



FURNITURE AND LANGUAGE  
INNOVATIVE INTEGRATED LEARNING  
FOR SECTOR ATTRACTIVENESS  
AND MOBILITY ENHANCEMENT

Moduł 4

# Obrabiarki i narzędzia

# FLAME

FURNITURE AND LANGUAGE  
INNOVATIVE INTEGRATED LEARNING  
FOR SECTOR ATTRACTIVENESS  
AND MOBILITY ENHANCEMENT

# www.erasmusflame.com

Authors:



OGÓLNOPOLSKA  
IZBA  
GOSPODARCZA  
PRODUCENTÓW  
MEBLI

CENFIM  
Home & Contract  
furnishings



nt net translations

Mendel  
University  
in Brno

WARSAW UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES  
SGGW

arnuebla cooperación empresarial



The present work, produced by the FLAME Consortium, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. Grant Agreement Reference: 2018-1-PL01-KA202-050703. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

# Moduł 4

## Obrabiarki i narzędzia

### CEL ROZDZIAŁU

Celem tego rozdziału jest wyjaśnienie pewnych aspektów procesu skrawania. Rozdział opisuje obrabiarki ręczne i narzędzia, a także maszyny i narzędzia do produkcji w linii. Rozdział uzupełniają Informacje o podstawowej konserwacji obrabiarek. Na początku objaśniono główne aspekty obróbki/obróbki materiałów, czyli drewna i materiałów na bazie drewna.

### WYNIKI NAUCZANIA

#### **Wiedza**

techniki cięcia i ostrzenia  
narzędzia ręczne  
maszyny do obróbki drewna  
podstawowa konserwacja

#### **Umiejętności**

korzystanie i wykonywanie podstawowej konserwacji narzędzi i sprzętu  
nakładanie powłok płynnych i stałych za pomocą narzędzi ręcznych  
dobór maszyn do zadań technologicznych

### PLAN NAUKI

Rozdział 4.1 \ Materiały do produkcji w meblarstwie – str. 4

Rozdział 4.2 \ Elektronarzędzia – str. 9

Rozdział 4.3 \ narzędzia do obrabiarek ręcznych – str. 15

Rozdział 4.4 \ Obrabiarki do linii produkcyjnych – str. 20

Rozdział 4.5 \ Narzędzia do linii produkcyjnych – str. 26

Rozdział 4.6 \ Podstawowa konserwacja maszyn – str. 31

### PROFILE ESCO

7522 – Stolarze I pracownicy powiązani

7523 – Ustawiacze i operatorzy

7534 – Tapicerzy I pracownicy powiązani

8172 – Operatorzy w zakładach drzewnych


2141 – Konserwatorzy (konserwacja I naprawa maszyn)

9329 – Inni pracownicy nieklasyfikowani w powyższych



## Rozdział 4.1

# Materiały do produkcji w meblarstwie

METODYKA EDUKACYJNA			ZAWAROŚĆ	
 Podręcznik	 Literatura	 Linki zewnętrzne	 Ćwiczenia	Drewno lite 5
				Mał, drewnopochodne 6
OCENA	CZAS	ECVET		
 Test (na końcu modułu)	<b>1</b> GODZINA	<b>0.04</b> Kredytu / 0.24 całego modułu		



## Rozdział 4.1 Materiały do produkcji w meblarstwie

Rozdział omawia materiały przeznaczone *do przetworzenia w produkcji mebli*. Te materiały są podzielone na dwie grupy:

- Drewno lite
- Materiały drewnopochodne

Materiały z drewna litego przeznaczone do obróbki w produkcji mebli są uzyskiwane przez przetarcie kłód i wyrzynków. Wymiary materiałów zależą od późniejszej technologii produkcji. Materiały końcowe użyte do produkcji muszą być suszone przed obróbką.

Materiały drewnopochodne (głównie płyty) są produkowane przez klejenie innych elementów drewnianych. Elementy drewniane, które mają być klejone, mają różne rozmiary i kształty. Uzyskane z nich materiały różnią się właściwościami fizycznymi i mechanicznymi. Ogólnie rzecz biorąc, mogą one mieć różne inne lub te same zastosowania co drewno lite.

### Drewno lite

Istnieją dwie grupy gatunków drewna litego:

- **Iglaste (1)**
- Liściaste

Gatunki liściaste dzielą się na:

- **rozpierzchłonaczyniowe (2)**
- **pierścieniowo-naczyniowe (3)**

Rozpierzchłonaczyniowe gatunki drewna mają naczynia rozmieszczone mniej więcej równomiernie na przekroju pnia. Pierścieniowo-naczyniowe mają zwykle duże naczynia rozmieszczone w pierścieniach drewna wczesnego, które powstaje na początku sezonu wegetacyjnego

**Miękkie (iglaste) gatunki drewna** mają zazwyczaj igły, podczas gdy **twarde (liściaste) gatunki species** mają liście. Znacząco różnią się zarówno strukturą, jak i właściwościami fizycznymi i mechanicznymi. Niektóre z nich charakteryzują się posiadaniem tylko drewna bielastego, a niektóre mają pnie z wyraźnie zaznaczonym drewnem bielastym i twarzielowym. Drewno bielaste przenosi wodę z solami mineralnymi i substancje zapasowe. Jest to zewnętrzna warstwa pnia. Drewno twarzielowe jest wewnętrzną częścią pnia, która nie ma żywych komórek, nie spełnia funkcji fizjologicznych i nie transportuje wody..

Drewno jest naturalnym kompozytem zbudowanym głównie z cienkich włókien lub naczyń ułożonych wzdłuż pnia. Drewno ma trzy podstawowe kierunki anatomiczne: wzdłużny, styczny i promieniowy. Drewno różni się właściwościami fizycznymi i mechanicznymi w tych kierunkach. Ma to bardzo istotne znaczenie pod względem trudności podczas obróbki, tworząc inne formy wiórów i wpływając na ostateczną jakość powierzchni. W związku z tym można wyróżnić trzy kierunki cięcia: wzdłużne, prostopadłe i styczne. Otrzymujemy różne powierzchnie w zależności od kierunku, w którym tnemy drewno. Powierzchnie te mają różne struktury. Jest to szczególnie ważne w przypadku projektowania mebli.



Drewno jest wrażliwe na wodę. Kurczy się lub pęcznieje pod wpływem wody. Jednak robi to w różnym stopniu w zależności od kierunku anatomicznego. Jest to bardzo ważne w przypadku przetwarzania drewna w produkcji mebli czy innych wyrobów.

Ze względu na te naturalne cechy drewna, jest ono mało przewidywalnym. Niektóre cechy mogą sugerować jego właściwości, ale nie może być to podstawą do scharakteryzowania drewna jako materiału budowlanego. Możemy podkreślić następujące wady w drewnie: **paczenie się (4)**, skręcanie i pęknięcia, **zepsute lub wypadające sęki (5)**, nieregularny kształt, kanały żywiczne i odbarwioną/falszywą twardziel.

## Materiały drewnopochodne

Materiały drewnopochodne wytwarzane są przez klejenie elementów drewnianych: desek, fornirów, płatków/pasm, cząstek i włókien. Zazwyczaj mają kształt deski, lub płyty.

