

**OBRÓBKA DREWNA**

**PAWEŁ CIEMNY**

# **BEZPIECZNA PRACA W STOLARNI**

**PORADNIK DLA PRACOWNIKA**

**Warszawa 2017**

Projekt graficzny serii wydawniczej  
**Hand Made Sp. z o.o.**

Opracowanie redakcyjne  
**IZABELLA DOBRZAŃSKA**

Opracowanie typograficzne, łamanie i okładka  
**JAN KLIMCZAK**

Autor serdecznie dziękuje właścicielom  
i pracownikom firmy ROGSTOL Sp. z o.o.  
w Rogoźnie oraz ZAKŁADU STOLARSKIEGO  
RAFAŁ RĘBACZ w Swarzędzu za umożliwienie  
wykonania zdjęć ilustrujących publikację.

Stan prawny na 1 czerwca 2017 r.

Wydanie 2/2017

Copyright © Państwowa Inspekcja Pracy 2017

PAŃSTWOWA INSPEKCJA PRACY  
GŁÓWNY INSPEKTORAT PRACY  
WARSZAWA 2017  
**[www.pip.gov.pl](http://www.pip.gov.pl)**

# WSTĘP

**Szanowny Czytelniku!** Jeżeli jesteś pracownikiem przedsiębiorstwa zajmującego się produkcją wyrobów z drewna lub materiałów drewnopochodnych, to ten poradnik jest adresowany do Ciebie.

Przy pracach związanych z mechaniczną obróbką drewna występuje dużo zagrożeń urazowych, co, niestety, potwierdzają statystyki wypadkowe. Głównymi przyczynami obrażeń są: bezpośredni kontakt rąk operatora z wirującym narzędziem, odrzut obrabianego materiału, pochwycenie i wciągnięcie części ciała w ruchome elementy maszyn. Wprawdzie odpowiedzialność za stan bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie ponosi pracodawca, jednak istotna jest także świadomość zagrożeń wśród pracowników oraz umiejętność prawidłowego zachowania podczas obsługi obrabiarek. Właściwa organizacja pracy, obsługa maszyn zgodnie z zaleceniami ich producentów oraz postanowień instrukcji stanowiskowych, to sposób na zmniejszenie liczby zagrożeń wypadkowych.

Chcesz się upewnić, czy firma, w której jesteś zatrudniony, spełnia podstawowe wymagania bezpieczeństwa pracy, czy wyposażyła stanowiska pracy w obrabiarki zgodne z obowiązującymi standardami? A może poszukujesz wiedzy, która pozwoli Ci rozwiązać wątpliwości dotyczące bezpieczeństwa pracy, poznać zagrożenia dla życia i zdrowia oraz sposoby ochrony przed nimi?

Przekazujemy w Twoje ręce poradnik zawierający zbiór uporządkowanych, pogrupowanych problemowo zagadnień, wraz z przykładami dobrych praktyk, które mogą wpłynąć na poprawę warunków pracy i zmniejszyć ryzyko urazu. Publikację przygotowano na podstawie wieloletnich doświadczeń inspektorów pracy zajmujących się kontrolą branży drzewnej, w tym stolarni.

W przypadku pytań lub wątpliwości możesz skorzystać z porady inspektorów Państwowej Inspekcji Pracy – adresy i telefony znajdziesz na stronie internetowej [www.pip.gov.pl](http://www.pip.gov.pl)

## 1.

# OBOWIĄZKI PRACOWNIKA W ZAKRESIE BHP

## WYMAGANIA OGÓLNE

Zgodnie z przepisami Kodeksu pracy, w przypadku gdy warunki pracy nie odpowiadają przepisom bezpieczeństwa i higieny pracy i stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia lub życia pracownika albo gdy wykonywana przez niego praca grozi takim niebezpieczeństwem innym osobom, masz prawo powstrzymać się od wykonywania pracy, a nawet oddalenia się z miejsca zagrożenia, zawiadamiając o tym niezwłocznie przełożonego. Możesz odmówić pracy np. w przypadku polecenia pracy przy obrabiarce niewyposażonej w osłony ograniczające dostęp do stref niebezpiecznych wirującego narzędzia skrawającego lub przekładni pasowej. Za czas powstrzymania się od wykonywania pracy zachowujesz prawo do wynagrodzenia.

**Przestrzeganie przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy jest podstawowym obowiązkiem pracownika. W szczególności pracownik jest obowiązany:**

- znać przepisy, a także zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, brać udział w szkoleniu i instruktżu z tego zakresu oraz poddawać się wymagany egzaminom sprawdzającym;
- wykonywać pracę w sposób zgodny z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, jak również stosować się do wydawanych w tym zakresie poleceń i wskazówek przełożonych;
- dbać o należyty stan maszyn, urządzeń, narzędzi i sprzętu oraz o porządek i ład w miejscu pracy;
- stosować środki ochrony zbiorowej, a także używać przydzielonych środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, zgodnie z ich przeznaczeniem;
- poddawać się wstępnym, okresowym i kontrolnym oraz innym zaleconym badaniom lekarskim i stosować się do wskazań lekarskich;
- niezwłocznie zawiadomić przełożonego o zauważonym w zakładzie pracy wypadku albo zagrożeniu życia lub zdrowia ludzkiego oraz ostrzec współpracowników, a także inne osoby znajdujące się w rejonie zagrożenia, o grożącym im niebezpieczeństwie;
- współdziałać z pracodawcą i przełożonymi w wypełnianiu obowiązków dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

## WYMAGANIA ZWIĄZANE Z OBSŁUGĄ OBRABIAREK

**Ogólne obowiązki pracowników obsługujących maszyny:**

- należy dbać, aby maszyny i narzędzia oraz urządzenia ochronne były utrzymywane w stanie sprawności technicznej i czystości zapewniającej ich użytkowanie bez szkody dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników oraz stosowane tylko w procesach i warunkach, do których są przeznaczone;
- pracownik powinien niezwłocznie zawiadomić przełożonego o dostrzeżonych wadach lub uszkodzeniach maszyny;
- maszyny, których uszkodzenie stwierdzono w czasie pracy, powinny być niezwłocznie zatrzymane i wyłączone; wznowienie pracy maszyny bez usunięcia uszkodzenia jest niedopuszczalne – maszyny niesprawne, uszkodzone lub w naprawie powinny być wycofane

z użytkowania oraz wyraźnie oznakowane tablicami informacyjnymi i zabezpieczone w sposób uniemożliwiający uruchomienie;

- maszyn w ruchu nie wolno pozostawiać bez obsługi lub nadzoru, chyba że dokumentacja techniczno-ruchowa stanowi inaczej;
- maszyn w ruchu nie wolno naprawiać, czyścić i smarować, z wyjątkiem smarowania za pomocą specjalnych urządzeń określonych w dokumentacji techniczno-ruchowej;
- pracownicy zatrudnieni przy obsłudze maszyn z ruchomymi elementami nie mogą pracować w odzieży z luźnymi (zwisającymi) częściami, jak np. luźno zakończonych rękawach, krawatach, szalikach, połach, oraz bez nakryć głowy okrywających włosy.

#### **Obowiązki pracowników obsługujących obrabiarki do drewna:**

- stosowanie nakrycia głowy całkowicie zakrywającego włosy oraz odzieży roboczej bez odstających i luźno zwisających części;
- wykonywanie pracy zgodnie z instrukcją bhp oraz dokumentacją techniczno-ruchową lub instrukcją obsługi;

- wyłączenie napędu i zasilania obrabiarek przed przystąpieniem do czyszczenia, konserwacji lub naprawy oraz zabezpieczenie ich przed przypadkowym uruchomieniem;
- nieuruchamianie obrabiarek po wykonanej naprawie bez zezwolenia przełożonego;
- pracownicy obsługujący obrabiarki, w których pod wpływem sił skrawania może nastąpić odrzucenie lub wyrzucenie obrabianego materiału, powinni wykonywać pracę poza strefą zagrożoną odrzutem lub wyrzutem;
- pracownicy przed rozpoczęciem pracy przy obsłudze obrabiarek powinni sprawdzić, czy ich uruchomienie nie grozi wypadkiem oraz czy urządzenia ochronne są sprawne technicznie i znajdują się na wyznaczonych miejscach;
- jeżeli przy jednej obrabiarce pracuje więcej niż jedna osoba, pozostałe osoby przy niej pracujące powinny być uprzedzone o zamiarze jej uruchomienia, przez pracownika, który się tym zajmuje, przy czym każda z tych osób w swoim zakresie powinna stwierdzić, że obrabiarka może być uruchomiona bez ryzyka spowodowania wypadku.



