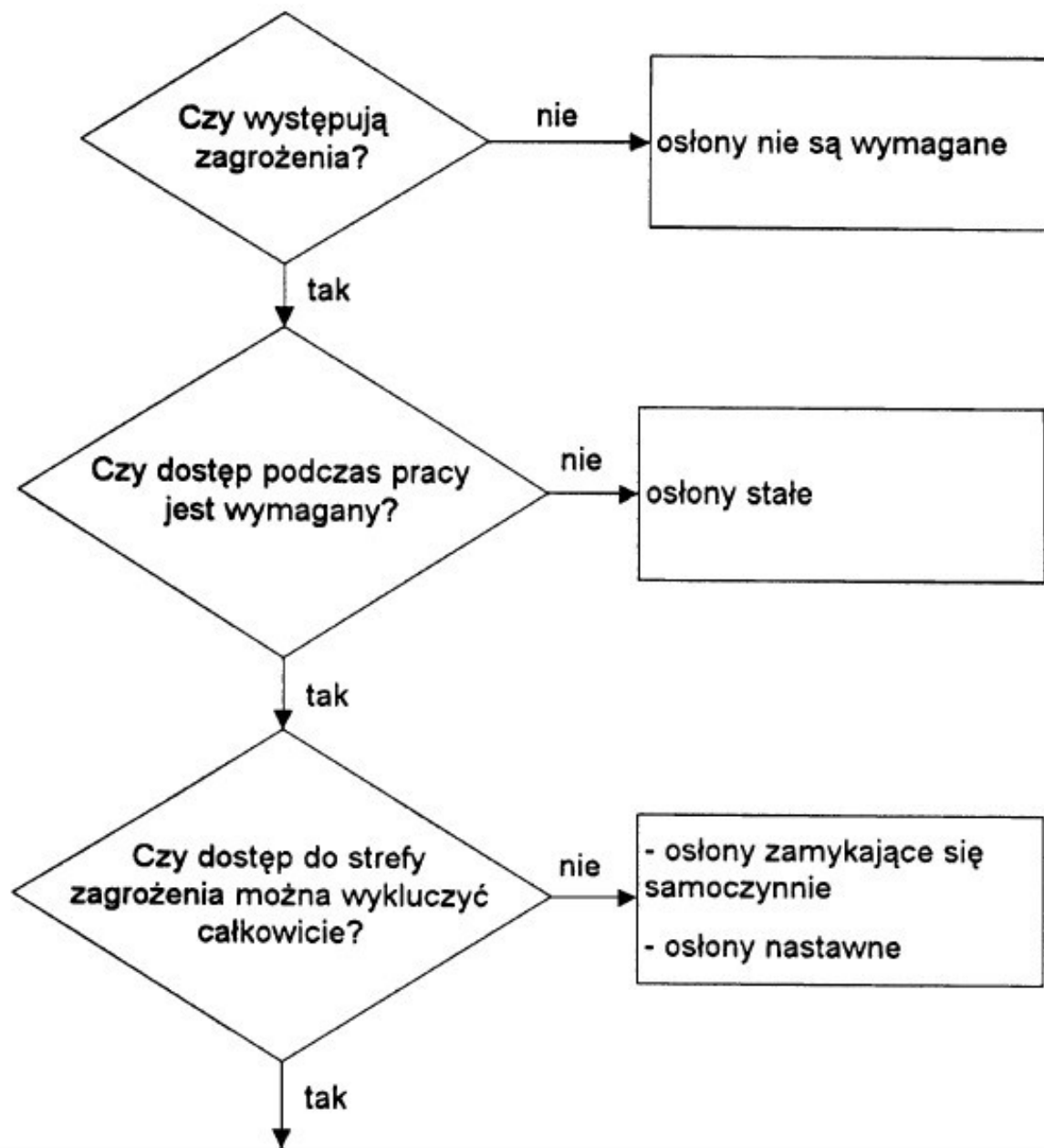
Informacje powinny uwzględniać wszystkie zagrożenia powodowane przez same osłony, np. palność materiałów.

