

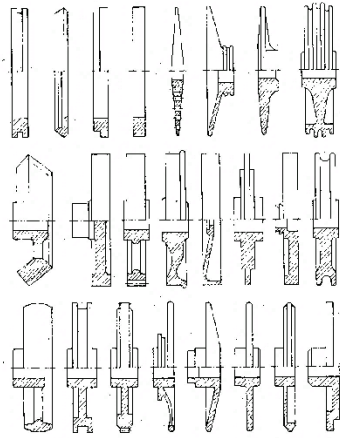
## D Ćwiczenia z części maszyn D/II Części maszyn

### Lekcja 52/53

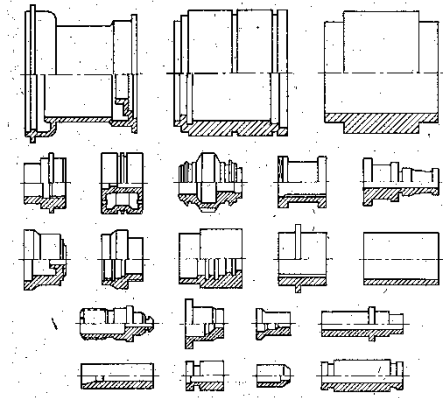
**Temat: Rozróżnianie części maszyn.**

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:

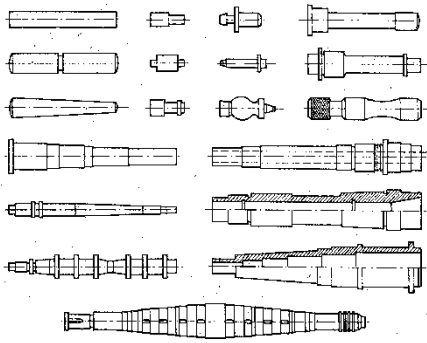
1.



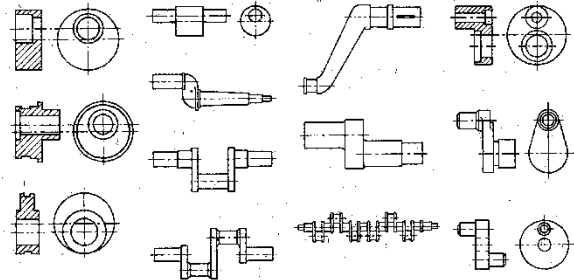
2.



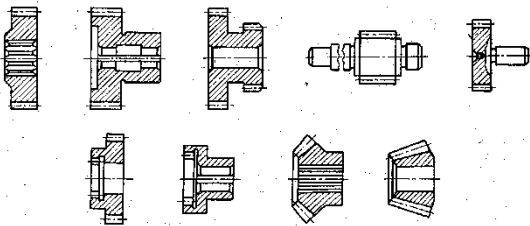
3.



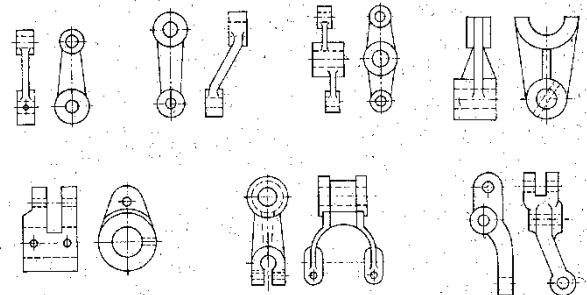
4.



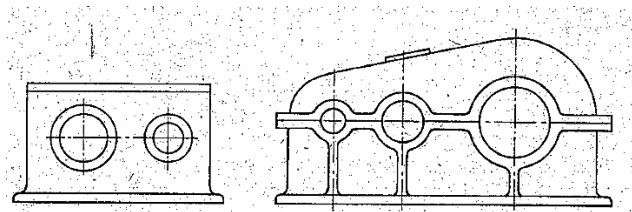
5.



6.



7.