### Klejenie cząstek czy kawałków drewna może tworzyć:

- **listwy ► płyta stolarska** – płyty stolarskie można produkować jako gotowe do wykorzystania jako **płyty meblowe (6)** albo **płyty laminowane (7)**. Jeśli są one produkowane tylko z elementów drewnianych, drewno, które ma być stosowane musi mieć bardzo dobrą jakość, ponieważ będzie po prostu widoczne. Do produkcji płyt stolarskich laminowanych można stosować drewno niższej jakości, ponieważ uzyskana klejotka będzie pokryta innym tworzywem o bardziej pożądanej estetyce.
- **Forniry ► sklejka (8)** – sklejka jest produkowana przez klejenie nieparzystej liczby fornirów. Kierunek przebiegu włókien poszczególnych warstw jest zazwyczaj prostopadły. Zasadniczo wszystkie gatunki drewna mogą być wykorzystywane do produkcji sklejki. Jeżeli użyte forniry są gatunkowo mieszane, muszą być rozmieszczone symetrycznie od środka sklejki.
- **płatki/pasma ► płyta orientowana OSB (9) oraz wielkopłatkowa.** – płyty te wykonane są z długich, płaskich małych wiórów drewnianych. Istnieją różne rodzaje tych płyt. Są one zazwyczaj używane w budownictwie. W produkcji mebli są one wykorzystywane jedynie do produkcji mebli tapicerskich. Jednak czasami w nowych innowacyjnych wzorach są one wykorzystywane czasem jako podstawowy materiał dekoracyjny w produkcji mebli.
- **wióry ► płyta wiórowa (10)** – jest to najpopularniejszy materiał w produkcji mebli. Jego popularność wynika oczywiście z niskiej ceny w porównaniu z innymi materiałami drewnopochodnymi. Niska cena wynika z faktu, że jest to materiał produkowany z najniższej jakości drewna lub materiałów pochodzących z recyklingu. Stąd też płyty wiórowe są relatywnie bardzo niskiej jakości. To sprawia, że są trudne w użyciu w produkcji mebli. Ograniczają one również projektowanie mebli. Muszą być pokryte materiałami wykańczającymi.

- **Włókna ► płyty pilśniowe** – płyty pilśniowe są bardzo popularne w produkcji mebli, szczególnie do profilowanych części meblowych. Najpopularniejszym zastosowaniem są profilowane fronty meblowe, najczęściej w meblach kuchennych kształtowanych części mebli jest produkcja mebli z przodu, zwłaszcza frontów do mebli kuchennych. W tym celu używa się **plyt pilśniowych średniej gęstości (MDF) (11)**. **Płyty pilśniowe wysokiej gęstości (HDF) (12)** to inny szroko stosowany rodzaj płyt, najczęściej używany jako dna szuflad oraz płyty tylne mebli skrzyniowych .








DREWNO LITE		
Słowo-klucz	Opis	Rysunek
<b>(1) Drewno iglaste</b>	Sosna zwyczajna ( <i>Pinus sylvestris</i> )	
<b>(2) Drewno rozpierchłonaczyniowe</b>	Buk ( <i>Fagus sylvatica</i> L.)	
<b>(3) Drewno pierścieniowonaczyniowe</b>	Dąb ( <i>Quercus</i> L.)	
<b>(4) Paczenie się drewna</b>	Jest to odchylenie od płaskości drewna w wyniku naprężeń asymetrycznych i nierównomiernego skurczu	 bow crook kink cup twist
<b>(5) Sęk</b>	Sęk zepsuty, wypadający	
MATERIAŁY DREWNOPOCHODNE		
Słowo-klucz	Opis	Rysunek
<b>(6) płyty stolarskie</b>	Sklejone wysokiej jakości listwy drewniane	
<b>(7) płyty stolarskie laminowane (oklejane)</b>	Listwy drewniane niskiej jakości uformowane w klejonkę i pokryte materiałem wysokiej jakości, takim jak MDF, HDF czy sklejka.	



<p><b>(8) Sklejka</b></p>	<p>Nieparzysta liczba arkurzy fornirów sklejona w układzie krzyżowym</p>	
<p><b>(9) Płyta orientowana (OSB)</b></p>	<p>Płyty wykonane z dużych płaskich wiórów drewnianych</p>	
<p><b>(10) Płyta wiórowa</b></p>	<p>Płyta wiórowa trójwarstwowa laminowana.</p>	
<p><b>(11) płyta pilśniowa średniej gęstości (MDF)</b></p>	<p>Front meblowy kształtowy</p>	
<p><b>(12) płyta pilśniowa wysokiej gęstości (HDF)</b></p>	<p>Dno szuflady</p>	

# Rozdział 4.2

## Obrabiarki ręczne (elektronarzędzia)

METODYKA EDUKACYJNA			ZAWARTOŚĆ	
 Podręcznik	 Literatura dodatkowa	 Linki zewnętrzne	 Ćwiczenia i gry	Obrabiarki ręczne 10
<b>OCENA</b>  Test (na koniec modułu)	<b>CZAS</b> <b>1</b> GODZINA	<b>ECVET</b> <b>0.04</b> Kredytu / 0.24 całego modułu		

## Rozdział 4.2 Obrabiarki ręczne

### Obrabiarki ręczne

Maszyny ręczne, powszechnie znane jako elektronarzędzia, są przeznaczone do obsługi ręcznej, nie są maszynami stacjonarnymi. Mogą to być obrabiarki z zasilaniem sieciowym lub bezprzewodowym (zasilane w bateryjnie), dla przemysłu drzewnego i do amatorskiej obróbki drewna. Zwykle używane są napędy elektryczne, z wyjątkiem pomieszczeń, w których istnieje zwiększone ryzyko wybuchu (z powodu pyłu, rozpuszczalników itp.). Narzędzia te nie są zazwyczaj stosowane w głównym łańcuchu produkcyjnym, ale są szeroko stosowane do poprawek in situ i produkcji i montażu takich wyrobów jak wyposażenie kuchni, zabudowa, panele ściennie itp.

