

mgr inż. MARIUSZ DĄBROWSKI

Centralny Instytut Ochrony Pracy  
– Państwowy Instytut Badawczy

# Zapobieganie wypadkom przy pracach stolarskich

W artykule przedstawiono typowy przebieg oraz przyczyny większości wypadków przy obróbce drewna. Opisano najważniejsze działania prewencyjne w celu uniknięcia wypadków przy pracach stolarskich. Dotyczą one organizacji pracy, szkolenia i zachowań pracowników, wyposażenia stanowisk pracy oraz narzędzi i elementów maszyny, które mają kluczowe znaczenie w zapewnieniu bezpieczeństwa podczas pracy.

## Accident prevention in woodworking

On the basis of descriptions of several hundreds of accidents during woodworking, typical sequences and causes of the majority of those accidents are presented in the article. The most important prevention activities in woodworking are described. They concern work organisation, training and behaviour of workers, workstand equipment as well as tools and elements of machines that are crucially important for safety during machining.

## Wstęp

Przy pracach stolarskich, należących nadal do najbardziej niebezpiecznych, w tym zwłaszcza podczas maszynowej obróbki drewna, dochodzi do znacznej liczby wypadków ciężkich i śmiertelnych. Niektóre z obrabiarek stosowanych do tych prac wymieniono w grupie maszyn niebezpiecznych<sup>1</sup>, w załączniku nr 2 do rozporządzenia MGPIPS [1]. Są wśród nich m.in. niektóre pilarki tarczowe i taśmowe, strugarki wyrówniarki i grubiarki, frezarki pionowe dolnowrzecionowe, czopiarki i obrabiarki kombinowane. W Polsce jest rocznie zgłaszanych od ok. 3 do 4 tysięcy wypadków przy obsłudze obrabiarek do drewna, w tym od 100 do 150 wypadków ciężkich i śmiertelnych [2]. Według danych statystycznych z ostatnich lat [3] przyczynami tych wypadków są w większości czynniki ludzkie (75–80%), a zwłaszcza nieprawidłowe zachowanie pracownika (ponad 40%). Na kolejnych miejscach, jako przyczyny są wymieniane czynniki techniczne (ok. 15%) i organizacyjne (5–10%).

Dane statystyczne nie obejmują jednak okoliczności wypadków, co umożliwiłoby podejmowanie efektywnych działań zapobiegawczych. Takie informacje można uzyskać jedynie z opisów zawartych w dokumentacji powypadkowej.

Z analizy opisów kilkuset wypadków przy pracach stolarskich [2, 3] można wyodrębnić kilka głównych wydarzeń przyczyniających się do ich powstania.

<sup>1</sup> Maszyny zaliczone do grupy maszyn niebezpiecznych nie mogą być wprowadzone na rynek Unii Europejskiej bez przeprowadzenia oceny zgodności z udziałem jednostki notyfikowanej. Obowiązek ten nie dotyczy maszyn starych, użytkowanych już na terenie UE, których jest obecnie większość.

Są to:

- **bezpośredni kontakt** części ciała (zazwyczaj palców i dłoni) operatora z narzędziami pracującymi obrabiarek
- **odrzut** obrabianego materiału albo jego fragmentów
- **wciągnięcie lub wkręcenie** części ciała w ruchome elementy maszyn (głównie przenośników taśmowych podających lub odbierających oraz wrzecion obrabiarek)
- **upadek**, wskutek poślizgnięcia lub potknięcia, w obrębie strefy zagrożenia
- **uderzenie i zmiżdżenie** przez ruchome maszyny (głównie wózki traków i pilarek taśmowych do kłód oraz korowarki) lub części maszyn (sterowane hydraulicznie lub pneumatycznie)
- **inne zdarzenia** związane zazwyczaj z bieżącą obsługą maszyn, czyszczeniem, konserwacją, naprawami lub nietypowymi zachowaniami pracowników.

## Główne przyczyny wypadków przy obsłudze obrabiarek do drewna

Każdy wypadek jest nieco inny, jednak można wyodrębnić pewne typowe, często powtarzające się okoliczności, prowadzące do jego powstania. Ze względu na liczbę i ciężkość wypadków przy obróbce drewna, przeanalizowano trzy najważniejsze wydarzenia, tj. bezpośredni kontakt części ciała operatora z narzędziami pracującymi obrabiarek, odrzut oraz wciągnięcie lub wkręcenie części ciała w ruchome elementy maszyn.