- 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 54/55

**Temat: Obliczenia wytrzymałościowe wybranych części maszyn.**

- 1. Cel ćwiczenia:** opanowanie przez uczniów umiejętności obliczeń wytrzymałościowych wybranych części maszyn.
- 2. Stanowisko ćwiczeniowe:** instrukcja, przygotowane zadania, 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) określenie części maszyn i ich podział,
  - b) treści zadań i ich rozwiązania.
- 5. Sprawozdanie z ćwiczenia:**
  - a) określenie części maszyn i ich podział:
    - części maszyn - części lub zespoły, których budowa i działanie jest podobne w różnego rodzaju maszynach i urządzeniach, np. nity, śruby, osie, łożyska ślizgowe, sprzęgła, przekładnie łańcuchowe,
    - podział części maszyn:
      - ogólnego przeznaczenia, czyli połączenia, łożyskowania i napędy,
      - szczególnego przeznaczenia,
  - b) treści zadań i ich rozwiązania:
 

**Zad. 1** Śrubę z gwintem metrycznym zwykłym obciążoną siłą osiową o wartości 35 kN. Dobierz odpowiedni gwint, jeżeli wartość naprężeń dopuszczalnych na rozciąganie dla materiału śruby wynoszą 120 MPa.

**Dane:**  $F = 500 \text{ kN}$   
 $k_r = 120 \text{ MPa}$

**Szukane:**  $d = ?$

### Rozwiązanie

$$\sigma = \frac{F}{S} \leq k_r$$

$$\frac{F}{S} = k_r$$

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \Rightarrow \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d^2} = k_r \quad / \cdot d^2 \quad / : k_r$$

$$d^2 = \frac{4 \cdot F}{k_r \cdot \pi}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{k_r \cdot \pi}}$$

$$F = 35 \text{ kN} = 35000 \text{ N}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 35000}{120 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 3,14}} = 19,2 \text{ mm},$$

następnie z odpowiedniej Polskiej Normy lub poradnika dobieramy wartość średnicy rdzenia śruby równą lub większą od obliczonej, to jest równą 20,319 mm, której odpowiada gwint metryczny M20.

**Odp:** ...

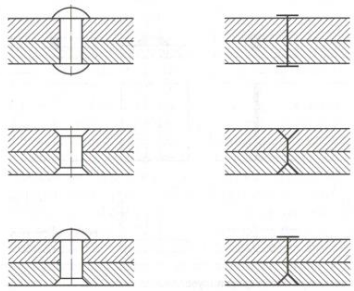
## D/II Połączenia

### Lekcja 56/57

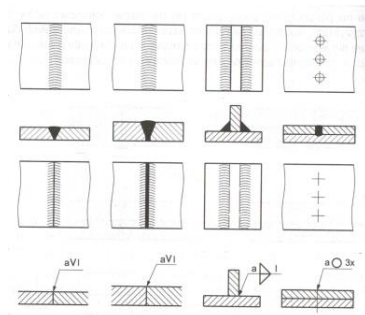
**Temat: Rozróżnianie połączeń.**

- 1. Cel ćwiczenia:** opanowanie przez uczniów umiejętności rozróżniania połączeń na rysunkach.
- 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 połączeń przedstawionych na rysunkach:

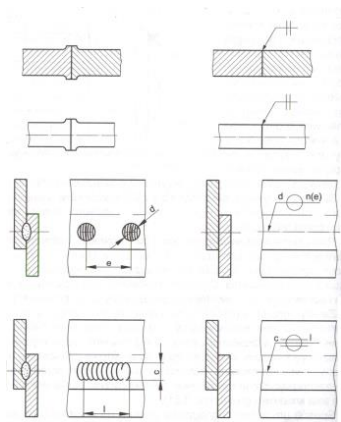
1.



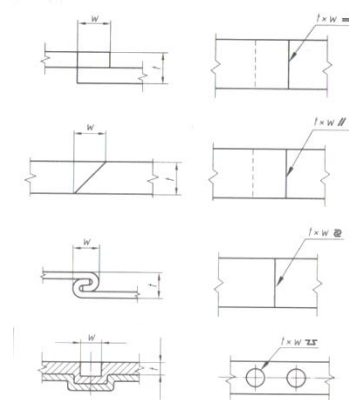
2.



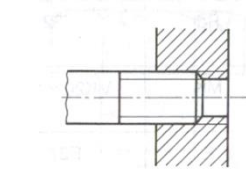
3.



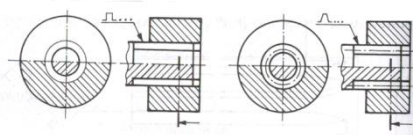
4.