- Najbardziej popularnym narzędziem używanym do rowkowania drewna litego i płyt jest pilarka tarczowa nazywana **zagłębiarką (13)** wyposażona w prowadnicę liniową. Pilarka ta może być wyposażona w rozmaite piły, do cięcia wzdłużnego, poprzecznego oraz do płyt (sklejka, płyta wiórowa, itp.).
- Do cięcia pod kątem, najlepszym rozwiązaniem jest **ukośnica (14)**. Ukośnica jest zwykle wyposażona w dwie prowadnice, które pozwalają na dokładną regulację zarówno poziomych, jak i pionowych kątów skrawania, wraz z głębokością skrawania. To narzędzie jest zwykle używane do cięcia pod kątem 90, 60, 45 i 30 stopni, jednak można ustawić dowolne w zakresie 0-90 stopni. Najczęściej stosowane piły to te do cięcia drewna, metalu i tworzyw sztucznych.
- **Wyrzynarka (15)** to zupełnie inny rodzaj pilarki. Pilarka ta służy do cięcia **poprzecznego, skosów, ukośnego i cięć krzywoliniowych** w różnych materiałach, ale głównym zastosowaniem jest wycinanie kształtów, ponieważ pilarki te są sterowane ręcznie. Stosowane brzeszczoty są oferowane w szerokiej gamie, do metalu, drewna, kompozytów i bardziej miękkich materiałów, a ostrza są łatwo wymienne.
- **Strug (16)** służy do wygładzenia powierzchni drewna i zmniejszenia grubości tego materiału. Dzięki możliwości ustawienia niskiej głębokości skrawania mogą być również używane do wygładzania nierówności powierzchni lub eliminować ślady piły. Czasami, w pracach budowlanych, strugi są również wykorzystywane do zwężania połączeń drewna i jako frezarka. Zazwyczaj strugi mają od dwóch do czterech obrotowych ostrzy na wale roboczym. Ostrza są zwykle tylko do drewna i są wykonane ze stali szybko tnącej, jednak noże z węglików spiekanych do drewna liściastego o wysokiej gęstości są również dostępne.
- **Szlifierki taśmowe (17)** są zazwyczaj używane do szlifowania zgrubnego, w celu usunięcia większych ilości materiału. Narzędzie jest zazwyczaj skonstruowane bez żadnego typu ogranicznika, więc wymaga umiejętności, ponieważ nacisk na materiał i posuw są zapewniane ręcznie. Niektóre szlifierki taśmowe można zamontować do góry nogami. W tym przypadku element, który ma być szlifowany, jest przesuwany nad taśmą szlifierską. Szlifierki taśmowe są stosowane tylko do bardzo szorstkich powierzchni, zwłaszcza w pracach budowlanych do poziomowania powierzchni, a także do kształtowania i zaokrąglania.
- **Szlifierka tarczowa oscylacyjna (18)**, czasami nazywana szlifierką oscylacyjną, używa okrągłej (lub kwadratowej w przypadku szlifierek oscylacyjnych) stopy z arkuszem papieru ściernego poruszającym się w ruchu orbitalnym. Szlifierki te są używane do




szlifowania lekkiego, szlifowania wykończeniowego, w przygotowaniu do malowania i prac konserwacyjnych. Czasami te elektronarzędzia są nazywane **szlifierkami wykończającymi**, ze względu na ich zastosowanie.

- Jednym z najbardziej uniwersalnych elektronarzędzi jest **frezarka ręczna (19)**, głównie ze względu na ogromną liczbę typów frezów i możliwości aplikacji. Głównym zastosowaniem jest frezowanie otworów lub rowków w materiale, jak również płaszczyzn lub krawędzi profilu oraz wiele innych zastosowań, zwłaszcza w produkcji meblarskiej.
- Najpopularniejszą obrabiarką, obecną w każdej produkcji i każdym gospodarstwie domowym jest **wiertarka (20)**. Wiertarki są dostępne zarówno w odmianach bezprzewodowych, jak i przewodowych, w zależności od mocy wymaganej do bieżącego zadania. To elektronarzędzia pracuje z silnikiem elektrycznym i obraca uchwyt z zamontowanymi wiertłami lub prawie każdym innym narzędziem, takim jak wkrętaki lub klucze nasadowe.
- Czynności łączenia elementów w stolarstwie są często wykonywane przy użyciu bardziej skomplikowanych urządzeń, takich jak **frezarka do połączeń (21)**. Zastosowania tej maszyny obejmują od prostego połączenia dwóch kawałków drewna, aż do dość skomplikowanych zadań. Maszyny te zastępują obecnie tradycyjne połączenia czopowe, ze względu na ich prostotę i dokładność. To narzędzie oferuje niemal nieograniczoną liczbę typów połączeń dostępnych na rynku, jednak wszystkie mają podobne zastosowania.



OBRABIARKI RĘCZNE		
Słowo-klucz	Opis	Rysunek
(13) Zagłębiarka	Pilarka ręczna używana do cięć prostych, ukosów i skośnych. Może być używana z prowadnicą lub prowadzona ręcznie	
(14) Ukośnica	Ukośnica służy do wykonywania cięcia poprzecznego, prostego i pod kątem, dzięki pile zamontowanej na ramieniu obrotowym i wychylnym	
(15) Wyrzynarka	Elektronarzędzie do cięć krzywoliniowych i wycinania kształtów	

<p><b>(16) Strug</b></p>	<p>Strug jest ręcznym elektronarzędziem do strugania powierzchni (lub zmniejszania grubości) drewna</p>	 A black and green Festool hand-held planer, model PL 900 E, shown from a three-quarter perspective. It has a black body with green accents and a power cord attached to the back.
<p><b>(17) Szlifierka taśmowa</b></p>	<p>Szlifierki taśmowe są stosowane do kształtowania i zgrubnego wykańczania drewna</p>	 A black and green Festool belt sander, model BS 75 E, shown from a side perspective. It features a green braided hose for dust extraction and a black power cord.
<p><b>(18) Szlifierka tarczowa - oscylacyjna</b></p>	<p>Szlifierki tarczowe są używane do wykańczania drewna przed malowaniem lub szlifowania samej powłoki</p>	 A black and green Festool orbital sander, model RO 115 E, shown with its accessories. The accessories include a black dust extraction hose, a black power cord, a black dust extraction adapter, and a blue sanding disc.

<p><b>(19) Frezarka</b></p>	<p>Frezarki są używane głównie do rowkowania lub otworów kształtowych w materiale; jednak ich stosowanie jest prawie nieograniczone</p>	 <p>A Festool router tool kit including the router unit, a carrying case, a wrench, and various accessories.</p>
<p><b>(20) Wiertarka</b></p>	<p>Wiertarki są najczęściej używane do wiercenia i wkręcania łączników na etapie montażu</p>	 <p>A Festool cordless drill kit including the drill, a carrying case, a power adapter, and various drill bits.</p>
<p><b>(21) Frezarka do połączeń</b></p>	<p>Frezarka do połączeń jest szybkim i dokładnym zamiennikiem ręcznie wykonanego zestawu czopa i widlicy</p>	 <p>A Festool dovetail router kit including the router, a carrying case, a power cord, and various accessories for creating dovetail joints.</p>

## Rozdział 4.3

# Narzędzia do obrabiarek ręcznych

METODYKA DYDAKTYCZNA			ZAWARTOŚĆ	
 Podręcznik	 Literatura dodatkowa	 Linki zewnętrzne		 Ćwiczenia i gry
OCENA	CZAS	ECVET		
 Test (na koniec modułu)	<b>1</b> Godzina	<b>0.04</b> 0.04 Kredytu / 0.24 całego modułu		



## Rozdział 4.3 Narzędzia do obrabiarek ręcznych

### Narzędzia do obrabiarek ręcznych

Narzędzia do maszyn przenośnych (tzw. elektronarzędzi) muszą być szczególnie łatwe do wymiany. Mogą być wielokrotnego lub jednorazowego użytku. Narzędzia jednorazowego użytku są raczej na tyle tanie, że nie warto ich ostrzyć. Proces ostrzenia wymaga kilku operacji, w tym: czyszczenia, montażu i ustawiania parametrów ostrzenia, oprócz czasu i kosztów pracy. Narzędzia jednorazowego użytku są przeznaczone dla producentów, którzy chcieliby zachować stałe wymiary produktu. Jeśli są symetryczne, mogą być dwustronne. Narzędzia do maszyn ręcznych są zazwyczaj wykonane ze stali szybko tnącej (HSS) lub węglików spiekanych.

