

Politechnika Lubelska



Wiesław Wójcik

PODSTAWY KONSTRUOWANIA

Część II

Zadania projektowe

**Wydawnictwa Uczelniane
1996**

Politechnika Lubelska

Wiesław Wójcik

PODSTAWY KONSTRUOWANIA

Część II

Zadania projektowe

Lublin 1996

OPINIODAWCY:

Prof. dr hab. inż. **Joanicjusz Nazarko**

Prof. dr hab. inż. **Ryszard Strzelecki**

Wydano za zgodą Rektora Politechniki Lubelskiej

WYDANIE PUBLIKACJI DOFINANSOWANE
PRZEZ MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

ISBN 88-86333-79-0

© Copyright by Politechnika Lubelska 1996

Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej

Nakł. 1500 egz. F. B5. Ark. wyd. 20,36. Ark. druk. 16,31.
Zam. 109/96

Zakład Wydawniczo-Poligraficzny Politechniki Lubelskiej
ul. Bernardyńska 13, 20-950 Lublin

Przedmowa

Skrypty z serii „Podstawy konstruowania” były przygotowane z myślą o studentach kierunku „Zarządzanie i Marketing” Politechniki Lubelskiej. Zawarte w nich treści programowe, a w szczególności zestawy zadań projektowych mogą być z powodzeniem wykorzystywane przez studentów innych wydziałów i uczelni technicznych w trakcie realizacji przedmiotów konstrukcyjnych (zapis konstrukcji, podstawy konstruowania, projektowanie procesów technologicznych). W ramach serii „Podstawy konstruowania” oprócz niniejszego opracowania zostały opublikowane lub złożone do druku następujące skrypty: „Podstawy konstruowania. Część I. Zadania projektowe - Album z rysunkami - część A, B, C”, „Podstawy konstruowania. Część I. Przewodnik do ćwiczeń projektowych” oraz „Podstawy konstruowania. Część II. Zadania projektowe - Album z rysunkami - część A”. W „Przewodniku do ćwiczeń projektowych” omówiono: program realizowany w ramach przedmiotu „Podstawy konstruowania”, tematykę prac projektowych, przyjętą zasadę numeracji prac projektowych oraz przykłady rozwiązań zadań 4 prac projektowych. Przykłady rozwiązań dalszych 7 prac projektowych omówione zostały w tym opracowaniu. Rysunki do zadań umieszczono odpowiednio w oddzielnych albumach.

Aktualnie coraz większe znaczenie dla usprawnienia procesów wytwarzania i zmniejszania całkowitych kosztów produkcji ma wzajemne powiązanie z sobą procesów projektowania konstrukcji i projektowania procesów technologicznych. Służą temu coraz bardziej doskonałe komputerowe systemy wspomagania, projektowania i wytwarzania. Jednak nie niej ważna od systemów wspomagania procesów projektowania i

wytwarzania jest umiejętność projektanta powiązania realizacji zadań konstruktorskich z technologicznymi możliwościami realizacji już na etapie zapisu konstrukcji projektowanej części, czy mechanizmu.

Przedmiot „Podstawy konstruowania” obejmuje bardzo szeroki zakres tematyczny: konstrukcje geometryczne, teoretyczne podstawy rzutowania, normowe zasady rzutowania, wymiarowanie; projektowanie i konstruowanie części maszyn, połączeń części maszyn, urządzeń i mechanizmów z wykonaniem dokumentacji konstruktorskiej włącznie i naniesieniem na nią stosownych informacji technologicznych; czytanie dokumentacji technicznej i konstruktorskiej. Tradycyjnie taki zakres tematyczny realizowany jest w ramach oddzielnych przedmiotów: rysunek techniczny, geometria wykreślna, zapis konstrukcji, podstawy konstrukcji maszyn, trybologia. W związku z tym przygotowano materiał do zajęć w taki sposób, żeby przy ograniczonym czasie zajęć przewidzianych programem na realizację szerokiej problematyki ukazać studentom wzajemną więź wymienionych wcześniej dyscyplin technicznych w procesie konstruowania oraz ukształtować wśród studentów kierunku „Zarządzanie i Marketing” umiejętność czytania dokumentacji technicznej (w sposób kompleksowy i wybiórczy) przy jednoczesnym opanowaniu podstaw wykonania takiej dokumentacji. Konsekwentnie do tego zamierzenia, zadania opracowane przez dr inż. Wiesława Wójcika przygotowane są w taki sposób, żeby czas przygotowania rysunku (przygotowanie arkusza, przeniesienie rysunku części) do właściwego rozwiązania ograniczyć do minimum (3-4 krotnie). W zamierzeniu autora zadań, powinno to pozwolić na omówienie i realizację 2 ÷ 3 razy zagadnień szczegółowych i problemowych więcej w tym samym czasie zajęć. Jednocześnie

odpowiednie pogrupowanie zadań w zestawy udostępnione studentom niewątpliwie wpłynie na usprawnienie procesu dydaktycznego i pozwoli studentom w większym stopniu na przygotowanie się do zajęć.

Taka koncepcja jest zgodna z coraz powszechniejszym wykorzystaniem w procesie projektowania grafiki maszynowej z biblioteką gotowych wzorcowych rysunków w bazie danych. Zadania mogą więc być realizowane techniką komputerową oraz „tradycyjnie” na desce kreślarskiej.

Autor

Rozdział I

Treść zadań projektowych

1.1. Praca projektowa 4.05.

Zasady wykonywania i oznaczania przekrojów prostych w dokumentacji konstruktorskiej (Przekroje proste)

Zadania bazowe

Na rysunkach od 4.05/1 do 4.05/32 (Album z rysunkami - część A) przedstawiono części maszyn oraz zaznaczono płaszczyzny odpowiednich przekrojów.

a) Narysuj na tym samym arkuszu przekrój wskazanej części płaszczyzną, która została oznaczona na rysunku. Uzupełnij oznaczenia przekroju (zgodnie z normą).

b) Wykonaj na nowym arkuszu rysunek części zamieniając jeden z początkowych rzutów (widoków) wskazanym przekrojem. Zastanów się, które z oznaczeń przekroju można w takim przypadku pominąć.

Przykłady zadań dodatkowych i uzupełniających

c) Przeanalizuj sensowność wprowadzenia do rozwiązania **b)** dodatkowych przekrojów lub połączeń widoków z przekrojami lub połączeń przekrojów. Wykonaj ewentualnie nowy rysunek.

d) Zwymiaruj przedmiot przedstawiony na rysunku.

Uwaga!

Przed rozpoczęciem wymiarowania wybierz minimalną ilość rzutów do przedstawienia formy geometrycznej przedmiotu oraz wprowadź niezbędne przekroje (porównaj z rozwiązaniem punktu **b**) i **c**).

e) Narysuj odciętą część przedmiotu w izometrii - cięcie wykonano zgodnie z oznaczoną płaszczyzną przekroju na rysunku i z sytuacją wyjściową.

f) Odciętą część płaszczyzny oznaczonego przekroju przedstaw w dimetrii prostokątnej lub ukośnej.

g) Zaprojektuj rysunek wykonawczy dla danej części.

1.2. Praca projektowa 4.06.

Wykorzystanie rzutów ukośnych oraz widoków pomocniczych w rysunkach części maszyn (Rzut ukośny)

Zadania bazowe

Na rysunkach od 4.06/1 do 4.06/24 (Album z rysunkami - część A) przedstawiono części maszyn oraz zaznaczono odpowiednio kierunki dodatkowych rzutów ukośnych.

a) Dla części przedstawionej na wybranym rysunku narysuj na tym samym arkuszu widok (pomocniczy) zgodnie z zaznaczonym kierunkiem. Uzupełnij oznaczenia rzutu ukośnego.

b) Wykonaj rysunek oznaczonego widoku pomocniczego (ukośnego) jako rzut obrocony - wprowadź niezbędne oznaczenia. Rysunek można wykonać na tym samym arkuszu, o ile wcześniej nie zostało zrealizowane polecenie b).

Przykłady zadań dodatkowych i uzupełniających

c) Przeanalizuj sensowność wprowadzenia do rozwiązań a) i b) dodatkowych przekrojów lub połączeń widoków z przekrojami, lub połączeń przekrojów. Wykonaj nowy rysunek po wprowadzeniu stosownych uzupełnień.

d) Zwymiaruj część przedstawioną na rysunku, wprowadzając niezbędne przekroje, widoki pomocnicze.

- e) Narysuj przedmiot w izometrii.
- f) Wskazaną część przedstaw w dimetrii prostokątnej lub ukośnej.
- g) Zaprojektuj rysunek wykonawczy dla części przedstawionej na rysunku.
- h) Wykonaj projekt procesu technologicznego, zgodnego z rysunkiem wykonawczym z zadania g). Przeanalizuj zgodność wymiarowania z proponowanym procesem technologicznym. Dokonaj ewentualnych poprawek w wymiarowaniu.

1.3. Praca projektowa 4.07.

Przekroje złożone na rysunkach części (Przekroje złożone)

Zadania bazowe

Na rysunkach od 4.07/1 do 4.07/40 (Album z rysunkami - część A, B) przedstawiono wybrane części maszyn.

- a) Na rysunku wskazanej części wprowadź przekrój złożony (stopniowy lub łamany) do pokazania struktury wewnętrznej przedmiotu - rysunek można wykonać na tym samym przekroju. Oznacz na odpowiednim rzucie przebieg płaszczyzn przekroju i wykonaj rysunek tego przekroju. Uzupełnij oznaczenia przekroju.
- b) Wykonaj nowy rysunek części wprowadzając na rzut główny zamiast widoku odpowiedni przekrój złożony. Jednocześnie zastanów się nad potrzebą zmiany położenia przedmiotu względem układu rzutni w celu zwiększenia czytelności rysunku i ograniczenia liczby rzutów.

Przykłady zadań dodatkowych i uzupełniających

c) Przeanalizuj sensowność wprowadzania do rozwiązania **b)** dodatkowych przekrojów. Wykonaj ewentualnie nowy rysunek.

d) Zwymiaruj przedmiot przedstawiony na rysunku. Przed rozpoczęciem wymiarowania przeanalizuj rozwiązania **a)**, **b)** i **c)** i wybierz optymalny sposób przedstawienia budowy przestrzennej przedmiotu przedstawionego na rysunku.