Do bezpośredniego kontaktu z pracującym narzędziem dochodzi wskutek:

- poślizgnięcia dłoni na obrabianym materiale lub popychaczu

- braku lub niewłaściwego podparcia materiału (np. trzymania niepodpartego materiału w dłoniach, poprzecznego przecinania drewna okrągłego na płaskim stole pilarki tarczowej)

- nieostrożności oraz stosowania niedozwolonych metod pracy (np. zgarniania wiórów i odrzynków podczas pracy maszyny)

- nieużywania wyposażenia ochronnego (np. podczas cięcia krótkiego lub wąskiego materiału bez popychacza).

Częstą przyczyną wypadków z udziałem obrabiarek do drewna jest odrzut lub wyrzut materiału obrabianego albo jego fragmentów. Najczęściej są to zjawiska nieoczekiwane i przypadkowe. Jednak szczególnie narażeni są operatorzy, którzy pracując w strefie zagrożenia odrzutem:

- próbują oswobodzić zakleszczony materiał w trakcie pracy maszyny
- nie uprzątają regularnie odrzynków ze stołu maszyny
- obrabiają materiał z rozbiórki
- używają stępionych lub uszkodzonych narzędzi
- stosują zbyt małe prędkości skrawania lub prowadzą obróbkę przed osiągnięciem przez narzędzie pełnych obrotów albo w trakcie wybiegu maszyny.

Przyczynami technicznymi wypadków powodowanych odrzutem lub wyrzutem są przede wszystkim: zła konstrukcja, nieprawidłowe wykonanie lub niewłaściwy stan urządzeń chroniących przed odrzutem, zwłaszcza klinów rozszczepiających, zapadek przeciwoodrzutowych, a także osłon.

Przyczynami wciągnięcia lub wkręcenia ciała człowieka w ruchome mechanizmy maszyny, powodującego ciężkie urazy, są zwykle:

- nieosłonięte elementy, wystające poza korpus obracającego się narzędzia, elementu napędu lub uchwytu (fot. 1. – str. 20.)
- zbyt szerokie szczeliny między narzędziem a stołem albo prowadnicą
- zaplątanie lub zaczepienie rękawicą, ubranie, włosami, zegarkiem itp. o ruchomy element maszyny
- poślizgnięcie lub potknięcie i utrata równowagi w pobliżu ruchomych, nie-



osłoniętych elementów maszyny, często wskutek braku porządku na stanowisku pracy

– nieodpowiedzialne zachowanie pracownika lub współpracowników podczas wykonywania czynności pomocniczych (np. czyszczenia, konserwacji, regulacji albo sprawdzania przy uruchomionym napędzie maszyny).

## Działania prewencyjne

Przyczyną większości wypadków jest nieprawidłowe lub samowolne zachowanie się pracownika (operatora, jego pomocnika lub osoby postronnej). Dlatego niezwykle ważne jest właściwe przeszkolenie pracowników, w tym przeszkolenie praktyczne w zakresie prawidłowego wykonywania czynności obsługowych, zapoznanie ich z występującymi zagrożeniami oraz możliwymi konsekwencjami nieprzebrzegania wymagań i zaleceń bezpieczeństwa. Równie ważny jest aktywny udział i postawa kierownictwa, nadzorowanie, dawanie przykładu właściwych zachowań, motywowanie pracowników do stosowania zasad bezpieczeństwa pracy przez nagradzanie właściwych zachowań.

**Nadzór** powinien dbać, aby do pracy byli dopuszczani tylko pracownicy odpowiednio przeszkoleni do prawidłowej obsługi maszyny i byli w dobrej formie psychofizycznej. Konieczne jest zapoznanie ich z występującymi przy obsłudze maszyny zagrożeniami oraz urządzeniami i sposobami ochrony przed wypadkiem. Ważne jest także, aby pracownicy mieli **świadomość skutków lekceważenia i nieprzebrzegania zasad bezpieczeństwa pracy**. Najlepszą metodą perswazji jest podanie przykładów wypadków lub zdarzeń potencjalnie wypadkowych „z życia”.