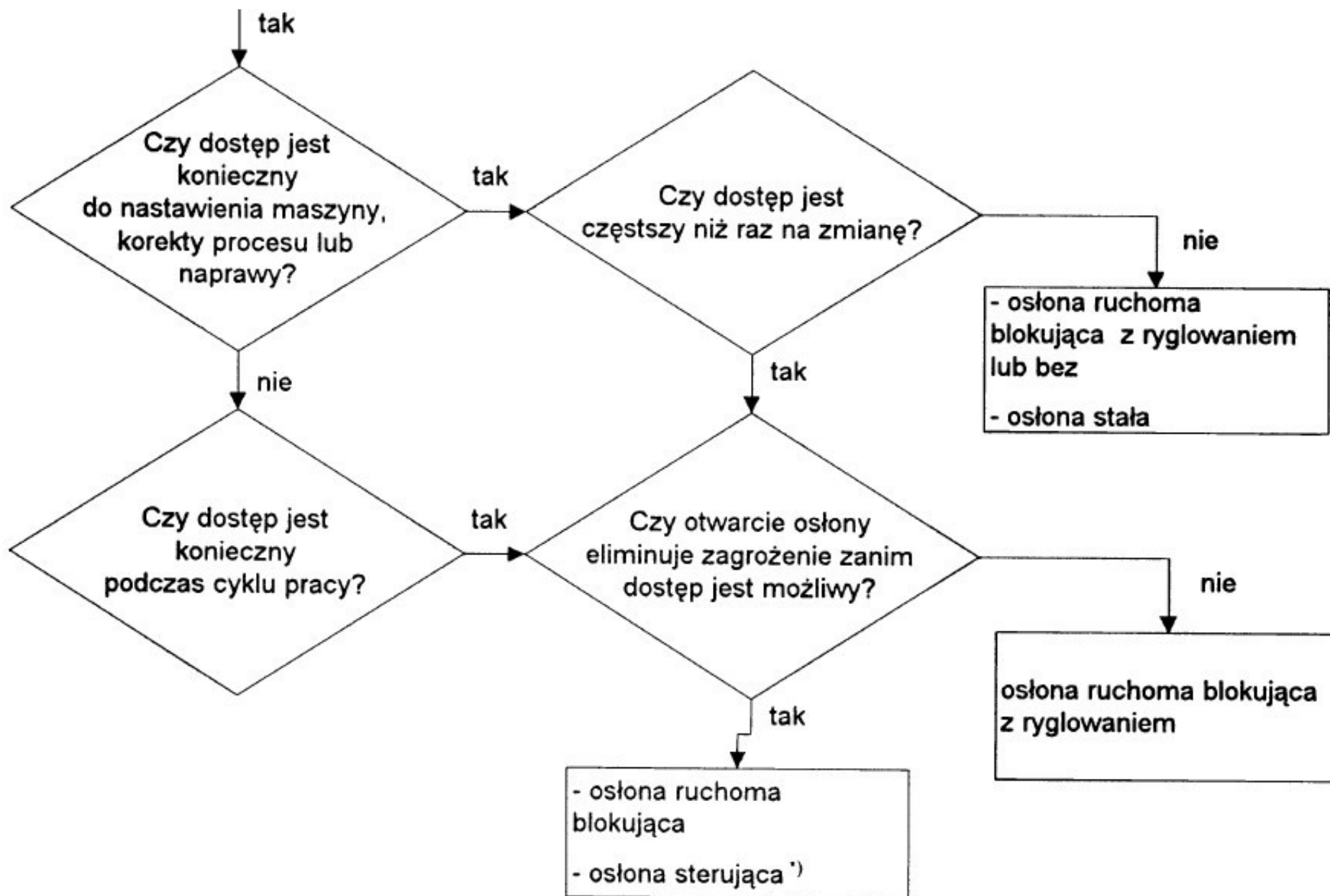
Instalowanie

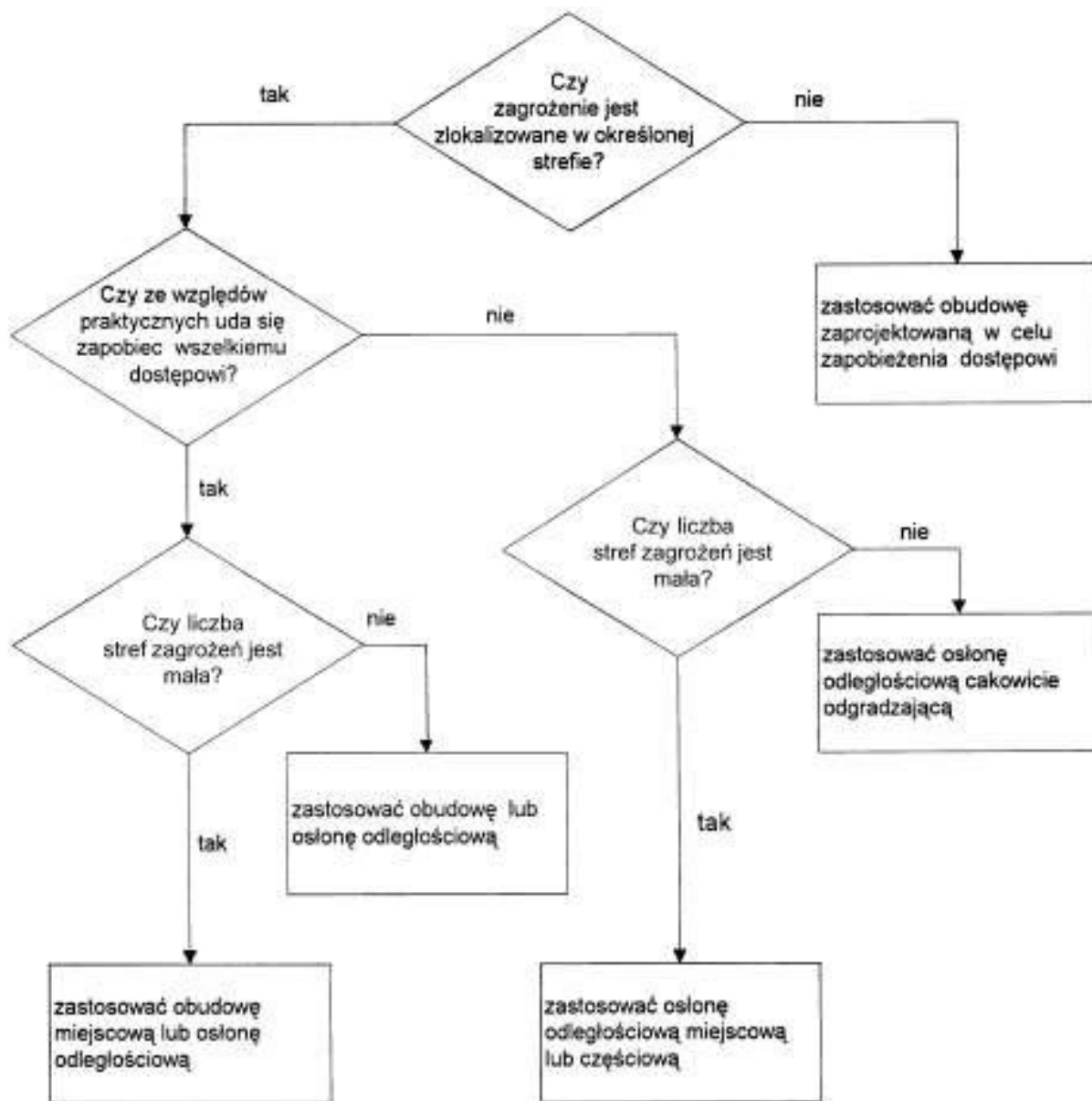
Instrukcje powinny zawierać wskazówki poprawnego instalowania osłon i urządzeń towarzyszących.



