

## Lekcja 65/66/67

**Temat:** Pomiary i sprawdzanie wybranych parametrów gwintów zewnętrznych walcowych za pomocą suwmiarki dwustronnej z głębokościomierzem, mikrometru do gwintów i wzornika gwintów.

1. **Cel ćwiczenia:** opanowanie przez uczniów umiejętności pomiaru podstawowych parametrów gwintów walcowych zewnętrznych wałków za pomocą suwmiarki dwustronnej z głębokościomierzem, mikrometru do gwintów i wzornika gwintów.
2. **Stanowisko ćwiczeniowe:** instrukcja, suwmiarka dwustronna z głębokościomierzem MAUf ....., mikrometru do gwintów MMGe, wzornika do gwintów MWGo ....., wałki stalowe z gwintem.
3. **Przebieg ćwiczenia:** zgodnie z instrukcją.
4. **Uwagi do sprawozdania.**

Sprawozdanie powinno zawierać:

  - a) podstawowe parametry gwintów zewnętrznych,
  - b) krótki opis przebiegu pomiaru gwintu zewnętrznego walcowego metrycznego wałka stalowego pokazanego na filmie dydaktycznym,
  - c) wnioski z zaprezentowanego na filmie ćwiczenia.
5. **Sprawozdanie z ćwiczenia:**
  - a) podstawowe parametry gwintów zewnętrznych na przykładzie gwintów metrycznych:
    - średnica zewnętrzna gwintu zewnętrznego  $d$ ,
    - średnicy wewnętrznej gwintu zewnętrznego  $d_1$ ,
    - średnicy podziałowej gwintu zewnętrznego  $d_2$ ,
    - skoku gwintu  $p_h$ , który w przypadku gwintu jednokrotnego jest równy jego podziałce  $p$ ,
    - kąt gwintu  $\alpha$
  - b) krótki opis przebiegu pomiaru gwintu zewnętrznego walcowego metrycznego wałka stalowego pokazanego na filmie dydaktycznym,

Do pomiaru wybranych parametrów gwintu zewnętrznego walcowego kontrolowanego wałka stalowego wykorzystano następujące narzędzia pomiarowe: suwmiarkę uniwersalną, za pomocą której dokonano pomiaru średnicy zewnętrznej, mikrometr do gwintów, który umożliwił pomiar średnicy podziałowej i wzornik gwintów, który pozwolił określić rodzaj gwintu i wartość jego podziałki. Kontrolowany gwint okazał się gwintem metrycznym zwykłym M20.
  - c) wnioski z zaprezentowanego na filmie ćwiczenia:
    - pomiar wybranych parametrów gwintu zewnętrznego walcowego kontrolowanego wałka stalowego za pomocą pokazanych na filmie dydaktycznym narzędzi pomiarowych jest stosunkowo prosty,
    - najbardziej złożonym okazał się pomiar średnicy podziałowej gwintu za pomocą mikrometru do gwintów, który nie zapewnia jednak dużej dokładności pomiaru,
    - szybkim sposobem sprawdzenie podziałki gwintu jest zastosowanie wzornika gwintów.

## Lekcja 68/69/70

**Temat:** Pomiary podstawowych parametrów kół zębatach walcowych o zębatach prostych za pomocą suwmiarki dwustronnej z głębokościomierzem, suwmiarki i mikrometru do kół zębatach.

- 1. Cel ćwiczenia:** opanowanie przez uczniów umiejętności pomiaru podstawowych parametrów kół zębatach walcowych o zębatach prostych za pomocą suwmiarki dwustronnej z głębokościomierzem, suwmiarki i mikrometru do kół zębatach.
- 2. Stanowisko ćwiczeniowe:** instrukcja, płyta pomiarowa MLFa ....., suwmiarka dwustronna z głębokościomierzem MAUb....., mikrometr do kół zębatach MMSw....., suwmiarka do kół zębatach MAZc....., koła zębata walcowe o zębatach prostych.
- 3. Przebieg ćwiczenia:** zgodnie z instrukcją.

### 4. Uwagi do sprawozdania.

Sprawozdanie powinno zawierać:

- a) podstawowe parametry kół zębatach,
- b) krótki opis przebiegu pomiaru kontrolowanego koła zębatego walcowego pokazanego na filmie dydaktycznym,
- c) wnioski z przedstawionego na filmie ćwiczenia.

### 5. Sprawozdanie z ćwiczenia:

- a) podstawowe parametry kół zębatach na przykładzie kół zębatach walcowych:
  - moduł  $m$ , którego wartość obliczamy z wzoru

$$m = \frac{t}{\pi} [\text{mm}],$$

gdzie:  $t$  - podziałka o wartości w mm,

- podziałka  $t$ , której wartość obliczamy z wzoru

$$t = \pi \cdot m [\text{mm}],$$

gdzie  $m$  - moduł o wartości w mm,

- wysokość głowy zęba  $h_a$ , której wartość obliczamy z wzoru

$$h_a = m [\text{mm}],$$

gdzie  $m$  - jak wyżej

- wysokość stopy zęba  $h_f$ , której wartość obliczamy z wzoru

$$h_f = 1,25 \cdot m [\text{mm}],$$

gdzie  $m$  - jak wyżej,

- wysokość zęba  $h$ , której wartość obliczamy z wzoru

$$h = h_a + h_f = 2,25 \cdot m [\text{mm}],$$

gdzie  $m$  - jak wyżej,

- średnica podziałowa  $d$ , której wartość obliczamy z wzoru

$$d = m \cdot z [\text{mm}],$$

gdzie  $m$  - jak wyżej,

$z$  - liczba zębatach,

- średnica wierzchołków  $d_a$ , której wartość obliczamy z wzoru

$$d_a = d + 2 \cdot h_a = m \cdot z + 2m = m \cdot (z + 2) [\text{mm}],$$

gdzie  $m$ ,  $z$  jak wyżej,

- średnica podstaw  $d_f$ , której wartość obliczamy z wzoru

$$d_f = d - 2 \cdot h_f = m \cdot z - 2 \cdot 1,25 \cdot m = m \cdot (z - 2,5) \text{ [mm]},$$