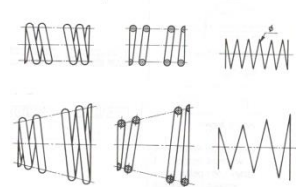
5.



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.

## Lekcja 58/59

**Temat: Obliczenia wytrzymałościowe wybranych połączeń części maszyn.**

1. **Cel ćwiczenia:** opanowanie przez uczniów umiejętności obliczeń wytrzymałościowych wybranych połączeń.
2. **Stanowisko ćwiczeniowe:** instrukcja, przygotowane zadania, 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) określenie połączeń nierozłącznych i ich rodzaje,
- b) treści zadań i ich rozwiązania.

### 5. Sprawozdanie z ćwiczenia:

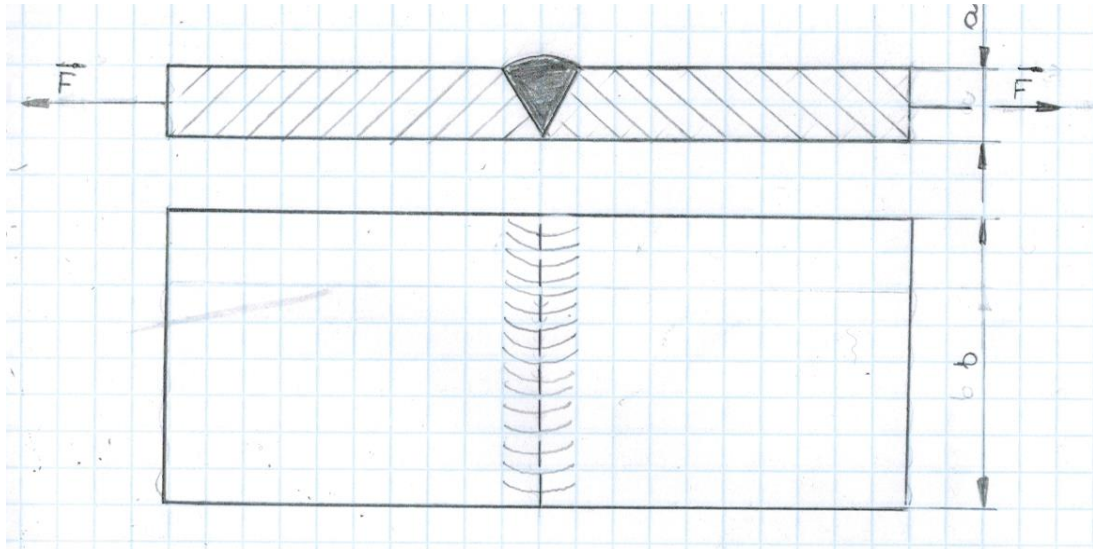
- a) określenie połączeń nierozłącznych i ich rodzaje,
  - połączenie nierozłączne - połączenie, którego rozłączenie jest możliwe tylko przez uszkodzenie łączonych części lub łącznika,
  - rodzaje połączeń:
    - nitowe,
    - spajane, np.: spawane, zgrzewane,
    - wciskowe,
- b) treści zadań i ich rozwiązania:

**Zad.1** Dwa pasy blachy stalowej o grubości równej 10 mm połączone spoiną czołową i obciążono siłami rozciągającymi o wartości 500kN każda. Oblicz wartość szerokości pasów blachy zakładając, że naprężenia dopuszczalne na rozciąganie dla spoiny wynoszą 120 MPa.

**Dane:**  $a = 10 \text{ mm}$   
 $F = 500 \text{ kN}$   
 $k_t = 120 \text{ MPa}$

**Szukane:**  $b = ?$

## Rozwiązanie



$$\sigma = \frac{F}{S} \leq k_r$$

$$\frac{F}{S} = k_r$$

$$S = a \cdot b \Rightarrow \frac{F}{a \cdot b} = k_r \quad / \cdot b \quad / : k_r$$

$$b = \frac{F}{k_r \cdot a}$$

$$F = 500 \text{ kN} = 500000 \text{ N}$$

$$b = \frac{500000 \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 10 \text{ mm}} = 416,6 \text{ mm},$$

czyli możemy przyjąć szerokość pasów blachy równą 420 mm.

**Odp: ...**

## Lekcja 60

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