*Fot. 1. Centrum obróbcze z systemem elementów naciskowych bezpieczeństwa (zderzak koloru czerwonego).*

## 2.

# OBRABIARKI DO DREWNA WYMAGANIA OGÓLNE

- Każda maszyna powinna być wyposażona w element sterowniczy przeznaczony do jej całkowitego i bezpiecznego zatrzymywania. **Nie stosuj innych sposobów jej zatrzymania, np. poprzez odłączenie przewodu od źródła zasilania.**
  - Gdy jest to konieczne w związku z zagrożeniami, jakie stwarza maszyna i jej nominalnym czasem zatrzymania się, maszyna powinna być wyposażona w urządzenie do zatrzymania awaryjnego. **Nie próbuj zatrzymania wirujących narzędzi elementami z drewna lub materiałów drewnopochodnych – to grozi wypadkiem.**
  - Elementy ruchome i inne części maszyn, które w razie zetknięcia się z nimi stwarzają zagrożenie, powinny być osłonięte do wysokości co najmniej 2,5 m od poziomu podestu (podłogi) stanowiska pracy lub zaopatrzone w inne skuteczne urządzenia ochronne, z wyjątkiem przypadków, gdy spełnienie tych wymagań nie jest możliwe ze względu na funkcję maszyny. **Po zakończeniu wymiany narzędzi oraz napraw, zamocuj osłony.**
  - Pasy, łańcuchy, taśmy 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 **Po zakończeniu napraw układów napędowych zamocuj osłony.**
- ➔ zapewniać bezpieczeństwo pracownikowi zatrudnionemu bezpośrednio przy obsłudze maszyny, jak i osobom znajdującym się w pobliżu;
  - ➔ działać niezawodnie, mieć odpowiednią trwałość i wytrzymałość;
  - ➔ funkcjonować samoczynnie, niezależnie od woli i uwagi obsługującego, w przypadkach gdy jest to celowe i możliwe;
  - ➔ nie być łatwo usuwalne lub odłączane bez pomocy narzędzi;
  - ➔ nie utrudniać wykonywania operacji technologicznej, nie ograniczać możliwości śledzenia jej przebiegu oraz nie powodować zagrożeń i dodatkowego obciążenia fizycznego lub psychicznego pracowników;
  - ➔ być tak skonstruowane, aby zdjęcie, otwarcie lub wyłączenie urządzenia ochronnego powodowało natychmiastowe zatrzymanie maszyny i jej niebezpiecznych elementów lub niemożliwe było zdjęcie albo otwarcie osłony podczas ruchu osłanianych elementów, a ponowne założenie, zamknięcie lub włączenie urządzenia ochronnego nie uruchamiało automatycznie maszyny.

**Uwaga!** Używanie maszyny bez wymaganego urządzenia ochronnego lub jego nieodpowiednie stosowanie jest niedopuszczalne.

#### Ponadto:

- ➔ obrabiarki powinny być wyposażone w zespoły urządzeń zaciskowych i dociskowych, w celu zabezpieczenia obrabianego materiału przed przypadkowym odrzutem lub wyrzutem;
- ➔ instalacje wentylacji mechanicznej ogólnej i wyciągów miejscowych, znajdujące się w pomieszczeniu pracy, w których eksploatowane są obrabiarki, powinny być wykonane z materiałów niegromadzących ładunków elektryczności statycznej;

**Przed przystąpieniem do pracy sprawdź, czy urządzenia ochronne stosowane przy maszynie funkcjonują prawidłowo i nie są uszkodzone. Urządzenia ochronne powinny spełniać następujące wymagania ogólne:**

➔ obrabiarki wyposażone w dwuręczne elementy sterownicze powinny być uruchamiane i zatrzymywane poprzez jednoczesne zadziałanie obiema rękami na te elementy;

➔ obrabiarki powinny być wyposażone – jeżeli przewiduje to dokumentacja techniczno-ruchowa lub instrukcja obsługi – w urządzenie do hamowania, zapewniające bezpieczne zatrzymanie zespołów roboczych, części ruchomych lub obrabianego materiału; urządzenie do hamowania powinno być zablokowane z napędem w taki sposób, aby uniemożliwić hamowanie przy włączonym napędzie;

**Uwaga! Podczas obsługi obrabiarek wszędzie tam, gdzie istnieje zagrożenie bezpieczeństwa, w związku z możliwością zetknięcia się pracownika z narzędziami tnącymi, ruchomymi częściami lub obrabianymi przedmiotami, powinny być zastosowane odpowiednie urządzenia ochronne.**

➔ dopuszcza się niestosowanie urządzeń hamujących, jeżeli części zespołu roboczego znajdują się wewnątrz korpusów lub są całkowicie osłonięte, pod warunkiem że do zdjęcia osłon potrzeba więcej czasu niż do całkowitego zatrzymania tych części;

➔ obrabiany materiał i narzędzia tnące należy zamocować w sposób uniemożliwiający ich wyrwanie lub zmianę położenia w czasie obróbki pod wpływem sił skrawania lub sił odśrodkowych; niedopuszczalne jest trzymanie obrabianego materiału w dłoniach;

➔ przy obróbce materiału znacznej długości powinny być stosowane odpowiednie podpórki lub inne urządzenia zapewniające stabilność materiału, np. dodatkowe podajniki rolkowe;

➔ wymiana narzędzi tnących stosowanych do obróbki materiału może być dokonywana po uprzednim wyłączeniu napędu i unieruchomieniu wrzecion;

➔ narzędzia tnące zainstalowane w obrabiarkach powinny być zabudowane lub osłonięte i spełniać wymagania określone w dokumentacji techniczno-ruchowej lub w instrukcji obsługi;

➔ trociny, wióry i odpady można usuwać z obrabiarek po

uprzednim wyłączeniu napędu oraz za pomocą narzędzi lub sprzętu do tego przeznaczonych; pył drzewny powinien być wychwytywany w miejscu jego powstania przez wyciągi miejscowe;

➔ niedopuszczalna jest obsługa obrabiarek w rękawicach albo z obandażowanymi dłońmi, jeśli wirujące części obrabiarek, narzędzia tnące lub obrabiany materiał stwarzają zagrożenie pochwyceniem;

➔ podczas obsługi przenośnych obrabiarek ich przewody elektryczne powinny być zabezpieczone przed wilgocią i uszkodzeniem;

➔ przed odłożeniem lub przenoszeniem obrabiarki przenośnej wyłącz jej napęd;

➔ naprawy obrabiarek powinny być wykonywane wyłącznie przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje i upoważnionych przez pracodawcę.

**Podczas pracy obrabiarek niedopuszczalne jest:**

● otwieranie lub zdejmowanie osłon albo innych urządzeń chroniących pracowników przed urazami;

● czyszczenie mechanizmów roboczych lub ich konserwowanie;

● sprawdzanie dokładności obrabianego materiału lub dokonywanie regulacji maszyny;

● usuwanie wiórów i odpadów powstających w toku procesu produkcyjnego;

● używanie przenośnych obrabiarek o napędzie spalinowym w pomieszczeniach;

● pozostawianie bez nadzoru przenośnych obrabiarek podłączonych do instalacji elektrycznej lub z uruchomionym silnikiem napędowym.