gdzie  $m$ ,  $z$  - jak wyżej,

b) krótki opis przebiegu pomiaru koła zębatego walcowego pokazanego na filmie dydaktycznym,

Do pomiaru parametrów kontrolowanego koła zębatego walcowego o zębach prostych wykorzystano następujące narzędzia pomiarowe: suwmiarkę uniwersalną, za pomocą której dokonano pomiaru średnicy wierzchołków i średnicy podstaw, mikrometr do kół zębatych, który umożliwił pośredni pomiar podziałki zasadniczej i suwmiarkę do kół zębatych, która pozwoliła zmierzyć grubość zęba. Do obliczenia wartości pozostałych parametrów wykorzystane zostały wzory podane w instrukcji do ćwiczenia.

c) wnioski z zaprezentowanego na filmie ćwiczenia:

- pomiar parametrów kontrolowanego koła zębatego walcowego o zębach prostych za pomocą pokazanych na filmie dydaktycznym narzędzi pomiarowych jest stosunkowo prosty, ale wymaga wielu obliczeń dotyczących wartości pozostałych parametrów,
- najbardziej złożonym okazał się pomiar grubości zęba za pomocą suwmiarki do kół zębatych, która wymaga wstępnych ustawień i wysokiej precyzji podczas wykonywania pomiaru,
- o dokładności pomiarów decydują umiejętności mierzącego i przestrzeganie procedury pomiarowej.

### Lekcja71/72/73

**Temat:** Pomiary bicia promieniowego i osiowego łożysk tocznych kulkowych zwykłych za pomocą czujnika zębatego.

- 1. Cel ćwiczenia:** opanowanie przez uczniów umiejętności pomiaru bicia promieniowego i osiowego łożysk tocznych kulkowych zwykłych za pomocą czujnika zębatego.
- 2. Stanowisko ćwiczeniowe:** instrukcja, czujnik zębaty MDAa....., przyrząd kłowy, łożyska toczne kulkowe zwykłe.
- 3. Przebieg ćwiczenia:** zgodnie z instrukcją.
- 4. Uwagi do sprawozdania z ćwiczenia.**  
Sprawozdanie powinno zawierać:
- 5. Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia**
  - a) określenia bicia promieniowego i osiowego łożysk tocznych kulkowych poprzecznych:
    - bicie promieniowe - praktycznie jest to różnica między największym i najmniejszym wskazaniem czujnika zębatego, zajmującego położenie pionowe, którego końcówka pomiarowa styka się z powierzchnią zewnętrzną walcową pierścienia zewnętrznego kontrolowanego łożyska tocznego kulkowego,
    - bicie osiowe - praktycznie jest to różnica między największym i najmniejszym wskazaniem czujnika zębatego, zajmującego poziome, którego końcówka pomiarowa styka się z powierzchnią zewnętrzną czołową pierścienia wewnętrznego kontrolowanego łożyska tocznego kulkowego,

- b) krótki opis przebiegu pomiaru bicia promieniowego i osiowego łożyska tocznego kulkowego pokazanego na filmie dydaktycznym,  
Do pomiaru bicia promieniowego i osiowego kontrolowanego łożyska tocznego kulkowego zwykłego wykorzystano czujnik zębaty, który, przy jego odpowiednich położeniach, umożliwił pomiar pośredni tych odchyłek bicia. Do obliczenia ich wartości wykorzystane zostały wzory podane w instrukcji do ćwiczenia.
- c) wnioski z wykonanego ćwiczenia:
- pomiar bicia promieniowego i osiowego kontrolowanego łożyska tocznego kulkowego zwykłego, za pomocą pokazanego na filmie dydaktycznym czujnika zębatego, okazał się stosunkowo prosty,
  - przed rozpoczęciem każdego z dwóch pomiarów, należy pamiętać o konieczności wykasowania luzów w czujniku,
  - o dokładności pomiarów decydują umiejętności mierzącego i przestrzeganie procedury pomiarowej.