Narzędzia do obrabiarek ręcznych mają obowiązkowe oznaczenia. Oznaczenia te odnoszą się do certyfikatów produktów, ochrony osobistej i parametrów użytkowania. Oznaczenia certyfikacji produktu odnoszą się do niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym lub pożaru, a także jakości samego produktu. Ochrona osobista polega przede wszystkim na ochronie oczu i uszu, a także oddychaniu. Opis parametrów jest przede wszystkim informacją o materiałach i geometrii narzędzia, a także wartościach maksymalnych parametrów skrawania, które mogą być bezpiecznie używane. Ze względu na globalizację opisy są często dostępne w kilku językach

Istnieją różne obrabiarki ręczne, które są mniej lub bardziej powszechnie stosowane w produkcji. Istnieją też standardowe technologie z popularnymi maszynami przenośnymi lub rzadkie i specyficzne z wyspecjalizowanymi maszynami. Narzędzia można podzielić na trzy grupy: There are various handheld machines, which are more or less widely used in production. There are standard productions with popular handheld machines or rare specific productions with specialised machines. Tools are divided into three groups:

- te, które tworzą szczelinę, stąd długość krawędzi skrawającej jest krótsza niż grubość ciętego materiału
- te, które tworzą powierzchnię materiałów; ich długość krawędzi skrawającej jest większa niż szerokość materiału,
- Papier ścierny.

Należą do nich: piły trzcowe, piły do wyrzynarek, frezy do łączenia, wiertła, noże tokarskie, noże strugarskie i frezy. Narzędzia ściernie tworzą oddzielną grupę.

Poniżej przedstawiamy więcej informacji na temat najczęściej używanych narzędzi. Inne narzędzia o podobnej konstrukcji są również omówione

- **Piła tarczowa (22)**

Piły tarczowe służą do dzielenia materiału na dwie części. Są one używane do prostych cięć. Mają trzy krawędzie tnące: jedną główną i dwie boczne. Obie boczne krawędzie tnące są odpowiedzialne za jakość powierzchni drewna. Główna krawędź skrawająca jest odpowiedzialna za wybieranie materiału z przodu piły, tak, aby utworzyć szczelinę. Piły tarczowe do maszyn ręcznych mają ogranicznik posuwu (23), z wyjątkiem zębów tnących. Ogranicznik posuwu jest umieszczony niżej niż główna krawędź skrawająca. W związku z tym jego promień obrotu jest mniejszy niż promień obrotu głównej krawędzi

skrawającej. Różnica wysokości głównej krawędzi skrawającej i ogranicznika posuwu wynosi około 1,5 mm. Jest to maksymalna wartość posuwu na ząb. W związku z tym operator obrabiarki nie może zwiększyć prędkości posuwu. Ma to na celu zwiększenie bezpieczeństwa operatora.

Na pile tarczowej znajdują się standardowe oznaczenia bezpieczeństwa. Ochrona osobista polega na ochronie oczu i uszu, a także odpylaniu. Opis parametrów dotyczy: materiału narzędzia, liczby zębów, geometrii zębów, maksymalnej prędkości obrotowej obrotów w obrotach na minutę, średnicy piły tarczowej, średnicy otworu mocującego na wrzecionie i certyfikatów produktu. Zęby piły tarczowej są zaostrome z powierzchni przyłożenia i natarcia.

- **Noże strugarskie**

Są strugi ręczne i strugarki elektryczne bądź pneumatyczne. Obecnie większą popularnością cieszą się strugarki elektryczne. Strugarki elektryczne są szybsze, łatwiejsze w konfiguracji i nie wymagają dużego doświadczenia. Dlatego najczęściej dostępne są ostrza (24) do strugarek elektrycznych. Dostępne są ostrza wielokrotnego użytku, dwustronne (25) i jednorazowe. Ostrza wielokrotnego użytku (25) i ostrza jednorazowego użytku mają podobny kształt. Są one płaskownikami z jedną bądź dwiema krawędziami tnącymi. Ostrza wielokrotnego użytku są zaostrome od powierzchni przyłożenia. Ostrza wielokrotnego użytku przekłada się na drugą stronę.

- **Frezy (26)**






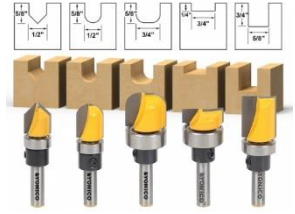
Frezy mają największą różnorodność kształtów spośród narzędzi. Są one wykorzystywane do tworzenia profili i skomplikowanych kształtów na elementach mebli. Praktycznie wszystko, co można sobie wyobrazić, można zaprojektować i wykonać. Frezy mogą mieć pojedyncze ostrze lub mogą być wieloostrowe. Są ostrzone od powierzchni natarcia.

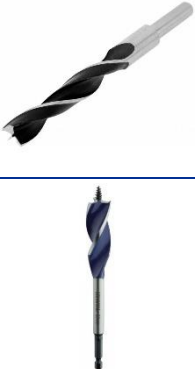






- **Wiertła**

Wiertła służą do wiercenia otworów w materiałach. Niezależnie od kształtu narzędzia i jego ostrzy, efekt będzie zawsze taki sam. Mechanizm działania wiertła jest podobny do mechanizmu działania frezów, jednak działają tylko wzdłuż osi. Możemy odróżnić wiertła do drewna litego i płyt, do wiercenia wzdłużnego i poprzecznego. Istnieją trzy główne kształty wiertel: **środkowce walcowe (27)**, głównie do zawiasów, **płaskie (28)** i **stopniowe (29)** dla obróbki rozwiercaniem. Mają różne budowy, ale mają te same bardzo podobne zastosowania

- **Papier ścierny**

Istnieją papiery w formie **dysku (30)**, **prostokątnych arkuszy lub pasów (31)** lub **specjalne kształtowe (32)**. Papiery tarczowe i arkusze są przeznaczone do maszyn przenośnych. Oprócz pasów, papiery ściernie są mocowane na rzep. Jest to najszybszy sposób zmiany papieru. Ziarnistość jest najczęściej klasyfikowane jako grube (40-60), średnie (80-120), drobne (150-180), bardzo drobne (220-240) i super drobne (od 280 i powyżej).

NARZĘDZIA DO OBRABIAREK RĘCZNYCH		
Słowo-klucz	Opis	Rysunek
<b>(22) Piła tarczowa</b>	Piła tarczowa z ogranicznikiem posuwu	
<b>(23) Ogranicznik posuwu</b>	Różnica wysokości zęba i ogranicznika posuwu.	
<b>(24) Ostrza wymienne</b>	Ostrza strugarskie jednostronne	
<b>(25) Ostrza dwustronne</b>	Obracając ostrze, obie strony mogą być używane bez ostrzenia	
<b>(26) Frezy</b>	Różnorodne kształty	
	Frezy kształtowe i przykłady obróbki	

<b>(27) Wiertła cylindryczne</b>	Wiertła śrubowe i kręte	
	Środkowce walcowe do zawiasów	
<b>(28) Środkowiec płaski</b>	Do dużych średnic	
<b>(29) wiertło stopniowe</b>	Wiertło do otworów stopniowych	
<b>(30) tarcza ścierna</b>	Papier używany do szlifierek tarczowych i oscylacyjnych	
<b>(31) Pas ścierny</b>	Do zgrubnego szlifowania powierzchni płaskich	
<b>(32) Papiery kształtowe</b>	Do szlifowania miejsc trudnodostępnych	