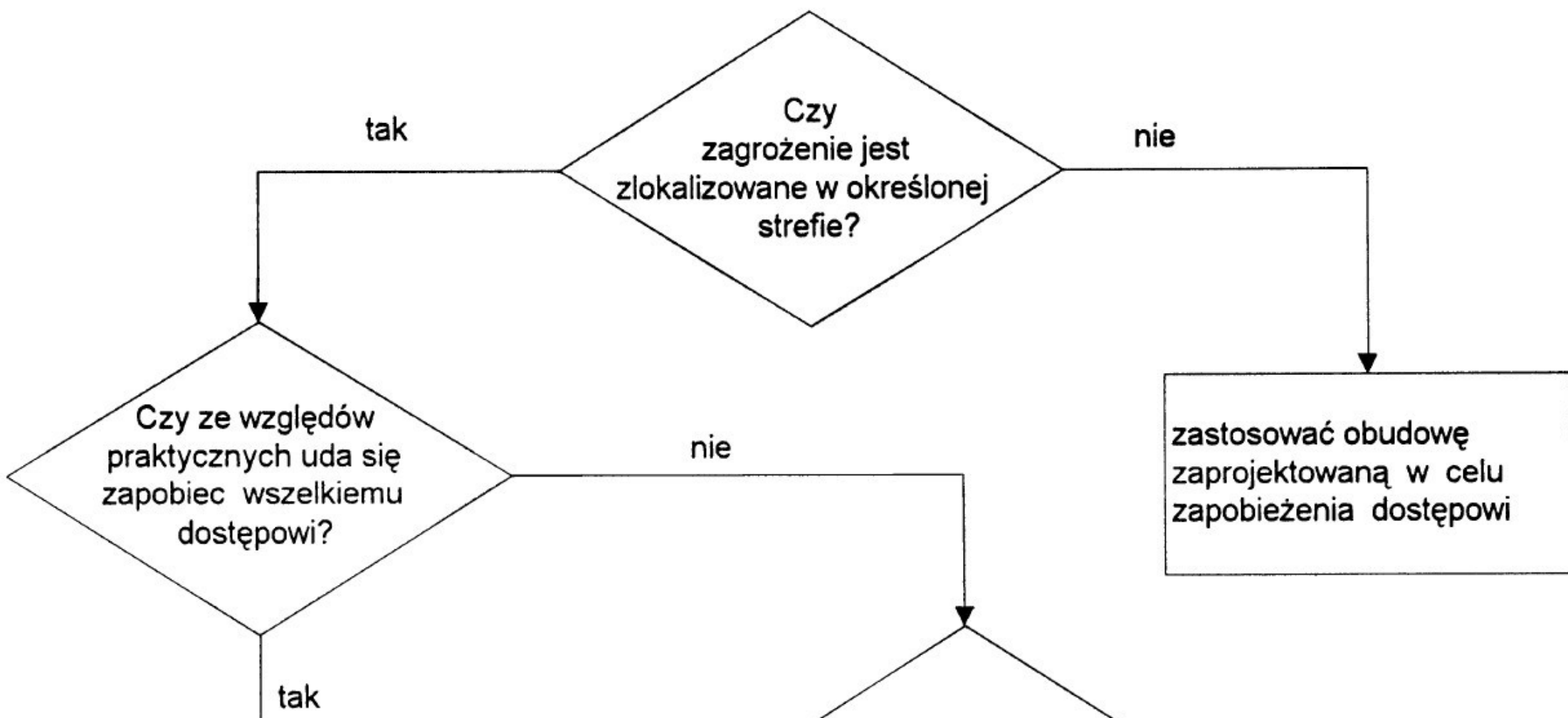
Wytyczne pomocne przy doborze osłon chroniących przed zagrożeniami, jakie powodują część ruchome.