Przyjmując, że wykonano cięcie przedmiotu zgodnie z zaznaczonym przekrojem złożonym, w zadaniu **a)** i **b)**, narysuj otrzymany przedmiot:

e) w izometrii,

f) w dimetrii prostokątnej,

g) w dimetrii ukośnej.

h) Zaprojektuj rysunek wykonawczy dla danej części.

i) Przyjmując, że dana część została uzyskana poprzez obróbkę skrawaniem z półwyrobu, zaprojektuj rysunki wykonawcze dla części gotowej i półwyrobu.

j) Wykonaj projekt procesu technologicznego, zgodnego z rysunkiem wykonawczym zadania **h)**. Przeanalizuj zgodność wymiarowania z rozwiązaniem i z proponowanym procesem technologicznym, ewentualnie wprowadź konieczne poprawki do wymiarowania.

k) Zaprojektuj proces technologiczny dla części gotowej z zadania **i)**.

l) Zaproponuj proces technologiczny dla półwyrobu z zadania **i)**.

1.4. Praca projektowa 4.08.

Przekroje cząstkowe w rysunkach części (Przekroje cząstkowe)

Zadania bazowe

Na rysunkach od 4.08/1 do 4.08/34 (Album z rysunkami - część B) przedstawiono wybrane części maszyn. Przeanalizuj możliwość wprowadzenia przekrojów cząstkowych do zwiększenia czytelności rysunków i pokazania budowy wewnętrznej danej części.

a) Wprowadź niezbędne przekroje cząstkowe.

Przykłady zadań dodatkowych i uzupełniających

b) Przeanalizuj sensowność dodatkowego wprowadzenia innych przekrojów. Wykonaj ewentualnie nowy rysunek.

c) Zwymiaruj przedmiot przedstawiony na rysunku.

Uwaga!

Rozwiązania przykładów przedstawionych na rysunkach od 4.08/1 do 4.08/18 można dokonać bezpośrednio na tych samych arkuszach (z sytuacją wyjściową) bez konieczności przerysowywania pozostałych niezbędnych rzutów. Rozwiązanie danego przykładu sprowadza się wówczas do naniesienia na widok w odpowiednim miejscu przekroju cząstkowego.

Pozostałe przykłady (od 4.08/19 do 4.08/34) ze względu na „pokrywanie się” konturów niewidocznych, które wymagają wprowadzenia przekrojów

częstkowych z innymi konturami widocznymi, które należy w takim przypadku usunąć, wymagają przerysowania z odpowiednimi zmianami na nowym arkuszu.

1.5. Praca projektowa 4.09.

Zastosowanie kładów, widoków, przekrojów częstkowych i szczegółowych (Kłady)

Zadania bazowe

(Rysunki do zadań umieszczono w Albumie z rysunkami - część B).

- a) Na rysunkach od 4.09/1. do 4.09/16. zaznaczono płaszczyznę przekroju. Dla wskazanej części oznaczonych płaszczyzn narysuj kłady płaszczyzn przekrojów.
- b) Na wskazanym spośród rysunków od 4.09/17. do 4.09/19. kład przesunięty zamień na miejscowy.
- c) Na wskazanym spośród rysunków od 4.09/20. do 4.09/24. kład miejscowy zamień na przesunięty.
- d) Na rysunkach od 4.09/25. do 4.09/35. przedstawiono rysunki części typu wał. Na każdym z rysunków oznaczono płaszczyzny charakterystycznych przekrojów poprzecznych. Dla wskazanej części narysuj kłady oznaczonych płaszczyzn przekrojów.
- e) Dla części przedstawionych na rysunkach od 4.09/36. do 4.09/56. określ płaszczyzny charakterystycznych przekrojów poprzecznych, oznacz płaszczyzny tych przekrojów i następnie skonstruuj kłady tych płaszczyzn.

f) Dla zaznaczonych na rysunkach od 4.09/57. do 4.09/70. fragmentów części wykonaj przekroje lub widoki szczegółowe w zwiększonej podziałce. Podaj pełne oznaczenia wykonanego widoku lub przekroju szczegółowego.

Przykłady zadań dodatkowych i uzupełniających

g) Kład z zadania **a)** zamień kładem przesuniętym.

h) Kład z zadania **a)** zamień kładem miejscowym

i) Kład z zadania **d)** zamień kładem przesuniętym lub miejscowym.

j) Kłady płaszczyzn przekrojów poprzecznych z zadania **e)** zamień kładami miejscowymi.

k) Kłady płaszczyzn przekrojów poprzecznych z zadania **e)** zamień kładami przesuniętymi.

Uwaga!

Realizacja poleceń **a)**, **f)**, **j)** jest możliwa na tym samym arkuszu, realizacja pozostałych poleceń wymaga wykonania całkowicie nowych rysunków.

1.6. Praca projektowa 4.10.

Konstruowanie przekrojów podzespołów i przekrojów części o złożonej formie geometrycznej (Przekroje części i podzespołów)

Rysunki od 4.10/1. do 4.10/24. przedstawiają części maszyn, zaś rysunki od 4.10/25 do 4.10/56. wybrane podzespoły mechanizmów. Rysunki umieszczono w Albumie z rysunkami - część B.

Zadania bazowe

- a)** Dotyczy rysunków 4.10/1. - 4.10/24. Na rzucie głównym widok zamień przekrojem płaszczyzną symetrii.
- b)** Dotyczy rysunków 4.10/25. - 4.10/56. Widok na rzucie głównym podzespołu zamień przekrojem. Oznacz numerami części składowe i zrób wykaz części składowych. Uzupełnij w uzasadnionych przypadkach brakujące przekroje widoków.

Przykłady zadań dodatkowych i uzupełniających

- c)** Rozwiązanie zadania **a)** uzupełnij - o ile jest to potrzebne dodatkowymi przekrojami lub kładami.
- d)** Rozwiązanie **b)** uzupełnij rysunkami wykonawczymi części składowych podzespołu wykonanymi dla każdej części oddzielnie. Rysunki te powinny przedstawiać kontury części w sposób jednoznaczny.

1.7. Praca projektowa 4.11.

Konstruowanie rozwinięć części giętych (Rozwinięcia)

Zadania bazowe

Na rysunkach od 4.11/1 do 4.11/14 (Album z rysunkami - część B) przedstawiono rysunki części wykonanych poprzez gięcie blachy, płaskowników, prętów.

- a) Skonstruuj rozwinięcie przedstawionej na rysunku części.
- b) Na otrzymanym w zadaniu a) rozwinięciu zaznacz linie gięcia.

Przykłady zadań dodatkowych i uzupełniających

- c) Zwymiaruj część przedstawioną na rysunku.
- d) Zwymiaruj rozwinięcie otrzymane w zadaniu a).
- e) Zaprojektuj rysunek wykonawczy danej części.

Rozdział II

Zestawy zadań projektowych

2.1. Zadania indywidualne

W celu usprawnienia procesu wydawania zadań do samodzielnej realizacji, najlepiej wybrane zadania pogrupować w równoważne pod względem trudności zestawy. W takim przypadku można każdemu studentowi losowo przyporządkować numer indywidualnego zestawu obejmującego szereg zadań.

W „Przewodniku do ćwiczeń projektowych” podano przykłady takich zestawów zadań do rysunków zamieszczonych w I części skryptu „Podstawy konstruowania”. W tym podrozdziale w tablicach 2.1. i 2.2. podano zestawy zadań i rysunków do realizacji kolejnych arkuszy: 4.05., 4.06., 4.07., 4.08., 4.09., 4.10., 4.11., 5.07., 5.11.

Tab. 2.1.

Numer zestawu	Oznaczenia rysunku i zadania do realizacji arkuszy				
	4.05.	4.06.	4.07.	4.08.	4.09.
1	4.05/1a	4.06/2a	4.07/5a	4.08/4a	4.09/1a
2	/2a	/3a	/6a	/5a	/2a
3	/3a	/4a	/7a	/6a	/3a
4	/4a	/5a	/8a	/7a	/4a
5	/5a	/6a	/9a	/8a	/5a
6	/6a	/7a	/10a	/9a	/6a
7	/7a	/8a	/11a	/10a	/7a
8	/8a	/9a	/12a	/11a	/8a
9	/9a	/10a	/13a	/12a	/9a
10	/10a	/11a	/14a	/13a	/10a
11	/11a	/12a	/15a	/14a	/11a
12	/12a	/13a	/16a	/15a	/12a
13	/13a	/14a	/17a	/16a	/13a
14	/14a	/15a	/18a	/17a	/14a
15	/15a	/16a	/19a	/18a	/15a
16	/16a	/17a	/20a	/19a	/16a
17	/17a	/18a	/21a	/20a	/17b
18	/18a	/19a	/22a	/21a	/18b
19	/19a	/20a	/23a	/22a	/19b
20	/21a	/21a	/24a	/23a	/20c
21	/20a	/22a	/25a	/24a	/21c
22	/22a	/23a	/26a	/25a	/22c
23	/23a	/24a	/27a	/26a	/23c
24	/24a	/1b	/28a	/27a	/24c
25	/25a	/2b	/29a	/28a	/25d

Tab. 2.1. (kontynuacja)

Numer zestawu	Oznaczenia rysunku i zadania do realizacji arkuszy				
	4.05.	4.06.	4.07.	4.08.	4.09.
26	/26a	/3b	/30a	/29a	/26d
27	/27a	/4b	/31a	/30a	/27d
28	/28a	/5b	/32a	/31a	/28d
29	/29a	/6b	/33a	/32a	/29d
30	/30a	/7b	/34a	/33a	/30d
31	/31a	/8b	/35a	/34a	/31d
32	/32a	/9b	/36a	/1a	/32d
33	/2a	/10b	/37a	/2a	/33d
34	/3a	/11b	/38a	/3a	/34d
35	/4a	/12b	/39a	/4a	/35d
36	/5a	/13b	/40a	/5a	/36e
37	/6a	/14b	/1a	/6a	/37e
38	/7a	/15b	/2a	/7a	/38e
39	/8a	/16b	/3a	/8a	/39e
40	/9a	/17b	/4a	/9a	/40e
41	/10a	/18b	/5a	/10a	/41e
42	/11a	/19b	/6a	/11a	/42e
43	/12a	/20b	/7a	/12a	/43e
44	/13a	/21b	/8a	/13a	/44e
45	/14a	/22b	/9a	/14a	/45e
46	/15a	/23b	/10a	/15a	/46e
47	/16a	/24b	/11a	/16a	/47e
48	/17a	/1a	/12a	/17a	/48e
49	/18a	/2a	/13a	/18a	/49e
50	/19a	/3a	/14a	/19a	/50e

Tab. 2.1. (kontynuacja)