# Rozdział 4.4

## Linie produkcyjne

METODYKA EDUKACYJNA				CONTENT	
				Linie produkcyjne	21
Podręcznik	Literatura dodatkowa	Linki zewnętrzne	Ćwiczenia i gry		
OCENA	CZAS	ECVET			
	<b>1</b>	<b>0.04</b>			
Test (na koniec modułu))	Godzina	Kredytu / 0.24 całego modułu			

## Rozdział 4.4 Line produkcyjne

### Linie produkcyjne

Typowe drewno i materiały stosowane w meblach obejmuje różne gatunki drewna liściastego, płyty wiórowej i płyty pilśniowej. Zwykle, w przypadku drewna, materiał, który wchodzi do fabryki składa się z prostych desek, o losowych wymiarach. Deski te muszą być obrzynane i pocięte na liczbę odpowiednio dobranych elementów o odpowiednich wymiarach. Początkowy proces obejmujący obrzynanie i cięcie na długość i szerokość odbywa się w przyrzynalni






- Pierwsza operacja, zwykle wykonywana w przyrzynalni, polega na odcięciu wszystkich możliwych wad drewna, które mogłyby wpłynąć na ostateczną jakość materiału, takich jak sęki, pęknięcia, zgnilizna itp. Odbywa się to na linii produkcyjnej z **pilarką optymalizującą (33)**, zwaną również pilarką poprzeczną lub optymalizerką. Zwykle odbywa się to ręcznie, ponieważ operator musi ocenić, czy bieżąca wada musi zostać odcięta. Pilarka ta ma inne zastosowania, w tym po prostu cięcie drewna na długość, co można już wykonać automatycznie
- Po optymalizacji drewno jest zwykle cięte w wymagane wymiary za pomocą **pilarki stolarskiej, uniwersalnej (34)** lub specjalistycznej **pilarki formatowej (35)**. Płyty drewnopochodne są cięte na wymagane formatki. Pilarki formatowe mogą mieć jedną główną piłę, ale są one zazwyczaj wyposażone w drugą piłę służącą do podcinania. Piła podcinająca służy do robienia rowków w płytach laminowanych i sklejce w celu zabezpieczenia przed wyrwaniami. W przypadku drewna litego zazwyczaj stosuje się mniejsze **pilarki stolarskie ze stołem ruchomym**, ze względu na zmienne rozmiary surowca
- W przypadku drewna, w celu prostowania płaszczyzn, doprowadzenia do pożądanego grubości i elementów profilowych mebli lub innych, nie ma substytutu dla **strugarki czterostronnej (36)**. Są to maszyny z 4 do 12 wrzecionami do czterostronnego przerobu materiału poprzez struganie, cięcie, profilowanie itp.
- Najbardziej wszechstronną maszyną stosowaną w procesie produkcyjnym jest **obrabiarka CNC (37)**. Maszyny te mogą być używane do piłowania, frezowania, wiercenia, wykańczania krawędzi, obróbki 3D, a nawet szlifowania, w zależności od specjalistycznych agregatów lub zamontowanych narzędzi. Kompromisem dla takiej wszechstronności jest stosunkowo niska wydajność, co powoduje, że maszyny te są stosowane tylko do specjalnych zadań, które nie są możliwe do wykonania w maszynach o wysokiej wydajności.
- W procesie produkcji mebli skrzyniowych jednym z najważniejszych elementów wyposażenia jest **okleiniarka wąskich płaszczyzn (38)**. Ponieważ płyty drewnopochodne mebli są zwykle laminowane lub fornirowane i surowe po bokach, ta maszyna łączy w sobie wiele operacji, aby wykończyć również krawędzie w jednym ciągu. Operacje te to cięcie na wymiar okleiny, podczas gdy krawędź jest frezowana, nakłada się klej, okleina

krawędziowa jest czasami podgrzewana laserem, potem dociśnięta do płyty, nadmiar okleiny jest frezowany, potem nadany jest promień zaokrąglenia, a krawędź jest zeszkrobana, wyrównana i wypolerowana. Po tych czynnościach niewiercone panele są gotowe do pakowania

- W celu przerobu dwustronnych elementów drewnianych, szczególnie do profilowania, połączeń czopowych, widlicowych i innych, stosuje się czopiarki **dwu- (39) lub jednostronne**. Podobnie jak w poprzednim przypadku, mogą one być wyposażone w piły odcinające, wytaczarki, frezarki, a nawet agregaty szlifierskie aby elementy były gotowe była gotowe do montażu.
- **Maszyna do wiercenia i osadzania kołków (40)** do mebli montowanych fabrycznie składa się z trzech głównych agregatów: wiertarki wielowrzecionowej, urządzenia do aplikacji kleju i urządzenia do osadzania kołków. Ta kombinacja zapewnia niezrównaną wydajność w przetwarzaniu. Maszynę tę można zastąpić urządzeniem zamontowanym na frezarce CNC, jako oddzielny agregat, który ma magazynek kołków i aplikator kleju i wstawia kołki po obróbce powierzchni/krawędzi.
- W przypadku surowego drewna lub płyt należy użyć szlifierki. W zależności od konfiguracji **szlifierki szerokotaśmowe (41)** mogą być wyposażone w wiele pasów ściernych, trzewików, pasów poprzecznych, jednostek szczotkujących, a nawet wrzeciona strugarskich, do obróbki wstępnej.
- W przypadku produktów malowanych **automaty lakiernicze (42)** są używane jako najbardziej efektywna opcja dla wszystkich procesów. W zależności od typu maszyny malarskie mogą wykorzystywać polewarkę, lub częściej, dysze natryskowe, czasami połączone z efektem elektrostatycznym w celu zmniejszenia ilości odpadów. Przedmioty mogą być lakierowane przelotowo, lub przez dodatkowe zrobotyzowane jednostki CNC stosowane w przypadku bardziej złożonych kształtów.
- W przypadku procedur montażowych na linii gotowe elementy są ręcznie składane w produkcie końcowym. Gdy potrzebna jest większa wydajność i dokładność, elementy są montowane w **prasach montażowych (43)**. Urządzenia te zazwyczaj mają liczne zaciski pneumatyczne lub hydrauliczne, które umożliwiają prawidłowe umiejscowienie produktu, z prostymi krawędziami i kątami, podczas montażu mebli. W przypadku płaskich elementów, takich jak okna, zamiast pras stosowane są stoły montażowe lub zaciskowe.

LINIE PRODUKCYJNE		
Słowo-klucz	Opis	Rysunek
(33) Optymalizerka	Maszyna używana do wycinania wad drewna, jak również do cięcia na długość	
(34) Pilarka stolarska z ruchomym stołem	Pilarka z ruchomym stołem używana do ręcznego cięcia płyt i drewna litego.	
(35) Pilarka formatowa	Pilarka formatowa służy do cięcia formatek z płyt drewnopochodnych.	
(36) Strugarka czterostronna	Obrabiarka wielorzecionowa do czterostronnego strugania, cięcia i frezowania drewna.	
(37) obrabiarka CNC	Najbardziej uniwersalna obrabiarka sterowana numerycznie, z możliwością wykonania praktycznie każdej operacji.	



