

*Małgorzata Pośniak, Joanna Kowalska, Mariusz Dąbrowski,
Elżbieta Jankowska, Witold Mikulski*

KSZTAŁTOWANIE

*prawidłowych warunków pracy
w zakładach meblarskich*

zalecenia

Małgorzata Pośniak, Joanna Kowalska, Mariusz Dąbrowski,
Elżbieta Jankowska, Witold Mikulski

KSZTAŁTOWANIE PRAWIDŁOWYCH WARUNKÓW PRACY W ZAKŁADACH MEBLARSKICH

Zalecenia

CIOP  **PIB**

Warszawa 2006

Opracowano i wydano w ramach realizacji programu wieloletniego pn.: „Dostosowywanie warunków pracy w Polsce do standardów Unii Europejskiej”, dofinansowywanego w zakresie badań naukowych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, a w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej.

Główny koordynator – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Autorzy

dr Małgorzata Pośniak, mgr Joanna Kowalska, dr inż. Elżbieta Jankowska – Zakład Zagrożeń Chemicznych i Pyłowych CIOP-PIB

dr inż. Witold Mikulski – Zakład Zagrożeń Wibroakustycznych CIOP-PIB

mgr inż. Mariusz Dąbrowski – Zakład Techniki Bezpieczeństwa CIOP-PIB

Opracowanie redakcyjne

Elżbieta Leszczyńska

Projekt okładki

Jolanta Maj

ISBN: 83-7373-117-2

© Copyright by Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2006

CIOP  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
tel. (48-22) 623 36 98, fax (48-22) 623 36 93
www.ciop.pl

Spis treści

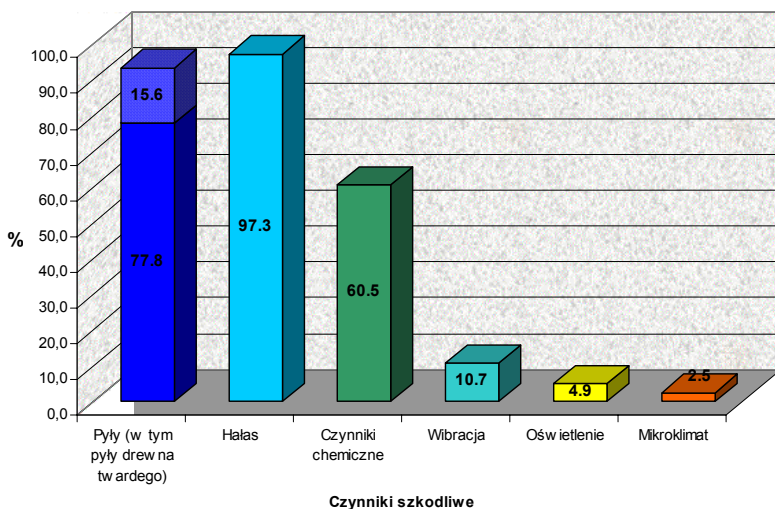
1. Wprowadzenie	5
2. Technologia produkcji mebli	7
2.1. Meble z płyty wiórowej laminowanej	7
2.2. Meble z drewna litego	9
3. Zagrożenie czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi podczas produkcji mebli	10
3.1. Czynniki mechaniczne	10
3.2. Czynniki chemiczne i pyły	12
3.3. Hałas	23
4. Zalecenia do profilaktyki w zakładach meblarskich	24
4.1. Zalecenia techniczne	25
4.2. Zalecenia organizacyjne	51
4.3. Zalecenia medyczne	56
4.4. Zalecenia dotyczące szkoleń w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	58
5. Piśmiennictwo	59
6. Karty stanowiskowe	65

1. Wprowadzenie

Przemysł meblarski należy obecnie do jednej z najbardziej rozwiniętych gałęzi polskiego przemysłu. Przywrócenie modelu gospodarki rynkowej w Polsce w latach dziewięćdziesiątych spowodowało dynamiczny wzrost produkcji mebli oraz zajęcie przez krajowy przemysł meblarski znaczącej pozycji na światowym rynku mebli, porównywalnej z największymi gospodarkami krajów wysoko uprzemysłowionych. Pod względem wartości produkcji mebli Polska znajduje się od kilku lat w pierwszej dziesiątce największych europejskich producentów (wśród producentów włoskich, francuskich i niemieckich). Jak wynika z danych GUS, od początku lat 90. przemysł meblarski wytwarza około 50% wartości produkcji oraz realizuje ponad 60% przychodów całego sektora drzewnego. W Polsce funkcjonuje ponad 20 tys. firm zatrudniających około 100 tys. pracowników, co stanowi 4,5% ogółu pracujących. Około 95% firm produkujących meble należy do sektora prywatnego.

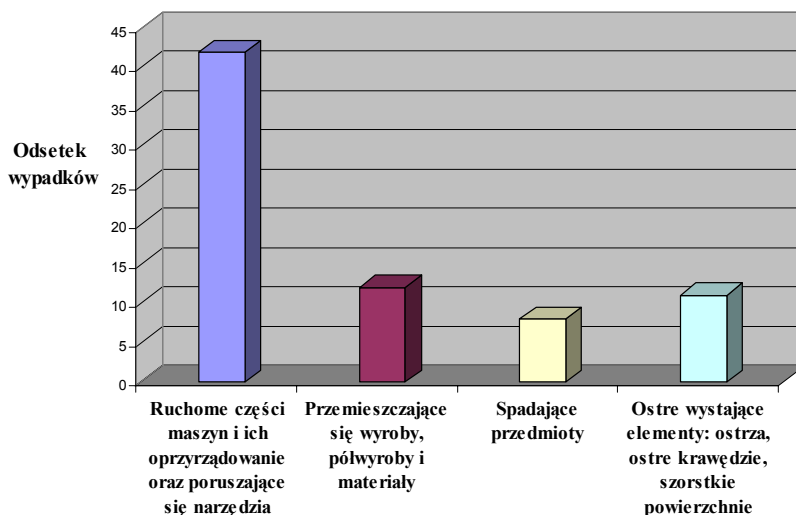
Na wszystkich etapach produkcji mebli pracownicy są narażeni na niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe czynniki, które mogą być przyczyną chorób zawodowych oraz wypadków przy pracy. W 2005 r. w warunkach szkodliwych dla zdrowia pracowało ponad 30 tys. osób zatrudnionych przy produkcji mebli. Głównymi czynnikami, na które są narażeni pracownicy tej gałęzi przemysłu są: hałas (występujący w ok. 97% zakładów), pyły (w ok. 93%, w tym – pyły drewna twardego w ok. 16%) i czynniki chemiczne (w ok. 60%). Drgania mechaniczne zanotowano w ok. 10% zakładów, głównie w małych, zatrudniających do 10 osób przedsiębiorstwach, w których stosowano ręczne

narzędzia do obróbki drewna. Nieprawidłowe oświetlenie i parametry mikroklimatu stwierdzono odpowiednio w ok. 5% i 2,5% zakładów (rys. 1).



Rys. 1. Narażenie na czynniki szkodliwe i uciążliwe w zakładach meblarskich (dane wg Państwowej Inspekcji Pracy)

Należy zwrócić uwagę na to, że liczba tych pracowników prawdopodobnie jest większa, ponieważ na wielu stanowiskach pracy nie są wykonywane pomiary stężeń substancji chemicznych, pyłów i hałasu oraz nie są oceniane zagrożenia czynnikami mechanicznymi. Jak wynika z danych Państwowej Inspekcji Pracy (rys. 2), czynniki te są główną przyczyną wypadków przy pracy w tej gałęzi krajowego przemysłu. Nieprawidłowa ocena zagrożeń jest spowodowana brakiem danych identyfikacyjnych, dotyczących czynników ryzyka w środowisku pracy na poszczególnych etapach produkcji mebli, jak również niedokładną analizą procesów i materiałów stosowanych przez pracodawców i pracowników, zarządzających bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwach przemysłu meblowego.



Rys. 2. Odsetek wypadków przy pracy w latach 1998-2000 w zakładach produkcji mebli (wg danych Państwowej Inspekcji Pracy)

2. Technologia produkcji mebli

2.1. Meble z płyty wiórowej laminowanej

Proces produkcji rozpoczyna się od rozkroju płyty wiórowej laminowanej przy użyciu wysoko wydajnych obrabiarek szerokoformatowych (zwanymi formatyzerkami), sterowanych numerycznie. Płyta rozcinana jest na elementy meblowe w formacie z nadładkiem na dalszą obróbkę z precyzyjnym formatowaniem lub w formacie gotowego elementu.

Dalszym etapem obróbki jest cięcie elementów do odpowiedniego wymiaru i okleinowanie obrzeżem tworzywowym wąskich powierzchni elementów meblowych. Etap okleinowania w przeważającej części odbywa się przy użyciu wysoko wydajnej linii ob-

róbczej, która dokonuje operacji precyzyjnego formatowania elementów brutto na netto oraz ma możliwość wykonywania okleinowania czterostronnie wąskich powierzchni elementu przy użyciu oklein typu *Unoflex*, PCV, ABS oraz z drewna naturalnego. Linia obróbcza pozwala na wykonywanie okleinowania krawędzi profilowanych, np. *soft*, stosowanych w meblach pokojowych. Do okleinowania wąskich powierzchni elementów są stosowane także obrabiarki maszynowe i ręczne jednostronnego okleinowania. Oklejarki ręczne są wykorzystywane głównie do okleinowania elementów o profilowanych kształtach.

Następnym etapem obróbki elementów meblowych jest wiercenie otworów montażowych i konstrukcyjnych za pomocą półautomatycznych, wysoko wydajnych wiertarek przelotowych, niekiedy wiertarek stolikowych, obsługiwanych ręcznie.

Elementy o skomplikowanych kształtach oraz nietypowych wierceniach, odbiegających od wykorzystywanych w technologii meblarskiej modułów wymiarowych, są obrabiane za pomocą obrabiarek sterowanych numerycznie, zwanych centrami obróbczymi. Centra obróbcze mają głowice, które można uzbroić w wiele narzędzi, takich jak: wiertła, frezy trzpieniowe czy frezy piłkowe. Urządzenia te sterują narzędziami w trójwymiarowym układzie współrzędnych – w pionie i w dwóch kierunkach poziomych – na podstawie ich wcześniejszego zaprogramowania i zakodowania w pamięci komputera, dzięki czemu obrobione elementy mają identyczne kształty, a obsługa maszyny sprowadza się do montażu odpowiednich narzędzi i uruchomienia właściwego programu.

W toku produkcji występują także operacje cięcia, frezowania i montażu, wykonywane za pomocą maszyn stolarskich, takich jak: pilarki stolikowe, frezarki poziome, pneumatyczne ściski stołowe i wkrętarki. Obróbka na tych maszynach dotyczy głównie elementów małowymiarowych, np. elementów konstrukcji szuflad, listew wzmacniających i drzwi składanych.

Elementy właściwie obrobione poddawane są operacjom doczyszczania rozpuszczalnikami i, w końcowej fazie, kontroli jakości. Na tym etapie są naprawiane wszelkie błędy obróbcze oraz ostatecznie weryfikowane parametry techniczne i jakościowe.

Gotowe elementy są pakowane w paczki według zasad określonych dokumentacją techniczną.

2.2. Meble z drewna litego

Produkcja mebli z drewna rozpoczyna się od przeznaczeniowej manipulacji tarcicy suchej (tzn. wycinania z desek odcinków, które można użyć do wyrobu danych elementów). Jest to bardzo ważny etap obróbki, gdyż drewno jako materiał naturalny ma różne strefy budowy, różniące się kolorystyką oraz charakteryzujące się różnymi wadami, które pracownik musi właściwie ocenić (co do ich przydatności w danym elemencie) oraz wykorzystać tarcicę w taki sposób, aby osiągnąć jak największą wydajność z rozkroju bez pogorszenia jakości przyszłego elementu. Na tym etapie do obróbki drewna są stosowane pilarki poprzeczne.

Następnie, wybrane odcinki tarcicy są cięte zgrubnie (z nadatkami niezbędnymi do dalszej obróbki) na elementy za pomocą obrabiarki zwanej wielopiątą, rozcinającą tarcicę z szerokości.

Dokładniejszej obróbce elementy są poddawane na obrabiarkach stolarskich, takich jak: strugarki czterostronne, strugarki grubościowe, strugarki wyrówniarki (struganie powierzchni płaskich do równej płaszczyzny), pilarki taśmowe (wycinanie zgrubne kształtów krzywoliniowych), pilarki stolikowe (cięcie kątowe), frezarki poziome (frezowanie profili elementów), wiertarki stolikowe (wiercenie otworów konstrukcyjnych), szlifierki taśmowe (pionowe i poziome), szlifierki bębnowe (szlifowanie wygładzające powierzchni) oraz prasa pneumatyczna wiatrakowa (klejenie struganych elementów w formatki o szerokich powierzchniach).

Po zakończeniu operacji produkcyjnych i końcowej kontroli jakości wszystkie elementy z drewna litego przekazywane są do działu montażu, gdzie następuje składanie mebli w całość. Zmontowany mebel poddawany jest szlifowaniu wykańczającemu za pomocą szlifierek ręcznych.

Meble z drewna litego pakowane są w kartony wypełnione materiałami ochronnymi, które zabezpieczają wyrób przed uszkodzeniem podczas transportu.

3. Zagrożenie czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi podczas produkcji mebli

Z uwagi na fakt, że czynniki mechaniczne, substancje chemiczne i hałas są podstawowymi czynnikami zagrażającymi zdrowiu pracowników zatrudnionych w zakładach przemysłu meblarskiego, przedstawiono dalej ich charakterystykę.

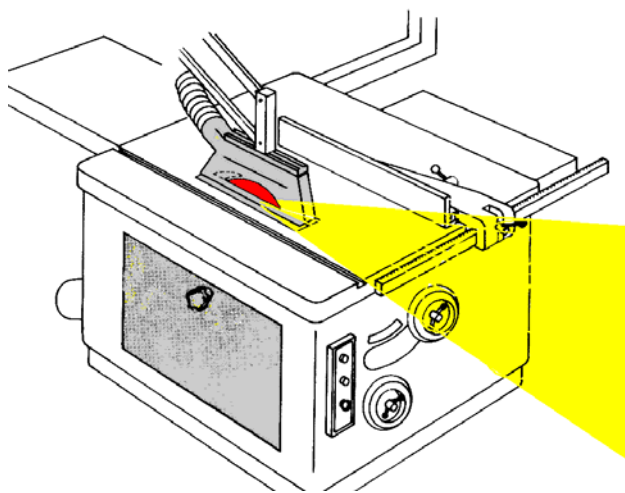
3.1. Czynniki mechaniczne

Spośród wielu zagrożeń mechanicznych, występujących na stanowiskach mechanicznej obróbki drewna i materiałów drewnopochodnych w zakładach meblarskich, można wyodrębnić kilka głównych, stwarzających największe ryzyko ze względu na ciężkość urazów, a także prawdopodobieństwo ich wystąpienia.

Bezpośredni kontakt części ciała operatora z pracującymi narzędziami obrabiarek, prowadzący zwykle do amputacji palców lub dłoni, następuje zwykle wskutek niestabilności obrabiarki lub poślizgnięcia się dłoni operatora na materiale. Również nieuważna praca albo niedozwolone metody pracy lub obsługi, np. przecinanie poprzeczne drewna okrągłego bez przyrządów zabezpieczających materiał przed obrotem albo zmiatanie ręką wiórów ze stołu maszyny, mogą być przyczyną urazów. Urazy wskutek bezpośredniego kontaktu mogą wystąpić także jako następstwo odrzutu (wskutek chaotycznych ruchów operatora, wykonywanych przez niego bezwiednie w trakcie rozpaczliwej próby odzyskania stabilności, utraconej w momencie wyrwania mu spod rąk obrabianego przedmiotu).