Niezbędne jest również **systematyczne sprawdzanie stanu technicznego maszyny**, a zwłaszcza jej elementów istotnie wpływających na bezpieczeństwo (narzędzi skrawających, stołów, przewodnic), a także kompletności, właściwego ustawienia i sprawności urządzeń ochronnych (osłon) i związanych z nimi urządzeń blokujących, urządzeń przeciwostrze-

wych, wyłączników samoczynnych, hamulców, wyłączników stopu awaryjnego itp). Równie ważne jest **wyposażenie pracowników w odpowiednie do wykonywanych zadań pomoce warsztatowe**, służące zwykle prawidłowemu podpieraniu, przytrzymywaniu lub prowadzeniu obrabianego materiału, a także odsunięciu pracownika od strefy niebezpiecznej (np. szablon, popychacz, dociskacz). Należy też **pilnować, aby nie zdarzały się przypadki stosowania niedozwolonych metod pracy**, np. czyszczenie, regulacja lub konserwacja maszyn podczas ich ruchu, praca w rękawicach albo z obandażowanymi dłońmi, jeśli wirujące części obrabiarek, narzędzia tnące lub obrabiany materiał stwarzają zagrożenie pochwylenia, hamowanie narzędzia rękami lub środkami podręcznymi, pozostawianie pracującej maszyny bez obsługi, odwracanie uwagi osoby obsługującej maszynę przez współpracowników lub osoby postronne. Wszelkie sygnały pracowników dotyczące niewygód i problemów przy wykonywaniu pracy powinny być wnikliwie rozpatrywane i – jeśli tylko jest to możliwe – uwzględniane.

**Pracownicy** powinni podczas pracy **stosować odpowiednie do wykonywanej czynności środki ochrony indywidualnej**. Każde uszkodzenie, nieprawidłowość i dostrzeżone niepokojące objawy w pracy maszyny, pracownicy powinni natychmiast zgłaszać do nadzoru. Powinni także **natychmiast wyłączać maszyny w razie stwierdzenia awarii**, a także wyłączać każdorazowo przed

opuszczeniem stanowiska pracy oraz zabezpieczać 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 razie pracownicy nie mogą ignorować zaleceń bezpieczeństwa.

**Stanowisko pracy** powinno umożliwiać swobodę ruchów obsługi. Materiały i wyroby powinny mieć ściśle określone miejsce w pobliżu stanowisk podawania i odbierania, usytuowane w miarę możliwości tak, aby nie było konieczności przechodzenia przez strefy zagrożenia, np. płaszczyznę cięcia piły tarczowej. Strefy zagrożenia można ograniczyć, np. przez obudowanie stanowiska pracy trwałymi ekranami lub ustawienie maszyny naprzeciw ściany budynku. Posadzka wokół maszyny powinna być równa i zapewniać dobrą przyczepność (fot. 2. – str. 20.). Należy dbać o jej czystość, regularnie sprzątać wióry i niedopuszczać do innych zanieczyszczeń, zwłaszcza obniżających 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. W pomieszczeniach, gdzie występuje zapylenie nie wolno używać otwartego ognia. Zbiorniki pyłu oraz składowiska odpadów drzewnych powinny być regularnie opróżniane.

**Oświetlenie** – często niedoceniane, o odpowiednim natężeniu, równomiernie-



Fot. 1. Nieosłonięte koło przekładni pasowej  
Fot. 1. Uncovered belt pulley



Fot. 2. Równa i uprzątnięta posadzka oraz właściwe oświetlenie stanowiska pracy  
Fot. 2. Even and cleared floor as well as proper lighting of a workstand



Fot. 3. Niewłaściwy kształt narzędzia dla obrabiarek do drewna z posuwem ręcznym  
Fot. 3. Improper shape of a tool for handfed woodworking machines



Fot. 4. Właściwy kształt narzędzia dla obrabiarek do drewna z posuwem ręcznym  
Fot. 4. Proper shape of a tool for handfed woodworking machines

ści, zaprojektowane i usytuowane w taki sposób, by zapobiec olśnieniu oraz efektowi stroboskopowemu ma znaczny wpływ na ograniczenie poziomu ryzyka.

**Stalność maszyny** – zabezpieczenie jej przed przesuwaniem się lub inną zmianą położenia podczas pracy wpływa na bezpieczeństwo, wygodę i jakość pracy.

**Instalacja odciągowa** – w przypadku obróbki wewnątrz pomieszczeń zamkniętych, powinna być zawsze podłączona do maszyny i uruchomiona. 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.