<p><b>(38)</b> <b>Okleiniarka wąskich płaszczyzn</b></p>	<p>Okleiniarka wąskich płaszczyzn jest używana do frezowania i oklejania krawędzi płyt drewnopochodnych okleinami naturalnymi i sztucznymi.</p>	
<p><b>(39)</b> <b>Czopiarka dwustronna</b></p>	<p>Obrabiarka zapewniająca wzdłużną i poprzeczną obróbkę elementów przez cięcie, profilowanie, rowkowanie.</p>	
<p><b>(40)</b> <b>Maszyna do wiercenia i osadzania kołków</b></p>	<p>Maszyna wyposażona w agregaty wiertarskie, aplikatory kleju i kołkownicę do osadzania kołków i podobnych elementów łączących.</p>	
<p><b>(41)</b> <b>Szlifierka szerokotaśmowa</b></p>	<p>Szlifierki te są używane do szlifowania szerokiej powierzchni jako przygotowanie do wykańczania laminowaniem lub malowaniem.</p>	
<p><b>(42)</b> <b>Automat lakierniczy</b></p>	<p>Automaty i roboty lakiernicze są używane do lakierowania podkładowego i wykańczającego elementów meblarskich i stolarki budowlanej.</p>	






**(43) Prasa  
montażowa**

Prasy montażowe są najczęściej używane do montażu mebli skrzyniowych, zapewniając odpowiednią siłę i prostoliniowość montażu.



# Rozdział 4.5

## Narzędzia do linii produkcyjnych

METODYKA EDUKACYJNA			ZAWARTOŚĆ
 Podręcznik	 Literatura dodatkowa	 Linki zewnętrzne	Narzędzia do linii produkcyjnych 27
	 Ćwiczenia i gry		
OCENA	CZAS	ECVET	
 Test (na koniec modułu)	<b>1</b> GODZINA	<b>0.04</b> Kredytu / 0.24 całego modułu	

# Rozdział 4.5 Narzędzia do linii produkcyjnych

## Narzędzia do linii produkcyjnych

Narzędzia do linii produkcyjnych mają nieco inną konstrukcję niż narzędzia do maszyn przenośnych, chociaż mechanika procesu jest taka sama. Główne różnice są związane z parametrami zabezpieczeń i skrawania, a także ustawieniami samego procesu:

- Podczas pracy maszyn do produkcji liniowej pracownicy muszą znajdować się z dala od miejsca obróbki, nawet jeśli życie i dobre samopoczucie pracownika nie są bezpośrednio zagrożone. Maszyny wyposażone są w systemy alarmowe, które zatrzymują całą linię, jeśli pracownik zbliży się do obszaru obróbki.
- Parametry przetwarzania w systemach produkcji liniowej są oczywiście znacznie wyższe. W dzisiejszych czasach prędkość posuwu i obrotowa może nie mieć prawie żadnych ograniczeń. Istnieją strugarki o prędkości posuwu w zakresie 300 m/min. W tym przypadku problemem jest to, że narzędzia nie mogą wytrzymać tych parametrów procesu.
- Nawet jeśli pracownik ma mocny uchwyt na ręcznej maszynie nawet na stabilnych elementach prowadzących, maszyna nie będzie uważana za w pełni przymocowaną do podłoża. Maszyny produkcyjne są wyposażone w systemy mocowania i zaciski, zapewniające pełną stabilność narzędzi i materiału, niezależnie od tego, czy są one nieruchome, czy ruchome.

Narzędzia do linii produkcyjnych wykonywane są ze stali szybko tnącej (HSS), węglików spiekanych i diamentów.

Główne różnice w narzędziach do linii produkcyjnych i narzędziach do maszyn ręcznych to:

- **Piły tarczowe**

Laminaty, płyty wiórowe i MDF są najpopularniejszymi materiałami w produkcji mebli. Są pokryte bardzo twardymi, ale delikatnymi warstwami. Dlatego do ich cięcia wymagane są dwie **piły tarczowe (44)**. W związku z tym istnieje **piła tarczowa główna (45)**, a także **piła podcinająca (46)**. Główna piła ma uzębienie grupowe. Jedne mają kształt zbieżny, a drugi ma prostą główną krawędź tnącą – uzębienie proste. Zęby zbieżne są wyższe niż te z prostymi krawędziami tnącymi. Oznacza to, że zęby w kształcie zbieżne działają jako pierwsze, a zęby z prostą krawędzią tnącą kończą pracę. Zęby zbieżne usuwają materiał wycięty z rzazu. Zęby z prostymi krawędziami skrawania tworzą jakość rzazu elementów ciętych.

Jeśli piła główna styka się z spodem laminatu, laminat pęknie. Dlatego ta część płyty powinna być najpierw przetworzona tak, aby nie było kontaktu. Jest to zadanie do piły podcinającej. Piła podcinająca tnie współbieżnie, w przeciwieństwie do głównej piły, która działa przeciwbieżnie). Piła podcinająca ma mniejszą średnicę, ponieważ przecina tylko kilka milimetrów materiału, tylko laminat i trochę płyty. Szerokość rzazu piły podcinającej jest nieco szersza niż rzaz piły głównej. Gwarantuje to, że piła główna nie dotyka dolnej warstwy laminatu. Oznacza to, że ustawienia szerokości rzazu piły podcinającej muszą być bardzo dokładne. Istnieją dwie metody, aby to zapewnić. Jedna metoda jest związana ze zbieżnymi zębami piły podcinającej. Poprzez regulację wysokości piły można dokładnie określić szerokość rzazu.

Drugim sposobem jest dostosowanie odsadzenia dwóch pił, które tworzą jedną piłę podcinającą. Takie piły podcinające pracujące w zestawie, mają niesymetryczne zęby

- **Noże strugarskie**

Ogólnie rzecz biorąc, noże strugarskie do maszyn do maszyn linii produkcyjnych są bardzo podobne do noży do ręcznych strugów elektrycznych. Różnice pojawiają się w nożach, w których, gdy krawędź tnąca nie jest umiejscowiona prosto wzdłuż całej głowicy. Podstawowym przykładem jest głowica ze **spiralną krawędzią tnącą (47)**. W tym przypadku nóż jest tworzony przez wiele małych płytek węglika. Te płytki mają cztery krawędzie tnące. Obracanie ich o 90 stopni daje możliwość uzyskania 4 nowych ostrych krawędzi skrawających bez ostrzenia

- **Frezy (48)**




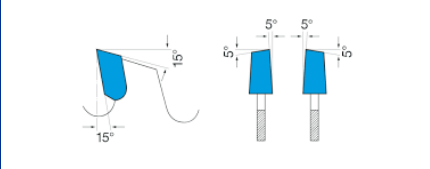


Istnieją różne rodzaje frezów. Możemy odróżnić frezy z zębami prostymi, do rowków lub czołowymi. Różnią się one przede wszystkim kształtem zębów, ich pozycją, sposobem ich mocowania, a także sposobem pracy. Frezy czołowe działają wzdłuż wrzeciona, ale inne frezy działają prostopadle do wrzeciona. Frezy wykonane są albo z jednego materiału albo oddzielne noże tnące są zamontowane na korpusie. Mogą być jednorazowe lub mogą być ostrzone przed ponownym użyciem. Są one zwykle ostrzone od powierzchni natarcia.

- **Piły taśmowe (49)**

Ręczne pilarki taśmowe są rzadko używane. Są one bardzo trudne i niebezpieczne w użyciu i mają niewiele zastosowań. Brzeszczot piły taśmowej jest zamontowany między dwoma obracającymi się kołami, z których jedno jest napędzane. Ma on formę niekończącej się taśmy. Piła ta służy do cięcia linii prostych, ale także krzywych. Ostrza piły taśmowej są ostrzone od powierzchni natarcia i przyłożenia

- **Papier ścierny (50)**






Papiery ściernie do maszyn produkcji liniowej, produkowane w postaci krążków lub taśm są większe niż te stosowane w mniejszych maszynach. Główne różnice obejmują stosowanie głowic szlifierskich. Mogą one być stosowane do szlifowania rowków lub profili.