Odrzut obrabianego materiału albo jego fragmentów lub **wyrzut** części maszyn należy do najniebezpieczniejszych zjawisk występujących podczas pracy na obrabiarzach do drewna. Jest to niekontrolowany, gwałtowny i bardzo szybki ruch obrabianego przedmiotu lub jego fragmentu (drzazgi, sęka itp.) w stronę operatora. Odrzut występuje zwłaszcza przy obróbce wzdłużnej w pilarkach tarczowych jedno- oraz wielopłytowych oraz strugarkach grubiarzach i frezarkach pionowych dolnowrzecionowych. Bezpośrednie uderzenie materiału w ciało człowieka może spowodować (w zależności od masy i rozmiarów tego materiału oraz prędkości i umiejscowienia uderzenia): stłuczenie, przebicie, utratę oka lub zębów, a nawet śmierć wskutek uszkodzenia organów i rozległych krwotoków wewnętrznych.

Nawet jeżeli operator pracuje w pozycji bezpiecznej (z boku maszyny), odrzut jest przyczyną wielu wypadków w wyniku utraty równowagi lub zachwiania się operatora, gdy obrabiany przedmiot ucieka mu spod ręki (co powoduje wówczas bezwiedną próbę łapania równowagi drugą ręką, która często wpada w obracające się narzędzie i dochodzi do poważnych zranień palców i dłoni).



Rys. 3. Strefa zagrożenia odrzutem w pilarkach tarczowych stołowych do drewna

Duże zagrożenie stanowi **wciągnięcie lub wkręcenie** części ciała w ruchome elementy maszyn (głównie przenośników taśmowych, podających lub odbierających, oraz wrzecion obrabiarek). Sprawcami tych powodujących ciężkie urazy wypadków są zwykle: nieosłonięte części, wystające poza korpus obracającego się narzędzia lub innego ruchomego elementu maszyny, zbyt szerokie szczeliny między częściami stałymi a ruchomymi (np. między stołem albo prowadnicą a narzędziem), zaplątanie rękawicy, ubrania, włosów, zegarka itp. lub zaczepienie nimi o ruchomy element maszyny, poślizgnięcie lub potknięcie i utrata równowagi w pobliżu ruchomych, nieosłoniętych elementów maszyny (często wskutek braku porządku na stanowisku pracy), a także nieodpowiedzialne zachowanie pracownika lub współpracowników podczas wykonywania czynności pomocniczych (np. czyszczenia, konserwacji, regulacji albo sprawdzania przy uruchomionym napędzie maszyny). Poszkodowani w takich wypadkach mogą doznać zarówno złamań, jak i zmiżdżeń oraz otwartych ran i innych urazów palców, dłoni stóp lub całych kończyn. Niekiedy może dojść do śmierci przez uduszenie, przecięcie lub obrażenia wewnętrzne.

Inne zdarzenia, będące częstą przyczyną wypadków, to: **upadek** wskutek poślizgnięcia lub potknięcia w obrębie strefy zagrożenia oraz **uderzenie i zmiżdżenie** przez ruchome maszyny (głównie wózki traków i pilarek taśmowych do kłód oraz kowarki) lub części maszyn (sterowane hydraulicznie lub pneumatycznie).

3.2. Czynniki chemiczne i pyły

Źródłami substancji chemicznych i pyłów w zakładach przemysłu meblarskiego są przede wszystkim:

- materiały – farby, lakiery, rozpuszczalniki, kleje, żywice, bejce, impregnaty
- podstawowy surowiec – drewno i płyty wiórowe laminowane.

W tabeli 1 podano zestawienie najczęściej wykorzystywanych w zakładach meblarskich niebezpiecznych preparatów chemicznych.

Tabela 1

Charakterystyka preparatów chemicznych stosowanych w zakładach meblarskich

Preparat	Główny składnik	Klasyfikacja
LAKIERY		
Lakier poliuretanowy (ICA, Włochy)		
Lakier akrylowy 3H-LACKE S 32-30	aceton, octan butylu toluen	produkt szkodliwy – Xn , R20-36-66; wysoco łatwo palny – F , R 11
Lakier 3H-LACKE typ 5507	octan izobutylu, propan-2-ol, destylaty naftowe, toluen	produkt drażniący – Xi , R36-52/53-67 wysoco łatwo palny – F , R11
Lakier gruntujący UV UG 7325 (HESSE)	diakrylan tripropyloglikolu, akrylan xxxx	produkt drażniący – Xi , R 36/37/38-43 szkodliwy dla środowiska – N
Lakier nitrocelulozowy EH 3318x-0040 (POLIFARB, Cieszyn-Wrocław)	octan izobutylu mieszanina węglowodorów alifatycznych (nafta), propan-2-ol	produkt wysoco łatwo palny – F ; R11
Lakier MULTICELL (Multiplan)	octan n-butylu, aceton, toluen	produkt wysoco łatwo palny – F , R11; szkodliwy – Xn , R36-66-52/53-67
Lakier nitrocelulozowy EH 3318x-0040 (POLIFARB Cieszyn-Wrocław)	octan izobutylu, mieszanina węglowodorów alifatycznych (nafta), propan-2-ol	produkt wysoco łatwo palny – F , R11
Lakier LACAPOL 340	toluen, butan-2-on, octan izobutylu	produkt drażniący – F , R11; szkodliwy – Xn , R20-36
Lakier LACAPOL 345	toluen, butan-2-on, octan izobutylu	produkt wysoco łatwo palny – F , R11 szkodliwy – Xn , R20/21/22
Lakier FONDIPOL 441 (Barpimo)	toluen, octan izobutylu, ksylen etylobenzen	produkt wysoco łatwo palny – F , R11 szkodliwy – Xn , R20
Lakier FONDIPOL 265 BLANCO (Barpimo)	toluen, ksylen, butan-2-on	produkt wysoco łatwo palny – F , R11 szkodliwy – Xn , R20/21/22

Tabela 1 cd.

Preparat	Główny składnik	Klasyfikacja
ROZCIEŃCZALNIKI		
Rozcieńczalnik do lakierów poliuretanowych D-1010 (ICA) Włochy	octan n-butyłu	– R 10-66-67
Rozcieńczalnik do lakieru światłochronny (POLIFARB, Cieszyn-wrocław)	octan izobutyłu, octan 2-metoksypropylu	produkt drażniący – Xi , R 10-36
Rozpuszczalnik FORTUNNING 259	etanol, propan-2-ol, octan izobutyłu	produkt wysoce łatwo palny – F , R11
Rozcieńczalnik D/D 907	toluen, butan-2-on	produkt wysoce łatwo palny – F , R11 szkodliwy – Xn , R20-36/37
Środek czyszczący KLAROLIN ZD 391Z	propan-2-ol, heksan, benzyna lekka	produkt wysoce łatwo palny – F , R11 szkodliwy – Xn , R36-65
Płyn do czyszczenia (Votteler Lackfabrik)	etanol, 2-propanol, ksylen, benzyna lekka	produkt wysoce łatwo palny – F , R11 szkodliwy – Xn , R 20-21-38
BEJCE		
Bejca wodna alkoholowa 3H-LACKE	propan-2-ol	produkt wysoce łatwo palny – F , R11 drażniący – Xi , R36-67
Bejca wodna alkoholowa 3H-LACKE	propan-2-ol	produkt wysoce łatwo palny – F , R11 drażniący – Xi , R36-67
Hydrobejca pozytywna BT 58-	bejca wodorozcieńczalna	S 23-28
Roztwór barwiący BARBICOLOR 600	metanol, toluen, propanon	produkt wysoce łatwo palny – F , R11 toksyczny – T , R23/25

Tabela 1 cd.

Preparat	Główny składnik	Klasyfikacja
ŻYWICE I UTWARDZACZE		
Żywica klejowa mocznikowa SILEKOL M-2	mieszanina produktów polikondensacji mocznika z formaldehydem (mniej niż 0,2% m/m) w roztworze wodnym	toksyczny – T , R 23/24/25 żrący, R34-40-43
Utwardzacz BZG-BAZA	chlerek amonu	produkt szkodliwy – Xn , R 22-36
KLEJE		
Klej RAKOLL	baza kopolimer octanu winylu i etylenu	niesklasyfikowany jako niebezpieczny
Klej JOWACOLL (Jowit)	wodna dyspersja polimerowa, etanol	niesklasyfikowany jako niebezpieczny
Klej JOWATHERM	kopolimer octanu winylu i etylenu	niesklasyfikowany jako niebezpieczny
Klej stolarski WIKOL	polioctan winylu	niesklasyfikowany jako niebezpieczny

Jak wynika z danych dotyczących niebezpiecznych właściwości stosowanych preparatów chemicznych w krajowym przemyśle meblarskim należą one głównie do grupy szkodliwych oraz skrajnie łatwo palnych, lecz również są wśród nich preparaty sklasyfikowane jako toksyczne, drażniące oraz żrące. Główne zagrożenie dla zdrowia pracowników stanowią wchodzące w skład przede wszystkim lakierów i bejc rozpuszczalniki organiczne, takie jak: toluen, ksylen, nafta i benzyna.

Substancje chemiczne najczęściej stanowiące zagrożenie dla zdrowia pracowników w zakładach meblarskich podano w tabeli 2 wraz z wartościami najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS) i podstawowymi informacjami o ich szkodliwym działaniu.

Tabela 2

Podstawowe zagrożenia i wartości NDS dla substancji chemicznych

Nazwa substancji	NDS/NDSCh [mg/m ³]	Podstawowe zagrożenia
Aceton	600/1800	substancja wysoce łatwo palna i drażniąca. Działa drażniąco na oczy. Powtarzające się narażenie może powodować wysuszenie lub pęknięcie skóry. Pary mogą wywoływać uczucie senności i zawroty głowy
Heptan	1200/2000	substancja wysoce łatwo palna, szkodliwa, drażniąca i niebezpieczna dla środowiska. Działa szkodliwie; może powodować uszkodzenie płuc w przypadku połknięcia. Działa drażniąco na skórę. Pary mogą wywoływać uczucie senności i zawroty głowy. Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne. Może powodować długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku wodnym
Butan-2-on,	200/850	substancja wysoce łatwo palna oraz drażniąca. Działa drażniąco na oczy. Powtarzające się narażenie może powodować wysuszenie lub pęknięcie skóry. Pary mogą wywoływać uczucie senności i zawroty głowy.
Formaldehyd	0,5/1	substancja toksyczna lub szkodliwa, żrąca lub drażniąca (w zależności od stężenia). Ograniczone dowody działania rakotwórczego. W stężeniach większych niż 25% działa toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu. Powoduje oparzenia. Może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą
4-metylopentan-2-on	83/200	
Octan butylu	200/950	łatwo palna ciecz. Pary tworzą mieszaniny wybuchowe z powietrzem. Pary są cięższe od powietrza, gromadzą się przy powierzchni ziemi i w dolnych częściach pomieszczeń. Zbiorniki narażone na działanie ognia lub wysokiej temperatury mogą eksplodować
Octan etylu	200/600	substancja wysoce łatwo palna i drażniąca. Działa drażniąco na oczy. Powtarzające się narażenie może powodować wysuszenie lub pęknięcie skóry. Pary mogą wywoływać uczucie senności i zawroty głowy

Tabela 2 cd.

Nazwa substancji	NDS/NDSCh [mg/m ³]	Podstawowe zagrożenia
Octan izobutyłu	200/400	wysoce łatwo palna ciecz. Powtarzające się narażenie może powodować wysuszenie lub pękanie skóry
Octan 2- metoksypropyłu	100/200	substancja łatwo palna, szkodliwa, działająca na rozrodność (kat. 2). Może upośledzać płodność. Może działać szkodliwie na dziecko w łonie matki. Również działa szkodliwie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu
Toluen	100/350	substancja wysoce łatwo palna, szkodliwa. Działa szkodliwie przez drogi oddechowe
Etylobenzen	100/350	substancja wysoce łatwo palna i szkodliwa. Działa szkodliwie przez drogi oddechowe
<i>o-, m- i p</i> -ksyleny	100/350	substancja łatwo palna, szkodliwa i drażniąca. Działa szkodliwie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą. Działa drażniąco na skórę
Nafta		substancja szkodliwa. Może powodować uszkodzenie płuc w przypadku połknięcia
Benzyna ekstrakcyjna		wysoce łatwo palna, lotna, rakotwórcza, szkodliwa ciecz. Może powodować raka. Może powodować uszkodzenie płuc w przypadku połknięcia

Głównym źródłem pyłów w pomieszczeniach zakładów meblarskich jest drewno oraz materiały drewnopochodne.

Jedną z ważnych cech drewna – ze względów technologicznych, jak również szkodliwego oddziaływania na organizm człowieka – jest jego twardość. Na podstawie wyników badań drewno podzielono na sześć klas twardości:

- **drewno bardzo miękkie:** osika, topola, wierzba, świerk, jodła, limba, sosna wejmutka
- **drewno miękkie:** brzoza, olcha czarna, lipa, jawor, leszczyna, kasztan szlachetny, platan, mahoń, sosna, modrzew, jałowiec
- **drewno średnio twarde:** wiązy, orzech, sosna czarna
- **drewno twarde:** dąb szypułkowy, jesion, gruszką, jabłoń, wiśnia

- **drewno bardzo twarde:** buk, grab, dąb bezszypułkowy, akacja, cis
- **drewno „twarde jak kość”:** heban, kokos.

Do produkcji mebli są stosowane różne rodzaje drewna, a mianowicie: sosna pospolita, świerk, modrzew, dąb, jesion, wiąz, brzoza, buk, klon, orzech, mahoń, heban, grusza, jabłoń, czereśnia, śliwa, jawor i jodła.

Zgodnie z rozporządzeniem ministra zdrowia w sprawie substancji, preparatów, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym prace związane z narażeniem na pył drewna twardego (dąb, buk) są uważane za procesy technologiczne, w których dochodzi do uwalniania **czynników rakotwórczych**.

Narażenie zawodowe na pyły drewna może być przyczyną wielu zmian chorobowych. Pyły drewna osadzają się na skórze i są wchłaniane przez drogi oddechowe. Mogą powodować uczulenia i podrażnienia, zapalenie spojówek oczu, nieżyty błony śluzowej, nosa, gardła, powstanie dychawicy oskrzelowej. Udowodniono działanie rakotwórcze pyłów drewna twardego, tj. dębowego i bukowego. Pyły te mogą wywoływać nowotwory nosa, zatok przynosowych i krtani.

W wypadku narażenia na pyły drewna wielkość szkodliwych następstw uzależniona jest od następujących czynników:

- stopień rozdrobnienia cząstek
- wartość stężenia cząstek w powietrzu
- zawartość w pyłe cząstek drewna o szczególnych działaniach (pył drewna twardego).

Dla pyłów drewna emitowanych podczas produkcji mebli zostały ustalone wartości NDS przedstawione w tabeli 3.

Tabela 3

Wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń dla pyłów drewna

Nazwa czynnika szkodliwego dla zdrowia	Najwyższe dopuszczalne stężenie [mg/m ³]
Pyły drewna:	
a) pyły drewna, z wyjątkiem pyłów drewna twardego, takiego jak buk i dąb – pył całkowity	4
b) pyły drewna twardego, takiego jak buk i dąb – pył całkowity	2
c) pyły drewna mieszane, zawierające pył drewna twardego, takiego jak buk i dąb – pył całkowity	2

Wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń w kraju, innych państwach europejskich i USA odnoszą się do pyłu całkowitego, czyli tzw. pyłu wdychanego. Przeprowadzone badania rozkładu wymiarowego cząstek pyłu emitowanego w zakładach meblarskich wskazują na obecność w strefie oddychania pracowników pyłu dorobnodispersyjnego o średnicy aerodynamicznej cząstek mniejszej niż 3 µm, czyli są to cząstki przedostające się do pęcherzyków płucnych. Badania wykazały, że frakcja respirabilna pyłu stanowi od 20% do 50% pyłu całkowitego emitowanego do powietrza stanowisk pracy z płyt wiórowych, a przy obróbce drewna twardego: 10 – 35%. Ze względu na możliwość osadzania się tej frakcji pyłu drewna w górnych drogach oddechowych wydaje się, że celowe jest ustalenie wartości NDS dla frakcji respirabilnej pyłu drewna i uwzględnianie tej frakcji przy ocenie narażenia zawodowego na pyły drewna w przemyśle meblarskim.