Numer zestawu	Oznaczenia rysunku i zadania do realizacji arkuszy				
	4.05.	4.06.	4.07.	4.08.	4.09.
76	/20a	/4a	/1a	/27a	/56e
77	/21a	/5a	/2a	/28a	/55e
78	/22a	/6a	/3a	/29a	/54e
79	/23a	/7a	/4a	/30a	/53e
80	/24a	/8a	/5a	/28a	/52e
81	/25a	/9a	/6a	/31a	/51e
82	/26a	/10a	/7a	/30a	/57f
83	/27a	/11a	/8a	/29a	/58f
84	/28a	/12a	/10a	/28a	/59f
85	/29a	/13a	/11a	/27a	/60f
86	/30a	/14a	/9a	/26a	/61f
87	/31a	/15a	/12a	/25a	/62f
88	/32a	/16a	/13a	/24a	/63f
89	/3a	/17a	/14a	/23a	/64f
90	/4a	/18a	/16a	/22a	/65f
91	/5a	/19a	/15a	/21a	/66f
92	/6a	/20a	/17a	/20a	/67f
93	/7a	/21a	/18a	/19a	/68f
94	/8a	/17a	/19a	/18a	/69f
95	/9a	/16a	/20a	/17a	/70f
96	/10a	/15a	/21a	/16a	/17b
97	/11a	/14a	/22a	/15a	/18b
98	/12a	/13a	/24a	/14a	/19b
99	/13a	/12a	/23a	/13a	/24c
100	/14a	/11a	/11a	/12a	/12a

Tab. 2.1. (kontynuacja)

Numer zestawu	Oznaczenia rysunku i zadania do realizacji arkuszy				
	4.05.	4.06.	4.07.	4.08.	4.09.
101	/17a	/17a	/14a	/19a	/15a
102	/18a	/19a	/15a	/21a	/17b
103	/19a	/17a	/18a	/23a	/19b
104	/20a	/23a	/20a	/25a	/21c
105	/10a	/21a	/1a	/27a	/3a
106	/12a	/22a	/4a	/29a	/5a
107	/14a	/24a	/6a	/29a	/7a
108	/16a	/1b	/7a	/3a	/22c
109	/18a	/3b	/23a	/5a	/24c
110	/21a	/5b	/24a	/7a	/9a
111	/22a	/7b	/10a	/9a	/11a
112	/24a	/9b	/11a	/11a	/13a
113	/14a	/10b	/2a	/10a	/3a
114	/12a	/8b	/3a	/8a	/5a
115	/10a	/6b	/7a	/6a	/8a
116	/8a	/4b	/5a	/4a	/6a
117	/6a	/2b	/9d	/2a	/11a
118	/2a	/3b	/14a	/5a	/15a
119	/1a	/5a	/15a	/7a	/17b
120	/3a	/7a	/18a	/9a	/19b
121	/5a	/9a	/19a	/11a	/21c
122	/7a	/11a	/22a	/13a	/23c
123	/9a	/13a	/23a	/15a	/31d
124	/11a	/15a	/24a	/32a	/32d
125	/27a	/2a	/23a	/34a	/23c

Tab. 2.1. (kontynuacja)

Numer zestawu	Oznaczenia rysunku i zadania do realizacji arkuszy				
	4.05.	4.06.	4.07.	4.08.	4.09.
126	/29a	/4a	/40a	/6a	/21c
127	/31a	/6a	/39a	/8a	/19b
128	/32a	/8a	/26a	/10a	/17b
129	/30a	/10a	/25a	/12a	/15a
130	/28a	/12a	/12a	/14a	/13a
131	/26a	/14a	/11a	/16a	/11a
132	/24a	/16a	/8a	/18a	/9a
133	/22a	/18a	/7a	/20a	/7a
134	/20a	/20a	/4a	/22a	/5a
135	/18a	/22a	/3a	/24a	/3a
136	/16a	/24a	/15a	/26a	/16a
137	/32a	/24b	/2a	/28a	/23c
138	/30a	/23b	/33a	/30a	/25d
139	/28a	/22b	/35a	/1a	/27d
140	/26a	/21b	/38a	/29a	/29d
141	/24a	/20b	/11a	/27a	/36e
142	/22a	/21a	/9a	/25a	/38e
143	/20a	/23a	/14a	/23a	/40e
144	/18a	/11b	/16a	/21a	/42e
145	/16a	/19b	/18a	/19a	/44e
146	/14a	/17b	/19a	/17a	/48e
147	/12a	/15a	/21a	/15a	/50e
148	/9a	/13a	/25a	/13a	/56e
149	/8a	/12a	/23a	/12a	/57f
150	/1a	/4a	/29a	/10a	/70f

Tab. 2.2.

Numer zestawu	Oznaczenia rysunku i zadania do realizacji arkuszy			
	4.10.	4.11.	5.07.	5.11.
1	4.10/1a	4.11/14a	4.07/12d	4.11/14e
2	/2a	/13a	/13d	/13e
3	/3a	/12a	/14d	/12e
4	/4a	/11a	/15d	/11e
5	/5a	/10a	/16d	/10e
6	/6a	/11b	/17d	/12c
7	/7a	/12b	/18d	/13c
8	/8a	/13b	/19d	/14c
9	/9a	/14b	/20d	/1d
10	/10a	/5a	/1d	/6c
11	/11a	/6a	/2d	/9c
12	/12a	/7a	/3d	/8c
13	/13a	/8a	/4d	/10e
14	/14a	/9a	/5d	/2c
15	/15a	/13a	/6d	/12c
16	/16a	/1b	/7d	/2d
17	/17a	/2b	/21d	/3d
18	/18a	/3b	/22d	/4d
19	/19a	/4b	/23d	/5d
20	/21a	/5b	/24a	/6d
21	/20a	/6b	/8d	/7d
22	/22a	/7a	/9d	/8d
23	/23a	/8a	/10d	/9d
24	/24a	/9b	/11d	/10d
25	/25b	/10b	/12d	/11d

Tab. 2.2. (kontynuacja)

Numer zestawu	Oznaczenia rysunku i zadania do realizacji arkuszy			
	4.10.	4.11.	5.07.	5.11.
26	/26b	/14a	/32d	/14e
27	/27b	/13a	/33d	/13e
28	/28b	/12a	/34d	/12e
29	/29b	/11a	/35d	/11e
30	/30b	/10a	/16d	/10e
31	/31b	/11b	/17d	/12c
32	/32b	/12b	/18d	/13c
33	/33b	/13b	/19d	/14c
34	/34b	/14b	/20d	/5c
35	/35b	/5a	/1d	/1c
36	/36b	/6a	/2d	/7c
37	/37b	/7a	/3d	/8c
38	/38b	/8a	/4d	/1c
39	/39b	/9a	/5d	/2c
40	/40b	/13a	/6d	/12c
41	/41b	/1b	/7d	/2d
42	/42b	/2b	/21d	/3d
43	/43b	/3b	/22d	/4d
44	/44b	/4b	/23d	/5d
45	/45b	/5b	/24a	/6d
46	/46b	/6b	/28d	/7d
47	/47b	/7a	/29d	/8d
48	/48b	/8a	/10d	/9d
49	/49b	/9b	/11d	/10d
50	/50b	/10b	/12d	/11d

Tab. 2.2. (kontynuacja)

Numer zestawu	Oznaczenia rysunku i zadania do realizacji arkuszy			
	4.10.	4.11.	5.07.	5.11.
51	/51b	/12a	/12d	/14c
52	/52b	/16a	/13d	/13c
53	/53b	/18a	/14d	/12c
54	/54b	/19a	/15d	/11c
55	/55b	/10a	/16d	/10c
56	/56b	/10b	/17d	/12d
57	/22a	/12b	/18d	/13d
58	/23a	/13b	/19d	/4d
59	/14a	/14b	/20d	/5c
60	/15a	/5b	/21d	/6c
61	/16a	/6b	/22d	/7c
62	/17a	/7b	/23d	/8c
63	/18a	/8b	/24d	/1c
64	/19a	/9a	/25d	/2c
65	/40b	/14a	/6d	/1c
66	/41b	/1a	/7d	/2e
67	/42b	/2a	/21d	/3e
68	/43b	/3a	/22d	/4e
69	/44b	/4a	/23d	/5d
70	/45b	/5a	/24a	/6d
71	/46b	/6a	/28d	/7d
72	/47b	/7a	/29d	/8e
73	/18a	/8a	/10d	/9d
74	/19a	/9b	/11d	/10e
75	/10a	/10b	/12d	/11e

Tab. 2.2. (kontynuacja)

Numer zestawu	Oznaczenia rysunku i zadania do realizacji arkuszy			
	4.10.	4.11.	5.07.	5.11.
76	/15a	/2a	/1d	/1c
77	/25b	/6a	/3d	/2c
78	/35b	/8a	/4d	/3c
79	/45b	/9a	/5d	/4c
80	/55b	/10a	/6d	/5c
81	/54b	/14b	/7d	/6c
82	/2a	/12b	/8d	/7c
83	/3a	/13b	/9d	/4d
84	/4a	/10b	/10d	/5d
85	/5a	/5b	/11d	/6d
86	/6a	/6b	/12d	/7d
87	/7a	/7b	/13d	/8d
88	/8a	/8b	/14d	/1e
89	/19a	/9a	/15d	/2e
90	/40b	/11a	/16d	/1c
91	/41b	/1a	/17d	/2e
92	/24a	/2b	/18d	/3e
93	/43b	/3a	/19d	/4e
94	/44b	/4b	/20d	/5d
95	/54b	/5a	/21a	/6d
96	/46b	/6a	/22d	/7d
97	/47b	/7b	/23d	/8e
98	/18a	/8b	/24d	/9d
99	/19a	/9b	/25d	/14e
100	/10a	/10a	/26d	/10e

Tab. 2.2. (kontynuacja)

Numer zestawu	Oznaczenia rysunku i zadania do realizacji arkuszy			
	4.10.	4.11.	5.07.	5.11.
101	/1a	/12a	/2d	/1e
102	/2a	/6b	/5d	/2e
103	/3a	/10a	/7d	/3e
104	/4a	/9b	/9d	/8e
105	/5a	/10b	/3d	/5e
106	/6a	/14a	/1d	/6e
107	/7a	/12a	/6d	/7e
108	/8a	/13a	/8d	/3c
109	/9a	/10a	/12d	/7c
110	/10a	/5a	/14d	/9c
111	/11a	/6a	/16d	/7c
112	/12a	/7a	/28d	/8d
113	/13a	/8a	/24d	/4d
114	/14a	/9b	/25d	/2d
115	/16a	/11b	/26d	/1d
116	/18a	/1b	/27d	/2d
117	/20a	/2a	/38d	/3e
118	/22a	/3b	/39d	/4e
119	/24a	/4a	/30d	/5d
120	/26b	/5b	/31a	/6d
121	/28b	/6b	/32d	/7d
122	/30b	/7a	/33d	/8e
123	/32b	/8a	/34d	/9d
124	/34b	/9a	/35d	/10d
125	/36b	/10b	/36d	/14c