NARZĘDZIA DO LINII PRODUKCYJNYCH		
Słowo-klucz	Opis	Rysunek
(44) Zestaw pił	Zestaw składający się z piły głównej i podcinającej	
(45) Piła tarczowa główna	Piła ta nazywana jest piłą główną - do cięcia laminatów, płyt wiórowych i MDF	
(46) Piła podcinająca	Piła podcinająca ma zazwyczaj zęby zbieżne	
	Zęby naprzemienne w pile podcinającej	
(47) Głowica strugarska	Spiralna głowica strugarska, wyposażona w zestaw ostrzy z węglików spiekanych	
(48) Frez	Frez z zębami prostymi	

	Frez do rowków	
	Frez czołowy	
<b>(49) Piła taśmowa</b>	Piła taśmowa z nakładkami z węglików spiekanych	
<b>(50) Papier ścierny</b>	Głowica szlifierska do profili	

## Rozdział 4.6

# Podstawowa eksploatacja maszyn i narzędzi

METODYKA EDUKACYJNA			ZAWARTOŚĆ	
 Podręcznik	 Literatura dodatkowa	 Linki zewnętrzne	 Ćwiczenia i gry	Podstawowa eksploatacja maszyn i narzędzi 32
<b>OCENA</b>  Test (na koniec modułu)	<b>CZAS</b> <b>1</b> GODZINA	<b>ECVET</b> <b>0.04</b> Kredytu / 0.24 całego modułu		



## Rozdział 4.6 Podstawowa eksploatacja maszyn i narzędzi

### Podstawowa eksploatacja maszyn i narzędzi



Konserwacja maszyn i narzędzi jest jednym z kluczowych czynników dla udanego przedsiębiorstwa obróbki drewna, a być może najbardziej pomijanym, pod względem planowania, kosztów i czasu. Procedury konserwacyjne są stosunkowo proste (przynajmniej te, które można wykonać in situ, bez konieczności wykonywania specjalistycznej usługi) i można je podsumować w kilku punktach poniżej.

- **Czyszczenie.** Po pierwsze, maszyny zazwyczaj pracują w zapyłonym środowisku, więc wszystkie są podatne na zbieranie kurzu, w niektórych przypadkach agregaty robocze są umieszczane w obudowach, aby zapobiec nadmiernemu gromadzeniu się pyłu. Jednak wszystkie jednostki robocze i prowadnice mechaniczne muszą być czyszczone sporadycznie zgodnie z wytycznymi dotyczącymi konserwacji maszyny. Utrzymanie maszyn w czystości będzie wymagało albo szczotkowania kurzu, wydmuchiwania go za pomocą sprężonego powietrza i **pistoletu pneumatycznego (51)** lub odkurzania. Wydmuchiwanie kurzu jest najprostszą metodą, a wszystkie fabryki i zakłady mają instalację sprężonego powietrza, dzięki czemu procedura jest prostsza. Ta ostatnia opcja jest preferowana, ponieważ często występują uszkodzenia, gdy drobny pył jest wdmuchiwany do łożysk maszyny i ścieżek ślizgowych. **Odkurzanie (52)** zapobiega powstawaniu drobnych pyłów w łożyskach i prowadnicach, więc jest to metoda preferowana. Metoda ta chroni również płuca zespołu konserwatorskiego, dlatego bardzo preferowane jest użycie **odkurzaczy przemysłowych (52)** – zazwyczaj stosuje się przemysłowe odkurzacze pyłu. Poza tym czyszczenie wszystkich urządzeń elektrycznych jest bezpiecznym i tanim środkiem ogniochronnym i przeciwwybuchowym, biorąc pod uwagę, że cząstki pyłu drzewnego są wybuchowe i łatwopalne. Szlifierki i piły zwykle wymagają większej konserwacji – podczas piłowania lub szlifowania gatunków iglastych, gromadzenie się pyłu nie powinno być usuwane za pomocą jakichkolwiek środków szczotkowania, sprężonego powietrza lub odkurzania. Pył z żywicy tworzy twarde bloki i musi być usunięty mechanicznie. Konserwacja narzędzi boryka się z tymi samymi problemami. Nagromadzenie żywicy i pyłu na dowolnych narzędziach do obróbki drewna powoduje, że tracą swoje parametry, tracą wyważenie i znacznie podnosi temperaturę pracy (współczynnik tarcia). We wszystkich przypadkach praktycznie wszystkie narzędzia do obróbki drewna wymagają regularnego czyszczenia, z wykorzystaniem specjalnie opracowanych **środków czyszczących (53)**. W przypadku trudniejszego dostępu lub bardzo skomplikowanego kształtu narzędzia, czyli z wewnętrznymi kanałami chłodzącymi stosuje się **myjki ultradźwiękowe (54)**.
- **Smarowanie.** Podstawowe punkty, które mają być smarowane obejmują narzędzia pneumatycznych, zaciski i wszelkie inne urządzenia z napędem pneumatycznym.

Jednostki te są zwykle napędzane tłokiem, co wymaga codziennego smarowania przy użyciu **smarownic powietrza (55)**. Problem z tego typu smarowaniem polega na tym, że powietrze musi być również czyszczone, aby mogło być używane w lakierniczym natrysku powietrza lub w innych urządzeniach – wymaga to stosowania i okresowego sterowania **separatorami oleju (56)**. Przy smarowaniu części mechanicznych - czasy okresowego rozbierania i smarowania łożysk minęły – są one zwykle pakowane i uszczelniane na całe życie, więc działanie to nie jest wymagane. Wszystko inne wymaga dokładnego czyszczenia i smarowania – do tego celu stosuje się wiele rodzajów **smarownic (57)** z licznymi adapterami

- **Kalibracja i ostrzenie.** Jak wspomniano wcześniej, nowoczesne łożyska są zwykle uszczelnione na całe życie i nie wymagają żadnej konserwacji, jednak wszystkie obracające się części muszą być sprawdzone pod kątem zużycia, które pojawia się w nadmiernych luzach, więc jest to punkt, który należy wziąć pod uwagę. Można to osiągnąć poprzez okresowe sprawdzanie części za pomocą prostego mechanicznego lub **elektrycznego czujnika (58)**. Narzędzia muszą być ostrzone i wyrównane/wyważone prawie codziennie. Ostrza mogą być również wyrównane czujnikiem, ale jest to czasochłonne i podatne na błędy pomiaru, więc to zadanie jest zwykle wykonywane ze specjalnymi **przrządami do ustawiania (59)**. Narzędzia muszą być również **ostrzone (60)** okresowo – można to zrobić in situ, jednak nowoczesne narzędzia nie zawsze są ostrzone przez proste szlifowanie – w niektórych przypadkach potrzebna jest maszyna elektroerozyjna. Niezależnie od metody, szlifierka narzędziowa jest niezbędnym elementem wyposażenia do utrzymania produkcji. Jeśli fabryka wykorzystuje trwałe oprzyrządowanie i narzędzia diamentowe, do ostrzenia stosuje się **ostrzarkę elektroerozyjną (61)**.