**Uwaga! Przed przystąpieniem do demontażu, naprawy lub konserwacji obrabiarek upewnij się, czy:**

➔ napęd obrabiarek i zasilanie elektryczne są wyłączone;

➔ niemożliwe jest ich przypadkowe uruchomienie;

➔ we właściwych miejscach rozmieszczono tablice ostrzegawcze „Uwaga naprawa - nie uruchamiać”;

➔ obrabiarki zostały oczyszczone z zanieczyszczeń powstałych w toku procesu produkcyjnego.

Zwróć uwagę, czy obrabiarki zapewniają skuteczną ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona polega na uniemożliwieniu bądź utrudnieniu człowiekowi kontaktu z częściami pod napięciem, co zapobiega przepływowi prądu rażeniowego.

**W urządzeniach elektrycznych o napięciu do 1 kV wymaga się zastosowania przynajmniej jednego z następujących środków ochrony:**

- ➔ izolowanie części czynnych;
- ➔ stosowanie obudów lub osłon;
- ➔ stosowanie ogrodzeń;
- ➔ stosowanie barier i przeszkód;
- ➔ umieszczenie części czynnych poza zasięgiem ręki.

**Uzupełnieniem ochrony może być np. użycie wysokoczułych urządzeń ochronnych różnicowoprądowych (wyłącznika różnicowoprądowego), które zwiększają jej skuteczność.**



*Fot. 2. Wiertarka wielorzecionowa z dociskiem pneumatycznym.*



# PILARKI TARCZOWE

## 3.

**Pilarki tarczowe stołowe i formatowe** to obrabiarki stacjonarne, przeznaczone do wzdłużnego, skośnego i poprzecznego piłowania elementów z drewna litego oraz materiałów drewnopochodnych. Pilarka tarczowa stołowa jest obrabiarką z posuwem ręcznym, wyposażoną w pojedynczą piłę tarczową i poziomy stół. Pilarka tarczowa formatowa jest pilarką tarczową stołową jedno lub dwupiłową, wyposażoną w przesuwny stół i piłę podcinającą umieszczoną przed piłą główną. Zadaniem piły podcinającej jest wykonanie płytkiego nacięcia na powierzchni zewnętrznej przedmiotu obrabianego, np. płyt fornirowanych lub laminowanych. Głównymi środkami ochronnymi w pilarkach tarczowych są: osłona ruchoma piły nad stołem, osłona stała pił i elementów napędu poniżej stołu, klin rozszczepiający, prowadnice do cięcia wzdłużnego oraz poprzecznego, hamulec, popychacz i przesuwadło.

Osłona górna tarczy piły może zostać zamocowana na klinie rozszczepiającym w przypadku, gdy średnica zewnętrzna tej tarczy, zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową lub instrukcją obsługi, nie przekracza 315 mm. W takim przypadku klin powinien być wykonany w sposób zapewniający dostateczną wytrzymałość zamocowania osłony górnej.

**Uwaga! Podczas obsługi pilarki tarczowej jesteś narażony na wiele zagrożeń, w związku z możliwością:**

➔ kontaktu dłoni z piłą tarczową – głównie podczas posuwu obrabianego materiału lub wykonywania zabronionych czynności, np. usuwania odpadów i trocin ręką (podczas cięcia elementów o małych wymiarach stosuj przesuwadło lub popychacze wykonane z tworzywa sztucznego, drewna albo sklejki), montażu piły lub wskutek



Fot. 3. Pilarka tarczowa formatowa – osłona i klin rozszczepiający.

niezamierzonego uruchomienia, np.: przy zastosowaniu nieprawidłowego sterowania – wyłącznika pakietowego;

➔ uderzenia wskutek odrzutu lub upadku przedmiotu obrabianego; aby wyeliminować zjawisko odrzutu podczas cięcia wzdłużnego stosuj klin rozszczepiający o wymiarach dostosowanych do średnicy i grubości tarczy piły; powinien on być wykonany ze stali sprężynowej lub narzędziowej, jego przednia krawędź powinna być obustronnie ścięta, a powierzchnie boczne oszlifowane i czyste, grubość klina powinna być mniejsza od grubości zębów piły (szerokości rzazu), a większa od grubości tarczy piły; bardzo ważne jest prawidłowe ustawienie klina względem piły – odległość klina od piły powinna wynosić od 3 do 8 mm, klin powinien leżeć w płaszczyźnie piły, a zamocowanie powinno być

sztywne; aby zapewniać stałe położenie względem piły podczas pracy;

➔ oderwania lub rozpadnięcia się części obrabiarki, narzędzi itp.; podczas montażu piły stosuj kołnierze – oporowy i dociskowy o wymiarach dostosowanych do średnicy piły tarczowej – pierścienie muszą mieć średnicę co najmniej  $\frac{1}{3}$  średnicy nominalnej tarczy i z obu stron ich powierzchnie boczne powinny być równoległe;

➔ wplątania, pochwycenia, zgniecenia przez ruchome elementy napędu;

➔ porażenia prądem elektrycznym;

➔ pożaru lub wybuchu; podczas cięcia drewna lub materiałów drewnopochodnych istnieje prawdopodobieństwo kontaktu piły z ciałem obcym znajdującym się w materiale obrabianym, co może spowodować nie tylko uszkodzenie piły, lecz także powstanie iskier.



Fot. 4. Pilarka tarczowa – zastosowanie popychacza podczas cięcia elementów o małych wymiarach.

# PILARKI TAŚMOWE

4.

**Pilarki taśmowe stolarskie** to obrabiarki stacjonarne, przeznaczone do prosto i krzywoliniowego wzdłużnego, poprzecznego i skośnego piłowania piłą taśmową elementów z drewna litego oraz materiałów drewnopochodnych. Mają układ pionowy – z dolnym kołem napędowym i górnym kołem napinającym. Rzaz może być wykonywany prostopadle do powierzchni elementu obrabianego lub pod innym kątem, który jest regulowany pochYLENIEM stołu roboczego. Posuw przedmiotu obrabianego odbywa się ręcznie.

## Podczas obsługi pilarek taśmowych postępuj zgodnie z następującymi wymaganiami:

- ➔ przed rozpoczęciem pracy sprawdź napięcie piły i dokonaj jego regulacji zwracając uwagę na wskaźnik napięcia;
- ➔ ustaw prowadniki piły taśmowej oraz osłony jej niepracującej części;
- ➔ sprawdź poprawność zamocowania osłon kół – napinającego i napędowego;
- ➔ w trakcie cięcia materiałów o małych wymiarach stosuj urządzenia pomocnicze, np. popychacze, pozwalające na bezpieczne przesuwanie tych materiałów do piły taśmowej;
- ➔ na bieżąco kontroluj stan zużycia wkładki przepustowej piły, wykonanej z materiału o własnościach nieiskrzących, a w przypadku stwierdzenia nadmiernego zużycia wymień ją (szerokość szczeliny we wkładce, przez którą przechodzi piła, powinna być jak najmniejsza i dostosowana do wymiarów narzędzia – szczelina między boczną powierzchnią piły a krawędzią otworu wkładki nie powinna być większa niż 3 mm);
- ➔ stabilnie zamocuj materiał w urządzeniu zaciskowym, aby bezpiecznie wykonać zarówno ruch roboczy, jak i ruch powrotny.

## Uwaga! Podczas obsługi pilarki taśmowej jesteś narażony na wiele zagrożeń, w związku z możliwością:

- kontaktu dłoni z piłą taśmową w strefie skrawania podczas posuwu obrabianego materiału i w strefach wolnych od działania narzędzi,

a także na skutek niezamierzonego uruchomienia (np.: zakłócenie w systemie sterowania);

- wplątania, pochwycenia, zgniecia przez ruchome elementy napędu;
- upadku i wyrzucenia części obrabiarki, narzędzi, przedmiotów obrabianych, odpadów itp.;
- skaleczenia zębami piły, np. podczas jej wymiany;
- uderzenia zerwaną piłą lub wskutek utraty stateczności pilarki albo jej części itp.;
- porażenia prądem elektrycznym;
- pożaru lub wybuchu – podczas cięcia drewna albo materiałów drewnopochodnych istnieje prawdopodobieństwo kontaktu piły z ciałem obcym znajdującym się w materiale obrabianym, co może spowodować nie tylko uszkodzenie piły, ale także powstanie isker.