Tab. 2.2. (kontynuacja)

Numer zestawu	Oznaczenia rysunku i zadania do realizacji arkuszy			
	4.10.	4.11.	5.07.	5.11.
126	/5a	/13a	/3d	/2e
127	/7a	/7b	/7d	/3e
128	/9a	/12a	/6d	/4e
129	/11a	/8b	/8d	/5e
130	/13a	/11b	/4d	/6e
131	/16a	/13b	/2d	/7e
132	/18a	/14b	/5d	/8e
133	/20a	/11a	/8d	/9c
134	/22a	/10b	/10d	/1c
135	/24a	/5b	/24d	/8d
136	/26b	/6b	/26d	/7d
137	/28b	/8a	/38d	/8e
138	/30b	/8b	/34d	/5e
139	/32b	/9a	/35d	/3e
140	/34b	/11a	/36d	/9d
141	/36b	/1a	/37d	/3d
142	/38b	/3a	/38d	/4e
143	/40b	/5b	/39d	/5e
144	/42b	/6a	/40d	/6d
145	/44b	/7a	/21a	/6d
146	/46b	/8a	/22d	/7d
147	/48b	/9b	/23d	/8e
148	/50b	/3a	/24d	/4e
149	/52b	/4a	/25d	/10e
150	/54b	/13b	/36d	/14d

2.2. Zadania dodatkowe

Pięć albumów z rysunkami do zadań projektowych - albumy A, B, C do części I i albumy A, B do części II zbioru zadań projektowych - zawiera ograniczoną liczbę wariantów rysunkowych do zadań projektowych. W celu zwiększenia liczby możliwych wariantów i zmniejszenia powtarzalności zadań w albumie C (część II) umieszczono dodatkowo 192 rysunki (rysunki od 2.1. do 2.192). Rysunki z albumu C pozwalają na utworzenie nowych wariantów prac projektowych od 4.03. do 4.10. oraz do innych prac projektowych (bazujących na tych samych rysunkach co prace projektowe 4.01. ÷ 4.11.). Sposób przyporządkowania numerów rysunków do dodatkowych wariantów zadań opisują odpowiednio tablice 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12.

Tab. 2.3.

Praca projektowa 4.03.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
31	2.11	53	2.37	75	2.59
32	2.15	54	2.38	76	2.60
33	2.16	55	2.39	77	2.61
34	2.17	56	2.40	78	2.62
35	2.18	57	2.41	79	2.63
36	2.19	58	2.42	80	2.64
37	2.20	59	2.43	81	2.65
38	2.21	60	2.44	82	2.66
39	2.22	61	2.45	83	2.67
40	2.24	62	2.46	84	2.68
41	2.25	63	2.47	85	2.69
42	2.26	64	2.48	86	2.70
43	2.27	65	2.49	87	2.71
44	2.28	66	2.50	88	2.72
45	2.29	67	2.51	89	2.73
46	2.30	68	2.52	90	2.74
47	2.31	69	2.53	91	2.75
48	2.32	70	2.54	92	2.76
49	2.33	71	2.55	93	2.77
50	2.34	72	2.56	94	2.78
51	2.35	73	2.57	95	2.79
52	2.36	74	2.58	96	2.80

Tab. 2.3. (kontynuacja)

Praca projektowa 4.03.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
97	2.81	119	2.103	141	2.125
98	2.81	120	2.104	142	2.126
99	2.83	121	2.105	143	2.127
100	2.84	122	2.106	144	2.128
101	2.85	123	2.107	145	2.129
102	2.86	124	2.108	146	2.130
103	2.87	125	2.109	147	2.131
104	2.88	126	2.110	148	2.132
105	2.89	127	2.111	149	2.133
106	2.90	128	2.112	150	2.134
107	2.91	129	2.113	151	2.135
108	2.92	130	2.114	152	2.136
109	2.93	131	2.115	153	2.137
110	2.94	132	2.116	154	2.138
111	2.95	133	2.117	155	2.139
112	2.96	134	2.118	156	2.140
113	2.97	135	2.119	157	2.141
114	2.98	136	2.120	158	2.142
115	2.99	137	2.121	159	2.143
116	2.100	138	2.122	160	2.144
117	2.101	139	2.123	161	2.145
118	2.102	140	2.124	162	2.146

Tab. 2.3. (kontynuacja)

Praca projektowa 4.03.					
Numer variantu	Numer rysunku	Numer variantu	Numer rysunku	Numer variantu	Numer rysunku
163	2.147	179	2.163	195	2.179
164	2.148	180	2.164	196	2.180
165	2.149	181	2.165	197	2.181
166	2.150	182	2.166	198	2.182
167	2.151	183	2.167	199	2.183
168	2.152	184	2.168	200	2.184
169	2.153	185	2.169	201	2.185
170	2.154	186	2.170	202	2.186
171	2.155	187	2.171	203	2.187
172	2.156	188	2.172	204	2.188
173	2.157	189	2.173	205	2.189
174	2.158	190	2.174	206	2.190
175	2.159	191	2.175	207	2.191
176	2.160	192	2.176	208	2.192
177	2.161	193	2.177		
178	2.162	194	2.178		

Tab. 2.4.

Praca projektowa 4.04.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
25	2.1	39	2.15	53	2.128
26	2.2	40	2.17	54	2.129
27	2.3	41	2.18	55	2.130
28	2.4	42	2.19	56	2.131
29	2.5	43	2.20	57	2.132
30	2.6	44	2.21	58	2.133
31	2.7	45	2.22	59	2.134
31	2.8	46	2.23	60	2.135
33	2.9	47	2.24	61	2.136
34	2.10	48	2.25	62	2.140
35	2.11	49	2.26	63	2.141
36	2.12	50	2.27	64	2.142
37	2.13	51	2.29	65	2.190
38	2.14	52	2.30	66	2.191

Tab. 2.5.

Praca projektowa 4.06.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
33	2.74	35	2.167	37	2.171
34	2.166	36	2.170	38	2.185

Tab. 2.6.

Praca projektowa 4.07.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
41	2.13	63	2.66	85	2.107
42	2.14	64	2.73	86	2.108
43	2.15	65	2.76	87	2.109
44	2.24	66	2.77	88	2.111
45	2.47	67	2.79	89	2.112
46	2.48	68	2.81	90	2.113
47	2.49	69	2.82	91	2.114
48	2.50	70	2.84	92	2.115
49	2.51	71	2.85	93	2.116
50	2.52	72	2.86	94	2.117
51	2.53	73	2.88	95	2.118
52	2.54	74	2.89	96	2.119
53	2.55	75	2.92	97	2.124
54	2.56	76	2.97	98	2.125
55	2.57	77	2.98	99	2.126
56	2.58	78	2.99	100	2.127
57	2.59	79	2.100	101	2.157
58	2.61	80	2.101	101	2.158
59	2.62	81	2.103	102	2.159
60	2.63	82	2.104	103	2.160
61	2.64	83	2.105	104	2.161
62	2.65	84	2.106	105	2.164

Tab. 2.6. (kontynuacja)

Praca projektowa 4.07.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
106	2.165	110	2.180	114	2.187
107	2.172	111	2.182	115	2.188
108	2.175	112	2.183		
109	2.177	113	2.186		

Tab. 2.7.

Praca projektowa 4.08.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
35	2.5	40	2.110	45	2.159
36	2.30	41	2.118	46	2.160
37	2.37	42	2.122	47	2.171
38	2.82	43	2.152	48	2.172
39	2.94	44	2.156	49	2.184

Tab. 2.8.

Praca projektowa 4.09.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
71	2.8	83	2.69	95	2.138
72	2.16	84	2.70	96	2.139
73	2.19	85	2.78	97	2.144
74	2.21	86	2.80	98	2.145
75	2.23	87	2.83	99	2.173
76	2.26	88	2.120	100	2.174
77	2.27	89	2.121	101	2.176
78	2.29	90	2.122	102	2.178
79	2.30	91	2.123	103	2.181
80	2.52	92	2.125	104	2.184
81	2.67	93	2.136		
82	2.68	94	2.137		

Tab. 2.9.

Praca projektowa 4.10.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
57	2.100	59	2.189	61	2.191
58	2.151	60	2.190		

Tab. 2.10.

Praca projektowa 7.01.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
49	4.07/31	64	2.21	79	2.102
50	/40	65	2.22	80	2.107
51	/14	66	2.25	81	2.114
52	/16	67	2.37	82	2.143
53	4.08/34	68	2.42	83	2.146
54	4.09/3	69	2.44	84	2.147
55	/12	70	2.46	85	2.148
56	/47	71	2.52	86	2.149
57	/48	72	2.56	87	2.153
58	4.10/13	73	2.62	88	2.156
59	/14	74	2.64	89	2.162
60	/15	75	2.72	90	2.165
61	/16	76	2.88	91	2.182
62	2.2	77	2.92	92	2.183
63	2.20	78	2.93		

Tab. 2.11.

Praca projektowa 7.02.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
60	4.07/18	82	4.10/1	104	2.9
61	/20	83	/2	105	2.10
62	/23	84	/3	106	2.18
63	/24	85	/4	107	2.21
64	/26	86	/5	108	2.22
65	/31	87	/6	109	2.25
66	/36	88	/8	110	2.28
67	/40	89	/9	111	2.29
68	4.08/3	90	/10	112	2.30
69	/8	91	/12	113	2.31
70	/14	92	/13	114	2.33
71	/16	93	/14	96	2.34
72	/24	94	/15	97	2.35
73	/25	95	/16	98	2.37
74	/34	96	/17	99	2.38
75	4.09/3	97	/18	100	2.41
76	/6	98	/19	101	2.44
77	/12	99	/20	101	2.45
78	/46	100	/22	102	2.46
79	/47	101	/23	103	2.47
80	/48	102	4.10/24	104	2.48
81	/54	103	2.2	105	2.52

Tab. 2.11. (kontynuacja)

Praca projektowa 7.02.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
106	2.56	124	2.113	142	2.170
107	2.62	125	2.117	143	2.177
108	2.64	126	2.125	144	2.178
109	2.66	127	2.134	145	2.179
110	2.70	128	2.137	146	2.180
111	2.73	129	2.138	147	2.182
112	2.81	130	2.142	148	2.183
113	2.83	131	2.144	149	2.184
114	2.85	132	2.145	150	2.185
115	2.86	133	2.146	151	2.186
116	2.87	134	2.147	152	2.187
117	2.91	135	2.148	153	2.188
118	2.93	136	2.149	154	2.189
119	2.95	137	2.153		
120	2.100	138	2.156		
121	2.102	139	2.160		
122	2.105	140	2.162		
123	2.107	141	2.163		

Tab. 2.12.