Toksyczność czynników chemicznych i pyłów w zakładach meblarskich

W dostępnym piśmiennictwie i bazach danych nie znaleziono opisów przypadków ostrych zatruc w przemyśle meblarskim.

Pyły niektórych drzew mogą wykazywać działanie drażniące na skórę. Należą do nich: cyprysik, jałowiec i akacja. Substancjami toksycznymi, zawartymi w tych pyłach, są najczęściej: olejki eteryczne, alkaloidy, glikozydy, saponiny, związki fenolowe i toksyczne albuminy. Poza tym wiele substancji chemicznych i preparatów stosowanych w produkcji mebli może wywoływać zaczerwienie i podrażnienie skóry lub jej uszkodzenie chemiczne. Są to: silne kwasy i zasady, fenole, krezole, formaldehyd. Zarówno pyły drewna, jak i substancje stosowane do impregnacji oraz farby i lakiery mogą być powodem wyprysku kontaktowego. Zmiany najczęściej występują na dłoniach, lecz mogą obejmować również skórę innych odsłoniętych okolic (twarzy, przedramion). W procesie produkcji mebli wiele etapów wykonywanych jest ręcznie. Uszkodzenie naskórka sprzyja wnikaniu czynników szkodliwych do głębszych warstw skóry, co może nasilić działanie czynników alergizujących i toksycznych.

Narażenie pracowników przemysłu meblarskiego ma złożony charakter. Są oni narażeni nie tylko na pyły drewna i substancje w nich zawarte, lecz również na wiele substancji stosowanych do impregnacji drewna oraz preparatów służących do uszlachetniania powierzchni wyrobów meblarskich. Badania pracowników fabryki mebli narażonych na pył drewna w krajowych przedsiębiorstwach wykazały występowanie przewlekłego nieżyty nosa u 25% (kontrola 15,2%), przewlekłego nieżyty błony śluzowej gardła u 77% (kontrola 28,9%), a przewlekłego zapalenia krtani u 42% (kontrola 6%) osób badanych.

Badania cytologiczne i histopatologiczne błony śluzowej nosa przeprowadzone u pracowników fabryki mebli ujawniły zwiększoną częstość występowania metaplastji i dysplastji nabłonka. Prawdopodobne jest, że na powstawanie zmian patologicznych w błonie śluzowej górnych dróg oddechowych u takich pracowników mają wpływ rów-

niez inne czynniki obecne w środowisku pracy – preparaty impregnujące, farby, lakiery, a zwłaszcza zawarte w nich formaldehyd i izocyjaniany.

Substancje chemiczne, jak wykazały badania przeprowadzone przez Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, stanowią głównie zagrożenie dla zdrowia zatrudnionych w lakierniach oraz przy doczyszczaniu elementów mebli rozpuszczalnikami. Natomiast przeciętna wielkość stężenia pyłów drewna w strefie oddychania w zasadzie wszystkich pracowników wskazuje na to, że ten czynnik może powodować ujemne skutki zdrowotne.

Zagrożenie pożarowo-wybuchowe, wynikające z występowania pyłu drewna w środowisku pracy

Pył drewna zaliczony jest do substancji łatwo palnych. Pożar może wywołać iskra powstająca w wyniku eksploatacji urządzeń elektrycznych. Pył drewna, stykając się z tlenem z powietrza, ze względu na rozdrobnienie na znacznej powierzchni może ulegać na tej powierzchni jednoczesnemu spalaniu.

W wypadku pyłów, w tym – pyłów drewna twardego, stopień rozproszenia wystarczający do wytworzenia atmosfery wybuchowej może wystąpić, jeżeli wielkość cząstki będzie mniejsza niż 75 μm .

Wybuch mieszaniny pyłowo-powietrznej, podobnie jak wybuch gazów i par substancji chemicznych palnych, jest uzależniony od wielkości stężenia, a także występowania źródła zapłonu. Oznacza to, że wybuch jest możliwy, jeśli stężenie substancji palnej rozproszonej w powietrzu osiąga wartość minimalną (dolną granicę wybuchowości), która w wypadku pyłów drewna wynosi 0,050 kg/m^3 . Powstanie stężenia wybuchowego pyłów palnych w powietrzu jest znacznie trudniejsze niż w wypadku cieczy lub gazów. Do wybuchu pyłów konieczne jest mieszanie mechaniczne, np. podmuch czy grawimetryczne osiadanie pyłu. Do podstawowych parametrów wybuchowości pyłów zalicza się: rozmiar cząstek, wilgotność, równomierność i stężenie. Im mniejsze są cząstki pyłu, tym większe jest zagrożenie wybuchem i mieszanina pyłowo-powietrzna spala

się łatwiej. Od wielkości cząstek pyłu zależą też szybkość rozchodzenia się płomienia oraz siła wybuchu. Bardzo drobne cząstki, tworzące chmurę pyłową, mają olbrzymią powierzchnię absorbującą cząstki tlenu z powietrza. Z tego względu do zapalenia mieszaniny wystarczająca jest iskra elektrostatyczna lub wyładowanie elektrostatyczne, powstające między chmurami pyłu w suchym powietrzu.

Granice wybuchowości dla pyłów nie mają takiego znaczenia jak w wypadku gazów i par. Obłoki pyłów są zazwyczaj niejednorodne. Stężenie pyłu może zmieniać się w dużym stopniu w zależności od sposobu jego osadzania i rozproszenia w powietrzu. Zawsze należy liczyć się z możliwością powstawania atmosfer wybuchowych przy osadach palnego pyłu, a więc również w zakładach przemysłu meblarskiego.

Wybuchy mieszanin pyłowo-powietrznych w zakładach przemysłu meblowego zwykle powodowały znaczne straty materialne. Wynika to z tego, że nawet nieznaczny wybuch pyłu drewna jest bardzo często czynnikiem wytwarzania nowej mieszaniny wybuchowej w przestrzeni otaczającej miejsce pierwotnego wybuchu. Ta możliwość przenoszenia się wybuchu powoduje, że niegroźny wybuch lokalny może być przyczyną serii wybuchów wtórnych, co w efekcie prowadzi do poważnych strat.

Praktyczna wskazówka

Zagrożenie wybuchem substancji w postaci pyłów szacuje się w ten sposób, że warstwa pyłu o grubości nieco mniejszej niż 1 mm, rozmieszczona równomiernie na podłodze pomieszczenia, po uniesieniu się do góry i zmieszaniu z powietrzem stwarza w całym pomieszczeniu atmosferę wybuchową.

3.3. Hałas

Maszyny i urządzenia – podobnie jak w innych sektorach – są głównym źródłem hałasu w przemyśle meblarskim. W wyniku ekspozycji zawodowej na hałas może nastąpić uszkodzenie słuchu, a także mogą pojawić się inne skutki, takie jak: szkodliwy wpływ hałasu na zdrowie, samopoczucie, jakość i wydajność pracy.

Ogólnie wiadomo, że hałas jest przyczyną stresu (zależność między nimi nie została całkowicie wyjaśniona). Wykazano, że hałas powoduje zwiększone wydzielanie hormonów przysadkowo-nadnerczowych, wpływa na system krążenia, powodując zmiany naczyniowo-ruchowe, oraz na autonomiczny system nerwowy; może też powodować tachykardię. Ciągłe jednak pozostaje niejasne i wymaga dalszych prac badawczych to, jakie natężenie hałasu powoduje trwałe zmiany zdrowotne lub w jakim stopniu przyczynia się do nich. Na ogół przyjmuje się, że wyraźne zaburzenia funkcji fizjologicznych organizmu mogą występować po przekroczeniu hałasu o natężeniu 75 dB. Słabsze bodźce akustyczne (55 – 75 dB) mogą powodować rozproszenie uwagi, utrudniać pracę i zmniejszać jej wydajność. Wartość dopuszczalna, określona ze względu na ochronę słuchu, wynosi 85 dB.

Jest wiadome, że gorsza zrozumiałość mowy oraz utrudnione słyszenie wywołane hałasem w miejscu pracy mogą być przyczyną wypadków, wynikających z przesłyszenia się, niezrozumienia, niesłyszenia ostrzeżeń, nadjeżdżających pojazdów, spadających obiektów itd. Zdolność słyszenia pracownika ma także duży wpływ na to, przy jakim hałasie mowa jest jeszcze zrozumiała.

Wpływ hałasu na wydajność pracy nie zależy jedynie od natężenia hałasu, lecz również od takich czynników, jak rodzaj wykonywanej pracy czy predyspozycje osobnicze.

Hałas może być przyczyną braku koncentracji. Zwykle niewielki jest wpływ hałasu na wykonywanie czynności monottonnych.

Uciążliwość hałasu można zdefiniować jako uczucie niezadowolenia, wywołane hałasem. Wpływ hałasu na uciążliwość, wygodę czy nastrój zależy od uwarunkowań fi-

zycznych, psychicznych i ekonomicznych; stąd wynika duża zmienność w reakcjach osobniczych na ten czynnik.

Należy podkreślić, że reakcje na hałas są zmienne głównie ze względu na różnice psychosocjalne. Na przykład, hałas będący efektem rozmów wielu osób jest ogólnie bardziej uciążliwy niż hałas mechaniczny. Tym niemniej dla obu rodzajów hałasu wielkością przydatną do oceny uciążliwości, dobrego samopoczucia i nastroju jest równoważny poziom ciśnienia akustycznego, skorygowany charakterystyką częstotliwościową A , zwany też równoważnym poziomem dźwięku A .

Obróbka drewna przy użyciu maszyn, zwłaszcza cięcie drewna na pilarkach oraz struganie, związana jest z wytwarzaniem hałasu znacznie przekraczającego dopuszczalne normy dla ośmiogodzinnego dnia pracy. Dłuższe oddziaływanie hałasu o dużej głośności prowadzi do częściowej utraty słuchu, a nawet do zupełnej głuchoty. Hałas wpływa także na szybsze męczenie się, zakłócenie uwagi i orientacji, pogorszenie wydajności pracy. Może być też przyczyną pojawiania się objawów nerwicy u pracowników.

4. Zalecenia do profilaktyki w zakładach meblarskich

Zalecenia profilaktyczne, przedstawione w niniejszym opracowaniu, mają na celu ograniczenie lub wyeliminowanie niekorzystnego wpływu czynników środowiska pracy na pracowników zatrudnionych w zakładach przemysłu meblarskiego. Są to czynniki:

- mechaniczne
- pyły drewna, w tym – drewna twardego o działaniu rakotwórczym
- chemiczne
- hałas
- zagrożenie wybuchem.

Zalecenia praktyczne obejmują działania:

- techniczne
- organizacyjne
- medyczne.

4.1. Zalecenia techniczne

W zaleceniach technicznych podano propozycje stosowania środków ochrony zbiorowej i indywidualnej, które umożliwiają kształtowanie odpowiednich warunków pracy w zakładach meblarskich.

Czynniki mechaniczne

Stosowanie w zakładach przemysłu meblarskiego maszyn i urządzeń do obróbki drewna i płyt wiórowych stanowi główne źródło niebezpiecznych czynników mechanicznych.

Najczęściej używane są:

- pilarki – tarczowe, tarczowe wzdłużne, taśmowe
- strugarki grubiarki
- strugarki wyrówniarki
- frezarki górno- i dolnowrzecionowe
- oklejarki
- wiertarki.

Dostosowując poszczególne maszyny i urządzenia oraz stanowiska pracy obróbki drewna w zakładach meblarskich, należy pamiętać o wymaganiach określanych przepisami prawnymi w tym zakresie. Zgodnie z tymi przepisami należy stosować przedstawione dalej środki ochrony zbiorowej do maszyn i urządzeń, wykorzystywanych w tej gałęzi przemysłu.

Pilarki tarczowe wzdłużne, jedno- i wielopiłowe, górnwrzecionowe z posuwem zmechanizowanym powinny być wyposażone w:

- dwa rzędy zapadek przeciwozrutowych
- osłonę ochronną, służącą do wychwytywania drobnych odpadów powstających w toku procesu produkcyjnego, zainstalowaną przed zapadkami przeciwozrutowymi
- dociskacze i popychacze ręczne, zwłaszcza w wypadku obróbki krótkich lub wąskich elementów
- osłonę zewnętrzną narożników stołu przesuwnego, np. z pianki gumowej, lub odpowiednie ich oznakowanie (pomalowanie barwami kontrastowymi, np. w żółto-czarne pasy).

Pilarki taśmowe powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed spadaniem piły i przypadkowym ich uruchomieniem oraz urządzenia do hamowania kół taśmowych w razie zerwania się piły.

Strugarki grubiarki powinny być wyposażone w:

- osłonę wału nożowego po obu stronach obrabianego materiału
- urządzenie przeciwozrutowe po stronie podawczej.

Strugarki wyrówniarki powinny być wyposażone w urządzenie do hamowania napędu, sterowane samoczynnie lub dźwignią nożną, oraz dociskacze i popychacze ręczne (zwłaszcza w wypadku obróbki krótkich lub wąskich elementów).

Podczas obsługi **frezarek**:

- pionowych dolnowrzecionowych – osłony powinny całkowicie zakrywać niepracującą część narzędzia tnącego
- górnwzrecionowych – osłona znajdująca się ponad obrabianym materiałem powinna całkowicie zakrywać uchwyt i część narzędzia tnącego
- niezbędne są dociskacze i popychacze ręczne, zwłaszcza w wypadku obróbki krótkich lub wąskich elementów.

Prasy wiatrakowe powinny być wyposażone w:

- dociskacze i popychacze ręczne, zwłaszcza w wypadku obróbki krótkich lub wąskich elementów

- osłonę zewnętrzną narożników, np. z pianki gumowej, lub odpowiednie ich oznakowanie (pomalowanie barwami kontrastowymi, np. w żółto-czarne pasy).

Zapewnienie ochrony pracownikom przed skutkami odrzutu obrabianego materiału następuje przez zastosowanie odpowiednio dobranych do typu maszyny urządzeń przeciw-odrzutowych. Przykładami takich urządzeń są:

- kliny rozszczepiające, stosowane w **pilarkach tarczowych i formatowych**
- urządzenia typu zapadkowego, stosowane w **strugarkach grubiarkach** oraz **pilarkach wielotarczowych**
- odbijacze wiórów, stosowane w **pilarkach tarczowych wielopiłowych**
- odboje, ograniczniki, osłony i klapy chroniące przed odrzutem – w innych urządzeniach.

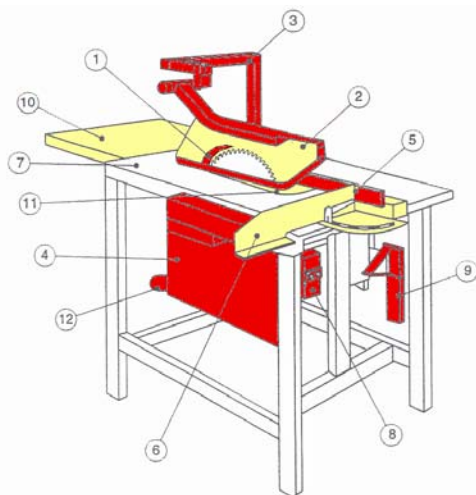
Podczas pracy **pilarek tarczowych wzdłużnych, jedno- i wielopiłowych, górnowrzecionowych** niedopuszczalne jest hamowanie obrotów tarczy piły pilarek tarczowych przez boczne dociskanie jej kawałkiem drewna lub innym materiałem.