### **B/III Obróbka skrawaniem ręczna i maszynowa**

#### **Lekcja 74/75/76/77/78**

**Temat:** Rozróżnianie maszyn i pomocy technologicznych wykorzystywanych w obróbce skrawaniem ręcznej.

- 1. Cel ćwiczenia:** opanowanie przez uczniów umiejętności rozróżniania maszyn i pomocy technologicznych wykorzystywanych w obróbce skrawaniem ręcznej.
- 2. Stanowisko ćwiczeniowe:** instrukcja, podręcznik Piotr Boś, Dorota Chodorowska, Romuald Fejkiel, Zofia Wrzask pt. „Podstawy konstrukcji maszyn 2”, wydany przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, rysunki maszyn technologicznych, przyrządów i uchwytów oraz narzędzi wykorzystywanych w obróbce skrawaniem ręcznej.
- 3. Przebieg ćwiczenia:** zgodnie z instrukcją.
- 4. Uwagi do sprawozdania.**  
Sprawozdanie powinno zawierać:
  - a) określenie procesu technologicznego i podział procesów,
  - b) nazwy maszyn technologicznych przedstawionych na rysunkach, ich symbole oraz zastosowanie,
  - c) nazwy przyrządów i uchwytów przedstawionych na rysunkach, ich symbole oraz zastosowanie,
  - d) nazwy narzędzi przedstawionych na rysunkach, ich symbole oraz zastosowanie.
- 5. Sprawozdanie z ćwiczenia**
  - a) określenie procesu technologicznego i podział procesów
    - proces technologiczny - główna część procesu produkcyjnego obejmująca wszelkie z bezpośrednio z wytwarzaniem określonego wyrobu, np. części maszyn, którego realizacja wymaga określonych środków technologicznych,

- podział procesów:

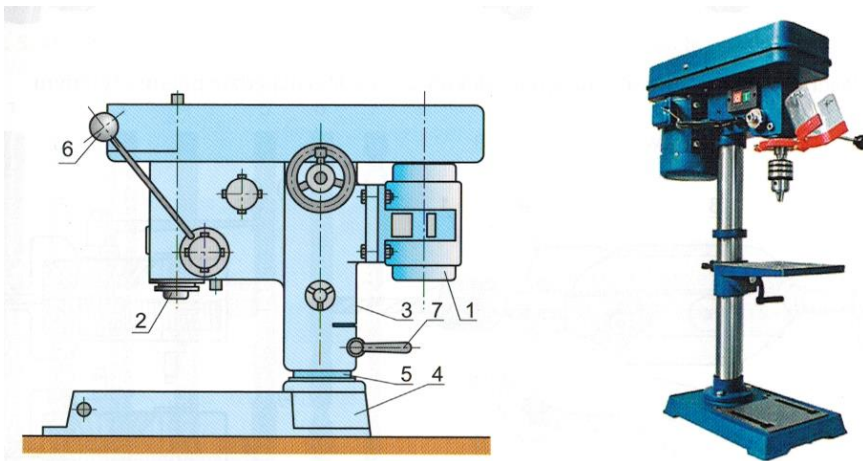
- obróbkowe,
- montażowe,
- obróbkowo-montażowe,

b) nazwy maszyn technologicznych przedstawionych na rysunkach, ich symbole oraz zastosowanie,

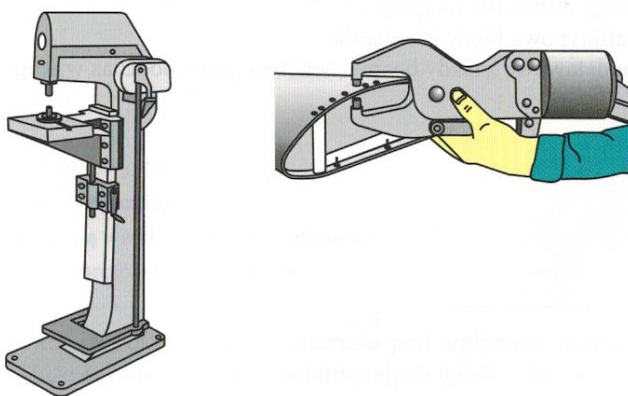
1.



2.



3.



Maszyna		Symbol	Zastosowanie
nr	nazwa		
1	Pily mechaniczne, od lewej ramowa, taśmowa i tarczowa		przecinanie materiałów o większych przekrojach poprzecznych.
2	Wiertarki stołowe		wiercenie otworów walcowych o średnicach $D \leq 15$ mm.
3	Niciarki		nitowanie mechaniczne elementów.

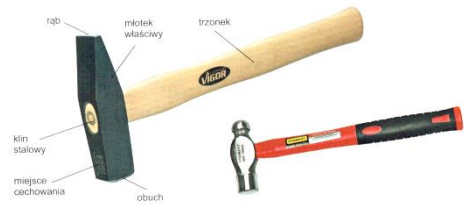
c) nazwy przyrządów i uchwytów przedstawionych na rysunkach, ich symbole oraz zastosowanie,



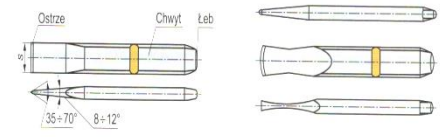
Przyrząd lub uchwyt		Symbol	Zastosowanie
nr	nazwa		
1	Imadła ślusarskie, od lewej stałe i obrotowe		mocowanie materiałów i elementów o małych i średnich wymiarach.
2	Imadło rozchylne		mocowanie materiałów i elementów o większych wymiarach poddanych obróbce zgrubnej.
3	Imadło do rur		mocowanie rur i innych elementów o przekrojach poprzecznych kołowych.
4	Imadło ręczne		mocowanie przedmiotów o małych wymiarach.

d) nazwy narzędzi przedstawionych na rysunkach, ich symbole oraz zastosowanie - obróbkowych

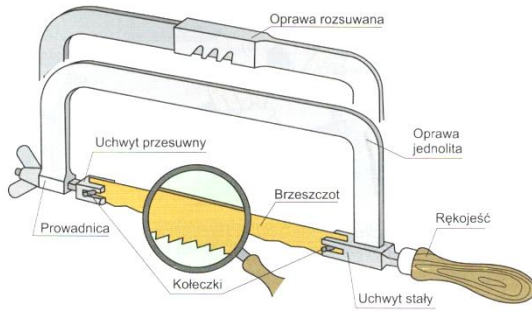
1.