Fot. 5. Pilarka taśmowa stolarska – stół z wkładką przepustową z materiału nieiskrzącego.

# 5. STRUGARKI

## STRUGARKI GRUBIARKI JEDNOSTRONNE

**Strugarki grubiarki** to maszyny przeznaczone do strugania elementów drewnianych za pomocą poziomego wału nożowego w celu uzyskania odpowiedniej grubości i gładkości obrabianej powierzchni. Wał nożowy osadzony jest wewnątrz korpusu obrabiarki. Strugana jest górna powierzchnia przedmiotu obrabianego.

**Podczas obsługi strugarek grubiarek postępuj zgodnie z następującymi wymaganiami:**

- ➔ przed przystąpieniem do pracy upewnij się, że wszystkie zapadki przeciwozrutowe luźno obracają się na wale; **niedopuszczalna jest praca przy zdemontowanym urządzeniu przeciwozrutowym;**

- ➔ sprawdź, czy walce posuwowe oraz wszystkie urządzenia dociskowe strugarki są tak ustawione, aby prześwit między stołem obrabiarki a walcami posuwowymi był mniejszy niż grubość struganego elementu; takie ustawienie zmniejsza niebezpieczeństwo odrzutu drewna i zapew-

nia jego ciągły posuw; **niedopuszczalne jest podnoszenie walców posuwowych lub opuszczanie stołu w trakcie obróbki - zwiększenie prześwitu między stołem a walcami posuwowymi obrabiarki może spowodować odrzut;**

- ➔ przed przystąpieniem do pracy sprawdź zamocowanie osłony wału nożowego;

- ➔ nie wprowadzaj do zespołu posuwowego strugarki elementów krótszych lub równych odległości między walcami posuwowymi przednim i tylnym;

- ➔ nie wpychaj obrabianego przedmiotu siłą do zespołu posuwowego strugarki;

- ➔ do grubiarek o jednolitych walcach posuwowych obrabiany materiał podawaj pojedynczo;

- ➔ w przypadku gdy strugarka jest wyposażona w walec posuwowy dzielony (segmentowy), podawaj elementy do obrabiarki w jak największej odległości od siebie;

- ➔ w czasie pracy na strugarce, mimo stosowania zapadek przeciwozrutowych, może na-



Fot. 6. Strugarka grubiarka - luźno opadające zapadki przeciwozrutowe.



Fot. 7. Prawidłowa pozycja operatora przy strugarce grubiarce.

stąpić odrzut struganej deski, dlatego podczas obsługi strugarki stań z boku podawanego elementu, a nie w linii strugania;

➔ noże powinny być naostrzone i jak najmniej wystawać poza korpus wału (nie więcej niż 1,5 mm);

➔ przed przystąpieniem do wymiany noży zablokuj wał nożowy;

➔ przed włączeniem zmechanizowanego ruchu podnoszenia stołu (lub opuszczania walców posuwowych) upewnij się, czy nie grozi to zmiążdżeniem ręki lub zgnieciem jakiegoś przedmiotu pozostawionego na stole;

➔ nie wyłączaj urządzenia blokującego uniemożliwiającego uruchomienie napędu, bez uprzedniego osiągnięcia bezpiecznego stanu

urządzeń sprzężonych z blokadą, np. zamknięcia osłony albo wyciągnięcia trzpienia ryglującego wał nożowy na czas wymiany noży.

**Uwaga! Podczas obsługi strugarki grubiarce jesteś narażony na wiele zagrożeń, w związku z możliwością:**

- odrzutu obrabianego materiału,
- kontaktu dłoni z wirującym wałem nożowym, np.: podczas czyszczenia strefy niebezpiecznej z wiórów i pyłu drzewnego powstałych podczas skrawania lub w czasie wymiany noży,
- kontaktu z ruchomymi elementami napędu,
- porażenia prądem elektrycznym,
- pożaru lub wybuchu (kontakt noży z ciałem obcym).

## STRUGARKI WYRÓWNIARKI

**Strugarki wyrówniarki** przeznaczone są do strugania – wyrównywania i wygładzania – powierzchni drewna lub materiałów o podobnych właściwościach, za pomocą poziomego wału nożowego, usytuowanego pomiędzy dwoma sto-

łami – podawczym i odbiorczym. Stoły służą do ustalania położenia i podparcia przedmiotu obrabianego, który jest prowadzony ręcznie.

**Podczas obsługi strugarek wyrówniarek postępuj zgodnie z następującymi wymaganiami:**

➔ bez względu na typ osłony podczas strugania szerokich płaszczyzn dłonie układaj przed lub za wałem nożowym, a nie nad nim;

➔ w przypadku strugania krótkich elementów obowiązkowo stosuj specjalne przesuwadło, a wąskich brzegów desek lub listewek – dociskacz;

➔ obrabiany przedmiot przesuwaj prawą ręką jednostajnie do przodu, dociskając go lewą dłonią;

➔ nie kontynuuj strugania po świadomym czy awaryjnym wyłączeniu napędu – ze względu na wzmożone niebezpieczeństwo odrzucenia elementu przez coraz wolniej obracający się wał;

➔ nie cofaj materiału lub nie przerzucaj go ponad wałem nożowym;

➔ nie wykonuj wręgowania – praca końcówką wału nożowego jest zabroniona, gdyż stwarza olbrzymie zagrożenie odrzutem;

➔ krawędzie noży nie powinny wystawać więcej niż 1,1 mm ponad korpus wału nożowego;

➔ nie stosuj głębokości strugania przekraczającej 8 mm.

### Oslony

Wał nożowy po roboczej stronie prowadnicy wzdłużnej powinien być osłonięty osłoną mostkową lub wachlarzową.

**Oslony segmentowe nie powinny być stosowane, gdyż w tym przypadku wał nożowy po-**

**zostaje częściowo odsłonięty. Osłona powinna spełniać następujące warunki:**

➔ zasłaniać część wału zarówno w czasie strugania, jak i w czasie postoju obrabiarki;

➔ nie utrudniać pracy wykonywanej na obrabiarce;

**Uwaga! Osłona może być przegubowa lub sztywne, wykonana z jednego elementu, w zależności od szerokości roboczej maszyny.**

➔ samoczynnie się zamykać – dopuszcza się stosowanie nastawnych osłon mostkowych;

➔ kształt przedniej krawędzi osłony wachlarzowej powinien być taki, aby niezależnie od szerokości struganej listwy lub deski, na całej szerokości roboczej strugarki, szczelina pomiędzy krawędzią boczną tej listwy albo deski a osłoną była na tyle mała, aby nie można było dotknąć przez nią wału nożowego;

➔ osłona wachlarzowa powinna się szybko i bez oporów zamykać, niezależnie od kąta jej uchylecia;

➔ osłona nie powinna znacznie zwiększać gabarytu obrabiarki, tj. wystawać poza jej obrys, szczególnie od strony obsługującego.

**Oslona niepracującej części wału nożowego (poza prowadnicą) jest zwykle mniej skomplikowana konstrukcyjnie od osłon roboczej części wału. Powinna ona:**



**Fot. 8. i 9. Przykłady zamocowania osłony mostkowej na strugarce wyrówniarce podczas strugania płaszczyzny elementu i jego wąskiej krawędzi oraz prawidłowego ułożenia dłoni operatora.**

- ➔ niezależnie od położenia prowadnicy zasłaniać całkowicie wał nożowy po nieroboczej stronie prowadnicy;
- ➔ umożliwiać przechylenie prowadnicy.