Przy pracach z wykorzystaniem **pilarek taśmowych** powinny być spełnione następujące wymagania:

- podczas cięcia materiałów o małych wymiarach należy stosować urządzenia pomocnicze, pozwalające na bezpieczne przesuwanie tych materiałów do piły taśmowej
- stan zużycia wkładki przepustowej piły, wykonanej z materiału o własnościach nieiskrzących, należy na bieżąco kontrolować, zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową lub instrukcją obsługi; w wypadku stwierdzenia nadmiernego jej zużycia należy wymienić wkładkę
- szerokość szczeliny we wkładce przepustowej, przez którą przechodzi piła, powinna być jak najmniejsza i dostosowana do wymiarów piły
- zamocowanie materiału w urządzeniu zaciskowym powinno być stabilne zarówno przy ruchu roboczym piły taśmowej, jak i przy powrotnym.

Podczas obsługi **strugarek grubiarek** o jednolitych walcach posuwowych obrabiany materiał powinien być podawany pojedynczo. Dopuszczalna jest jednoczesna obróbka kilku materiałów pod warunkiem wyposażenia strugarek grubiarek w segmentowy przedni walec posuwowy.

Maszyny i urządzenia wykorzystywane w procesie produkcji mebli powinny spełniać pewne wymagania techniczne, które zapewniają bezpieczną pracę. **Maszyna** (rys. 4) powinna być stabilna, zabezpieczona przed przesuwaniem się lub inną zmianą położenia podczas pracy. Wymagane jest również zapewnienie stabilności obrabianego materiału podczas ruchu posuwowego. Z tego względu zawsze należy zapewnić właściwe i pewne zamocowanie lub podparcie obrabianego materiału (np. podczas cięcia drewna okrągłego powinny być stosowane użębione pryzmy z dociskiem lub inne rozwiązania zabezpieczające przed obrotem materiału). Wskazane jest zastępowanie posuwu ręcznego przez dostawne mechanizmy posuwowe.



Rys. 4. Podstawowe, związane z bezpieczeństwem użytkownika, elementy typowej maszyny do obróbki drewna (pilarki tarczowej stołowej): 1 – klin rozszczepiający, 2 – osłona górna piły, 3 – wspornik osłony, 4 – osłona piły pod stołem, 5 – prowadnica wzdłużna, 6 – prowadnica do piłowania poprzecznego i pod kątem, 7 – stół, 8 – elementy sterownicze, 9 – popychacz, 10 – przedłużenie stołu, 11 – wkładka stołu, 12 – króciec odciągowy

W wypadku wiotkich i długich materiałów należy stosować przedłużenia stołu lub podpory rolkowe. W żadnym razie nie wolno trzymać obrabianego materiału samymi dłońmi. Przy stołach przesuwanych przedmiot powinien być oparty na co najmniej dwóch płaszczyznach (stołu i przykładnicy poprzecznej) oraz dociskany do nich. Wskazane jest tu zastosowanie urządzeń zaciskowych mechanicznych (np. mimośrodowych), ewentualnie pneumatycznych lub hydraulicznych.

Elementy sterownicze, służące do uruchamiania, nie powinny wystawać poza sąsiadującą powierzchnię obudowy maszyny lub powinny być osłonięte w celu ochrony przed przypadkowym uruchomieniem.

Wrzeczona, uchwyty i inne obracające się części maszyny nie powinny mieć wystających na zewnątrz elementów, które mogłyby pochwycić i wplatać np. ubranie pracownika.

Szczeliny między ruchomymi a sąsiednimi nieruchomymi częściami maszyny (np. między piłą tarczową a krawędzią wkładki stołu albo między walcem szlifierki taśmowej a osłoną) powinny być możliwie małe, aby uniemożliwić wciągnięcie w nie palców operatora.

Stosowane narzędzia skrawające (piły, frezy itp.) powinny być prawidłowo dobrane do rodzaju materiału i obróbki. Narzędzia powinny być ostre. Należy je regularnie ostrzyć i myć z żywicy. Nie wolno stosować narzędzi uszkodzonych, pękniętych, wygiętych, z wyłamanymi lub ukruszonymi zębami itp.

Urządzenia ochronne powinny być właściwie wykonane i stosowane. W przeciwnym razie nie tylko nie chronią operatora, lecz mogą wręcz zwiększać ryzyko wypadku, ponieważ ich zainstalowanie zmniejsza czujność operatora, przekonanego o tym, że jest przez nie chroniony. Dlatego niezwykle istotne jest, aby osłony narzędzi całkowicie odgradzały dostęp do strefy niebezpiecznej, poza przestrzenią niezbędną do przeprowadzenia obróbki.

Rodzaj i grubość materiału oraz sposób zamocowania osłon w maszynie powinny zapewniać odporność na spodziewane udary (np. wykruszenie się noża w wirującym narzędziu, odrzut materiału itp.).

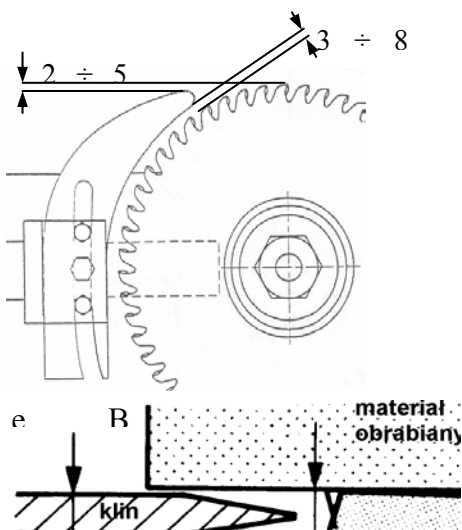
W strefie skrawania obrabiarek z ręcznym posuwem powinny być zastosowane osłony zamykające się samoczynnie lub, jeśli przedmioty obrabiane są seriami, osłony nastawne. Osłony te muszą być akceptowane przez pracowników, tzn. nie mogą utrudniać pracy, ograniczać ruchów, zasłaniać pole widzenia itp. Należy również pamiętać, aby nie było możliwości dostępu do narzędzia przez otwory w osłonie (np. przez króciec do odciągu wiórów).

Osłony stref zagrożeń innych niż strefa skrawania, np. osłony mechanizmów napędowych, jeśli nie jest wymagany częsty (więcej niż jeden na zmianę) dostęp do tych stref, powinny być osłonami stałymi, natomiast gdy wymagany jest częsty dostęp – osłonami blokującymi.

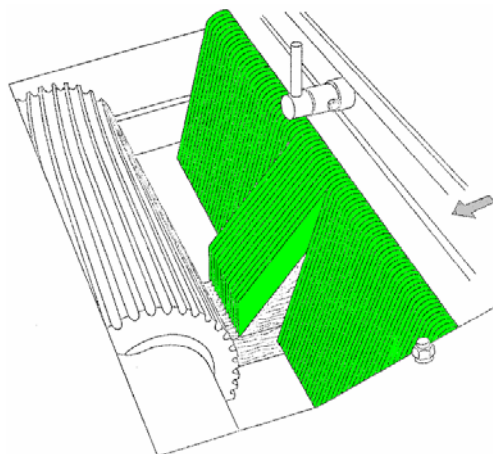
Urządzenia ochronne, chroniące przed odrzutem:

- kliny rozszczepiające (rys. 5)
- zapadki przeciwoдрzutowe (rys. 6)

muszą być bezwzględnie stosowane w tych obrabiarkach do drewna, w których zostały przewidziane. Należy również sprawdzać właściwe ustawienie i pewne zamocowanie klinów rozszczepiających, a także skuteczność zapadek przeciwoдрzutowych – zaciskanie się ich na powierzchni wsuniętej pod nie deski podczas próby jej wyciągnięcia.



Rys. 5. Prawidłowe ustawienie klina względem piły tarczowej



Rys. 6. Zapadki przeciwozrutowe strugarki grubiarki

Należy systematycznie sprawdzać sprawność działania również innych zastosowanych w maszynie urządzeń ochronnych, takich jak:

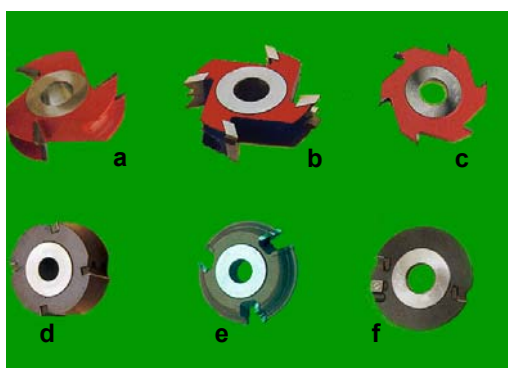
- wyłączniki samoczynne (zatrzymujące ruchy niebezpieczne, zanim nastąpi wciągnięcie lub wkręcenie części ciała pracownika)
- urządzenia utrudniające dostęp, które nie uniemożliwiają lecz powstrzymują przed dostępem do strefy zagrożenia (np. szczotki na dolnych krawędziach osłon do frezowania krzywoliniowego)
- układy hamulcowe.

Dobór narzędzi i wyposażenia roboczego

Narzędzia skrawające stosowane w powszechnie używanych obrabiarkach do drewna, takie jak: piły tarczowe, piły taśmowe, frezy, wały nożowe itp., stanowią główne źródło zagrożeń mechanicznych, a także źródło innych zagrożeń, w tym – hałasem. Z tych względów prawidłowe dobór narzędzi oraz ich konserwacja mają niezwykle istotny wpływ na ograniczenie ryzyka zawodowego stolarzy zatrudnionych w zakładach meblarskich.

Zawsze należy dobierać narzędzia odpowiednio do stosowanej obróbki i materiału. W wypadku różnorodnych zastosowań, aby nie było konieczności ciągłej wymiany narzędzi, należy wykorzystywać narzędzia uniwersalne. Używane do obróbki drewna narzędzia skrawające powinny być ostre. Należy stosować narzędzia z ostrzami odpornymi na tępienie, np. z nakładkami z węglików spiekanych. Używanie narzędzi z ostrzami stalowymi jest dopuszczane tylko w wypadku obróbki drewna litego. Tępe narzędzia znacznie zwiększają zagrożenie odrzutem.

Kształt korpusu narzędzi obrotowych (np. wałów nożowych, głowic frezowych) powinien być walcowy, a wystające krawędzie tnące oraz szerokość i głębokość rowków wiórowych powinny być możliwie małe (rys. 7).



Rys. 7. Przykłady frezów stwarzających: a, b, c – potencjalnie duże zagrożenie ciężkimi urazami przy bezpośrednim kontakcie oraz znaczne zagrożenie odrzutem; d, e, f – mniejsze zagrożenia mechaniczne

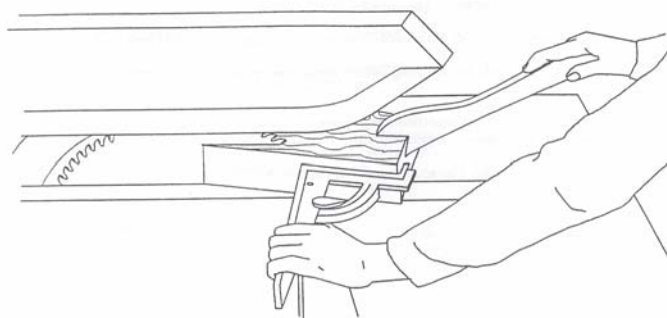
Nie wolno stosować narzędzi uszkodzonych lub przekraczać ich dopuszczalnej prędkości. Tam, gdzie to możliwe, należy stosować obróbkę przeciwbieżną z prędkością skrawania co najmniej 40 m/s. Przy mniejszych prędkościach wzrasta zagrożenie odrzutem.

W wypadku używania pił tarczowych do cięcia drewna prędkości skrawania powinny się wahać od 50 m/s do 100 m/s, w zależności od rodzaju materiału.

Wposażenie pomocnicze

Zagrożenia mechaniczne mogą być znacznie zredukowane przez stosowanie różnego rodzaju **popychaczy** i **dociskaczy** ręcznych (rys. 8), które zwiększają odległość rąk i ciała operatora od wirującego narzędzia, a także umożliwiają pracę z boku maszyny, gdzie operator nie jest narażony na odrzut.

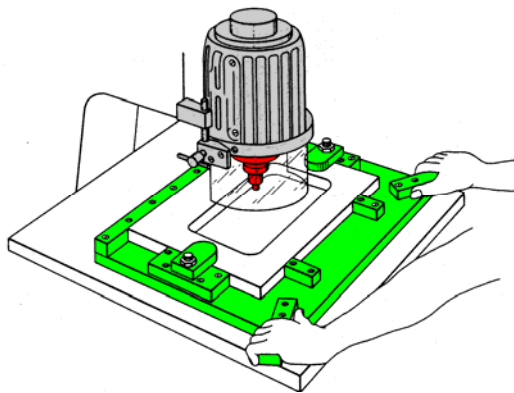
Popychacze i dociskacze stosowane są zwłaszcza przy obróbce przedmiotów krótkich, wąskich lub przy końcu obróbki przedmiotu, kiedy ręka operatora może znaleźć się niebezpiecznie blisko odsłoniętego, pracującego narzędzia. Popychacze umożliwiają przede wszystkim odsunięcie dłoni operatora od narzędzia skrawającego oraz pracę z boku maszyny, poza strefą zagrożenia odrzutem. Dociskacze, służące do dociskania obrabianego przedmiotu do stołu lub prowadnicy wzdłużnej podczas ruchu posuwowego, a stosowane głównie w strugarkach wyrówniarkach, stanowią też dodatkową osłonę przed dostępem do odsłoniętego wału nożowego.



Rys. 8. Przykład stosowania pomocniczego wyposażenia ochronnego

Stanowisko pracy powinno być wyposażone w **przedłużenia stołu** lub **podpory rolkowe** do cięcia długich przedmiotów. Niewłaściwie podparty podczas obróbki długi przedmiot, zwłaszcza wiotki (np. deska), może się ugiąć i zmieniać położenie względem narzędzia. Często jest to powodem wystąpienia odrzutu. Takie postępowanie jest groźne, zwłaszcza wtedy gdy operator podpira i popycha ten przedmiot własnym ciałem, stojąc naprzeciw pracującego przeciwbieżnie narzędzia.

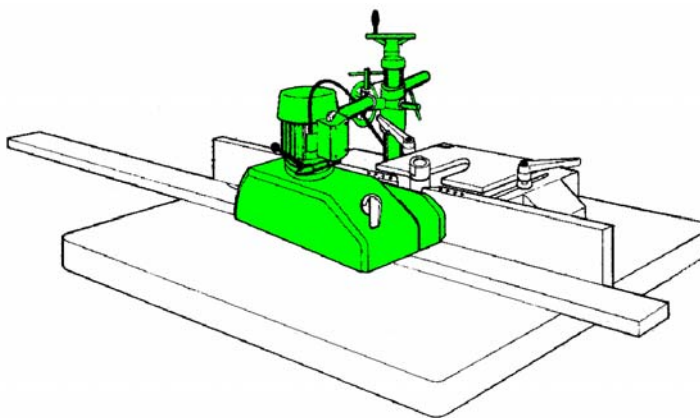
Szablony i uchwyty technologiczne (rys. 9) umożliwiają pewniejsze przytrzymanie i zamocowanie obrabianego przedmiotu oraz zwiększenie odległości dłoni operatora od narzędzia, a czasem również ich dodatkowe osłonięcie; pełnią więc podobną rolę jak popychacze i dociskacze, z tym że stosowane są głównie do produkcji seryjnej (powtarzalnej), popychacze i dociskacze natomiast mogą być stosowane praktycznie zawsze.