2.



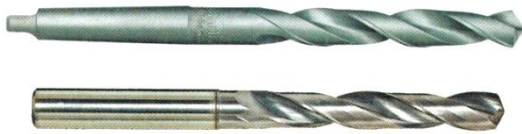
3.



4.



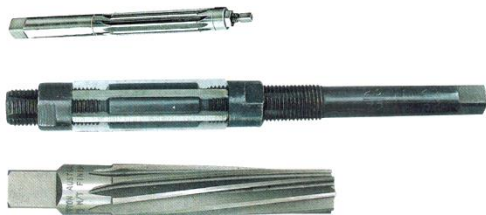
5.



6.



7.



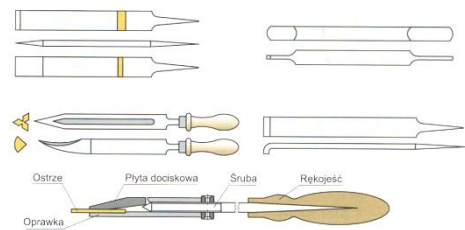
8.



9.



10.

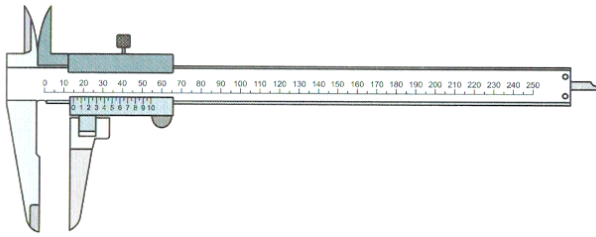




<b>Narzędzie obróbkowe</b>		<b>Symbol</b>	<b>Zastosowanie</b>
<b>nr</b>	<b>nazwa</b>		
1	<b>Młotki, od lewej z obuchem kwadratowym i kołowym</b>		jako źródło energii w zabiegach ślusarskich, np.: przy punktowaniu punktakiem, przy przecinaniu przecinakiem, przy gięciu i prostowaniu.
2	<b>Przecinak i wycinaki</b>		przecinanie, ścinanie i wycinanie.
3	<b>Pilka do metali</b>		przecinanie materiałów o niezbyt dużej grubości, np.: prętów, rur, blach.
4	<b>Pilniki ślusarskie</b>		piłowanie powierzchni płaskich i kształtowych poprzez usuwanie nadmiaru obróbkowego o grubości $g = 0,5 \div 1,5$ mm.
5	<b>Wiertła kręte</b>	np. NWKc ...	wiercenie otworów o średnicach walcowych najczęściej o średnicach $D = 0,1 \div 100$ mm oraz ich powiercanie.
6	<b>Pogłębiacze, od lewej walcowy i stożkowe</b>		wykonywanie pogłębień walcowych i stożkowych otworów.
7	<b>Rozwiertaki</b>	np. NRTc ...	zwiększenie dokładności wymiarowej i zmniejszenie chropowatości powierzchni otworów już istniejących kosztem niewielkiego powiększenia ich średnicy.
8	<b>Komplet gwintowników ręcznych</b>		nacinanie gwintów wewnętrznych walcowych, np. metrycznych.
9	<b>Narzynki okrągłe</b>		nacinanie gwintów zewnętrznych walcowych, np. metrycznych.
10	<b>Skrobaki</b>		obróbka powierzchni, od których wymagana jest mała chropowatość powierzchni i duża nośność, np.: prowadnic obrabiarek skrawających, powierzchni łożysk ślizgowych głównych.

- pomiarowych

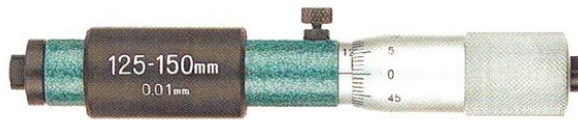
1.



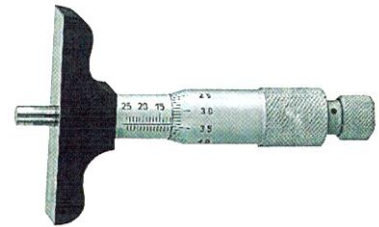
2.



3.



4.



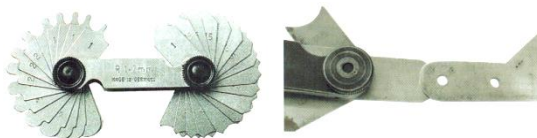
5.



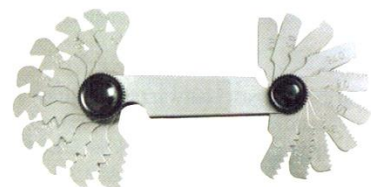
6.



7.



8.