Praca projektowa 7.03.					
Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku	Numer wariantu	Numer rysunku
1	4.09/7	12	4.09/34	23	4.09/48
2	/12	13	/35	24	/49
3	/16	14	/37	25	/50
4	/25	15	/38	26	/51
5	/26	16	/39	27	/52
6	/27	17	/40	28	/53
7	/28	18	/42	29	/54
8	/30	19	/44	30	2.120
9	/31	20	/45	31	2.121
10	/32	21	/46	32	2.122
11	/33	22	/47		

Rozdział III

Wybrane przykłady rozwiązań

W tym rozdziale omówimy najważniejsze konstrukcje (zadania bazowe) realizowane w ramach prac projektowych 4.05. ÷ 4.11. W celu zwiększenia czytelności na rysunkach z przykładami pominięto obramowania i tabliczki rysunkowe - Album z rysunkami Część C.

Praca projektowa 4.05. Przykłady rozwiązań ilustrują rysunki od 3.1. do 3.5. Przedmioty przedstawione na rys. 3.1. i 3.2. były początkowo odwzorowane w dwóch rzutach (rzut z przodu i rzut od lewej). Realizując polecenie **a)** wykonano konstrukcje przekrojów A-A. Z kolei rys. 3.3., 3.4. i 3.5. są przykładami realizacji polecenia **b)**, bowiem jeden z początkowych widoków został pominięty. Przeważnie najkorzystniej jest pozostawić rzut z przodu i rzut od góry. Na rys. 3.1. też można pominąć rzuty boczne, zaś na rys. 3.2. lepiej pozostawić rzut boczny (najwyraźniej pokazuje prostokątny kształt dwóch otworów). Na każdym z omawianych rysunków występuje zawsze jeden przekrój i przekroje rozmieszczone są zgodnie z europejską zasadą rzutowania. Można więc pominąć oznaczenia literowe przekrojów (tak jak to zrobiono na rys. 3.4.), oraz strzałki oznaczające kierunek rzutowania (rys. 3.5.). Oba wymienione oznaczenia można także pominąć na rys. 3.1. Oznaczenia położenia płaszczyzn przekrojów na omawianych już rysunkach lepiej jest pozostawić.

Praca projektowa 4.06. Przykład realizacji (polecenie **b)** ilustruje rys. 3.6. Na rysunku znajdują się dwa początkowe rzuty, z zaznaczonym

kierunkiem widoku ukośnego (konstrukcja widoku ukośnego wykonana została jako rzut obrócony) oraz pełne oznaczenia widoku ukośnego obróconego. Na rys. 3.7. widok ukośny został skonstruowany zgodnie z podanym kierunkiem rzutowania (polecenie **a**). Po wykonaniu rzutu ukośnego widok z góry okazał się zbędny i został na rys. 3.7. pominięty.

Praca projektowa 4.07. Przykłady rozwiązań podano na rys. 3.8. ÷ 3.14. Rys. 3.8. i rys. 3.9. wykonano zgodnie z poleceniem **a**): rysunki oznaczone literą **a**) przedstawiają sytuację wyjściową, a rysunki oznaczone literą **b**) właściwe rozwiązanie. Do rozwiązania tych obu przykładów zastosowano przekroje stopniowe (schodkowe) prowadząc „płaszczyzny cięcia” przez charakterystyczne otwory i wycięcia. Realizując polecenie **b**) można jeden z początkowych widoków (najlepiej na rzucie głównym widok z przodu) pominąć i zastąpić go w odpowiednim przekroju złożonym, tak jak na rys. 3.10 (wprowadzono przekrój stopniowy) oraz na rys. 3.11., 3.12., 3.13. (wykorzystano przekroje łamane).

W omawianych przykładach 3.10., 3.11., 3.12. i 3.13. na każdym z rysunków występuje tylko jeden przekrój. Kierunki rozmieszczenia rzutów są zgodne z zasadą europejską, można więc pominąć oznaczenia literowe i strzałki (rys. 3.12., 3.13., 3.14.). Na rys. 3.14. dodatkowo wprowadzono przekrój częściowy (polecenie **c**) do pokazania konturów wewnętrznych (niewidocznych). Celowe byłoby wprowadzenie też dodatkowo (polecenie **c**) przekroju częściowego na widok na rys. 3.13. do pokazania konturów „obwodowego” rowka. Ponadto na rys. 3.13. i 3.12. można także zastosować dodatkowo widoki częściowe do pokazania kształtu wycięcia pod klin (rys. 3.13.) oraz kształtu wypukłości na powierzchni cylindrycznej (rys. 3.12.).

Praca projektowa 4.08. Przykłady wprowadzania przekrojów częściowych pokazują rys. 3.15. i 3.16. Porównanie rysunków 3.16a (przed wprowadzeniem przekroju częściowego) i 3.16b (z przekrojem częściowym) wskazuje na celowość stosowania przekrojów częściowych - rysunek 3.16b lepiej działa na wyobraźnię i jest łatwiejszy do odczytania.

Praca projektowa 4.09. (rys. 3.17. ÷ 3.23.). Przy konstruowaniu przekrojów poprzecznych (zwłaszcza przedmiotów o wydłużonych kształtach) zachodzi często konieczność wykreślenia wielu takich przekrojów. Kreślenie w takich przypadkach pełnych przekrojów (z konturami leżącymi za płaszczyzną przekroju) tak jak to zrobiono na rys. 3.17 i 3.18. dla wszystkich charakterystycznych przekrojów nie zawsze jest celowe, ponieważ te same kontury pokazywane byłyby w takich przypadkach wielokrotnie na prawie każdym z kreślonych przekrojów poprzecznych. W takich przypadkach często pomijamy kontury leżące za płaszczyzną przekroju (wyjątek stanowią kontury otworów powierzchni obrotowych przeciętych osiowo) i kreślimy kłady płaszczyzn przekrojów (krótko: kłady) - rys. 3.19., 3.20., 3.21. Kłady konstruujemy dla wszystkich charakterystycznych płaszczyzn przekrojów poprzecznych, a więc takich, gdzie występują otwory, wycięcia, wyjęcia od zewnątrz i od wewnątrz materiału bryły, zmiany profilu. Na rys. 3.22. bryła ma jak gdyby 3 odcinki z wpustem pod klin, otworem, ścięciem. Miejsca te pokazano na 2 kładach miejscowych i na kładzie z oznaczoną płaszczyzną przekroju (rys. 3.22.). Zastosowanie różnych rodzajów kładów wynikało z ograniczonego obszaru na realizację rozwiązania.

Rys. 3.23. jest przykładem zastosowania innej konstrukcji widoku (przekroju) częściowego w zwiększonej podziałce (polecenie **f**) w celu

zwiększenia czytelności rysunku. Po wykonaniu przekroju cząstkowego w zwiększonej podziałce i naniesieniu na ten przekrój, odpowiednie wymiary na głównym rzucie można pominąć.

Praca projektowa 4.10. realizując polecenie **a)** spotykamy się z przypadkiem krojenia żeber i wałków wzdłuż. Wykonanie przekroju dokładnie z przebiegiem płaszczyzny cięcia w takich przypadkach przez żebra i wałki tylko „zmieniłoby” rysunek nie wprowadzając żadnej informacji dodatkowej. Należy wówczas postąpić tak jak pokazano to na rys. 3.24. i 3.25. Na rys. 3.24b (sytuację początkową przedstawia rys. 3.24.) wykonując przekrój „cienkie żebra” umownie przesunięto za płaszczyznę przekroju. Z kolei na rys. 3.25. nie wykonano całego przekroju, oddzielając fragment części w kształcie wałka linią falistą i pozostawiając w widoku.

Praca projektowa 4.11. Sytuację początkową ilustruje rys. 3.26a. Rozwinięcie części (polecenie **a)** pokazano na rys. 3.26b. Długości giętych fragmentów określono analitycznie.

Literatura uzupełniająca

1. Anuriew W. - *Sprawocznik konstruktora-maszynostroicielia*; Maszynostrojenije, Moskwa 1980.
2. Asimow M. - *Wprowadzenie do projektowania w technice*; WNT Warszawa 1967.
3. AutoCAD. Wydanie 12. *Podręcznik użytkownika*; Autodesk, Inc: 1992 (Tłumaczenie: Aplikom 2001, Łódź 1993).
4. Bąbiński C. - *Elementy nauki o projektowaniu*; WNT Warszawa 1972.
5. Chrofas D.N., Legg S.J. - *The Engineering Database*; Butterworths, London 1988.
6. Dietrych J. - *System i konstrukcja*; WNT Warszawa 1978.
7. Dobrzański T. - *Rysunek techniczny maszynowy*; PWN Warszawa 1994.
8. Dziama A. - *Metodyka konstruowania maszyn*; PWN Warszawa 1990.
9. Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A. - *Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji*; PWN Warszawa 1977.
10. Gasparski W. - *Projektowanie. Koncepcyjne przygotowanie działań*; PWN Warszawa 1978.
11. Helt P. - *Wprowadzenie do programu AutoCAD*; Oficyna Wydawnicza „HELP”, Warszawa 1990.
12. Jankowski M. - *Elementy grafiki komputerowej*; PWN Warszawa 1990.
13. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A. - *Przekładnie walcowe*; WKiŁ Warszawa 1992.
14. Jones J.C. - *Metody projektowania*; WNT Warszawa 1977.