Rys. 9. Przykład zastosowania uchwyty technologicznego we frezarce pionowej górnoprzecionowej

W wielu wypadkach poprawę bezpieczeństwa pracy można uzyskać przez zastosowanie **dostawnych mechanizmów posuwowych** (rys. 10). Mechanizm posuwowy zapewnia stałą prędkość posuwu oraz pewne prowadzenie przedmiotu z jednoczesnym

mocnym dociskaniem go do stołu i/lub prowadnicy wzdłużnej, a więc ryzyko wystąpienia odrzutu jest w takim wypadku mniejsze. Przy stosowaniu dostawnego mechanizmu posuwowego operator nie prowadzi własnoręcznie obrabianego przedmiotu w strefie obróbki i jest w związku z tym mniej narażony na bezpośredni kontakt z pracującym narzędziem.



Rys. 10. Dostawny mechanizm posuwowy zamontowany na stole frezarki pionowej dolnowrzecionowej

Na stanowiskach mechanicznej obróbki drewna stosuje się też wygradzenie stanowiska za pomocą **ekranów** w celu ograniczenia strefy zagrożenia odrzutem. Wówczas ekran musi być bardzo dobrze zamocowany do podłogi albo ściany budynku oraz mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną. Osłaniana jest strona zagrożona odrzutem (przy obróbce przeciwbieżnej – strona podawania materiału do maszyny).

Środki ochrony indywidualnej przed czynnikami mechanicznymi

Ochroną przed skutkami odrzutu są okulary ochronne i ochronne pasy skórzane na brzuch.

Ochroną przed ostrymi, wystającymi elementami, np. prasy wiatrakowej, stołu pi-larki tarczowej, strugarki, są rękawice ochronne pięciopalcowe z drelichu, nakrapiane PCV, oraz buty ochronne.

Substancje chemiczne i pyły

Środki ochrony zbiorowej przed zanieczyszczeniem chemicznym i pyłami

Środki ochrony zbiorowej przed zanieczyszczeniem chemicznym i pyłami są to przede wszystkim systemy wentylacji mechaniczne – ogólnej oraz miejscowej. Mają one istotny wpływ na wielkość stężeń substancji chemicznych i pyłów w powietrzu na stanowiskach pracy i z tego względu powinny być utrzymywane w stanie technicznym zapewniającym sprawność i niezawodność.

Wymagania ogólne dotyczące funkcjonowania wentylacji w pomieszczeniach i na stanowiskach pracy są podane w polskim ustawodawstwie. W celu uzyskania właściwej czystości powietrza w odniesieniu do substancji chemicznych i pyłów należy utrzymywać instalacje wentylacyjne we właściwym stanie technicznym. Utrzymywanie efektywnego działania systemów wentylacyjnych wymaga prowadzenia kontroli parametrów ich pracy oraz systematycznej konserwacji. Przy zastosowaniu wentylacji mechanicznej należy zapewnić odpowiednią konserwację urządzeń w celu niedopuszczenia do awarii.

W pomieszczeniach lub halach produkcyjnych, w których następuje wydzielanie się lub emisja substancji szkodliwych i pyłów, zainstalowane systemy wentylacyjne powinny zapewnić taką wymianę powietrza (właściwa liczba jej powtórzeń), aby nie były przekraczane wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń wymienionych czynników.

W wypadku stanowisk pracy w zakładach przemysłu meblarskiego z reguły stosuje się obudowy częściowe lub instalacje wentylacji miejscowej wyposażone w ssawki, połączone z instalacją oczyszczającą albo urządzeniem wentylacyjnym zaopatrzonym w odpowiedni filtr lub sorbent. Stosowanie ssawek (odciągów miejscowych) powinno być wspomagane działaniem wentylacji ogólnej. Rodzaj zastosowanego odciągu miej-

scowego zależy zarówno od umiejscowienia źródła emisji, jak również rodzaju wydzielającego się zanieczyszczenia.

Typy ssawek stosowanych do usuwania zanieczyszczeń są bardzo różnorodne. Przy ich projektowaniu muszą być brane pod uwagę zarówno pęd wszystkich cząstek lub cząsteczek gazowych, jak i ich prędkości opadania pod wpływem siły grawitacji oraz oporu ośrodka gazowego.

W celu uzyskania maksymalnej skuteczności działania ssawki powinna być ona umieszczona na drodze wyrzucanych zanieczyszczeń. Jest to szczególnie istotne w wypadku dużych cząstek aerozoli, których energia kinetyczna może spowodować przemieszczenie zanieczyszczeń poza pole działania ssawki. Skuteczność działania ssawki w dużym stopniu zależy od właściwie dobranych jej odległości od źródła emisji i prędkości porywania zanieczyszczeń. Zasięg skutecznego działania ssawki jest zwykle niewielki i wynosi kilkadziesiąt centymetrów.

Zasady prawidłowego projektowania systemów wentylacji miejscowej są podane w opracowaniu Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego pt. „Projektowanie układów wychwytyjących zanieczyszczenia emitowane przez obrabiar-ki do drewna” (broszura wydana jako wynik projektu PHARE PL 99/IB-SO-01).

Istotnymi elementami instalacji odciągów miejscowych są urządzenia wentylacyjne wyposażone w filtry powietrza lub odpowiednie sorbenty, umożliwiające odciąganie zanieczyszczeń u źródła ich emisji. Są one odpowiedzialne za jakość powietrza odprowadzanego lub doprowadzanego przez systemy oczyszczające.

Na stanowiskach pracy w zakładach przemysłu meblarskiego, na których pracownicy są narażeni na działanie par rozpuszczalników organicznych, często w stężeniach większych niż wartości NDS, niezbędna jest wentylacja miejscowa wywiewna, usuwająca pary z miejsc emisji, oraz wentylacja ogólna pomieszczenia. Otwory zasysające wentylacji miejscowej powinny znajdować się przy płaszczyźnie roboczej lub niżej. Instalacje wentylacyjne muszą odpowiadać warunkom ustalonym ze względu na niebezpieczeństwo pożaru lub wybuchu.

Natryskiwanie powierzchni płynnymi wyrobami lakierowymi może być wykonywane w komorach lakierniczych lub pomieszczeniach wyposażonych w wentylację odciągową z wymuszonym nawiewem powietrza.

Środki ochrony indywidualnej

W wypadku gdy zastosowane środki ochrony zbiorowej przed czynnikami chemicznymi i pyłami nie zapewniają wymaganej czystości powietrza na stanowisku pracy, należy zastosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej, w zależności do rodzaju i wielkości stężeń substancji chemicznych i pyłów. Należy jednak podkreślić, że aby rozwiązania te były właściwe i bezpieczne dla użytkownika, konieczny jest prawidłowy dobór typu i skuteczności ochrony.

Znaczną grupę czynników chemicznych stanowią substancje wchłaniane do organizmu przez układ oddechowy. Dlatego też najczęściej na stanowiskach pracy stosowany jest sprzęt ochrony układu oddechowego. Dokonanie prawidłowego doboru sprzętu ochrony układu oddechowego jest niemożliwe bez rozpoznania zagrożeń i oceny ryzyka zawodowego. Uzyskane informacje umożliwią ustalenie relacji między stężeniem substancji chemicznych, występujących w środowisku pracy, a ich najwyższym dopuszczalnym stężeniem (NDS). Stanowi to podstawę doboru typu i klasy ochronnej sprzętu.

Wyróżniono dwie podstawowe grupy zagrożeń układu oddechowego:

- zanieczyszczone powietrze (występowanie szkodliwych substancji w postaci: aerozoli, gazów lub par)
- niedobór tlenu (zawartość mniejsza niż 17% obj.),
co determinuje podział sprzętu ochrony układu oddechowego na dwie podstawowe grupy:

- sprzęt oczyszczający
- sprzęt izolujący.

W sprzęcie oczyszczającym powietrze wdychane przepływa przez element oczyszczający, który usuwa zanieczyszczenia. Ze względu na odmienne sposoby zatrzymywania zanieczyszczeń w postaci aerozoli, par lub gazów stosowane są odpowiednio filtry lub pochłaniacze. Każdy z typów sprzętu oczyszczającego może występować w wersji bez dodatkowego wspomaganie przepływu lub w postaci sprzętu oczyszczającego ze wspomaganie lub z wymuszonym przepływem powietrza. Biorąc pod uwagę zagrożenia substancjami chemicznymi, dalej podano wskazówki dotyczące doboru sprzętu ochrony układu oddechowego.

1. W wypadku krótkotrwałego narażenia na czynniki chemiczne i niewielkich przekroczeń wartości normatywów higienicznych zalecane jest stosowanie:
 - półmasek filtrujących, gdy zanieczyszczenia są w postaci aerozoli
 - półmasek filtropochłaniających, gdy zanieczyszczenia są w postaci aerozoli oraz par i gazów substancji chemicznych.
2. Przy kontakcie z czynnikami rakotwórczymi lub w sytuacjach gdy występuje znaczne przekroczenie wartości NDS i substancja szkodliwa charakteryzuje się działaniem drażniącym i/lub uczulającym zaleca się stosowanie:
 - filtru, pochłaniacza lub filtropochłaniacza z półmaską
 - filtru, pochłaniacza lub filtropochłaniacza z maską pełną.
3. W sytuacjach awaryjnych czy znacznego przekroczenia normatywów higienicznych lub przy konieczności długotrwałej pracy niezbędne jest stosowanie:
 - filtropochłaniającego sprzętu ze wspomaganie przepływu lub z wymuszonym przepływem powietrza w połączenie z odpowiednią częścią twarzą, tj. hełmem, kapturem lub maską
 - sprzętu izolującego w postaci aparatów węzowych sprężonego powietrza lub aparatów powietrznych butlowych w połączenie z maską pełną.

W razie zagrożenia substancjami chemicznymi należy stosować także odpowiednią odzież ochronną. Przy jej doborze powinno się uwzględnić:

- rodzaj, właściwości i stan skupienia substancji

- stężenie i intensywność oddziaływania na skórę człowieka
- czas ekspozycji i warunki otoczenia
- rodzaj wykonywanej pracy, co określa konstrukcję odzieży i rodzaj materiału, z którego ma być wykonana (np. materiały powleczone o zróżnicowanej grubości powleczenia z polimerów odpornych chemicznie).

Najczęściej stosowaną odzieżą są lekkie kombinezony, ubrania i fartuchy wykonane z tkanin, dzianin, włókien powleczonych albo impregnowanych lub z folii.

Odzież chroniąca przed opryskaniem cieczą chroni przed krótkotrwałym kontaktem z ciekłymi substancjami chemicznymi i może być wykonana z tkanin i włókien impregnowanych. Parametrami charakteryzującymi właściwości ochronne materiałów przeznaczonych na odzież chroniącą przed opryskaniem ciekłymi chemikaliami są: wskaźnik niezwilżalności i wskaźnik przesiąkliwości.

Przy doborze należy zwrócić uwagę na fakt starzenia się i zużywania odzieży, co pociąga za sobą zmianę właściwości wyrobu.

Kolejną grupą ochron zabezpieczających przed czynnikami chemicznymi są ochrony rąk. Zaleca się, aby przy kontakcie z substancjami chemicznymi stosować rękawice szczelne, wykonane z:

- gumy z kauczuku naturalnego
- gumy z kauczuków syntetycznych: polichloroprenowego, butylowego, poliakrylonitrylowego
- tworzyw sztucznych: hypalonu, PCV, PVA i vitonu.

W celu polepszenia właściwości użytkowych i odporności mechanicznej rękawic mogą one być wykonywane na nośniku dzianinowym.

Przy doborze rękawic chroniących przed czynnikami chemicznymi należy uwzględnić: rodzaj i stężenie substancji, czas kontaktu, rodzaj ekspozycji (np. zachłapanie kroplami substancji lub wylanie jej na ręce, kontakt z jedną substancją chemiczną lub z wieloma różnymi substancjami czy mieszaninami), rodzaj wykonywanych czynności i związane z tym ryzyko mechanicznych uszkodzeń rękawic.

Pracownicy lakierni oraz wykonujący prace związane z czyszczeniem rozpuszczalnikami gotowych elementów mebli powinni być wyposażeni w środki ochrony dróg oddechowych, zapewniające zmniejszenie stężeń rozpuszczalników organicznych w powietrzu wdychanym przez pracowników do bezpiecznej wielkości mniejszej niż wartości NDS, oraz odzież i rękawice ochronne.

Przy preparatach zawierających lotne związki organiczne, m.in.: acetonu, octanu etylu, butylu, toluenu, należy stosować:

- sprzęt ochrony układu oddechowego: maskę lub półmaskę skompletowaną z pochłaniaczem specjalnym typu AX
- odzież ochronną z materiałów powlekanych kauczukiem butylowym lub witonem, antyelektrostatyczną
- rękawice ochronne, np. z kauczuku naturalnego
- obuwie ochronne, np. z neoprenu.

Pracownicy narażeni na pyły drewna powinni być natomiast wyposażeni w sprzęt ochrony dróg oddechowych:

- przy małych stężeniach pyłów drewna miękkiego – w półmaski filtrujące klasy P1 lub półmaski z filtrem klasy P1
- przy stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne oraz obróbce drewna twardego o działaniu rakotwórczym (buk, dąb) – w sprzęt o odpowiednio większej skuteczności (filtry klasy P2 lub nawet P3).

Inne zabezpieczenia techniczne

W celu uzyskania właściwej czystości powietrza w odniesieniu do substancji chemicznych konieczne jest eliminowanie w zakładach meblarskich źródeł ich emisji. Powinno dążyć się do:

- stosowania rozpuszczalników niezawierających benzenu oraz chlorowcopochodnych węglowodorów alifatycznych

- wyboru – w miarę możliwości – rozpuszczalników organicznych charakteryzujących się dużą prężnością par oraz niesklasyfikowanych jako substancje bardzo toksyczne, rakotwórcze, mutagenne
- wyboru surowców do produkcji mebli na bazie drewna (płyty wiórowe, płyty laminowane, płyty drewniane, płyty HDF, drewno fornirowane, okleiny itp.), które zawierają formaldehyd w stężeniach nie większych niż 0,08 ppm
- izolowania stanowisk pracy, na których stosowane są lotne rozpuszczalniki, od innych stanowisk.

Uwaga!

Od 1 stycznia 2007 r. obowiązują wymagania dotyczące dopuszczalnych wartości maksymalnej zawartości lotnych związków organicznych (LZO) w farbach i lakierach. Dopuszczalne wartości maksymalnej zawartości tych związków w farbach i lakierach, które mogą być stosowane w przemyśle meblarskim, są podane w tabeli 4 (zgodnie z rozporządzeniem ministra gospodarki i pracy z dnia 20 października 2005 r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących ograniczenia emisji LZO w niektórych farbach i lakierach*).