PODSTAWOWA EKSPLOATACJA MASZYN I NARZĘDZI		
Słowo-klucz	Opis	Rysunek
<b>(51) Pistolet pneumatyczny</b>	Pistolety pneumatyczne używane są do wydmuchiwania pyłu z maszyn.	
<b>(52) Odkurzacz</b>	Odkurzacze używane przy produkcji i jej utrzymaniu najczęściej są odkurzaczami przemysłowymi.	
<b>(53) Środki czyszczące</b>	Płyny używane do czyszczenia pił, ostrzy, głowiczki wiertel.	
<b>(54) Myjka ultradźwiękowa</b>	Myjka ultradźwiękowa jest używana do czyszczenia bardziej narzędzi o bardziej skomplikowanej budowie.	

<p><b>(55)</b> <b>Smarownica</b> <b>powietrza</b></p>	<p>Urządzenie używane do nasycania plejem powietrza do narzędzi pneumatycznych.</p>	 A vertical, grey air lubricator. It has a clear oil reservoir on the side with a dipstick. The top has a pressure adjustment knob and a clear cap. The bottom has a threaded outlet. Text on the device includes "AIR LUBRICATOR SAL 300" and "MAX. OIL QUANTITY (liters) 1000 cc (1 liter)".
<p><b>(56) Separator</b> <b>powietrza</b></p>	<p>Urządzenie do oddzielenia środków smarnych od powietrza, przed zasileniem nim urządzeń lakierniczych.</p>	 A vertical air separator with a pressure gauge. It has a black top cap and a clear oil reservoir. The gauge has a red needle and a scale from 0 to 10. The device is designed to separate oil from the air stream before it reaches a spray gun.

<p><b>(57)</b> <b>Smarownica</b></p>	<p>Smarownice są używane do smarowania części ruchomych maszyn .</p>	
<p><b>(58)</b> Czujnik</p>	<p>Używany do pomiarów bicia i luzów części ruchomych.</p>	

<p><b>(59) Przyrządy do ustawiania</b></p>	<p>Przyrządy używane do ustawiania poszczególnych ostrzy w głowicach narzędziowych.</p>	
<p><b>(60) Ostrzarka</b></p>	<p>Maszyna używana do ostrzenia mechanicznego narzędzi do drewna.</p>	
<p><b>(61) Ostrzarka elektroerozyjna</b></p>	<p>Maszyna używana do ostrzenia elektroerozyjnego narzędzi diamentowych.</p>	

# Literatura

[Strony internetowe – stan na listopad-grudzień 2019]

## Rozdział 4.1 / Materiały do produkcji w meblarstwie

- <https://www.diy.com/departments/building-supplies/timber-sheet-materials/DIY763398.cat>
- <http://tnzassociate.com/block-boards.html>
- <https://www.cutmyplastic.co.uk/wood-sheets/ply/>
- <https://pl.kronospan-express.com/pl/products/view/kronobuild/osb/osb-4/osb-4-700#c=1214>
- <https://www.awi-wa.com/products/sheet-products/particleboard/>
- <http://monraf.eu/fronty-frezowane-mdf>
- <https://drewno.fordaq.com/fordaq/srvAuctionView.html?AucTid=18263984>
- [https://najpiekniejszemeble.com/probnik?id\\_manufacturer=16](https://najpiekniejszemeble.com/probnik?id_manufacturer=16)
- <https://laplander.pl/product-pol-7943-Drewno-Stabilizowane-Dab-X-Cut-bloczek.html>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Wood\\_warping](https://en.wikipedia.org/wiki/Wood_warping)
- [https://www.drewnorzezba.eu/fenyo\\_leiras.html](https://www.drewnorzezba.eu/fenyo_leiras.html)
- <https://www.gumtree.com/p/sheet-materials/x2-hardboard-high-density-fibreboard-sheet-3mm-w-1220mm-l-2440mm/1336307976>

## Rozdział 4.2 / Obrabiarki ręczne (elektronarzędzia)

- <https://tooltime.txdi.org/handpowertools>
- <https://toolconsult.com/>
- <https://www.festool.com/>

## Rozdział 4.3 / Narzędzia do obrabiarek ręcznych

- <http://elektrosystemy.pl/?p=11234>
- <https://dedra.pl/pl/products/info/473/pily-tarczowe-z-plytkami-weglikowymi-do-drewna-z-ogranicznikiem-posuwu-wzmocnione-zeby.html>
- <http://www.pilana.com/pl/pily-tarczowe-do-ciecia-drewna>
- [https://www.kelkegoods.com/index.php?main\\_page=product\\_info&products\\_id=760266](https://www.kelkegoods.com/index.php?main_page=product_info&products_id=760266)
- <https://www.agamafd.com/other-products/router-bits>
- <https://www.precisionbits.com/trim-router-bit-set-1-4-shank-5-bit-pattern-template.html>
- <https://irwin24.pl/blue-groove-6x/5307-wiertlo-do-drewna-blue-groove-6x-22-mm-dlugosc-150-mm-5706915066234.html>
- <https://specnarzedzia.pl/krete-wiertla-do-drewna/884-m-wiertlo-do-drewna-15mm.html>
- <http://www.kontakt.pl/papier-cierny-do-drewna-125mm-gr100-bosch-p-2216.html>
- <https://blog.scieramy.pl/szlifowanie-drewna-papierem-sciernym-czesc-1/>
- <https://www.kma-maszyny.pl/katalog-produktow/tasma-szlifierska-holzmann-do-psm-3-sbpsmk150.html>

## ROZDZIAŁ 4.4 / Linie produkcyjne

- <https://www.homag.com>
- <https://wtp.hoechsmann.com>
- <https://www.felder-group.com>



## Rozdział 4.5 / Narzędzia do linii produkcyjnych

- <https://www.toolstoday.com/saw-blades/panel-and-scoring-saw-blades.html>
- <http://www.lanchertools.com/m/ProductShow.asp?ID=92>
- <https://www.indiamart.com/proddetail/conical-scoring-saw-blade-14107793591.html>
- <https://www.walter-saegen.de/en/products-usa/42-panel-saw-blades>
- <https://www.km-maszyny.pl/produkt/wal-spiralny-do-minimax-cu-410e-5-x-15-x-25-mm-410-mm-66-nozy-551-0433/>
- <https://www.amazon.com/KEO-Milling-05300-Straight-Diameter/dp/B072K5X9NJ>
- [https://www.tungaloy.com/pl/press-release/slotmill\\_series\\_radius/](https://www.tungaloy.com/pl/press-release/slotmill_series_radius/)
- <http://www.dolfamex.com.pl/en/produkty/face-milling-cutters-22027>
- <https://www.dolphintooling.co.uk/?product=carbon-flexback-bandsaw-blade-to-suit-dewalt-dw876-3-8-width>
- <https://drewno.fordag.com/fordag/srvAuctionView.html?AucTid=17994902>

## Rozdział 4.6 / Podstawowa eksploatacja maszyn i narzędzi

- <https://www.woodshopnews.com>
- <https://www.festool.com>
- <http://www.globus-wapienica.com>
- <http://www.skymenultrasonic.com/>
- <https://castex.pl>
- [www.mitutoyo.com](http://www.mitutoyo.com)
- <https://facom.com.pl>
- <https://www.infinitytools.com>
- <https://www.vollmer-group.com>