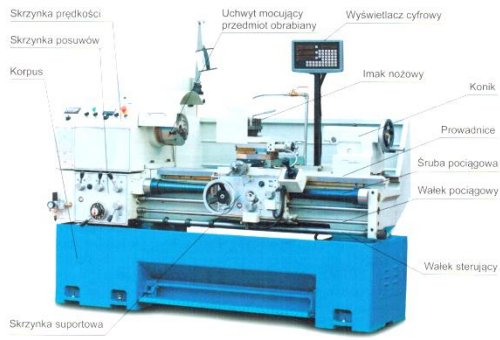
Narzędzia pomiarowe		Symbol	Zastosowanie
nr	nazwa		
1	Suwmiarka dwustronna z głębokościomierzem (uniwersalna)	np. MAUf ...	pomiary wymiarów długościowych zewnętrznych wewnętrznych, mieszanych i pośrednich.
2	Mikrometry zewnętrzne	np. MMZb ...	pomiary wymiarów długościowych zewnętrznych.
3	Średnicówka mikrometryczna	np. MMWc ...	pomiary wymiarów długościowych wewnętrznych.
4	Głębokościomierz mikrometryczny	np. MMSd ...	pomiary wymiarów długościowych mieszanych.
5	Kątowniki krawędziowe, od lewej płaski, z grubym ramieniem i pełny	np. MKSg ...	sprawdzanie prostokątności powierzchni.
6	Szczelinomierze, od lewej listkowy i klinowy	np. MWSb ...	sprawdzanie szerokości szczelin lub luzów między sąsiadującymi powierzchniami.
7	Promieniomierze		sprawdzanie zaokrągleń wewnętrznych i zewnętrznych.
8	Grzebień do gwintów		sprawdzanie zarysów gwintów.

### Lekcja 79/80/81/82/83

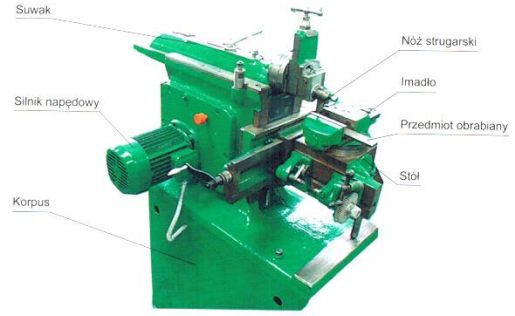
**Temat:** Rozróżnianie maszyn i pomocy technologicznych wykorzystywanych w obróbce skrawaniem maszynowej.

- 1. Cel ćwiczenia:** opanowanie przez uczniów umiejętności rozróżniania maszyn i pomocy technologicznych wykorzystywanych w obróbce skrawaniem maszynowej.
- 2. Stanowisko ćwiczeniowe:** instrukcja, podręcznik Piotr Boś, Dorota Chodorowska, Romuald Fejkiel, Zofia Wrzask pt. „Podstawy konstrukcji maszyn 2”, wydany przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, rysunki maszyn technologicznych, przyrządów i uchwytów oraz narzędzi wykorzystywanych w obróbce skrawaniem maszynowej.
- 3. Przebieg ćwiczenia:** zgodnie z instrukcją
- 4. Uwagi do sprawozdania.**  
Sprawozdanie powinno zawierać:
  - a) podział środków technologicznych,
  - b) nazwy maszyn technologicznych przedstawionych na rysunkach, ich symbole oraz zastosowanie,
  - c) nazwy przyrządów i uchwytów przedstawionych na rysunkach, ich symbole oraz zastosowanie,
  - d) nazwy narzędzi przedstawionych na rysunkach, ich symbole oraz zastosowanie.
- 5. Sprawozdanie z ćwiczenia**
  - a) podział środków technologicznych:
    - wyposażenie technologiczne, czyli maszyny i urządzenia,
    - pomoce technologiczne, czyli przyrządy, uchwyty, narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej, środki pomiarowe,
  - b) nazwy maszyn technologicznych przedstawionych na rysunkach, ich symbole oraz zastosowanie,

1.



2.



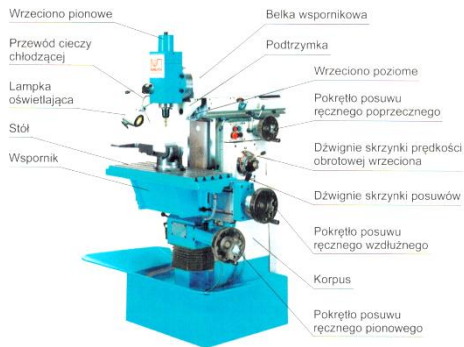
3.



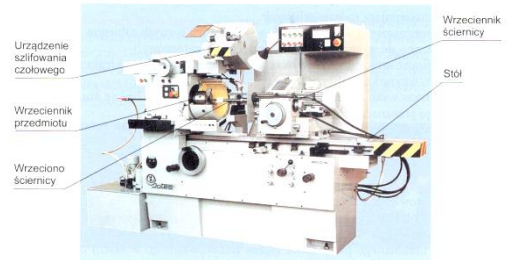
4.



5.



6.



7.



8.