**Mocowanie i prowadzenie materiału** podczas obróbki jest bardzo istotne nie tylko ze względu na jakość produkcji, ale również bezpieczeństwo obsługi, dlatego zawsze należy zapewnić właściwe i pewne zamocowanie lub podparcie obrabianego materiału, np. podczas cięcia drewna okrągłego powinny być stosowane uzębione przyny z dociskiem. Warto też zastępować posuw ręczny przez dostawne mechanizmy posuwowe. W przypadku wiotkich i długich materiałów należy stosować przedłużenia stołu lub podpory rolkowe. W żadnym razie nie wolno trzymać obrabianego materiału samymi dłońmi albo podpierać go brzuchem.

**Narzędzia** powinny być odporne na tępienie, np. z nakładkami z węglików spiekanych. Kształt korpusu narzędzi obrotowych (np. wałów nożowych, głowic frezowych) powinien być w kształcie walca, a wystawienie krawędzi tnących oraz szerokość i głębokość rowków wiórowych – jak najmniejsze (przy uwzględnieniu potrzeb technologicznych) – fot. 3., 4. 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. Narzędzia należy regularnie ostrzyć i myć z żywicy.

**Oslony** mogą stanowić skuteczną barierę odgradzającą operatora od strefy zagrożenia, pod warunkiem, że są właściwie wykonane i stosowane. W przeciwnym razie nie tylko nie chronią operatora, ale mogą zwiększać ryzyko wypadku, ponieważ ich obecność zmniejsza czujność operatora, przekonanego o tym, że jest przez nie chroniony. Dlatego niezwykle istotne jest, aby osłony całkowicie odgradzały

dostęp do narzędzia, 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). W strefie skrawania obrabiarek z ręcznym posuwem najlepiej stosować 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 pola widzenia itp. Należy również pamiętać, aby nie było możliwości dostępu do narzędzia przez otwory w osłonie (np. przez króciec do odciągu wiórów). Osłony stref zagrożenia, innych niż strefa skrawania, np. osłony mechanizmów napędowych, jeśli wymagany jest częsty (powyżej jednego na zmianę) dostęp do tych stref, powinny być zblokowane z silnikiem napędu.

**Inne urządzenia ochronne** w obrabiarkach do drewna to przede wszystkim chroniące przed odrzutem kliny rozszczepiające, zapadki przeciwozdrutowe, kurtyny, zgarniacze itp. Stosowane są również wyłączniki samoczynne zatrzymujące ruchy niebezpieczne, zanim nastąpi wciągnięcie lub wkręcenie części ciała pracownika oraz urządzenia utrudniające dostęp, które nie uniemożliwiają, lecz powstrzymują przed dostępem do strefy zagrożenia. Przykładem takich urządzeń mogą być szczotki na dolnych krawędziach osłon do frezowania krzywoliniowego. Urządzeniem ochronnym jest też układ hamulcowy, mający wpływ na obniżenie ryzyka, zwłaszcza podczas czyszczenia, wymiany narzędzi, konserwacji i podobnych czynności obsługowych. Sprawność działania wszystkich tych urządzeń powinna być systematycznie sprawdzana.

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

**Wrzeciona, uchwyty** i inne obracające się części nie powinny mieć wystających na zewnątrz elementów, które mogłyby pochwytać i wplątać np. ubranie pracownika.

**Szczeliny** między ruchomymi a sąsiednimi, nieruchomymi częściami obrabiarki (np. między piłą tarczową a krawędzią wkładki stołu, albo między walcem szlifierki taśmowej a osłoną) powinny być

możliwie małe, aby uniemożliwić wciągnięcie tam palców operatora.

## Podsumowanie

Z osobistych obserwacji i doświadczeń zebranych podczas oceny ryzyka na stanowiskach pracy w zakładach przetwórstwa drewna [4], badania maszyn do obróbki drewna, wizyt w stolarniach i u producentów obrabiarek, a także analizy protokołów i dokumentacji powypadkowej, wynika, że dane statystyczne, według których udział czynnika technicznego wśród wszystkich przyczyn wypadków wynosi tylko około 15%, nie do końca odzwierciedlają rzeczywistość. W wielu przypadkach czynniki techniczne nie są identyfikowane jako przyczyny lub ich wpływ na zaistnienie wypadku jest pomijany albo bagatelizowany.