**Uwaga! Podczas obsługi strugarki wyrówniarki jesteś narażony na wiele zagrożeń, w związku z możliwością:**

- kontaktu dłoni z wałem nożowym – podczas posuwu obrabianego materiału, usuwania wiórów, trocin i pyłu drzewnego w czasie ruchu obrabiarki;
- wyrzutu obrabianego materiału albo części obrabiarki – spowodowanego niejednorodną

strukturą obrabianego materiału, kontynuacją strugania po wyłączeniu obrabiarki (przy postępującym spadku obrotów), struganiem końcówką wału nożowego, tj. wręgowaniem lub stosowaniem zbyt dużej głębokości strugania;

- rozerwania się lub rozpadnięcia narzędzia, wskutek niewłaściwego zamocowania lub jego nieprawidłowej konstrukcji;
- utraty stateczności obrabiarki lub jej części;
- kontaktu operatora z ruchomymi elementami napędu;
- porażenia prądem elektrycznym;
- pożaru lub wybuchu (kontakt noży z ciałem obcym).



*Fot. 10. Osłona niepracującej części wału nożowego przy strugarce wyrówniarcie.*

## STRUGARKI WIELOSTRONNE

**Strugarki wielostronne** służą do równoczesnego strugania płaskiego lub profilowego czterech stron elementów drewnianych. Stosowane w produkcji wielkoseryjnej (parkietu, boazerii i wszelkiego rodzaju listew, w tym elementów profilowych). Wrzecziona poziome dolne strugarek czterostronnych osadzone są wewnątrz ich korpusów, które osłaniają je w sposób wystarczający. Natomiast wrzecziona pionowe w strugarkach wielostronnych muszą być osłonięte specjalnymi osłonami zakrywającymi prawie cały obwód narzędzia. Są to zwykle osłony żeliwne lub stalowe, spełniające równocześnie rolę ssaw do pneumatycznego usuwania wiórów. Wymiary

wewnętrzne osłony ograniczają maksymalną średnicę i długość narzędzi, które mogą zostać zamocowane na wrzecionie. W celu ułatwienia zamocowania narzędzi na wrzecionie, osłony wyposaża się w uchylne pokrywy.

We współczesnych strugarkach czterostronnych cała strefa skrawania, wraz z narzędziami i urządzeniami posuwowymi jest osłonięta dużą, otwieraną do góry osłoną, w postaci szyby z poliwęglanu lub hartowanego szkła, umożliwiającą obserwację procesu.

Osłona ta jest zablokowana z napędami wrzecion i mechanizmem posuwu. W strugarkach wykonanych zgodnie z normami europejskimi, osłona ta



*Fot. 11. Strugarka wielostronna - wylącznik krańcowy zastosowany przy osłonie głównej - brak urządzenia ryglującego z uwagi na zastosowanie wrzecion hamujących.*

jest wyposażona dodatkowo w urządzenie ryglujące, które uniemożliwia jej otwarcie, do czasu zatrzymania się wrzecion i rolek posuwowych.

W strugarkach wielostronnych stosowane są również dwa rodzaje urządzeń chroniących przed dostępem do narzędzi i mechanizmów posuwu przez otwór podawczy. W starszych maszynach są to stałe osłony tunelowe, a w nowszych, znajdujący się w górnej części otworu podawczego uchylny element, który po wychyleniu (wskutek podania zbyt grubego materiału lub wciągnięcia ręki operatora trzymającej z góry podawany materiał), samoczynnie wyłącza maszynę.

**Przekładnie napędowe wrzecion, wałów nożowych i zespołów posuwowych muszą być dokładnie zakryte, w sposób wykluczający możliwość kontaktu z częściami ruchomymi oraz ich zanieczyszczenie.**

#### **Podczas obsługi strugarek wielostronnych postępuj zgodnie z następującymi wymaganiami:**

- ➔ przed przystąpieniem do pracy sprawdź, czy strefa skrawania, wraz z narzędziami i urządzeniami posuwowymi jest prawidłowo osłonięta, sprawdź również działanie wylącznika ryglującego zamocowanego przy osłonie (pamiętaj o bezwzględnym zakazie odkręcania rygla od osłony i osadzania go w obudowie ryglującej, w celu umożliwienia otwarcia osłony podczas ruchu wrzecion i posuwu);
- ➔ nie dokonuj regulacji strugarki, w tym elementów posuwu, przy włączonym napędzie głowic i walców posuwowych;
- ➔ nie usuwaj wiórów oraz odpadów ze strefy pracy głowic przy włączonym napędzie;
- ➔ ustaw walce posuwowe oraz wszystkie urządzenia dociskowe w taki sposób, aby prześwit między np. stołem obrabiarki a walcami posuwowymi



*Fot. 12. Strugarka wielostronna wyposażona w osłonie strefy niebezpiecznej, wykonaną z poliwęglanu.*





**Fot. 13. Urządzenia ryglujące stosowane przy osłonach strugarek niewyposażonych w urządzenia do hamowania wrzecion.**

wymi czy też rolkami lub stopkami dociskowymi, był mniejszy niż grubość struganego elementu; takie ustawienie zmniejsza niebezpieczeństwo odrzutu drewna i zapewnia jego ciągły posuw;

➔ sprawdzaj stan techniczny urządzeń przeciwoдрzutowych:

➔ w strugarkach wielostronnych, w których możliwe jest skrawanie współbieżne, po stronie odbiorczej powinna być zainstalowana osłona tunelowa z ogranicznikiem końcowym oraz bocznym wyładowaniem; to urządzenie ochronne ma być na tyle długie, żeby pomieściło najdłuższy obrabiany przedmiot, dla którego zaprojektowano obrabiarkę;

➔ w strugarkach wielostronnych wyposażonych w głowice wielopiętwe lub do zwielokrotnionego profilowania, po stronie podawania powinny być zainstalowane urządzenia do zapobiegania wyrzutowi dzielonych części i od-

łamków przedmiotu obróbki, np. łapacze drzazg lub gumowe fartuchy;

➔ w czasie pracy na strugarce wielostronnej może nastąpić odrzut struganego elementu, dlatego stań z boku, a nie w linii strugania.

**Uwaga! Podczas obsługi strugarki wielostronnej jesteś narażony na zagrożenia, w związku z możliwością:**

- kontaktu dłoni z głowicami, podczas obróbki elementów z drewna lub wymiany narzędzi;
- odrzutu obrabianych elementów;
- oderwania lub rozpadnięcia się części obrabiarki, narzędzi itp.;
- wplątania, pochwycenia, zgniecenia przez ruchome elementy napędu;
- porażenia prądem elektrycznym;
- pożaru lub wybuchu.



**Fot. 14. Wyłącznik krańcowy zastosowany w części podawczej strugarki wielostronnej, zabezpieczający przed włożeniem zbyt grubego materiału.**

## 6.

## FREZARKI

## FREZARKI DOLNOWRZECIONOWE

**Frezarki dolnowrzecionowe** są przeznaczone do płaskiego lub profilowego frezowania prostoliniowych lub krzywoliniowych elementów z drewna litego oraz materiałów drewnopochodnych. Niektóre frezarki przystosowane są również do czopowania, pod warunkiem wyposażenia maszyn w dodatkowe oprzyrządowanie.