<b>Maszyna</b>		<b>Symbol</b>	<b>Zastosowanie</b>
<b>nr</b>	<b>nazwa</b>		
1	<b>Tokarka kłowa uniwersalna</b>	np. TUM-25A	toczenie przedmiotów, dla których stosunek $\frac{l}{d} > 6$ , np.: wałków, długich tulei w produkcji jednostkowej i małoseryjnej.
2	<b>Strugarka poprzeczna</b>		struganie powierzchni zewnętrznych płaskich mniejszych przedmiotów w produkcji jednostkowej i małoseryjnej.
3	<b>Dłutownica</b>		dłutowanie powierzchni wewnętrznych, np.: rowków pod wpusty i kliny, otworów wielokątnych i wielorowkowych w produkcji jednostkowej i małoseryjnej.
4	<b>Wiertarka promieniowa</b>	np. WR-40	wiercenie otworów o średnicy $D \leq 100$ mm w dużych i ciężkich przedmiotach.
5	<b>Frezarka wspornikowa pionowa</b>		frezowanie przedmiotów o średnich wymiarach w produkcji jednostkowej i seryjnej.
6	<b>Szlifierka do otworów</b>		szlifowanie powierzchni walcowych i stożkowych.
7	<b>Honownica pionowa</b>		gładzenie powierzchni wewnętrznych, np. otworów walcowych oraz powierzchni zewnętrznych.
8	<b>Wygladzarka wibracyjna</b>		wygładzanie powierzchni o różnych kształtach.

c) nazwy przyrządów i uchwytów przedstawionych na rysunkach, ich symbole oraz zastosowanie,

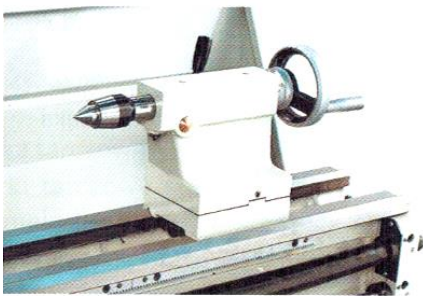
1.



2.



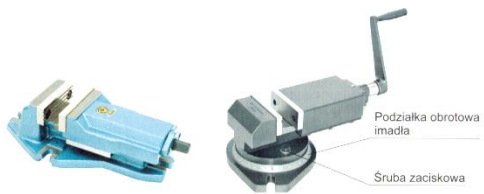
3.



4.



5.



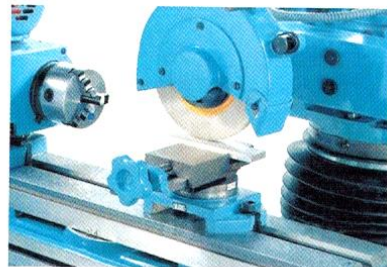
6.



7.



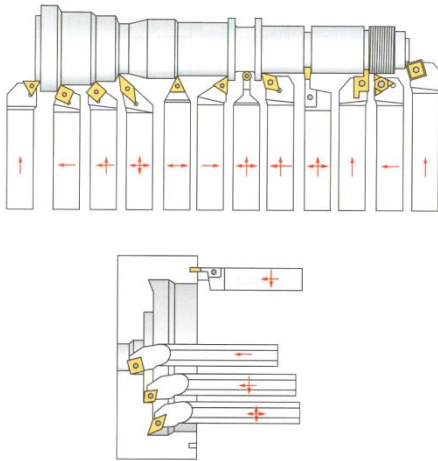
8.



<b>Przyrządy lub uchwyty</b>		<b>Symbol</b>	<b>Zastosowanie</b>
<b>nr</b>	<b>nazwa</b>		
1	<b>Uchwyty tokarskie, od lewej dwuszcękowy, trzyszcękowy, czteroszcękowy i sześcioszcękowy</b>		mocowanie przedmiotów obrabianych na tokarkach.
2	<b>Kiel tokarski</b>		mocowanie przedmiotów obrabianych na tokarkach lub ich usztywnianie.
3	<b>Konik</b>		mocowanie kłów i narzędzi skrawających przeznaczonych do obróbki otworów na tokarkach.
4	<b>Podtrzymki, od lewej stała i ruchoma</b>		podtrzymywanie długich przedmiotów obrabianych zamocowanych w kłach na tokarkach.
5	<b>Imadła maszynowe, od lewej stałe i obrotowe</b>		mocowanie przedmiotów obrabianych na obrabiarkach skrawających, np. na wiertarkach, frezarkach.
6	<b>Trzpień frezarski zwykły</b>		mocowanie frezów na frezarkach poziomych.
7	<b>Stół magnetyczny</b>		mocowanie przedmiotów obrabianych na szlifierkach do płaszczyzn.
8	<b>Uchwyt szlifierski</b>		mocowanie przedmiotów obrabianych na szlifierkach.

d) nazwy narzędzi przedstawionych na rysunkach, ich symbole oraz zastosowanie - obróbkowych

1.



2.



3.



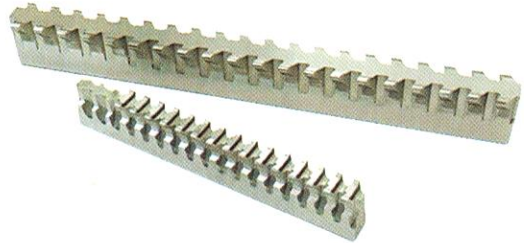
4.



5.



6.



7.