W polskich stolarniach, zwłaszcza małych, jest użytkowanych wiele maszyn starych, które nie spełniają współczesnych wymagań bezpieczeństwa. Część z nich wykonano na własny użytek, inne powstały na zamówienie, zbudowane przez małe warsztaty, bez znajomości wymagań bezpieczeństwa oraz zagrożeń, jakie występują podczas obsługi tych maszyn. Jeszcze inne, zostały kupione „z drugiej ręki”, sprowadzone z państw Europy Zachodniej, gdzie wcześniej, niż u nas pracodawcy zostali zobligowani do dostosowania maszyn do minimalnych wymagań określonych w dyrektywie 89/655/EWG, wdrożonej w Polsce rozporządzeniem ministra gospodarki [5]<sup>2</sup>. Zamiast więc ponosić koszty dostosowania – woleli sprzedać stare maszyny za granicę.

W Polsce **pracodawcy mają do końca 2005 roku czas na dostosowanie parku maszynowego do minimalnych wymagań**. Warto jednak zabrać się do tego już teraz, bowiem wiele z tych maszyn jest w obecnym stanie naprawdę niebezpiecznych, a przy zastosowaniu często bardzo prostych środków technicznych i organizacyjnych można znacznie obniżyć poziom ryzyka ich obsługi i uchronić się przed wypadkami, jakie mogą się wydarzyć, a także ich potencjalnymi skutkami:

– dla pracowników – urazami lub innymi uszczerbkami na zdrowiu

– dla pracodawców – karami finansowymi oraz pozbawienia wolności, dodatkowymi kosztami z tytułu odszkodowań, leczenia, rehabilitacji, przestoju w pracy oraz wynikającymi z obowiązku stawiania się przed sądem, stratami moralnymi, a czasem także utratą dobrego imienia i w rezultacie koniecznością zamknięcia firmy.

Niestety, w wielu przypadkach, nie tylko pracodawcy, lecz również osoby zajmujące się sprawami bhp w tych firmach nie zauważają tych problemów. Pracownicy służby bhp w zakładach stolarskich, oprócz wiedzy nt. ogólnych przepisów związanych z tą problematyką, powinni mieć specjalistyczną wiedzę oraz umiejętności dokonywania oceny ryzyka na stanowiskach mechanicznej obróbki drewna. Wiedzę tę mogą uzyskać na organizowanych przez Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy oraz inne wiarygodne instytucje kursach, a także z literatury fachowej i norm bezpieczeństwa. W przypadku wątpliwości zawsze warto zapytać lub zwrócić się o pomoc do instytucji zajmujących się tą problematyką.

## PIŚMIENNICTWO

[1] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej, z dnia 10 kwietnia 2003 r., w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (DzU nr 91, poz. 858) wdrażające postanowienia dyrektywy Unii Europejskiej 98/37/WE (tzw. dyrektywy maszynowej)

[2] Dąbrowski M., Dąbrowski A. *Zasady zapewnienia bezpieczeństwa na stanowiskach mechanicznej obróbki drewna*. Praca naukowo-badawcza. CIOP-PIB, Warszawa 2004. Praca niepublikowana

[3] Dąbrowski M. *Zasady zapewnienia bezpieczeństwa na stanowiskach mechanicznej obróbki drewna*. W: *Podstawy prewencji wypadkowej*. Pod red. Z. Pawłowskiej. Wyd. 1. CIOP-PIB, Warszawa 2003, s. 198-210

[4] Pośniak M. *Identyfikacja i ocena zagrożeń czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi w procesach przemysłu meblarskiego oraz opracowanie zaleceń do profilaktyki*. Praca naukowo-badawcza. CIOP-PIB, Warszawa 2003. Praca niepublikowana

[5] 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, wdrażające do prawa polskiego postanowienia dyrektywy Unii Europejskiej 89/655/EWG i 95/68/WE

[6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze obrabiarek do drewna. DzU nr 36, poz. 409

<sup>2</sup> W Polsce kwestie te reguluje również rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze obrabiarek do drewna [6]

Publikacja opracowana w ramach zadań służb państwowych objętych programem wieloletnim pt. „Dostosowywanie warunków pracy w Polsce do standardów Unii Europejskiej” dofinansowywanych przez Ministerstwo Gospodarki i Pracy w latach 2002 – 2004. Główny koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