**Podczas frezowania prostoliniowego stosuj następujące urządzenia ochronne:**

➔ osłonę do frezowania prostoliniowego – osłania z góry i z boku wrzeciono oraz niepracującą część narzędzia; a w przypadku podłączenia do instalacji odciągowej umożliwi sprawne odprowadzanie wiórów;

➔ prowadnice wzdlużne – stanowią wraz ze stołem oparcie obrabianego przedmiotu i umożliwiają jego prostoliniowe prowadzenie podczas obróbki;

➔ przedłużenie stołu lub podporę rolkową – jest to niezbędne przy frezowaniu długich przedmiotów;

➔ popychacze i dociskacze ręczne – zwiększają odległość dłoni operatora od narzędzia i umożliwiają pracę z boku maszyny, poza strefą odrzutu;

➔ dostawne mechanizmy posuwowe – zapewniają właściwe prowadzenie przez niezmienny, odpowiednio duży docisk przedmiotu do stołu oraz stałą prędkość posuwu; zastosowanie posuwu mechanicznego zastępuje pracę operatora, polegającą na trzymaniu, dociskaniu i prowadzeniu przedmiotu podczas frezowania, powoduje odsunięcie rąk operatora od narzędzia, a tym samym poprawia warunki bezpieczeństwa;

➔ nastawne urządzenia dociskowe – dociskają przedmiot do stołu i prowadnicy oraz zasłaniają pracującą część narzędzia; są stosowane we współczesnych frezarkach zamiast sprężystej osłony osłaniającej przednią część wrzeciona i frezu znajdujące się ponad obrabianym przedmiotem;

➔ odboje – należy stosować przy obróbce krótkich przedmiotów, mają za zadanie zatrzymać frezowany przedmiot w razie jego odrzutu; montowane są zazwyczaj na przedłużeniach stołu lub na brzegach stołu stałego; przy frezowaniu przeciwbieżnym odbój mocuje się po stronie podawania, a przy frezowaniu współbieżnym – po stronie odbierania;

➔ grzebienie dociskowe – pełnią funkcję ręcznego docisku frezowanego przedmiotu do prowadnic lub stołu frezarki, a w razie gwałtownego cofnięcia przedmiotu sprężynujące elementy grzebienia odginają się w drugą stronę, powodując zwiększenie sił docisku i w konsekwencji zakleszczają się na dociskanej powierzchni, spełniając rolę urządzenia przeciwodrzutowego (grzebienie powinny być ustawione „z włossem” w kierunku posuwu).

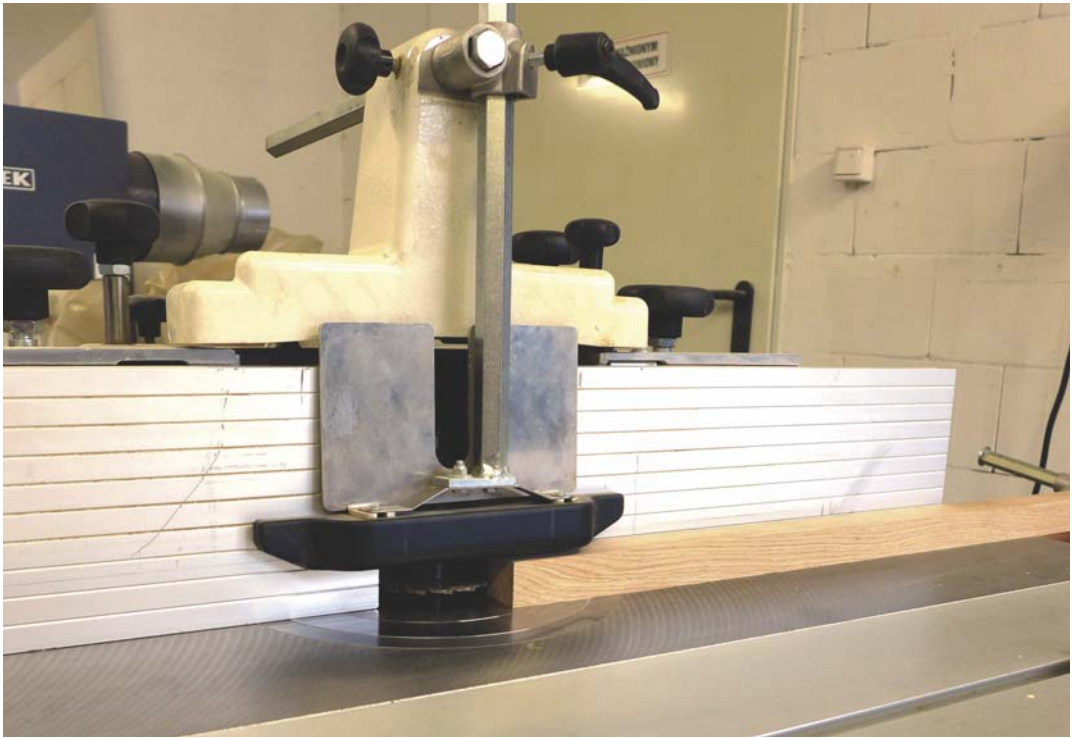
**Podczas frezowania krzywoliniowego stosuj następujące urządzenia zwiększające bezpieczeństwo:**

➔ osłony do frezowania krzywoliniowego – podobnie jak osłony do frezowania prostoliniowego uniemożliwiają dostęp dłoni operatora do wirującego narzędzia; a także służą jako ssawy odciągowe; w starszych frezarkach takich osłon nie stosowano (zamiast nich stosowano pierścienie lub kółka ochronne, osłaniające frez od góry);

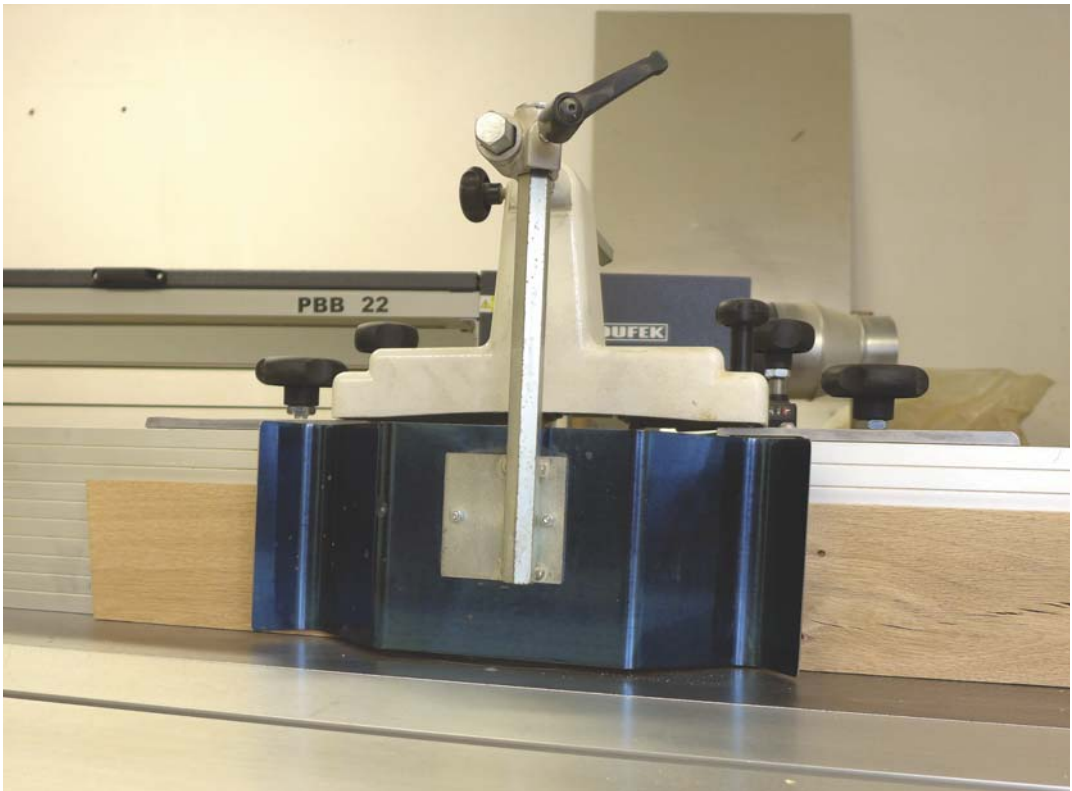
➔ prowadnice do frezowania krzywoliniowego lub rolki prowadzące, montowane na wrzecionie – zapewniają stałą głębokość frezowania krzywizn, szczególnie gdy używane są szablony;

➔ uchwyty technologiczne oraz szablony, w których przedmiot jest mocowany i obrabiany – umożliwiają trzymanie i obróbkę małych przedmiotów lub o skomplikowanych kształtach, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

**Na niektórych typach frezarek dolnowrzecionowych można wykonywać czopowanie, maszyny należy jednak dodatkowo wyposażyć w:**



*Fot. 15. i 16. Osłony stosowane przy frezowaniu prostoliniowym na frezarkach dolnowrzecionowych.*



➔ stół przesuwny z liniałem i zaciskiem – do prawidłowego ustawienia, mocowania i przesuwania przedmiotu podczas obróbki;

➔ osłony do czopowania – chronią ręce i łokieć operatora podczas pracy (jedna z nich osłania od góry pracującą część narzędzia, druga, mocowana do brzegu stołu przesuwne, ogranicza dostęp do narzędzia podczas ruchów stołu).