Tabela 4

Dopuszczalne wartości maksymalnej zawartości LZO w farbach i lakierach. Kategoria A

Lp.	Produkt	Typ	Etap I (g/l) ¹⁾ (od 1 stycznia 2007 r.)	Etap II (g/l) ¹⁾ (od 1 stycznia 2010 r.)
1.	Farby matowe na wewnętrzne ściany i sufity z połyskiem mniejszym lub równym 25 jednostkom przy kącie = 60°	FW ²⁾	75	30
		FR ²⁾	400	30
2.	Farby z połyskiem na wewnętrzne ściany i sufity z połyskiem większym od 25 jednostek przy kącie = 60°	FW	150	100
		FR	400	100
3.	Farby na zewnętrzne mury	FW	75	40
		FR	450	430

Tabela 4. cd

Lp.	Produkt	Typ	Etap I (g/l) ¹⁾ (od 1 stycznia 2007 r.)	Etap II (g/l) ¹⁾ (od 1 stycznia 2010 r.)
4.	Farby kryjące do malowania wewnętrznych lub zewnętrznych elementów wykończeniowych i okładzin z drewna, metalu lub tworzyw sztucznych	FW	150	130
		FR	400	300
5.	Lakiery do malowania wewnętrznych lub zewnętrznych elementów wykończeniowych oraz bejce (włącznie z nieprzezroczystymi)	FW	150	130
		FR	500	400
6.	Bejce cienkopowłokowe do wewnątrz i na zewnątrz	FW	150	130
		FR	700	700
7.	Farby do gruntowania	FW	50	30
		FR	450	350
8.	Farby do gruntowania o właściwościach wiążących	FW	50	30
		FR	750	750
9.	Farby jednoskładnikowe wysokojakościowe	FW	140	140
		FR	600	500
10.	Farby dwuskładnikowe wysokojakościowe do specjalnego stosowania, np. na podłogi	FW	140	140
		FR	550	500
11.	Farby tworzące powłoki wielobarwne	FW	150	100
		FR	400	100
12.	Farby z efektem dekoracyjnym	FW	300	200
		FR	500	200

Objaśnienia:

¹⁾ g/l w produkcie gotowym do użycia.

²⁾ FW – farby wodne; FR – farby rozpuszczalnikowe.

Hałas

Hałas stanowi poważne zagrożenie w zakładach meblarskich. Natężenie hałasu słyszalnego na większości stanowisk jest wielokrotnie większe od wartości NDN, określonej ze względu na ochronę słuchu (85 dB).

Źródłami hałasu, występującymi w zakładach przemysłu meblarskiego, są przede wszystkim niezbędne do wykonywania pracy maszyny i urządzenia, również ręczne:

- pilarki
- frezarki
- strugarki
- wiertarki
- szlifierki.

Ograniczenie hałasu

Najlepszym sposobem zmniejszenia hałasu jest usunięcie lub ograniczenie jego pierwotnych przyczyn, czyli drgań powstających podczas pracy maszyn, narzędzi i innych urządzeń.

Źródłem największego hałasu jest narzędzie skrawające. Producenci narzędzi do obróbki drewna, pił tarczowych, frezów i głowic nożowych oferują obecnie narzędzia o zmniejszonej hałaśliwości.

Hałas powodowany przez maszyny można zmniejszyć, dokładnie wyważając statycznie i dynamicznie obracające się części, regularnie sprawdzając i dokręcając obluźnione śruby oraz smarując je. Maszyny i urządzenia powodujące uciążliwy hałas i drgania należy ustawiać na amortyzatorach lub osobnych fundamentach, niezwiązanych z konstrukcją budynku. Bardzo dobrą metodą jest wyłożenie osłon maszyn wykładziną dźwiękochłonną.

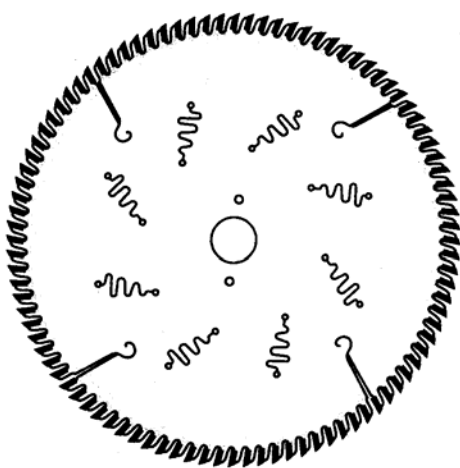
Stosując amortyzację, trzeba przestrzegać następujących zasad:

- w maszynach i urządzeniach o obrotach mniejszych niż 1000 – 1500 obr/min używa się przeważnie amortyzatorów gumowych

- w maszynach i urządzeniach o prędkości obrotowej większej – amortyzatorów w postaci sprężyn.

Korzystne jest zwiększenie odległości między maszynami do 2 – 3 metrów, a także zastosowanie ekranów dźwiękochłonnych pomiędzy stanowiskami roboczymi i tłumiących hałas wykładzin na suficie i ścianach, zwłaszcza w małych pomieszczeniach. Po wyczerpaniu możliwości zmniejszenia hałasu przedstawionymi sposobami, gdy hałas nadal przekracza wartości dopuszczalne przez normę, trzeba wprowadzić wymianę pracowników (ze stanowisk hałaśliwych do cichych) oraz zaopatrzyć ich w atestowane ochronniki słuchu, najlepiej dopasowane do konkretnego rodzaju hałasu.

Ze względu na znaczny hałas towarzyszący maszynowej obróbce drewna i materiałów drewnopodobnych wielu producentów narzędzi umieściło w swojej ofercie narzędzia niskoszumowe. Dotyczy to zwłaszcza pił tarczowych. Piły tarczowe niskoszumowe do drewna mają specjalne laserowe nacięcia (rys. 11) lub mosiężne wkładki zaprasowane w otworach wykonanych w tarczy piły.



Rys. 11. Przykład piły tarczowej niskoszumowej z widocznymi nacięciami wygłuszającymi

Środki ochrony zbiorowej przed hałasem

Techniczne środki ograniczenia hałasu w środowisku pracy to przede wszystkim:

- ograniczenie emisji hałasu przez źródła (ograniczenie hałasu u źródeł jego powstawania)
- ograniczenie transmisji hałasu (ograniczenie energii wibroakustycznej na drogach jej przenoszenia)
- ograniczenie emisji hałasu na określone obszary pomieszczeń oraz na stanowiska pracy przez stosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych
- redukcja hałasu z zastosowaniem metod aktywnych, polegająca na tym, że hałas kompensuje się hałasem z dodatkowych źródeł (w chwili obecnej należą one jednak do metod rzadko stosowanych).

Ograniczenie emisji hałasu polega przede wszystkim na jego zwalczaniu u źródła. Jest to związane z projektowaniem oraz produkcją maszyn i urządzeń cichobieźnych, odpowiednio wykonanych, niepowodujących hałasu przekraczającego określonej dopuszczalnej głośności. Cichobieżność maszyn, urządzeń i narzędzi powinni zapewnić ich projektanci, konstruktorzy i producenci.

Ograniczenie transmisji i emisji hałasu, tj. ograniczenie hałasu na drodze jego przenoszenia i stanowisku pracy, można osiągnąć przez zastosowanie następujących środków ochrony zbiorowej przed hałasem:

- obudowy dźwiękochłonno-izolacyjne hałaśliwych urządzeń
- tłumiki akustyczne
- kabiny dźwiękoszczelne
- ekrany akustyczne (dźwiękochłonno-izolacyjne)
- materiały i ustroje dźwiękochłonne.

Inne zabezpieczenia techniczne

W miarę możliwości maszyny i procesy pracy, emitujące znaczny hałas, powinny być oddzielone od cichszych maszyn, urządzeń i procesów. Można to zrealizować przez umieszczenie hałaśliwych maszyn lub procesów w oddzielnych pomieszczeniach lub ich oddzielenie za pomocą przegród albo ekranów akustycznych (np. należy w miarę możliwości oddzielać stanowiska czyszczenia i pakowania od stanowisk operatorów pilarek, frezarek, i wiertarek).

Narażenie na hałas można ograniczyć, zwiększając odległości między źródłem hałasu a stanowiskiem pracy.

Tam, gdzie jest to możliwe, powinny być stosowane: automatyzacja i systemy zdalnego sterowania. Umożliwi to umieszczenie operatorów maszyn i urządzeń w pewnej odległości od źródła hałasu, w kabinach dźwiękoszczelnych.

Środki ochrony indywidualnej przed hałasem

Przy hałasie przekraczającym wartości NDN uzupełniającym środkiem jego redukcji (gdy narażenia na hałas nie można wyeliminować środkami technicznymi) są odpowiednio dobrane ochronniki słuchu. Ochronniki słuchu dzieli się na:

- wkładki przeciwhałasowe – jednorazowego lub wielokrotnego użytku
- nauszniki przeciwhałasowe
- hełmy przeciwhałasowe.

Dobór ochronników słuchu dla pracowników określonych stanowisk pracy przeprowadza się na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego w oktawowych pasmach częstotliwości lub poziomów dźwięku A i C oraz parametrów ochronnych ochronników słuchu.

Zmniejszenie metodami technicznymi zagrożeń powodowanych drganiami miejscowymi można osiągnąć, poprawiając konstrukcję narzędzi do obróbki drewna przez:

- minimalizację luzów
- lepsze wyrównowanie elementów wirujących
- eliminację wzajemnych uderzeń elementów współpracujących itp.

Ograniczenia ryzyka związanego z występowaniem pyłowo-powietrznych atmosfer wybuchowych w zakładach meblarskich

Podstawowym działaniem w celu zapobiegania tworzeniu się atmosfery wybuchowej w wyniku rozproszenia osadów pyłu drewna w powietrzu jest niedopuszczanie do odkładania się pyłów na powierzchniach maszyn i urządzeń oraz w pomieszczeniach pracy, przede wszystkim przez stosowanie odpowiednich systemów wentylacji miejscowej.

Osadzony pył należy regularnie usuwać; można w tym celu używać przenośnych, przemysłowych odkurzaczy, które nie mają źródeł zapłonu. Dobre rezultaty daje też czyszczenie z nawilżaniem. Należy zwłaszcza zwracać uwagę na osadzanie się pyłów w miejscach trudno dostępnych, umieszczonych wysoko. Sam proces usuwania pyłów powinien odbywać się tak, aby nie tworzyły się zawiesiny pyłu w powietrzu. Szczególną uwagę należy poświęcić usuwaniu pyłu drewna z ogrzanych powierzchni, np. grzejników czy aparatury elektrycznej.

Miejsca występowania pyłu drewna należy zabezpieczyć przed otwartym ogniem, płomieniem, nagraniem, iskrami elektrycznymi lub wytwarzanymi mechanicznie, jak również przed elektrycznością statyczną.

Zgodnie z zaleceniami w rozporządzeniu ministra gospodarki, pracy i polityki społecznej stanowiska pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa, powinny spełniać minimalne wymagania dotyczące bezpieczeństwa pracy.

Ze względu na możliwość wystąpienia atmosfer wybuchowych pyłowo-powietrznych w zakładach meblarskich należy określić stanowiska pracy, na których istnieje zagrożenie wybuchem. Przynajmniej raz w roku trzeba na tych stanowiskach przeprowadzić ocenę ryzyka, a więc ocenić:

- prawdopodobieństwo i częstotliwość występowania mieszanin pyłowo-powietrznych, stwarzających zagrożenie wybuchem

- prawdopodobieństwo wystąpienia oraz uaktywnienia się źródeł zapłonu, w tym – wyładowań elektrostatycznych
- skalę przewidywanych niepożądanych skutków.

Każde stanowisko zagrożone wybuchem powinno mieć dokument zabezpieczenia stanowiska przed wybuchem, zawierający:

- informacje o występowaniu atmosfer wybuchowych
- wyniki oceny ryzyka
- dane dotyczące środków zapobiegających wybuchowi
- deklarację o prawidłowości zaprojektowania, używania i konserwowania urządzeń zabezpieczających i alarmujących.

Dokument zabezpieczenia należy przygotować przed dopuszczeniem stanowiska do eksploatacji, a z zawartymi w nim informacjami należy zapoznać pracowników zatrudnionych na stanowiskach zagrożonych wybuchem. W wypadku zmian w wyposażeniu lub organizacji pracy dokument powinien być weryfikowany.

Miejsca pracy, w których mogą występować atmosfery wybuchowe, powinny być sklasyfikowane z uwzględnieniem podziału na strefy zagrożenia (wg PN-EN 1127-1: 2001). Biorąc pod uwagę osiadanie pyłu drewna i możliwość tworzenia się atmosfery wybuchowej w trakcie rozproszenia warstw pyłów w zakładach meblarskich, miejsca zagrożone wybuchem klasyfikuje się do:

- **strefy 20**, jeżeli atmosfera wybuchowa, związana z pyłem drewna w powietrzu, występuje stale, przez długie okresy lub często
- **strefy 21**, jeżeli atmosfera wybuchowa, związana z pyłem drewna w powietrzu, może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania
- **strefy 22**, jeżeli atmosfera wybuchowa, związana z pyłem drewna w powietrzu, nie występuje w trakcie normalnego działania, a w wypadku wystąpienia trwa krótko.

Zaklasyfikowanie do odpowiedniej strefy zagrożenia pozwala na zastosowanie środków ochronnych o odpowiedniej kategorii. Zależność między kategoriami a strefami podano w tabeli 5.

Tabela 5

Zależność między kategoriami środków ochronnych a strefami zagrożenia wybuchem

Kategoria	Zaprojektowane dla rodzaju atmosfery wybuchowej	Zaprojektowane dla strefy	Do zastosowania również w strefie
1	mieszanina gaz/powietrze lub mieszanina para/powietrze lub mieszanina mgła/powietrze	0	1 i 2
1	mieszanina pył/powietrze	20	21 i 22
2	mieszanina gaz/powietrze lub mieszanina para/powietrze lub mieszanina mgła/powietrze	1	2
2	mieszanina pył/powietrze	21	22
3	mieszanina gaz/powietrze lub mieszanina para/powietrze lub mieszanina mgła/powietrze	2	–
3	mieszanina pył/powietrze	22	–

Urządzenia i systemy zabezpieczające dla wszystkich stanowisk pracy, na których mnogą wystąpić atmosfery wybuchowe, powinny być dobrane według kategorii właściwych dla stref zagrożonych wybuchem zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 60079-10: 2002.

Pracownicy zakładów meblarskich, zagrożonych występowaniem wybuchowych atmosfer pyłowo-powietrzynych, powinni odbyć szkolenia stanowiskowe. Czynności powinny być wykonywane zgodnie z pisemnymi instrukcjami przygotowanymi przez pracodawcę.

Pomieszczenia pracy, w których występuje atmosfera wybuchowa, muszą być odpowiednio oznakowane. Przy wejściu do tych pomieszczeń należy umieścić znak informacyjny:



Działania zapobiegające zainicjowaniu zapłonu pyłów drewna w zakładach meblarskich powinny uwzględniać również środki ograniczające prawdopodobieństwo wystąpienia wyładowań elektrostatycznych (PN-E-05204: 1994). Pracownicy na stanowiskach zagrożonych wybuchem powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej, wykonane z materiałów niepowodujących wyładowań elektrostatycznych (PN-EN 1149-1).

W zakładach meblarskich, w których może wystąpić atmosfera wybuchowa, należy zainstalować odpowiednie urządzenia do sygnalizacji akustycznej lub wizualnej w celu umożliwienia pracownikom wycofania się z miejsc zagrożonych wyraźnie oznakowanymi drogami.

4.2. Zalecenia organizacyjne

W zaleceniach organizacyjnych podano propozycje działań, których wprowadzenie do organizacji pracy umożliwi kształtowanie odpowiednich warunków pracy w zakładach meblarskich.