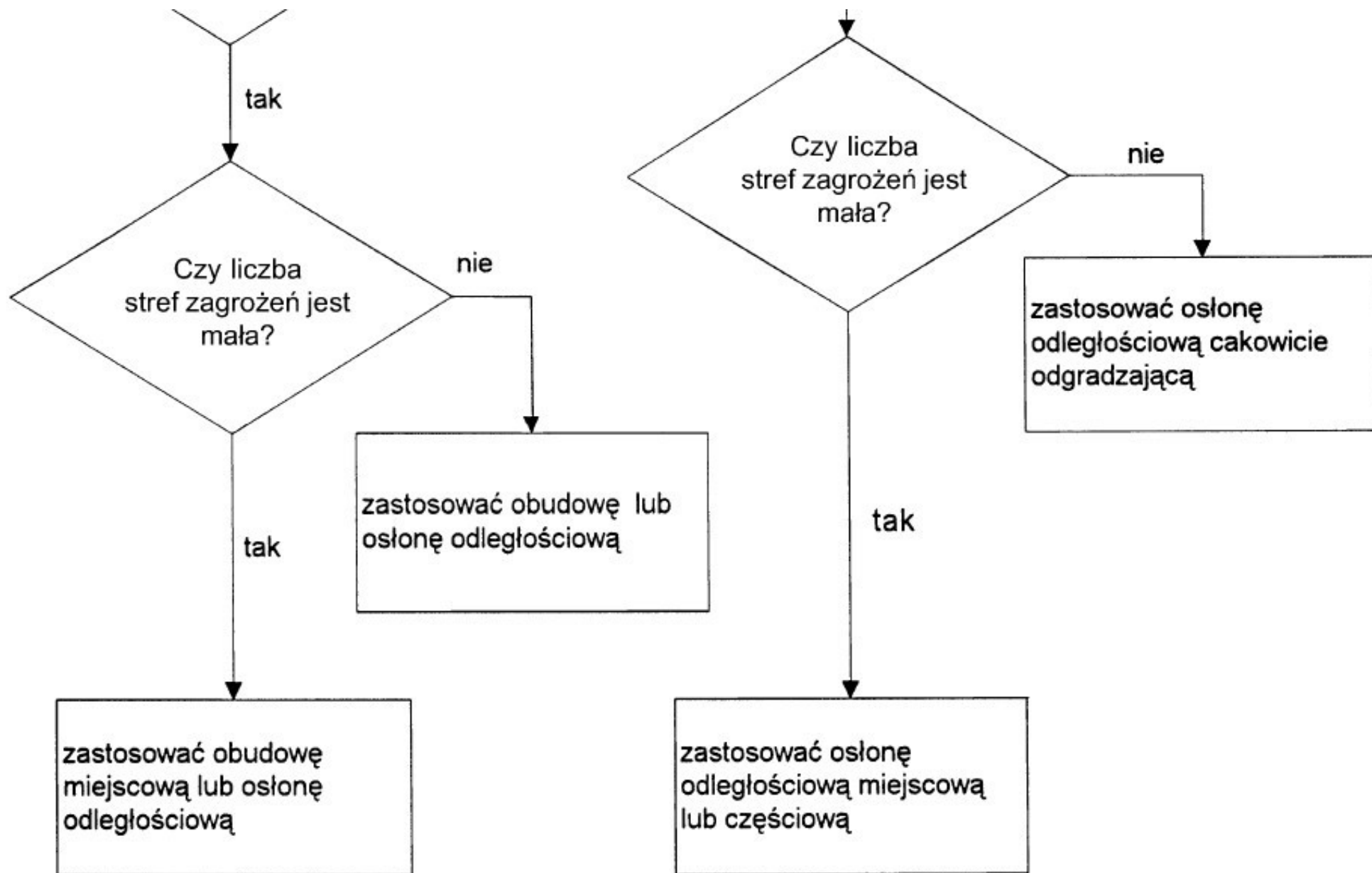






Wytyczne doboru osłon w zależności od liczby i lokalizacji zagrożeń





Odległość jako aspekt bezpieczeństwa

Wszystkie konstrukcje ochronne 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**.