15. Merzon E.D., Merzon I.E. - *Zadacznik po maszynostroitelnomu czer-*
czeniu; Wysszaja Szkoła; Moskwa 1990.
16. Osiński Z., Wróbel J. - *Teoria konstrukcji maszyn*; PWN Warszawa
1982.
17. Osiński Z., Wróbel J. - *Wybrane metody komputerowo wspomaganego*
konstruowania maszyn; PWN Warszawa 1988.
18. Otto F., Otto E. - *Podręcznik geometrii wykreślnej*; PWN Warszawa
1993.
19. Pahl G., Beitz W. - *Nauka konstruowania*; WNT Warszawa 1984.
20. *Podstawy konstrukcji maszyn*; Tom I. Pod redakcją M. Dietricha. PWN
Warszawa 1986.
21. Pogorzelski W. - *Optymalizacja układów technicznych w przykładach*;
WNT Warszawa 1978.
22. *Projektoznawstwo. Elementy wiedzy o projektowaniu*; Pod redakcją W.
Gasparskiego, WNT Warszawa 1988.
23. Rydzanicz I. - *Zapis konstrukcji. Zadania*; PWN Warszawa 1995.
24. Staniszewski R. - *Cybernetyka systemów projektowania*; Ossolineum
Wrocław 1980.
25. Tarnowski W. - *Podstawy projektowania technicznego*; Wyd. WSI
Koszalin 1989.
26. *Technika komputerowa dla mechaników. Laboratorium*; Pod redakcją
J. Wróbla, PWN Warszawa, wyd. II zmienione 1994.
27. Tryliński W. - *Drobne mechanizmy i przyrządy precyzyjne*; PWN
Warszawa 1978.
28. Tyszer J. - *Symulacja cyfrowa*; WNT Warszawa 1990.
29. Ullman D.J. - *Systemy baz danych*; WNT Warszawa 1988.

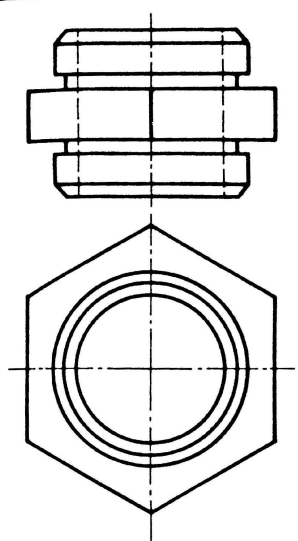
30. Winkler T. - *Komputerowy zapis konstrukcji*; WNT Warszawa 1989.
31. Wójcik W., Nastaj W. - *Geometria wykreślna*; Wydawnictwa Politechniki Lubelskiej, Lublin 1995.
32. Wójcik W. - *Podstawy konstruowania. Zadania projektowe. Cz. I*; Wydawnictwa Politechniki Lubelskiej, Lublin 1996.
33. Wójcik W. - *Zapis konstrukcji. Metodyka rozwiązywania zadań*; Wydawnictwa Politechniki Lubelskiej, Lublin 1995.
34. *Wspomagane komputerowo projektowanie typowych zespołów i elementów maszyn cyfrowych*; Pod redakcją J. Osińskiego, PWN Warszawa 1994.

Spis treści

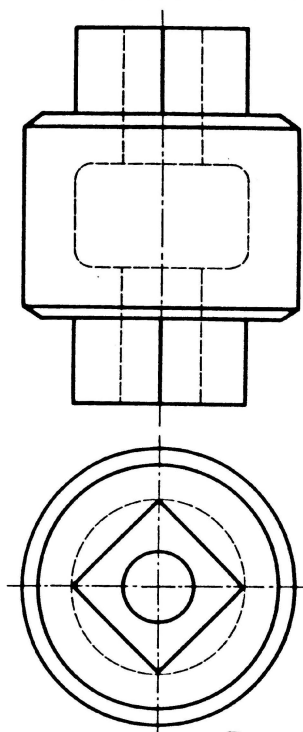
Rozdział I.....	6
Treść zadań projektowych	6
1.1. Praca projektowa 4.05.	6
Zasady wykonywania i oznaczania przekrojów prostych w dokumentacji konstruktorskiej (Przekroje proste).....	6
1.2. Praca projektowa 4.06.	8
Wykorzystanie rzutów ukośnych oraz widoków pomocniczych w rysunkach części maszyn (Rzut ukośny).....	8
1.3. Praca projektowa 4.07.	9
Przekroje złożone na rysunkach części (Przekroje złożone).....	9
1.4. Praca projektowa 4.08.	11
Przekroje cząstkowe w rysunkach części (Przekroje cząstkowe).....	11
1.5. Praca projektowa 4.09.	12
Zastosowanie kładów, widoków, przekrojów cząstkowych i szczegółowych (Kłady)...	12
1.6. Praca projektowa 4.10.	14
Konstruowanie przekrojów podzespołów i przekrojów części o złożonej formie geometrycznej (Przekroje części i podzespołów)	14
1.7. Praca projektowa 4.11.	15
Konstruowanie rozwinięć części giętych (Rozwinięcia).....	15
Rozdział II	16
Zestawy zadań projektowych.....	16
2.1. Zadania indywidualne	16
2.2. Zadania dodatkowe	28
Rozdział III	40
Wybrane przykłady rozwiązań.....	40
Literatura uzupełniająca.....	44

ALBUM Z RYSUNKAMI

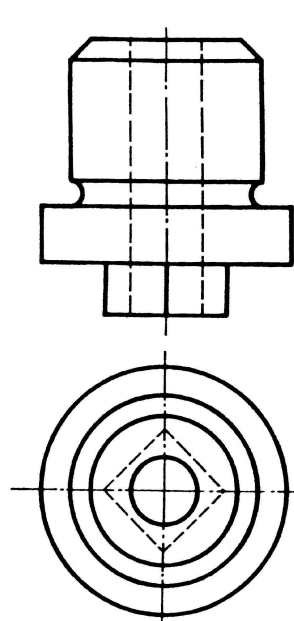
Cz. C



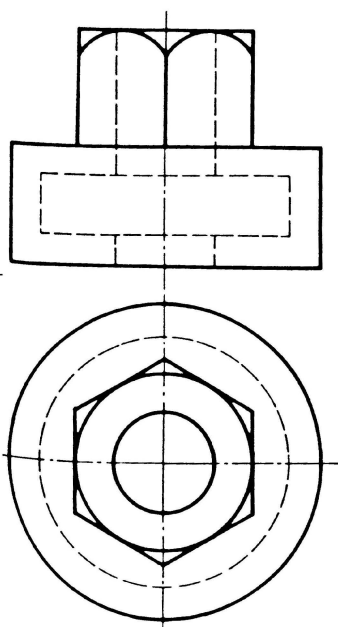
Rys. 2.1.



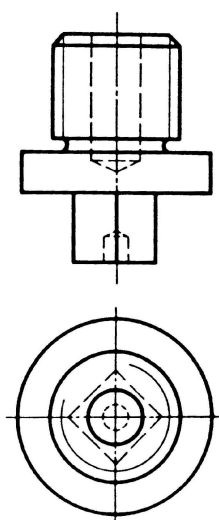
Rys. 2.2.



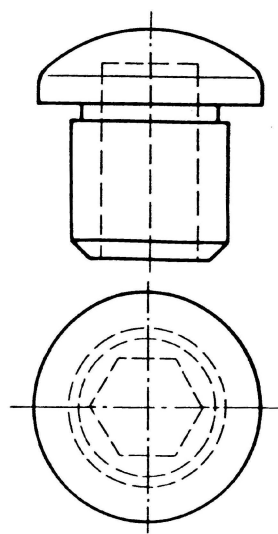
Rys. 2.3.



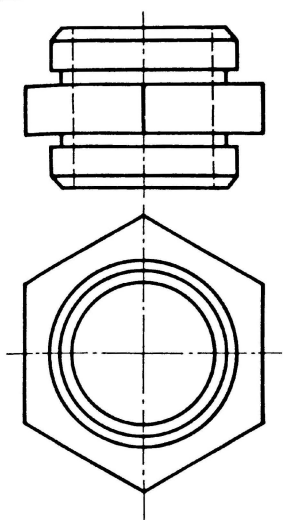
Rys. 2.4.



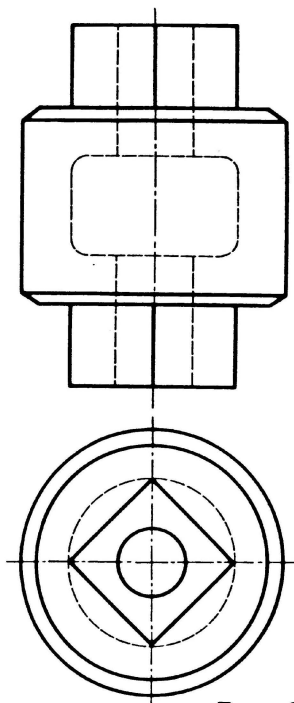
Rys. 2.5.



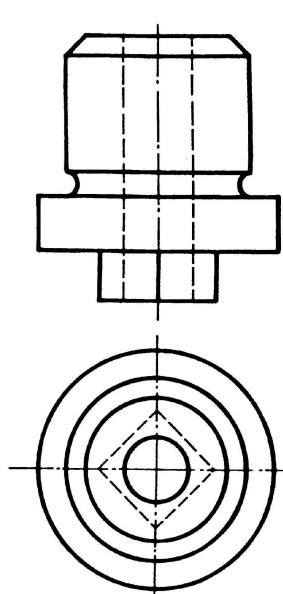
Rys. 2.6.



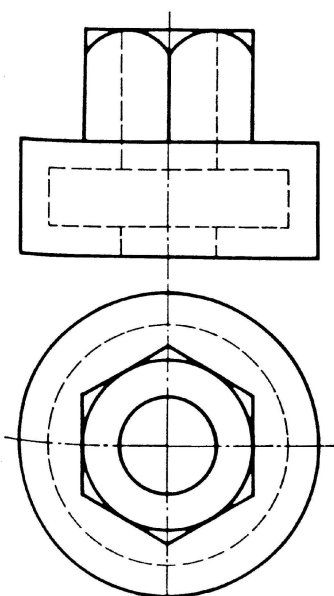
Rys. 2.1.



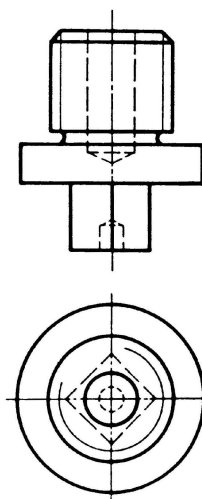
Rys. 2.2.