Ze względu na możliwość wystąpienia na wielu stanowiskach pracy substancji chemicznych i pyłów drewna, w tym – drewna twardego o działaniu rakotwórczym,

w stężeniach przekraczających wartości NDS oraz hałasu słyszalnego o natężeniu przekraczającym wartość NDN, ustaloną ze względu na ochronę słuchu, należy:

- zapewnić systematyczną ocenę ryzyka zawodowego
- ograniczyć – w miarę możliwości – liczbę osób oraz czas pracy w warunkach narażenia na czynniki mechaniczne, hałas, pyły drewna i substancje chemiczne, ze szczególnym uwzględnieniem czynników rakotwórczych i mutagennych
- ograniczyć obszary zagrożenia czynnikami rakotwórczymi i mutagennymi oraz zaopatrzyć je w znaki ostrzegawcze i informacyjne, dotyczące bezpieczeństwa pracy



- poinformować pracowników o źródłach narażenia na substancje rakotwórcze i mutagenne, ryzyku zawodowym oraz potencjalnych skutkach zdrowotnych i prawdopodobieństwie ich wystąpienia
- przeszkolić personel w zakresie sposobu postępowania z preparatami chemicznymi, ze szczególnym uwzględnieniem czynników rakotwórczych i mutagennych oraz preparatów niebezpiecznych, stosowanych w lakierniach
- zapewnić bezpieczne gromadzenie i przechowywanie oraz oznakowanie preparatów chemicznych
- zapewnić bezpieczne niszczenie odpadów produkcyjnych
- zapewnić karty charakterystyk niebezpiecznych preparatów chemicznych i udostępnić je pracownikom, szczególnie preparatów stosowanych w lakierniach

- każdą partię preparatu stosowanego do lakierowania zaopatrzyć w deklarację zgodności z polskimi normami lub aprobatę techniczną
- ilość przechowywanego w pomieszczeniach i przestrzeniach zamkniętych (gdzie prowadzone są prace związane z natryskiwaniem) materiału palnego przeznaczonego do natryskiwania powierzchni nie powinna przekraczać zapotrzebowania jednej zmiany roboczej
- stanowiska pracy, na których prowadzone jest lakierowanie elementów mebli, oznacza się tablicami informacyjno-ostrzegawczymi i zabezpiecza przed dostępem osób niezatrudnionych na tych stanowiskach
- stanowiska pracy w pomieszczeniach i komorach malarskich, gdzie odbywa się nakładanie lakierów metodą natryskiwania, powinny być wyposażone w instrukcję dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy i uwzględniającą:
 - specyfikę stosowanych materiałów powłokowych
 - technologię nanoszenia
 - wymagane środki ochrony indywidualnej
 - wymagania dotyczące obsługi i konserwacji urządzeń i sprzętu pomocniczego używanego podczas natryskiwania lub napyłania powierzchni przedmiotów
 - zasady kontroli urządzeń pracujących pod ciśnieniem
 - zasady przechowywania materiałów niebezpiecznych pożarowo.

W zakładach meblarskich ze względu na narażenie pracowników na pyły drewna (w tym – drewna twardego), pary rozpuszczalników organicznych i formaldehydu, a także ze względu na emisję hałasu pracodawcy powinni zapewnić przeprowadzanie badań i okresowych pomiarów tych czynników, zgodnie z niżej podaną częstością:

- co najmniej raz na dwa lata – przy stwierdzeniu w ostatnio przeprowadzonym badaniu wielkości stężenia i natężenia czynnika szkodliwego od 0,1 do 0,5 (włącznie) wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń określonych w odrębnych przepisach

- co najmniej raz w roku – przy stwierdzeniu wielkości stężenia i natężenia czynnika szkodliwego od więcej niż 0,5 do 1 (włącznie) wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń określonych w odrębnych przepisach.

W wypadku występowania w środowisku pracy czynnika o działaniu rakotwórczym lub mutagennym pracodawca jest obowiązany do pomiarów tego czynnika:

- przy wprowadzeniu każdej zmiany w warunkach stosowania tego czynnika
- co najmniej raz na trzy miesiące – przy stwierdzeniu wielkości stężenia czynnika rakotwórczego lub mutagennego od więcej niż 0,5 do 1 (włącznie) wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń określonych w odrębnych przepisach
- co najmniej raz na sześć miesięcy – przy stwierdzeniu w dwóch poprzednich pomiarach wielkości stężenia czynnika rakotwórczego lub mutagennego od 0,1 do 0,5 (włącznie) wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń określonych w odrębnych przepisach.

W razie stwierdzenia przekroczeń najwyższych dopuszczalnych stężeń lub natężeń czynnika szkodliwego dla zdrowia pracodawca określa przyczyny i niezwłocznie wprowadza środki techniczne, technologiczne lub organizacyjne.

Jeżeli ze względów technicznych osiągnięcie wielkości stężeń i natężeń czynnika szkodliwego dla zdrowia zgodnych z odpowiednimi wartościami dopuszczalnymi nie jest możliwe, pracodawca zapewnia ich monitorowanie w celu oceny, czy stosowane środki organizacyjne i ochrony są odpowiednie.

Okresowe pomiary czynnika szkodliwego nie są wymagane, jeżeli wyniki ostatnio przeprowadzonych pomiarów nie przekraczają 0,1 wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń, a w procesie technologicznym nie są przewidywane zmiany, mogące wpływać na wielkość stężeń i natężeń czynnika szkodliwego; **dotyczy to również pomiarów czynników rakotwórczych lub mutagennych.**

Do obowiązków **pracowników** należy stosowanie odpowiednich do wykonywanej czynności środków ochrony indywidualnej oraz wyposażenia dodatkowego. Wszystkie

uszkodzenia, nieprawidłowości i dostrzeżone niepokojące objawy w pracy maszyny powinny być natychmiast zgłoszone nadzorowi. Pracownicy powinni również niezwłocznie wyłączyć maszyny w razie stwierdzenia awarii i zawsze przed opuszczeniem stanowiska pracy oraz zabezpieczyć maszyny przed przypadkowym uruchomieniem (np. przez założenie kłódki na wyłączniku głównym sieciowym oraz umieszczenie tablic ostrzegawczych) przed każdym przystąpieniem do remontu, konserwacji i regulacji. W żadnym wypadku nie wolno im ignorować zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

Stanowisko pracy powinno umożliwiać swobodę ruchów obsługi. Materiały i wyroby powinny mieć ściśle określone miejsca w pobliżu stanowisk podawania i odbierania, usytuowane w miarę możliwości tak, aby nie było konieczności przechodzenia przez strefy zagrożenia (np. płaszczyznę cięcia piły tarczowej, będącą strefą zagrożenia odrzutem). Strefy zagrożenia odrzutem można ograniczyć przez np. obudowanie stanowiska pracy trwałymi ekranami lub ustawienie maszyny naprzeciw ściany budynku.

Posadzka wokół maszyny powinna być równa, zapewniająca dobrą przyczepność. Należy dbać o jej czystość, regularnie sprzątać wióry i nie dopuszczać do innych zanieczyszczeń, zwłaszcza zmniejszających przyczepność. Zalecane jest częste zraszanie podłóg wodą oraz sprzątanie odkurzacami maszyn, podłóg i ścian pomieszczeń produkcyjnych z pyłu i wiórów. Stosowanie sprężonego powietrza lub mioteł nie jest wskazane, gdyż powoduje wtórne rozpylanie osiadłego kurzu i pyłu w powietrzu. W pomieszczeniach, w których występuje zapylenie, nie wolno używać otwartego ognia. Zbiorniki pyłu oraz składowiska odpadów drzewnych powinny być regularnie opróżniane.

Należy zapewnić właściwe oświetlenie na stanowisku, o odpowiednim natężeniu i równomierności oraz rozmieszczone w taki sposób, by zapobiec olśnieniu.

Stanowiska usytuowane wewnątrz pomieszczeń należy wyposażyć w instalację odciągową, podłączoną do maszyn i uruchamianą zawsze przed rozpoczęciem obróbki. Parametry odciągu powinny zapewniać skuteczne odprowadzanie pyłu i wiórów ze

stref skrawania. Poszczególne elementy odciągu powinny być połączone ze sobą i uziemione w celu ochrony przed gromadzeniem się ładunków elektrostatycznych.

Kable zasilające maszyn powinny być podwieszane lub osłonięte, tak aby uniemożliwić zaczepienie lub potknięcie się o nie przy przechodzeniu.

4.3. Zalecenia medyczne

W profilaktyce medycznej pracowników przemysłu meblarskiego należy zwrócić szczególną uwagę na badania wstępne i okresowe.

Z uwagi na fakt, że ryzyko zawodowe związane z narażeniem na pyły drewna, w tym – drewna twardego, jest oceniane na większości stanowisk pracy w zakładach meblarskich jako duże, szczególną uwagę należy w ogólnych badaniach lekarskich zwrócić na układ oddechowy. Zgodnie z zaleceniami podanymi w dokumentacji dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego dla pyłów drewna zakres badań wstępnych i okresowych dla pracowników tej gałęzi przemysłu jest następujący:

- ogólne badania lekarskie, ze zwróceniem uwagi na układ oddechowy
- zdjęcie rtg klatki piersiowej
- spirometria.

Częstość badań okresowych: ogólne badania lekarskie co 2 lata; pierwsze zdjęcie rtg klatki piersiowej po 5 latach pracy, następne co 3 lata.

Do pracy w środowisku o dużym zapyleniu, a takie występuje w zakładach meblarskich, nie należy przyjmować osób z wrodzonymi lub nabytymi zmianami układu oddechowego i krążenia. Przeciwwskazania lekarskie do zatrudnienia są szczegółowo określone i obejmują następujące jednostki chorobowe:

- zmiany pylicze lub inne pyłopochodne choroby płuc
- czynna gruźlica płuc lub rozległe zmiany pogruźlicze
- rozległe zmiany pozapalne płuc z opłucnej
- przewlekłe zmiany zapalne oskrzeli

- dychawica oskrzelowa
- sarkoidoza
- zwłóknienie śródmiąższowe płuc
- alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych
- przewlekłe nieżyty zanikowe, przerostowe bądź alergiczne górnych dróg oddechowych
- polipy nosa i inne zmiany upośledzające drożność nosa
- zniekształcenie klatki piersiowej ograniczające ruchomość oddechową.

Wymienione przeciwwskazania lekarskie dotyczą kandydatów do pracy. O przeciwwskazaniach w trakcie trwania zatrudnienia decyduje lekarz przeprowadzający badania okresowe, wzięwszy pod uwagę wyniki oceny ryzyka zawodowego.

Celem działań profilaktycznych w stosunku do osób narażonych na szkodliwe działanie pyłów w zakładach przemysłu meblarskiego jest przede wszystkim zapobieganie zmianom nowotworowym. W zakładach przemysłu meblarskiego, w których jako surowiec stosuje się drewno twarde (dąb, buk), pracodawca jest obowiązany do zapewnienia odpowiedniej opieki medycznej.

Każdemu pracownikowi lekarz powinien udzielić informacji o wynikach badań i ocenie jego stanu zdrowia, a także zakresie profilaktycznej opieki zdrowotnej.

W wypadku rozpoznania (lub podejrzenia) u pracownika zmian w stanie zdrowia, które mogły powstać w wyniku narażenia zawodowego na działania czynników rakotwórczych, pracodawca jest zobowiązany do zlecenia przeprowadzenia dodatkowych badań stanu zdrowia pracowników narażonych w podobny sposób.

Z uwagi na natężenie hałasu słyszalnego, często przekraczające dopuszczalną wielkość, na stanowiskach obsługi maszyn i urządzeń w zakładach meblarskich nie można zatrudniać osób z wadami słuchu.

4.4. Zalecenia dotyczące szkoleń w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy

W związku z dużym ryzykiem zawodowym, ponoszonym przez pracujących w zakładach meblarskich, należy szkolić ich w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz informować o zagrożeniach związanych z wykonywaną pracą. Głównym działaniem powinna być tu edukacja realizowana przez:

- informowanie pracowników o źródłach hałasu, substancji chemicznych i pyłu, w tym – pyłu o działaniu rakotwórczym, ryzyku zawodowym i niebezpiecznych czynnikach mechanicznych
- informowanie pracowników o potencjalnych skutkach zdrowotnych i prawdopodobieństwie ich wystąpienia
- szkolenie w zakresie sposobu postępowania z substancjami o działaniu rakotwórczym
- prowadzenie seminariów dla pracodawców w celu uświadomienia im ich roli w poprawie warunków pracy
- prowadzenie cyklicznych szkoleń wraz z warsztatami dla pracowników służb bhp.

Z uwagi na to, że przyczyną większości wypadków w zakładach meblarskich jest nieprawidłowe lub samowolne zachowanie się pracownika (operatora, jego pomocnika lub osoby postronnej), niezwykle istotne jest przeszkolenie pracowników w zakresie prawidłowej obsługi, zapoznanie ich z występującymi zagrożeniami oraz możliwymi konsekwencjami nieprzestrzegania wymagań i zaleceń, dotyczących bezpieczeństwa. Również bardzo ważny jest aktywny udział i postawa kierownictwa: nadzorowanie, dawanie przykładu właściwych zachowań, a także motywowanie pracowników do przestrzegania zasad, dotyczących bezpieczeństwa pracy, przez nagradzanie właściwych zachowań.

5. Piśmiennictwo

1. Dąbrowski M.: *Techniczne metody ograniczania zagrożenia odrzutem podczas frezowania drewna*. Bezpieczeństwo Pracy 3, 2001
2. Dąbrowski M.: *Zapobieganie wypadkom przy pracach stolarskich*. Bezpieczeństwo Pracy 1, 2005
3. Dziewanowska-Pudliszka A., Tymek A., Czajka M.: *Aktualne wymagania dotyczące emisji szkodliwych substancji chemicznych z materiałów meblarskich i mebli i ich spełnienie w Polsce*. Przemysł drzewny 7–8, 1999, 14–20
4. IARC *Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans*, vol. 62, *Wood Dust and Formaldehyde*. Lyon 1995
5. Kauppinen T., Niemala R.: *Occupational Exposure to Chemical Agents in Particle-board Industry*. Scand. J. Work Environ. 11, 1985, 357–363
6. Kennedy J. M., Cagnon Y. T., Teass A. W., Seitz T.: *Development and Evaluation of a Method to Estimate Potential Formaldehyde from Inhalable Dust/Fibres*. Appl. Occup. Environ. Hyg. 7(14), 1992, 231–232
7. Łęcka J., Morze Z.: *Emisja lotnych związków organicznych z materiałów stosowanych do produkcji mebli. Certyfikacja w przemyśle meblarskim (materiały konferencyjne)*. Poznań 1997
8. Maciejewska A. i in.: *Pyły drewna – Dokumentacja proponowanych wartości dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego*. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 15, 1997, 149–196
9. Maciejewska A., Wojtczak J., Bielichowska-Cybula G., Domańska A., Dutkiewicz J., Mołocznik A.: *Biologiczne działanie pyłu drzewnego*. Medycyna Pracy 44, 1993, 277–288

10. Priha E.: *Formaldehyde Release from Resin-Containing Wood Board Dust: Evaluation of Methods to Determine Formaldehyde*. Appl. Occup. Environ. Hyg. 11(5), 1996, 465–470
11. *Projektowanie układów wychwytyjących zanieczyszczenia emitowane przez obrabiarki do drewna*. CIOP, Warszawa 2002
12. Ratajczyk E.: *Przemysł meblarski nadal konkurencyjny*. Przemysł drzewny 2, 2001, 3–6
13. Stetkiewicz J., Konieczko K.: *Przemysł meblarski i stolarstwo meblowe. Wytyczne szacowania ryzyka zdrowotnego dla czynników rakotwórczych*. Zeszyt 12, 71–103. IMP, Łódź 2001
14. Szczawiński M.: *Sytuacja rynkowa polskiego przemysłu meblarskiego w latach 1990–2000*. Przemysł drzewny 4, 2001, 10–13
15. Pośniak M., Kowalska J., Makhniashvili I.: *Narażenie na szkodliwe substancje chemiczne w przemyśle meblarskim*. Medycyna Pracy 56(6), 2005; 461–465
16. *Projektowanie układów wychwytyjących zanieczyszczenia emitowane przez obrabiarki do drewna*. Broszura wydana w wyniku projektu PHARE PL 99/IB-SO-01. CIOP, Warszawa 2002. [Tytuł oryginału: *Conception des dispositifs de captage sur machines à bois*. Edition INRS ED 841, Paris 2000]
17. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (DzU z 2002 r., nr 147, poz. 1229; zm. DzU z 2003 r., nr 52, poz. 452; z 2004 r., nr 96, poz. 959)
18. Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (DzU nr 11, poz. 84 ze zm.)
19. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom (DzU nr 114, poz. 545, zm. DzU z 2002 r., nr 127, poz. 1092)