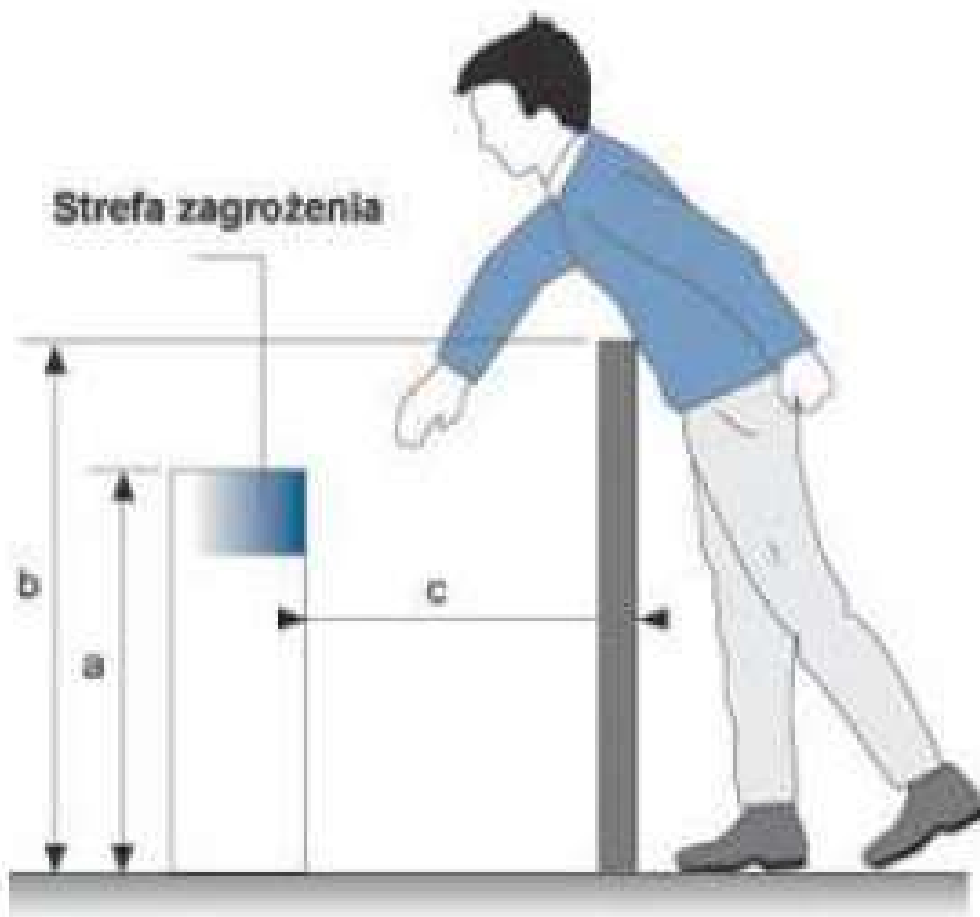
Odległość bezpieczeństwa

Odległości bezpieczeństwa zostały określone w PN-EN ISO 13857
Bezpieczeństwo maszyn - Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające
sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych.

Punktem wyjścia do wyliczenia odległości bezpieczeństwa jest
ocena ryzyka.

Przykładowo za ryzyko **małe** uznajemy ryzyko otarcia lub
starcia, a za ryzyko **duże** - ryzyko pochwycenia.

Sięganie ponad konstrukcją ochronną



a - wysokość usytuowania strefy niebezpiecznej,

b - wysokość konstrukcji ochronnej,

c - odległość pozioma konstrukcji ochronnej od strefy niebezpiecznej

Relacji wymiarów

Odległość pozioma konstrukcji ochronnej od strefy niebezpiecznej (c) jest uzależniona od wysokości usytuowania strefy niebezpiecznej (a) oraz wysokości samej konstrukcji ochronnej (b) – (rysunek na poprzednim slajdzie).

Wartości powyższych parametrów dla ryzyka **dużego** zestawiono w tabeli na kolejnym slajdzie.

Wysokość usytuowania strefy niebezpiecznej a	Wysokość konstrukcji ochronnej b ¹⁾									
	1000	1200	1400 ²⁾	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2700
	Odległość pozioma od strefy niebezpiecznej c									
2700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	-
2400	1100	1000	900	800	700	600	400	300	100	-
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	-	-
2000	1400	1300	1100	900	800	600	400	-	-	-
1800	1500	1400	1100	900	800	600	-	-	-	-
1600	1500	1400	1100	900	800	500	-	-	-	-
1400	1500	1400	1100	900	800	-	-	-	-	-
1200	1500	1400	1100	900	700	-	-	-	-	-
1000	1500	1400	1000	800	-	-	-	-	-	-
800	1500	1300	900	600	-	-	-	-	-	-
600	1400	1300	800	-	-	-	-	-	-	-
400	1400	1200	400	-	-	-	-	-	-	-
200	1200	900	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1100	500	-	-	-	-	-	-	-	-