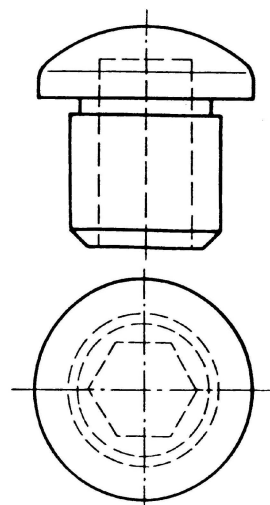
Rys. 2.3.



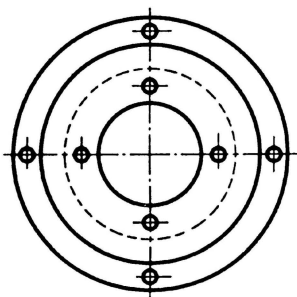
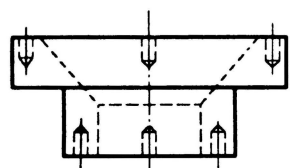
Rys. 2.4.



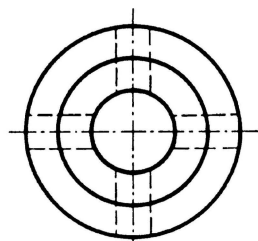
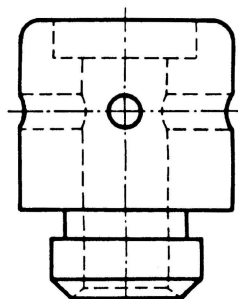
Rys. 2.5.



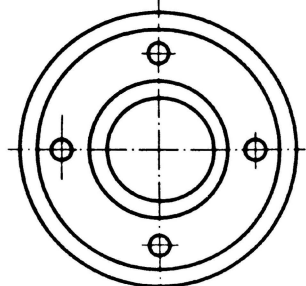
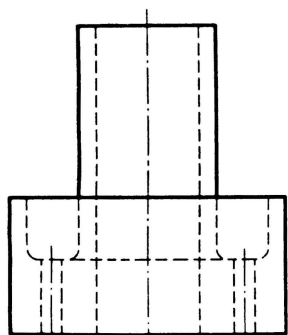
Rys. 2.6.



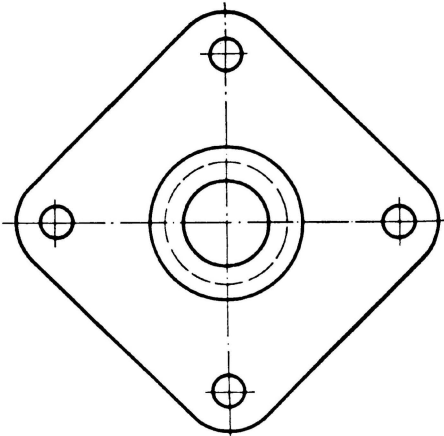
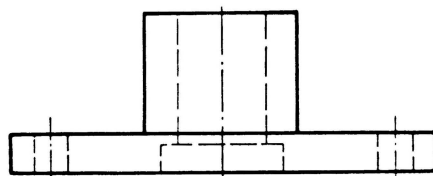
Rys. 2.7.



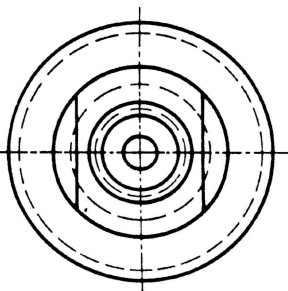
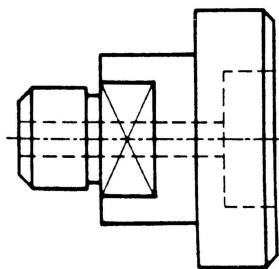
Rys. 2.8.



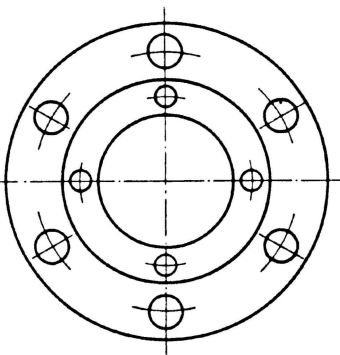
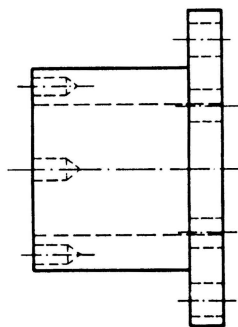
Rys. 2.9.



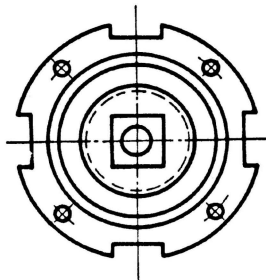
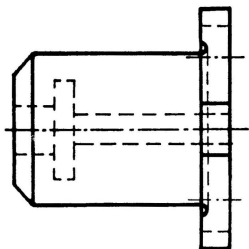
Rys. 2.10.



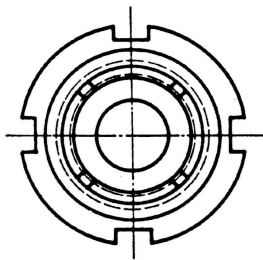
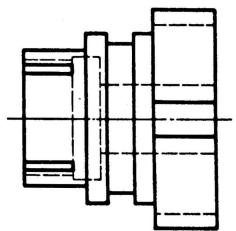
Rys. 2.11.



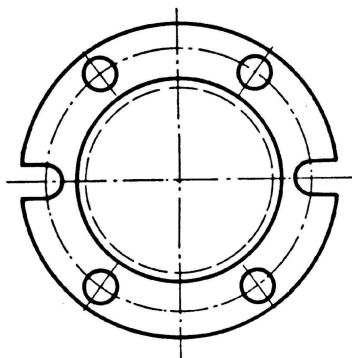
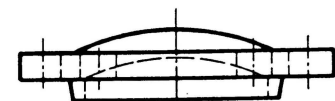
Rys. 2.12.



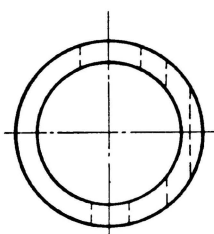
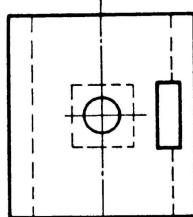
Rys. 2.13.



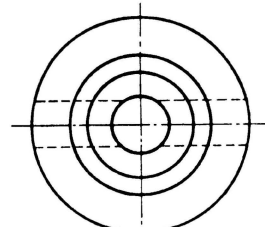
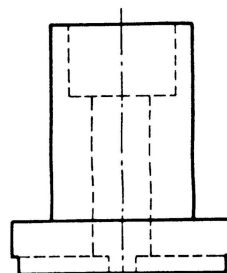
Rys. 2.14.



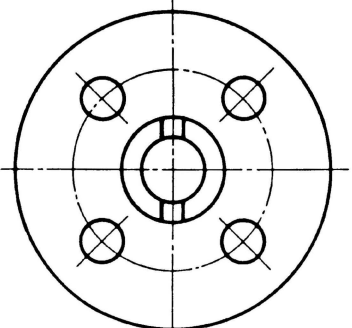
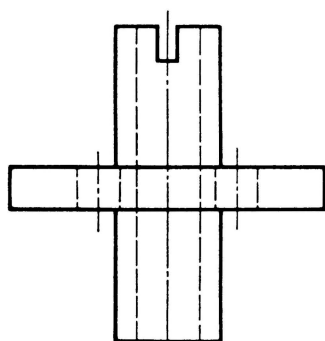
Rys. 2.15.



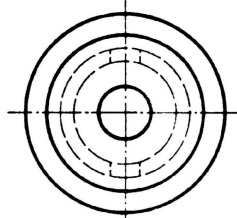
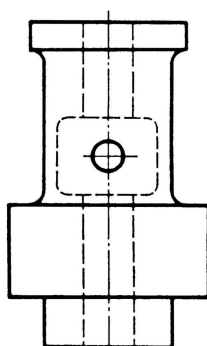
Rys. 2.16.



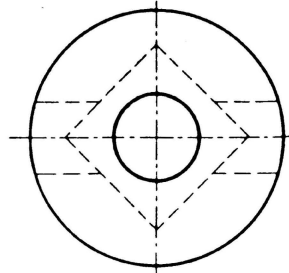
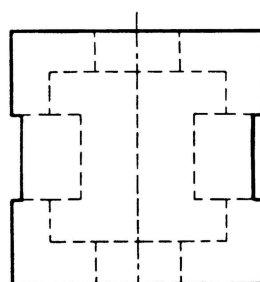
Rys. 2.17.



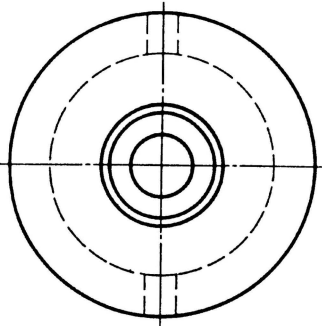
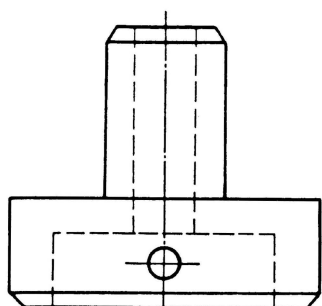
Rys. 2.18.



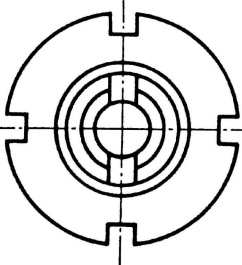
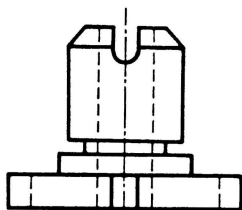
Rys. 2.19.



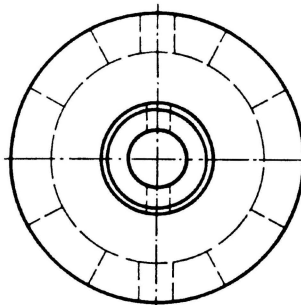
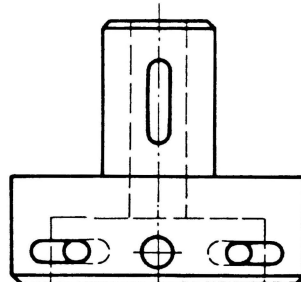
Rys. 2.20.



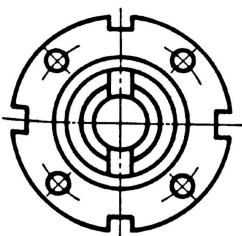
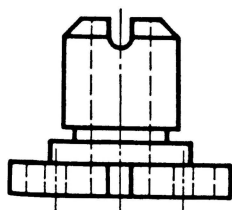
Rys. 2.21.