20. Rozporządzenia ministra pracy i polityki socjalnej z dnia 26 września 1997 r. *w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy* (tekst jednolity z dnia 28 sierpnia 2003 r., DzU nr 169, poz. 1650)
21. Rozporządzenie ministra gospodarki z dnia 30 października 2002 r. *w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy* (DzU nr 191, poz. 1596, zm. DzU z 2003, nr 178, poz. 1745)
22. Rozporządzenie ministra pracy i polityki społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. *w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń substancji szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy* (DzU nr 217, poz. 1833). Rozporządzenie ministra gospodarki i pracy z dnia 10 października 2005 r. *zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy* (DzU nr 212, poz. 1769)
23. Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 3 lipca 2002 r. *w sprawie karty charakterystyki substancji niebezpiecznej i preparatu niebezpiecznego* (DzU nr 140, poz. 1171). Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 14 grudnia 2004 r. *zmieniające rozporządzenie w sprawie karty charakterystyki substancji niebezpiecznej i preparatu niebezpiecznego* (DzU z 2005 r., nr 2, poz. 8)
24. Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. *w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów* (DzU nr 121, poz. 1138)
25. Rozporządzenia ministra gospodarki, pracy i polityki społecznej z dnia 29 maja 2003 r. *w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa* (DzU nr 107, poz. 1004, zm. DzU z 2006 r., nr 121, poz. 836)

26. Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 2 września 2003 r. *w sprawie kryteriów i sposobu klasyfikacji substancji i preparatów chemicznych* (DzU nr 171, poz. 1666, zm. DzU z 2004 r., nr 243, poz. 2440)
27. Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 2 września 2003 r. *w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych* (DzU nr 173, poz. 1679, zm. DzU z 2004 r., nr 260, poz. 2595)
28. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 sierpnia 2004 r. *w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym i warunków ich zatrudniania przy niektórych z tych prac* (DzU nr 200, poz. 2047, zm. DzU z 2005 r., nr 136, poz. 1145)
29. Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 1 grudnia 2004 r. *w sprawie substancji, preparatów, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy* (DzU nr 280, poz. 2771, zm. DzU z 2005 r., nr 160, poz. 1356)
30. Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych* (DzU z 2005 r., nr 11, poz. 86)
31. Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 28 września 2005 r. *w sprawie wykazu substancji niebezpiecznych wraz z ich klasyfikacją i oznakowaniem* (DzU nr 201, poz. 1674)
32. Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 20 kwietnia 2005 r. *w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy* (DzU nr 73, poz. 645)
33. Rozporządzenia ministra gospodarki i pracy z dnia 20 października 2005 r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących ograniczenia emisji lotnych związków organicznych powstających w wyniku wykorzystywania rozpuszczalników*

organicznych w niektórych farbach, lakierach, preparatach do odnawiania pojazdów (DzU nr 216, poz. 1826)

34. PN-N-18002: 2000 *Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego*
35. Rozporządzenie ministra gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej (DzU nr 259, poz. 2173)
36. PN-Z-04008-7: 2002/Ak1: 2004 *Ochrona czystości powietrza. Pobieranie próbek powietrza. Zasady pobierania próbek powietrza na stanowiskach pracy i interpretacji wyników*
37. PN-EN 689: 2002 *Powietrze na stanowiskach pracy. Wytyczne oceny narażenia inhalacyjnego na czynniki chemiczne przez porównanie z wartościami dopuszczalnymi i strategia pomiarowa*
38. PN-EN 482: 2002 *Powietrze na stanowiskach pracy. Ogólne wymagania dotyczące procedur pomiarowych*
39. PN ISO 4225: 1999 *Jakość powietrza. Zagadnienia ogólne. Terminologia.*
40. PN ISO 4225/Ak:1999 *Jakość powietrza. Zagadnienia ogólne. Terminologia (arkusz krajowy)*
41. PN-EN 1540: 2004 *Powietrze na stanowiskach pracy. Terminologia*
42. PN-N 50281-3: 2003 (U) *Wyposażenie do stosowania w obecności pyłów palnych. Część 3: Klasyfikacja obszarów, w których występują lub mogą występować pyły palne*
43. PN-EN 1127-1: 2001 *Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Pojęcia podstawowe*
44. PN-EN 60079-10: 2002 *Urządzenie elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 10: Klasyfikacja przestrzeni zagrożonych wybuchem*
45. PN-E-05204: 1994 *Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów,*

instalacji i urządzeń. Wymagania.

46. PN-EN 1149-1: 1999/Ap1: 2001. *Odzież ochronna. Właściwości elektrostatyczne. Część 1: Rezystywność powierzchniowa (metody badania i wymagania)*
47. PN-EN 60079-10: 2002 *Urządzenie elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 10: Klasyfikacja przestrzeni zagrożonych wybuchem*
48. PN-E-05204: 1994 *Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania*

6. Karty stanowiskowe

I

Operator pilarki taśmowej



Ochrona przed czynnikami mechanicznymi

Przy pracach z wykorzystaniem pilarek taśmowych powinny być spełnione następujące wymagania:

- podczas cięcia materiałów o małych wymiarach należy stosować urządzenia pomocnicze, pozwalające na bezpieczne przesuwanie tych materiałów do piły taśmowej
- stan zużycia wkładki przepustowej piły, wykonanej z materiału o właściwościach nieiskrzących, należy na bieżąco kontrolować, zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową lub instrukcją obsługi; w wypadku stwierdzenia nadmiernego jej zużycia należy wkładkę wymienić
- szerokość szczeliny we wkładce, przez którą przechodzi piła, powinna być jak najmniejsza i dostosowana do wymiarów piły
- zamocowanie materiału w urządzeniu zaciskowym powinno być stabilne zarówno przy ruchu roboczym piły taśmowej, jak i przy ruchu powrotnym.

Pilarki taśmowe powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed spadaniem piły i przypadkowym jej uruchomieniem oraz urządzenia do hamowania kół taśmowych w razie zerwania się piły.

Ochrona przed pyłami, w tym – pyłami drewna twardego

Środki ochrony zbiorowej

- wentylacja ogólna pomieszczeń
- obudowy częściowe lub instalacje wentylacji miejscowej, wyposażone w ssawki
- ssawki powinny być umieszczona na drodze wyrzucanych pyłów.

Środki ochrony indywidualnej

Środki ochrony indywidualnej należy odpowiednio dobrać, w zależności od rodzaju i stopnia stężeń pyłów.

Pracownicy narażeni na pyły drewna powinni być wyposażeni w:

- przy małych stężeniach pyłów drewna miękkiego – półmaski filtrujące klasy P1 lub półmaski z filtrem klasy P1
- przy stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne oraz obróbce drewna twardego (buk, dąb) – sprzęt o odpowiednio większej skuteczności (filtry klasy P2 lub nawet P3).

Ochrona przed hałasem

Środki ochrony zbiorowej przed hałasem

- obudowy dźwiękochłonna-izolacyjne hałaśliwych urządzeń
- tłumiki akustyczne
- kabiny dźwiękoszczelne
- ekrany akustyczne (dźwiękochłonna-izolacyjne)
- materiały i ustroje dźwiękochłonne.

Inne zabezpieczenia techniczne

W miarę możliwości pilarki taśmowe emitujące hałas powinny być oddzielone od cichszych maszyn, urządzeń i procesów. Można to zrealizować przez umieszczenie ich w oddzielnych pomieszczeniach lub oddzielenie za pomocą przegród lub ekranów akustycznych.

Środki ochrony indywidualnej przed hałasem

- wkładki przeciwhałasowe
- nauszniki przeciwhałasowe
- hełmy przeciwhałasowe.

UWAGA !

Wszystkie środki ochrony indywidualnej powinny mieć odpowiedni certyfikat.

II

Operator strugarki wyrówniarki



Ochrona przed czynnikami mechanicznymi

Strugarki wyrówniarki powinny być wyposażone w urządzenie do hamowania napędu, sterowane samoczynnie lub dźwignią nożną.

Ochrona przed pyłami, w tym – pyłami drewna twardego

Środki ochrony zbiorowej

- wentylacja ogólna pomieszczeń
- obudowy częściowe lub instalacje wentylacji miejscowej, wyposażone w ssawki
- ssawki powinny być umieszczona na drodze wyrzucanych pyłów.

Środki ochrony indywidualnej

Środki ochrony indywidualnej należy odpowiednio dobrać, w zależności od rodzaju i stopnia stężeń pyłów.

Pracownicy narażeni na pyły drewna powinni być wyposażeni w:

- przy małych stężeniach pyłów drewna miękkiego – półmaski filtrujące klasy P1 lub półmaski z filtrem klasy P1
- przy stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne oraz obróbce drewna twardego (buk, dąb) – sprzęt o odpowiednio większej skuteczności (filtry klasy P2 lub nawet P3).

Ochrona przed hałasem

Środki ochrony zbiorowej przed hałasem

- obudowy dźwiękochłonna-izolacyjne hałaśliwych urządzeń
- tłumiki akustyczne
- kabiny dźwiękoszczelne
- ekrany akustyczne (dźwiękochłonna-izolacyjne)
- materiały i ustroje dźwiękochłonne.

Inne zabezpieczenia techniczne

W miarę możliwości strugarki wyrówniarki emitujące hałas powinny być oddzielone od cichszych maszyn, urządzeń i procesów. Można to zrealizować przez umieszczenie ich w oddzielnych pomieszczeniach lub oddzielenie za pomocą przegród lub ekranów akustycznych.

Środki ochrony indywidualnej przed hałasem

- wkładki przeciwhałasowe
- nauszniki przeciwhałasowe
- hełmy przeciwhałasowe.

UWAGA!

Wszystkie środki ochrony indywidualnej powinny mieć odpowiedni certyfikat.

III

Operator pilarki tarczowej



Ochrona przed czynnikami mechanicznymi

Pilarki tarczowe powinny spełniać następujące wymagania:

- powinny być wyposażone w osłony piły
- przy ręcznym posuwie materiału powinny być stosowane prowadnice ciętego materiału
- przy zmechanizowanym posuwie materiału należy stosować urządzenia podające i odbierające
- przy cięciu materiałów o małych wymiarach oraz w końcowej fazie cięcia wzdłużnego do dosuwania przedmiotu do piły pilarki należy stosować odpowiednie popychacze, wykonane z tworzywa sztucznego, drewna lub sklejki
- przewidziane do wzdłużnego cięcia drewna lub płyt powinny być wyposażone w nastawny klin rozszczepiający, zabezpieczający przed zakleszczeniem lub odrzutem obrabianego przedmiotu.

Ochrona przed pyłami, w tym – pyłami drewna twardego

Środki ochrony zbiorowej

- wentylacja ogólna pomieszczeń
- obudowy częściowe lub instalacje wentylacji miejscowej, wyposażone w ssawki
- ssawki powinny być umieszczona na drodze wyrzucanych zanieczyszczeń i pyłów.

Operatora pilarki tarczowej...2

Środki ochrony indywidualnej

Środki ochrony indywidualnej należy odpowiednio dobrać, w zależności do rodzaju i stopnia stężeń pyłów.

Pracownicy narażeni na pyły drewna powinni być wyposażeni w:

- przy małych stężeniach pyłów drewna miękkiego – półmaski filtrujące klasy P1 lub półmaski z filtrem klasy P1
- przy stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne oraz obróbce drewna twardego (buk, dąb) – sprzęt o odpowiednio większej skuteczności (filtry klasy P2 lub nawet P3).

Ochrona przed hałasem

Środki ochrony zbiorowej przed hałasem

- obudowy dźwiękochłonno-izolacyjne hałaśliwych urządzeń
- tłumiki akustyczne
- kabiny dźwiękoszczelne
- ekrany akustyczne (dźwiękochłonno-izolacyjne)
- materiały i ustroje dźwiękochłonne.

Inne zabezpieczenia techniczne

W miarę możliwości pilarki tarczowe emitujące hałas powinny być oddzielone od cichszych maszyn, urządzeń i procesów. Można to zrealizować przez umieszczenie ich w oddzielnych pomieszczeniach lub przez oddzielenie za pomocą przegród lub ekranów akustycznych.

Środki ochrony indywidualnej przed hałasem

- wkładki przeciwhałasowe
- nauszники przeciwhałasowe
- hełmy przeciwhałasowe.

UWAGA!

Wszystkie środki ochrony indywidualnej powinny mieć odpowiedni certyfikat.

IV Lakiernik



Ochrona przed niebezpiecznymi substancjami chemicznymi

- stosowane wyroby lakierowe, rozpuszczalniki, rozcieńczalniki, środki myjące i odtłuszczające powinny mieć kartę charakterystyki substancji niebezpiecznej lub preparatu niebezpiecznego, zgodnie z wzorem podanym w rozporządzeniu ministra zdrowia
- każda partia wyrobu lakierowego powinna mieć deklarację zgodności z polskimi normami lub aprobatę techniczną
- natryskiwanie powierzchni płynnymi wyrobami lakierowymi może być wykonywane w komorach malarskich lub pomieszczeniach wyposażonych w wentylację odciągową z wymuszonym nawiewem powietrza
- stanowiska pracy, na których prowadzone jest natryskiwanie powierzchni, oznacza się tablicami informacyjno-ostrzegawczymi
- natryskiwanie powierzchni wyrobami płynnymi powinno być prowadzone z zachowaniem wymagań ochrony przeciwpożarowej oraz oceny zagrożenia wybuchem.
- urządzenia elektroenergetyczne, stosowane w pomieszczeniach i komorach malarskich, powinny odpowiadać wymaganiom dla urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem, określonym dla tych pomieszczeń i komór
- strefy zagrożenia wybuchem oraz miejsca występowania materiałów pożarowo niebezpiecznych powinny być oznakowane:



Stanowiska pracy w komorach lakierniczych powinny być wyposażone w instrukcję dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy i uwzględniającą:

- specyfikę stosowanych materiałów powłokowych
- technologię nanoszenia
- wymagania odnośnie do obsługi i konserwacji urządzeń i sprzętu pomocniczego używanego podczas natryskiwania lub napyłania powierzchni przedmiotów
- zasady kontroli urządzeń pracujących pod ciśnieniem
- zasady przechowywania materiałów niebezpiecznych pożarowo
- wymagane środki ochrony indywidualnej :
 - sprzęt ochrony układu oddechowego: maskę lub półmaskę skompletowaną z pochłaniaczem specjalnym typu AX
 - odzież ochronną z materiałów powlekanych kauczukiem butylowym lub vitonem, antyelektrostatyczną
 - rękawice ochronne, np. z kauczuku naturalnego
 - obuwie ochronne, np. z neoprenu.

Podczas natryskiwania niedopuszczalne jest:

- prowadzenie czynności natryskiwania instalacji lub urządzeń elektrycznych, będących pod napięciem
- gromadzenie na stanowisku pracy opróżnionych naczyń i pojemników po materiałach stosowanych do natryskiwania lub napyłania
- używanie materiałów bez znajomości technologii ich nakładania oraz działania toksycznego
- używanie grzejników z otwartą spiralą grzejną lub ognia otwartego
- prowadzenie prac spawalniczych
- stosowanie narzędzi iskrzących.

UWAGA !

Wszystkie środki ochrony indywidualnej powinny:

- być oznakowane znakiem CE
- mieć instrukcję użytkowania w języku polskim
- mieć deklarację zgodności z wymaganiami dyrektywy 89/686/EWG oraz rozporządzeniem ministra gospodarki z 21 grudnia 2005 r. (DzU nr 259, poz. 2173).