<b>Narzędzia obróbkowe</b>		<b>Symbol</b>	<b>Zastosowanie</b>
<b>nr</b>	<b>nazwa</b>		
1	Noże tokarskie imakowe		toczenie powierzchni obrotowych wewnętrznych i zewnętrznych.
2	Wytaczadła, od lewej dwuostrzowe i jednoostrzowe		wytaczanie powierzchni obrotowych wewnętrznych, czyli otworów o średnicy $D > 30$ mm.
3	Wiertła lufowe		wiercenie głębokich otworów.
4	Rozwiertaki maszynowe, od góry z ostrzami prostymi, z lewoskrętną linią śrubową i z linią śrubową zdzierającą		rozwiercenie otworów walcowych.
5	Frezy, od góry walcowe, walcowo-czołowe i trzpieniowe, np.: do rowków wpustowych oraz tarczowe		frezowanie powierzchni zewnętrznych płaskich, płaskich z obrzeżem oraz rowków o różnych kształtach.
6	Przeciągacze		przeciąganie powierzchni o różnych kształtach w produkcji wielkoseryjnej i masowej.
7	Ściernice, od lewej tarczowe, walcowe, pierścieniowe, garnkowe walcowe, garnkowe stożkowe		szlifowanie powierzchni obrotowych wewnętrznych i zewnętrznych oraz ostrzenie narzędzi skrawających, np.: noży tokarskich, rozwiertaków, frezów.

## Lekcja 84

**Temat: Podsumowanie przerobionego materiału - ćwiczenia z technologii maszyn.**

**C/D Ćwiczenia z części maszyn i maszynoznawstwa  
C/I Części maszyn i połączenia**

## Lekcja 85/86/87

**Temat: Rozróżnianie części maszyn.**

- 1. Cel ćwiczenia:** opanowanie przez uczniów umiejętności rozróżniania prostych części maszyn na rysunkach.
- 2. Stanowisko ćwiczeniowe:** instrukcja, rysunki części maszyn, podręcznik Piotr Boś, Dorota Chodorowska, Romuald Fejkiel, Zofia Wrzask pt. „Podstawy konstrukcji maszyn 2”, wydany przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- 3. Przebieg ćwiczenia:** zgodnie z instrukcją.
- 4. Uwagi do sprawozdania.**  
Sprawozdanie powinno zawierać:
  - a) klasyfikację części maszyn,
  - b) nazwy części maszyn przedstawionych na rysunkach.
- 5. Sprawozdanie z ćwiczenia**
  - a) klasyfikację części maszyn
    - elementy złączne, np.: kołki śruby, wkręty,
    - wały,
    - tarcze,
    - tuleje,
    - dźwignie,
    - korpusy,
    - części z blachy, drutu i kształtowników,
  - b) nazwy części maszyn przedstawionych na rysunkach.



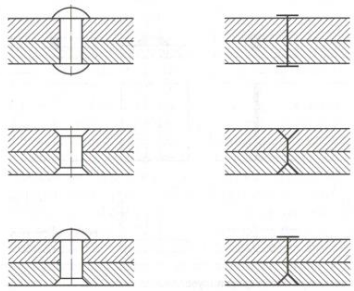
- 1 - tarcze, np.: walcowe, stożkowe,
- 2 - tuleje, np.: gładkie, stopniowe,
- 3 - gładkie, np.: bezstopniowe, stopniowe,
- 4 - mimośrodowe, np.: tarcze mimośrodowe, wały korbowe,
- 5 - koła zębate, np.: walcowe, stożkowe
- 6 - dźwignie, np. o równoległych osiach otworów, o prostopadłych osiach otworów,
- 7 - korpusy, np.: jednolity, składany.

## **Lekcja 88/89/90**

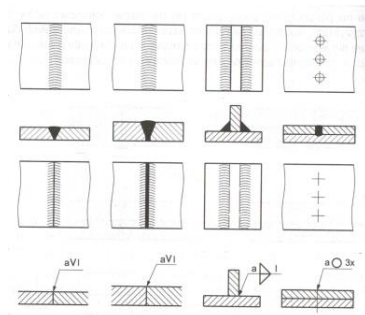
### **Temat: Rozróżnianie połączeń.**

- 1. Cel ćwiczenia:** opanowanie przez uczniów umiejętności rozróżniania połączeń na rysunkach i obliczeń wytrzymałościowych wybranych połączeń.
- 2. Stanowisko ćwiczeniowe:** instrukcja, rysunki połączeń, podręcznik Piotr Boś, Dorota Chodorowska, Romuald Fejkiel, Zofia Wrzask pt. „Podstawy konstrukcji maszyn 2”, wydany przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności..
- 3. Przebieg ćwiczenia:** zgodnie z instrukcją
- 4. Uwagi do sprawozdania.**  
Sprawozdanie powinno zawierać:
  - a) podział połączeń,
  - b) nazwy części maszyn przedstawionych na rysunkach.
- 5. Sprawozdanie z ćwiczenia**
  - a) podział połączeń
    - nierozłączne, np.: nitowe, spajane, wciskowe,
    - rozłączne, np.: klinowe, kołkowe, sworzniowe, wpustowe, wielowypustowe, śrubowe, sprężyste,
  - b) nazwy części maszyn przedstawionych na rysunkach.

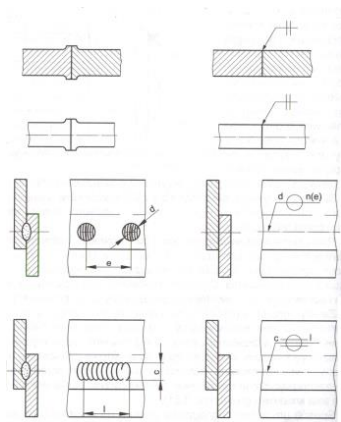
1.



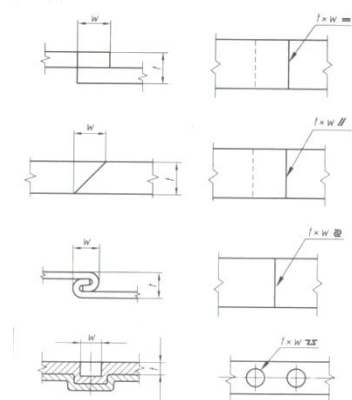
2.