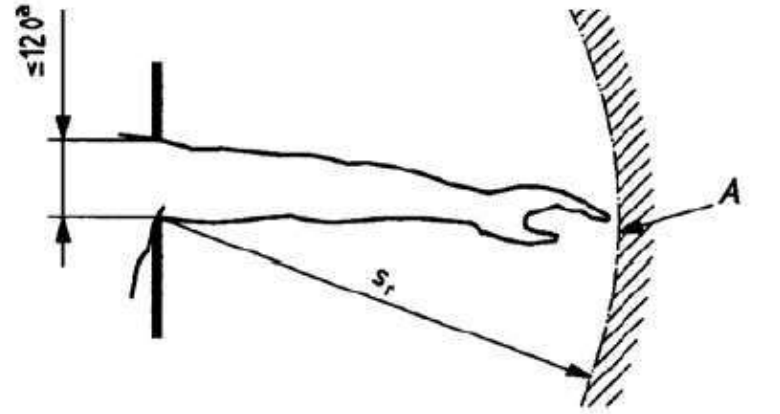
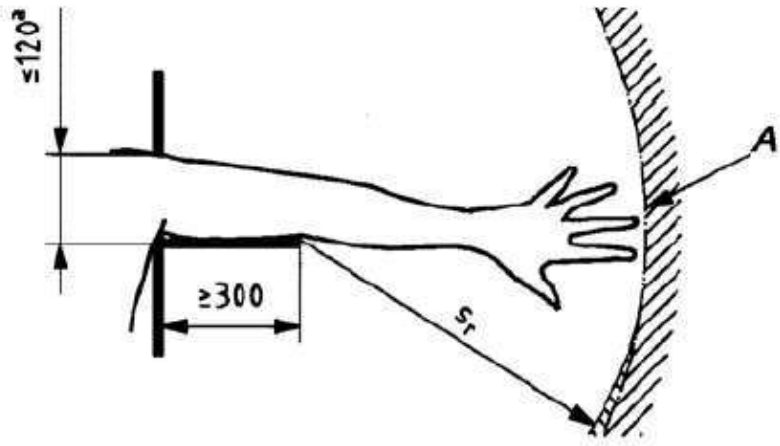
1 - Nie podano wysokości konstrukcji ochronnej poniżej 1000 mm, ponieważ nie ograniczają one ruchu.

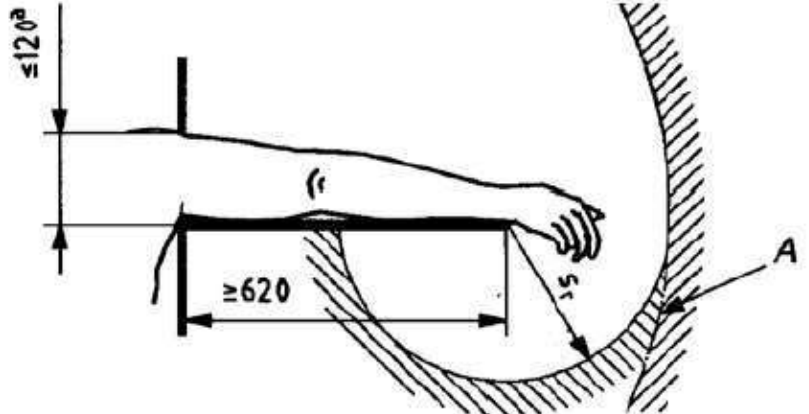
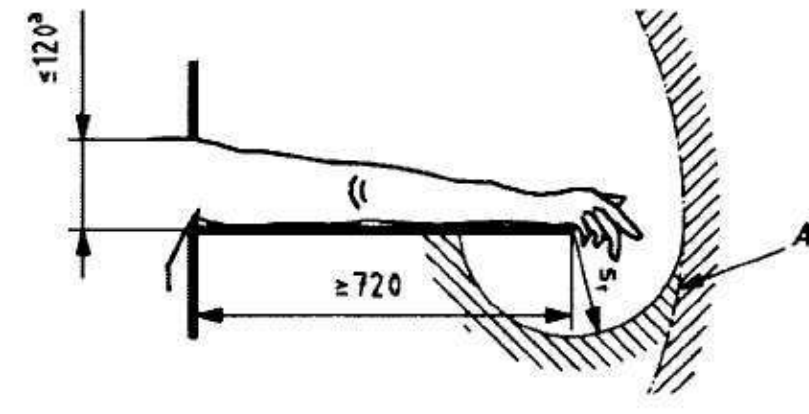
2 - Konstrukcje ochronne poniżej 1400 mm nie mogą być stosowane bez dodatkowych technicznych urządzeń ochronnych