**Uwaga! Podczas obsługi frezarki dolnowrzecionowej jesteś narażony na wiele zagrożeń, w związku z możliwością:**

- kontaktu dłoni z obracającym się narzędziem podczas obróbki elementów z drewna lub wymiany narzędzi;

- wyrwania z zacisku lub odrzutu obrabianego elementu;

- rozerwania się narzędzia (np.: głowic z wymiennymi ostrzami);

- uszkodzenia trzpienia frezarskiego;

- odłupania się frezowanego drewna;

- wplątania, pochwylenia, zgniecenia przez ruchome elementy napędu;

- porażenia prądem elektrycznym;

- pożaru lub wybuchu.

**W celu ograniczenia lub wyeliminowania ryzyka wypadkowego podczas eksploatacji frezarek dolnowrzecionowych stosuj następujące zasady bezpiecznej pracy:**

➔ aby uniknąć kontaktu z narzędziem obrabiającym nie wykonuj pracy na frezarce bez sto-

rowania osłon skutecznie zabezpieczających dostęp do strefy niebezpiecznej;

- ➔ stosuj w końcowej fazie frezowania, zwłaszcza elementów o małym przekroju i do obróbki czół elementów, specjalne przesuwają;

- ➔ prowadź stałą kontrolę sprawności działania urządzeń mocujących i dociskowych zabezpieczających przed wyrwaniem zamocowanego elementu;

- ➔ sprawdzaj stan techniczny narzędzi przed ich zamocowaniem oraz kierunek obrotu wrzeciona; w przypadku narzędzi składanych sprawdź, czy ustawienie wszystkich noży jest jednakowe oraz upewnij się, czy śruby mocujące są prawidłowo dokręcone;

- ➔ podczas wymiany narzędzia pamiętaj o unieruchomieniu wrzeciona wbudowanym trzpieniem ryglującym;

- ➔ mocując narzędzie dobieraj tuleje wrzeciona tak, aby nakrętka mocująca nie wystawała ponad wrzeciono;

- ➔ szczelinę między stołem a narzędziem lub wrzecionem zmniejsz do niezbędnego minimum za pomocą pierścieni redukcyjnych stołu;

- ➔ nie używaj narzędzi o prędkościach dopuszczalnych mniejszych niż prędkość obrotowa wrzeciona;

- ➔ unikaj obróbki współbieżnej;

- ➔ zapewnij prędkość frezowania większą niż 40 m/s ze względu na zwiększone zagrożenie odrzutem, ale mniejszą niż 70 m/s ze względu na zagrożenie uszkodzeniem narzędzia (pęknięciem, rozerwaniem).



Fot. 17. Frezarka dolnowrzecionowa

## FREZARKI GÓRNOWRZECIONOWE

**Frezarki pionowe górnwrzecionowe** są często stosowane w stolarniach zajmujących się głównie produkcją mebli z drewna i materiałów drewnopochodnych. Wykorzystywane są do wykonywania profili w elementach płaskich, frezowania rowków, wpustów, otworów, gniazd i wgłębień. Frezy o małej średnicy (zazwyczaj trzpieniowe) pozwalają na wykonywanie frezowań o niewielkim promieniu i skomplikowanych kształtach. Podczas frezowania elementów stosuje się duże prędkości obrotowe wrzeciona.

Podstawowym urządzeniem zabezpieczającym frezarki górnwrzecionowej jest pierścieniowa osłona narzędzia, która przymocowana jest do suportu zespołu roboczego. Konstrukcja osłony powinna umożliwiać wymianę narzędzia bez jej demontażu.

W czasie zagłębiania się frezu w drewno osłona powinna się opierać na górnej powierzchni materiału, a przy podnoszeniu się suportu samoczynnie opadać, osłaniając całkowicie narzędzie z góry i z boku.

Ze względu na potrzebę obserwacji procesu frezowania, w tego typu frezarkach stosowane są często przezroczyste osłony wyposażone w króciec odciągowy. Suport wrzeciona powinien powracać samoczynnie do górnego skrajnego położenia.

### Podczas obsługi frezarek górnwrzecionowych pamiętaj o następujących zasadach bezpieczeństwa:

- ➔ stosuj sprawną osłonę zabezpieczającą przed bezpośrednim kontaktem z narzędziem obracającym się z dużą prędkością oraz odpryskami wiórów;
- ➔ w przypadku frezowania elementów prostoliniowych używaj prowadnicy;

- ➔ przy obróbce elementów krzywoliniowych stosuj wzorniki i trzpień prowadzący, tj. kotek;
- ➔ przed rozpoczęciem frezowania dokonaj prawidłowego zamocowania materiału we wzorniku, aby nie został wyrwany w czasie obróbki;



Fot. 18. Frezarka górnwrzecionowa

➔ stosuj tylko nieuszkodzone, ostre i dokładnie wyważone narzędzia.

**Podczas obsługi frezarki górnwrzecionowej jesteś narażony na wiele zagrożeń, w związku z możliwością:**

- kontaktu dłoni z obracającym się narzędziem podczas obróbki elementów z drewna lub materiałów drewnopochodnych;
- wyrwania elementu ze wzornika i odrzutu obrabianego elementu;
- uszkodzenia narzędzia (np. pęknięcia frezu trzpieniowego);
- odłupania części frezowanego elementu, w związku z wadą materiałową;
- wplątania, pochycenia luźnych części garderoby;
- porażenia prądem elektrycznym;
- pożaru lub wybuchu.

W ostatnich latach zauważa się bardzo często, że nawet drobne zakłady zajmujące się obróbką drewna i materiałów drewnopochodnych zastępują frezarki górnwrzecionowe obrabiarkami sterowanymi numerycznie, które poza lepszą wydajnością i dokładnością obróbki są zdecydowanie bezpieczniejsze w obsłudze. Producenci maszyn tego typu prześcigają się między sobą, stosując całą gamę zabezpieczeń, poprzez kurtyny świetlne, osłony automatyczne oraz szereg urządzeń zabezpieczających sprzężonych z układem sterowania.

**Pamiętaj!** Usuwanie wiórów ręką ze stołu jest bardzo niebezpieczne. Używaj do tego instalacji wyciągowej, odkurzacza lub szczotki, zawsze przy unieruchomionym wrzecionie.



Fot. 19. Sterowanie pilarki tarczowej formatowej z oznakowaniem za pomocą zrozumiałych symboli.



*Fot. 20. i 21. Przykłady obrabiarek sterowanych numerycznie.*



# 7. CZYNNIKI ŚRODOWISKA PRACY

## HAŁAS

Hałas to wszelkie niepożądane, nieprzyjemne, dokuczliwe, uciążliwe lub szkodliwe dźwięki oddziałujące nie tylko na narząd słuchu, ale także na inne narządy człowieka. Może zwiększać ryzyko wypadku przy pracy.

Pracownicy zatrudnieni w stolarniach z uwagi na występujące wysokie prędkości obrotowe podczas obróbki elementów z drewna i materiałów drewnopochodnych, a także pracę wentylatorów wyciągowych mają zazwyczaj do czynienia z jednostajnym, długotrwałym hałasem. Wielkością charakteryzującą jest poziom ekspozycji na hałas, odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy lub przeciętnego tygodniowego czasu pracy. Skorygowany jest wg charakterystyki częstotliwościowej A i wyrażany w decybelach - dB(A).