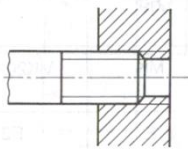
3.



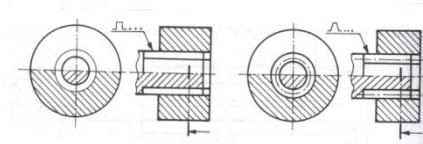
4.



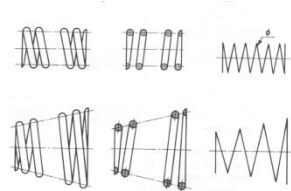
5.



6.



7.



- 1 - połączenie nitowe,
- 2 - połączenia spawane,
- 3 - połączenia zgrzewane,
- 4 - połączenia klejone, zawijane i tłoczone,
- 5 - połączenia wpustowe,
- 6 - połączenia wielowypustowe,
- 7 - sprężyny.

## D/II Środki transportu wewnętrznego

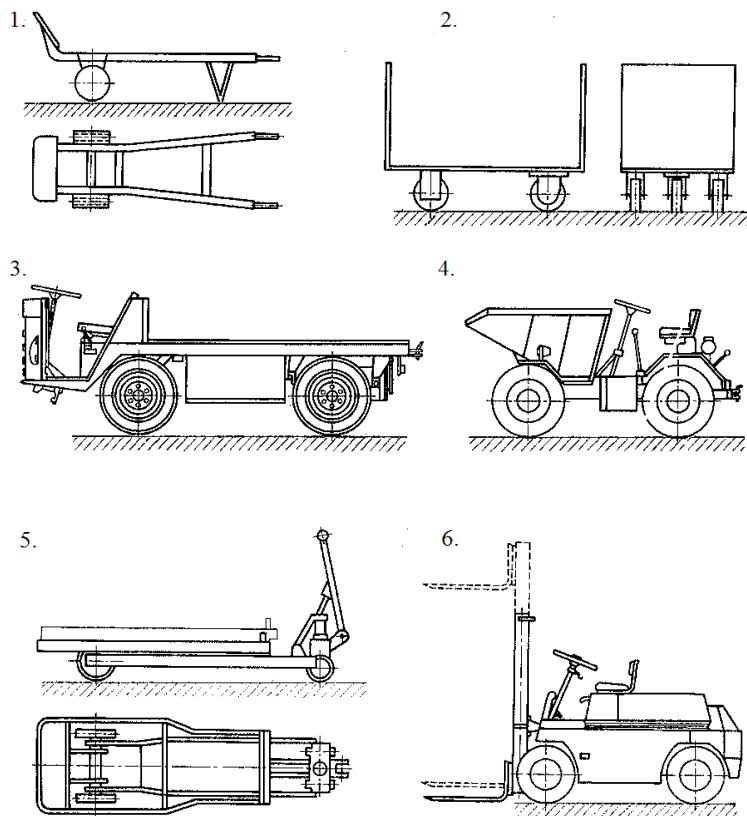
### Lekcja 91/92/93

**Temat: Rozróżnianie środków transportu wewnętrznego.**

- 1. Cel ćwiczenia:** opanowanie przez uczniów umiejętności rozróżnianie środków transportu wewnętrznego.
- 2. Stanowisko ćwiczeniowe:** instrukcja, rysunki środków transportu wewnętrznego, podręcznik Lech Bożenko pt. „Maszynoznawstwo dla szkoły zawodowej”, wydany przez Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
- 3. Przebieg ćwiczenia:** zgodnie z instrukcją.
  - a) zapoznać się z pojęciem transportu wewnętrznego i podziałem środków transportowych,
  - b) podać nazwy środków transportu wewnętrznego przedstawionych na rysunkach,
- 4. Uwagi do sprawozdania.**

Sprawozdanie powinno zawierać:

  - e) określenie transportu wewnętrznego oraz podział środków wykorzystywanych do tego transportu,
  - f) nazwy środków transportu wewnętrznego przedstawionych na rysunkach.
- 5. Sprawozdanie z ćwiczenia**
  - a) określenie transportu wewnętrznego oraz podział środków wykorzystywanych do tego transportu,
    - transport wewnętrzny - wszystkie czynności związane z przenoszeniem ludzi lub ładunków w obrębie zakładu przemysłowego, wydziału lub między stanowiskami roboczymi, a także na samym stanowisku roboczym,
    - podział środków transportu:
      - dźwignice,
      - przenośniki,
      - wózki,
      - ładowarki,
      - manipulatory i roboty przemysłowe,
      - paletyzatory i depaletyzatory,
      - urządzenia pomocnicze, np.: kontenery, palety ładunkowe,
  - b) nazwy środków transportu wewnętrznego przedstawionych na rysunkach



- 1 - wózek naładowny taczka dwukołowa,
- 2 - wózek naładowny platformowy ręczny,
- 3 - wózek naładowny platformowy elektryczny,
- 4 - wózek naładowny skrzyniowy spalinowy,
- 5 - wózek podnośnikowy ręczny,
- 6 - wózek podnośnikowy widłowy.

### Lekcja 94

**Temat: Podsumowanie przerobionego materiału - ćwiczenia z części maszyn i maszynoznawstwa.**