Odległości bezpieczeństwa

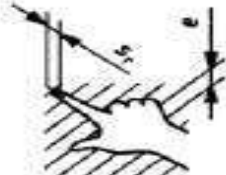
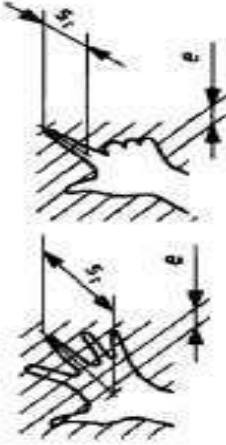
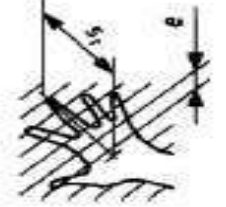
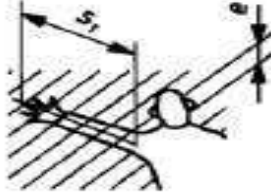
Najczęściej mamy do czynienia z przypadkami, w których strefa niebezpieczna jest już usytuowana na pewnej wysokości i nie możemy jej zmienić. W tym przypadku możemy dla wyższej konstrukcji ochronnej wybrać mniejszą odległość bezpieczeństwa, lub dla niższej konstrukcji odległość większą. Przy korzystaniu z tabeli w sytuacjach pośrednich zawsze należy przyjąć wartości większe, tj. zapewniające większe bezpieczeństwo.

Sięganie dookoła z ograniczeniem ruchu

Ograniczenie ruchu	Odległość bezpieczeństwa, s_r	Ilustracja
Ograniczenie ruchu tylko w stawie barkowym i pod pachą	≥ 850	
Ramię podparte do łokcia	≥ 550	

Ramię i przedramię podparte do stawu nadgarstkowego	≥ 230	
Ramię, przedramię i ręka podparte do nasady palców	≥ 130	

Sięganie przez otwory o regularnym kształcie

Część ciała	Ilustracja	Otwór	Odległość bezpieczeństwa, s_r		
			Szczelina	Kwadrat	Koło
Czubek palca		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Palec do nasady palca		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
$8 < e \leq 10$		≥ 80	≥ 25	≥ 20	
$10 < e \leq 12$		≥ 100	≥ 80	≥ 80	
$12 < e \leq 20$		≥ 120	≥ 120	≥ 120	
Dłoń		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^a$	≥ 120	≥ 120
Kończyna górna do stawu barkowego		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850
Grube linie w tablicy określają tę część ciała, dla której ograniczenie stanowi wymiar otworu.					
* Jeżeli długość szczeliny wynosi ≤ 65 mm, kciuk stanowi ograniczenie i odległość bezpieczeństwa można zmniejszyć do 200 mm.					

Sposób zamocowania i działania osłony

```
graph TD; A[Sposób zamocowania i działania osłony] --> B[Osłony stałe]; A --> C[Osłony ruchome];
```

Osłony stałe

Osłony
ruchome

Możliwość
regulacji
osłony

```
graph TD; A[Możliwość regulacji osłony] --> B[Osłony stałe nieregulowane]; A --> C[Osłony stałe nastawne]; A --> D[Osłony ruchome nastawne];
```

Osłony stałe
nieregulowane

Osłony stałe
nastawne

Osłony
ruchome
nastawne

Stopień
wypełnienia
płaszczyzny
osłony

```
graph TD; A[Stopień wypełnienia płaszczyzny osłony] --> B[Osłony pełne]; A --> C[Osłony ażurowe];
```

Osłony pełne

Osłony ażurowe

Stopień osłonięcia
strefy
niebezpiecznej

```
graph TD; A[Stopień osłonięcia strefy niebezpiecznej] --> B[Osłony zakrywające całkowicie]; A --> C[Osłony zakrywające częściowo];
```

Osłony
zakrywające
całkowicie

Osłony
zakrywające
częściowo

```
graph TD; A[Osłony stałe] --> B[Osłony nierozłączne]; A --> C[Osłony rozłączne];
```

Osłony stałe

Osłony
nierozłączne

Osłony
rozłączne

```
graph TD; A[Osłony stałe] --- B[Obudowy]; A --- C[Osłony dystansowe]; A --- D[Ogrodzenia];
```

Osłony
stałe

Obudowy

Osłony
dystansowe

Ogrodzenia

Osłony
ruchome

```
graph LR; A[Osłony ruchome] --> B[Blokujące (z blokadą)]; A --> C[Nieblokujące (nie stosować)]; B --> D[Z ryglowaniem]; B --> E[Bez ryglowania];
```

Blokujące (z
blokadą)

Nieblokujące
(nie stosować)

Z ryglowaniem

Bez
ryglowania

Osłony
ruchome

```
graph LR; A[Osłony ruchome] --> B[Zamykane samoczynnie]; A --> C[Zamykane ręcznie]; B --> D[Sterujące]; B --> E[Bez sterowania];
```

Zamykane
samoczynnie

Zamykane
ręcznie

Sterujące

Bez
sterowania

Osłona stała

Osłona która jest połączona z maszyną na stałe, np. przyspawana lub połączona za pomocą elementów mocujących, których nie można usunąć bez pomocy narzędzia (np. śruba, nakrętka) jest **osłoną stałą**.