### Wpływ hałasu na organizm człowieka:

- utrata słuchu;
- dolegliwości pozasłuchowe;
- oddziaływanie na narząd przedsionkowy w uchu wewnętrznym (ból i zawroty głowy, zaburzenia równowagi, nudności);
- zaburzenia układu krążenia;
- spadek liczby czerwonych ciałek;
- zaburzenia procesów termoregulacyjnych;
- zaburzenia procesów przemiany materii;
- zaburzenia układu nerwowego.

**Uwaga!** Zgodnie z obowiązującymi przepisami poziom ekspozycji na hałas nie może przekraczać 85 dB(A).



Fot. 22. Spiralny wał strugarski - znacznie redukuje hałas.





Fot. 23. Progi grzebieniowe przy strugarce wyrówniarce, których konstrukcja zmniejsza ciśnienie akustyczne wokół wału nożowego i eliminuje zjawisko syreny akustycznej.

### Ryzyko utraty słuchu w wyniku pracy w hałasie [%]

Poziom ekspozycji na hałas dB(A) nieprzekraczający:	Ryzyko utraty słuchu w % Czas narażenia w latach						
	5	10	15	20	25	30	35
80	0	0	0	0	0	0	0
85	1	3	5	6	7	8	9
90	4	10	14	16	16	18	20
95	7	17	24	28	29	31	32
100	12	29	37	42	43	44	44
105	18	42	53	58	60	62	61
110	26	55	71	78	78	77	72
115	36	71	83	87	84	81	75

Pracodawca powinien okresowo dokonywać pomiarów hałasu, a wyniki udostępniać pracownikom. W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości 85 dB(A) pracodawca ma obowiązek zastosowania skutecznych rozwiązań technicznych lub organizacyjnych zmierzających do ograniczenia ryzyka związanego z występowaniem hałasu, np. poprzez: eliminowanie hałaśliwych procesów technologicznych, maszyn i urządzeń, stosowanie obudów dźwiękochłonna-izolacyjnych dla głośnych maszyn i urządzeń, ekranowanie stanowisk pracy (ekrany dźwiękochłonna-izolacyjne), zastosowanie spiralnych wałów strugarskich, progów grzebieniowych lub ograniczenie czasu pracy operatora.

W przypadku gdy zastosowane działania techniczne lub organizacyjne są mało skuteczne, pracodawca przydziela pracownikom do obowiązkowego stosowania indywidualne środki ochrony słuchu. **Pamiętaj o obowiązku ich stosowania, ponieważ trwałego uszkodzenia słuchu nie można już rehabilitować!** Pracodawca powinien wyposażyć pracowników w indywidualne środki ochrony słuchu nawet wtedy, gdy poziom ekspozycji na hałas przekracza wartość 80 dB(A).

## ZAPYLENIE

Kolejnym czynnikiem występującym w środowisku pracy w stolarni jest pył drzewny, który powstaje w wyniku mechanicznej obróbki drewna. Najwięcej frakcji pylastej powstaje w wyniku obróbki drewna na szlifierkach, pilarkach tarczowych i formatowych oraz tokarkach. Pyły drewna twardego, np. dębu, buku, mają działanie rakotwórcze, a niektóre gatunki drewna tropikalnego oddziałują toksycznie na organizm ludzki.

### W celu ograniczenia narażenia na działanie pyłów pamiętaj o:

- ➔ podłączeniu stanowiska obróbki maszynowej do instalacji odciągowej;
- ➔ stosowaniu przydzielonych środków ochrony indywidualnej – masek przeciwpyłowych;
- ➔ umyciu rąk i twarzy oraz przepłukiwaniu jamy ustnej i gardła;
- ➔ kąpieli po zakończeniu pracy;
- ➔ regularnym odpylaniu odzieży roboczej.

Zapylenie może być przyczyną nie tylko dolegliwości zdrowotnych i chorób zawodowych. Stwarza także zagrożenia: pożarem i wybuchem. Zagrożenie wybuchem pyłu drzewnego rośnie wraz ze wzrostem drobnej frakcji w powietrzu, która opada bardzo powoli lub tworzy zawiesinę.

**W przypadku zastosowania w zakładzie centralnej instalacji odciągowej miejscem najbardziej zagrożonym wybuchem jest zbiornik odpadów drzewnych, który zazwyczaj ma dużą pojemność, w związku z czym skutki wybuchu są najgroźniejsze właśnie w tym miejscu.**

Źródłem zapłonu obłoku pyłu mogą być: otwarty ogień, zaiskwienie mechaniczne, iskra elektryczna, ładunki elektrostatyczne, rozgrzane do temperatury zapłonu elementy maszyn oraz stępione narzędzia skrawające.

### Zapobieganie zagrożeniom powodowanym przez pył drzewny. Działania profilaktyczne:

- ➔ usuwaj wszelkie skupiska pyłu, najlepiej za pomocą odkurzaczy, aby zapobiec unoszeniu się i powtórnemu osiadaniu pyłu;

- ➔ używaj tylko prawidłowo przygotowanych, ostrych narzędzi, regularnie oczyszczaj je z żywicy w celu ograniczenia tarcia podczas skrawania, co zapobiega podgrzaniu cząstek drewna do temperatury żarzenia, a w konsekwencji eliminuje zagrożenia pożarem lub wybuchem w instalacji odciągowej i w zbiorniku odpadów;

- ➔ zabezpiecz instalację odciągową przed powstawaniem ładunków elektrostatycznych – pamiętaj o jej uziemieniu;

- ➔ dokonaj szczelnego połączenia instalacji odciągowej; wszelkie nieszczelności powodują wydostawanie się pyłu na zewnątrz i zmniejszają skuteczność odpylania;

- ➔ regularnie oczyszczaj przewody instalacji odciągowej w pobliżu łuków, kolan, rozgałęzień i w miejscach zmian średnicy;

- ➔ usuwaj odpady ze zbiornika za pomocą wygarniaczy mechanicznych, tak, aby zbiornik mógł być jak najdokładniej opróżniony, w żadnym wypadku nie wchodzić na zgromadzone w zbiorniku odpady, w związku z groźbą wpadnięcia i uduślenia,

- ➔ nie stosuj otwartego ognia w pomieszczeniach, w których występuje zapylenie.



Fot. 24. Stanowiskowy odciąg trocin.

# WYKAZ AKTÓW PRAWNYCH

## 8.

**1.** Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz.U. z 2016 r., poz. 1666 ze zm. oraz Dz.U. z 2016 r., poz. 2255, ost. zm. Dz.U. z 2017 r., poz. 962).

**2.** Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 ze zmianami oraz z 2011 r. Nr 173, poz. 1034).

**3.** Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze obrabiarek do drewna (Dz.U. Nr 36, poz. 409).

**4.** 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. z 2016 r., poz. 2067).

**5.** Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 180, poz. 1860 ze zm. oraz z 2007 r. Nr 196, poz. 1420).

**6.** Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie mini-

malnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. Nr 191, poz. 1596 ze zm. oraz z 2003 r. Nr 178, poz. 1745).

**7.** Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. Nr 33, poz. 166).

**8.** Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. poz. 817 ze zm. oraz z 2016 r., poz. 952).

**9.** Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 lipca 2012 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy (Dz.U. z 2016 r., poz. 1117).

**10.** Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz.U. Nr 157, poz. 1318).

## 9.

# SPIS TREŚCI

<b>Wstęp</b>	<b>3</b>
<b>1. Obowiązki pracownika w zakresie bhp</b>	<b>4</b>
– Wymagania ogólne	4
– Wymagania związane z obsługą obrabiarek	4
<b>2. Obrabiarki do drewna - wymagania ogólne</b>	<b>6</b>
<b>3. Pilarki tarczowe</b>	<b>9</b>
<b>4. Pilarki taśmowe</b>	<b>11</b>
<b>5. Strugarki</b>	<b>12</b>
– Strugarki grubiarzki jednostronne	12
– Strugarki wyrówniarki	13
– Strugarki wielostronne	15
<b>6. Frezarki</b>	<b>18</b>
<b>7. Czynniki środowiska pracy</b>	<b>24</b>
– Hałas	24
– Zapylenie	26
<b>8. Wykaz aktów prawnych</b>	<b>27</b>