Osłona tego rodzaju jest prostym i skutecznym urządzeniem i dlatego powinna być stosowana wszędzie tam gdzie dostęp operatora w czasie normalnej pracy (działania bez zakłóceń) nie jest konieczny.

Osłona stała po zdemontowaniu powinna „odpaść” od maszyny.

Osłona stała

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 nastawna

W przypadku kiedy ze względu na technologię konieczny jest dostęp do strefy pracy narzędzia i nie możemy go całkowicie osłonić, to staramy się je ograniczyć na tyle, na ile jest to technologicznie możliwe za pomocą **osłon nastawnych**.

Osłona nastawna powinna być tak skonstruowana, aby łatwa była możliwość jej regulacji bez użycia narzędzia, a także, aby po nastawieniu jej nie zmieniała samoistnie podczas pracy swego położenia.

Osłona ruchoma

Osłona, która może być otwierana bez użycia narzędzia to **osłona ruchoma**.

Osłona ruchoma jest zwykle połączona z maszyną elementami mechanicznymi (np. zawiasami, prowadnicami), powinna być skuteczna w każdej przyjmowanej pozycji i z tego względu powinna być wyposażona w urządzenie blokujące t.j. takie, które uniemożliwia powstanie zagrożenia np. poprzez **blokowanie** możliwości uruchomienia elementów stwarzających niebezpieczeństwo.

Wyjątkiem są osłony ruchome samozamykające się bez blokownia.

Osłony ruchome

Typ „A”

- o ile to możliwe, pozostawać po otwarciu przymocowane do maszyny;
- być sprzężone z układem blokującym, zapobiegającym uruchomieniu elementów ruchomych, dopóki są one dostępne, i wydającym sygnał zatrzymania, gdy tylko osłona zostanie otwarta.

Typ „B”

- elementy ruchome nie mogły zostać uruchomione, dopóki znajdują się w zasięgu operatora;
 - osoba narażona nie mogła dosięgnąć elementów ruchomych po ich uruchomieniu;
 - mogły być nastawiane tylko przez działania zamierzone - takie jak: użycie narzędzia lub klucza;
 - brak lub uszkodzenie jednego z ich elementów składowych uniemożliwiło uruchomienie elementów ruchomych albo zatrzymywało elementy znajdujące się w ruchu;
 - była zapewniona ochrona przed ryzykiem związanym z wyrzucaniem elementów ruchomych, przez zastosowanie odpowiedniej przegrody.
-

Osłona ruchoma blokująca

Osłona ruchoma sprzężona z urządzeniem blokującym nazywana w skrócie **osłoną blokującą**.

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

Osłona ruchoma blokująca – podstawowe wymagania

Powinna spełniać następujące wymagania:

- niebezpieczne funkcje maszyny nadzorowane przez osłonę, nie mogą się rozpocząć do chwili jej zamknięcia;
 - otwarcie osłony w czasie gdy maszyna wykonuje funkcje niebezpieczne powoduje wydanie sygnału do zatrzymania tej funkcji (ruchu),
 - funkcja niebezpieczna nadzorowana przez osłonę jest wykonywana w czasie gdy osłona jest zamknięta, jednakże zamknięcie osłony nie powoduje uruchomienia maszyny.
-

Osłona ruchoma blokująca i ryglująca

W przypadku kiedy czas zatrzymania ruchu niebezpiecznego maszyny jest na tyle długi, że po otwarciu osłony elementy maszyny stwarzające zagrożenie są nadal ruchome i jest możliwość sięgnięcia do nich przez operatora, należy stosować osłony o wyższym stopniu blokowania dostępu do strefy niebezpiecznej - **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 niebezpiecznego ruchu maszyny. Osłona blokująca z urządzeniem ryglującym jest powszechnie stosowana np. w pralkach automatycznych.

Osłona ruchoma sterująca

Innym rodzajem osłony ruchomej jest **osłona sterująca**, która także jest wyposażona w urządzenie blokujące (z urządzeniem ryglującym lub bez tego urządzenia), lecz zamknięcie jej powoduje rozpoczęcie funkcji niebezpiecznej nadzorowanej przez osłonę (uruchomienie maszyny).

Osłona ruchoma sterująca

Zastosowanie osłony sterującej jest możliwe przy spełnieniu szeregu warunków:

- podczas gdy osłona jest zamknięta operator lub część jego ciała nie mogą znajdować się w strefie zagrożenia lub między strefą zagrożenia a osłoną,
 - wymiary i kształt maszyny umożliwiają operatorowi pełną obserwację maszyny lub procesu,
 - jedynym sposobem dostania się do strefy zagrożenia jest otwarcie osłony sterującej lub blokującej,
 - urządzenie blokujące sprzężone z osłoną sterującą powinno mieć wysoką niezawodność, gdyż jego defekt może doprowadzić do niezamierzonego uruchomienia maszyny.
-

Osłona ruchoma bez blokowania

Osłona zamykająca się samoczynnie to osłona ruchoma 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. Można ją uznać za rodzaj osłony nastawnej.

Dziękuję za uwagę