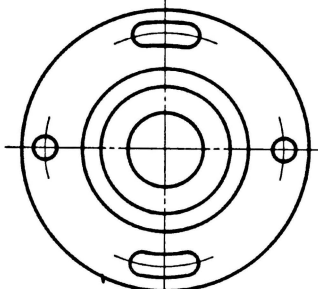
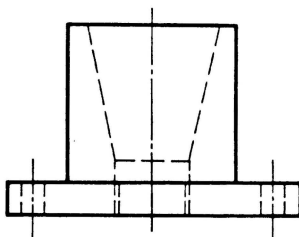
Rys. 2.22.



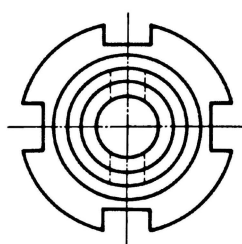
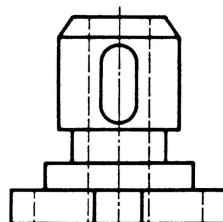
Rys. 2.23.



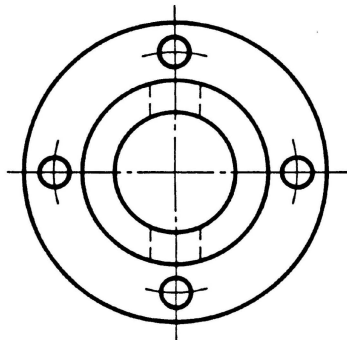
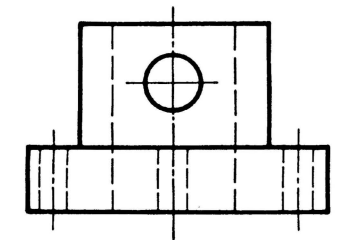
Rys. 2.24.



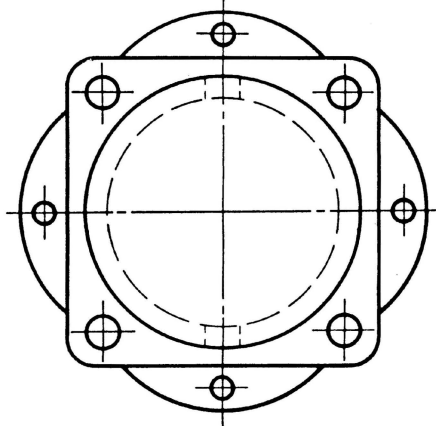
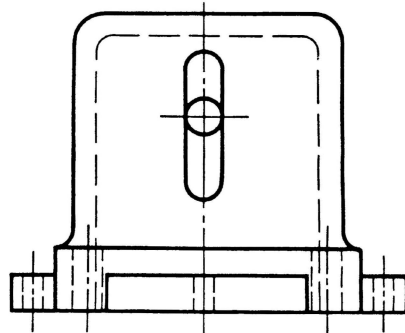
Rys. 2.25.



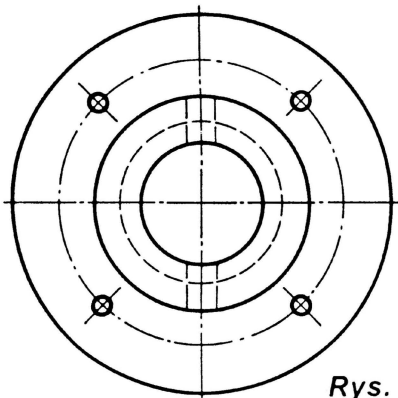
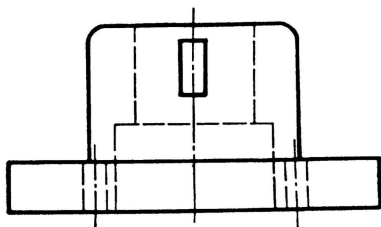
Rys. 2.26.



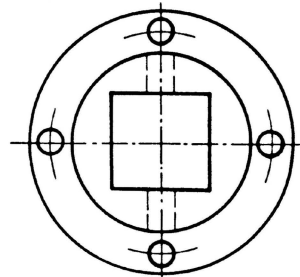
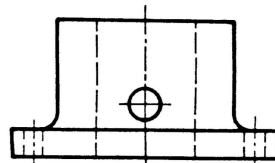
Rys. 2.27.



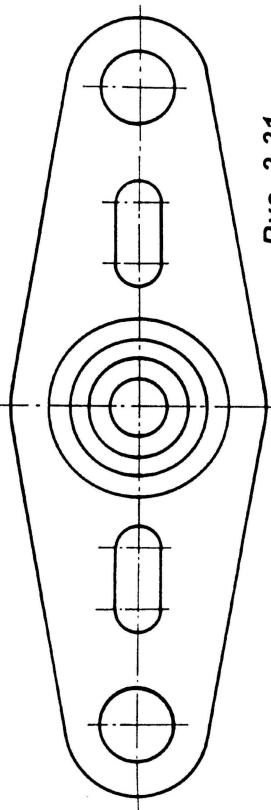
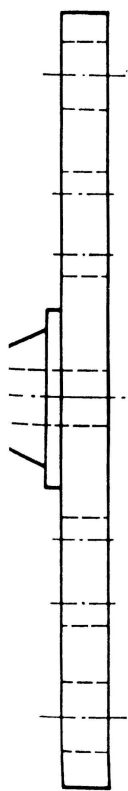
Rys. 2.28.



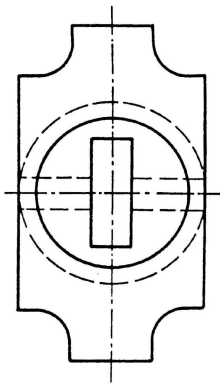
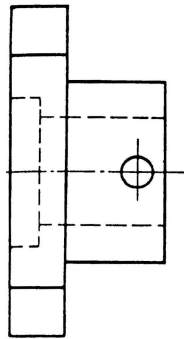
Rys. 2.29.



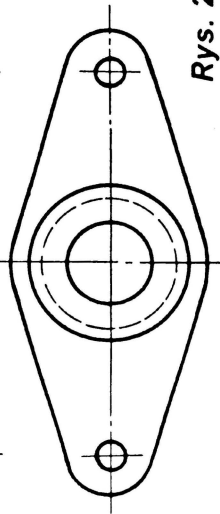
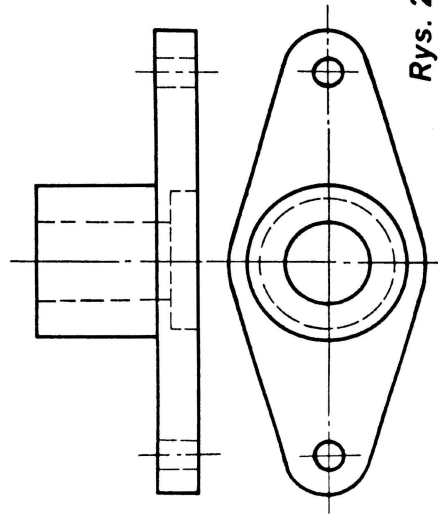
Rys. 2.30



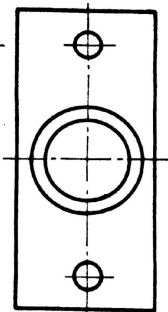
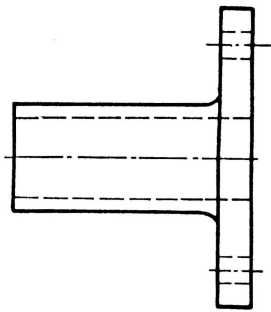
Rys. 2.31.



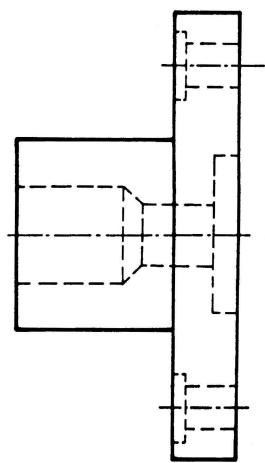
Rys. 2.32.



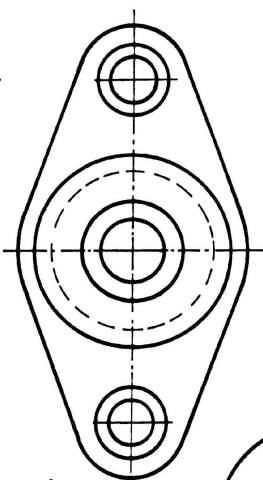
Rys. 2.33.



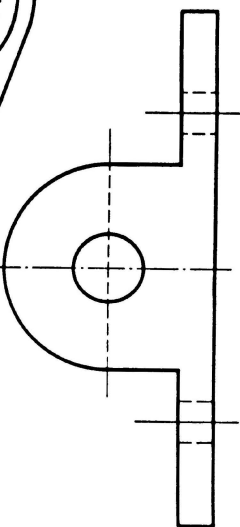
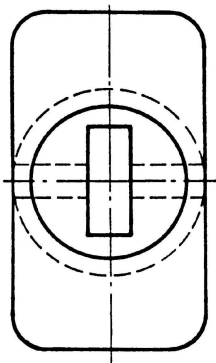
Rys. 2.34.



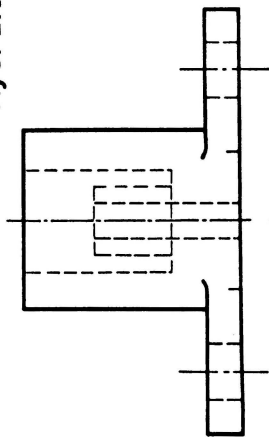
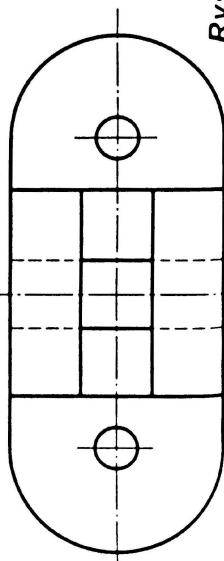
Rys. 2.35.



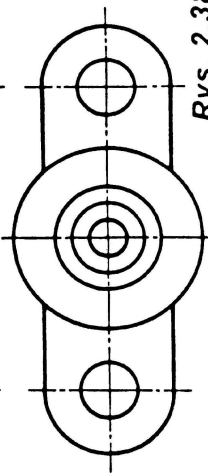
Rys. 2.36.

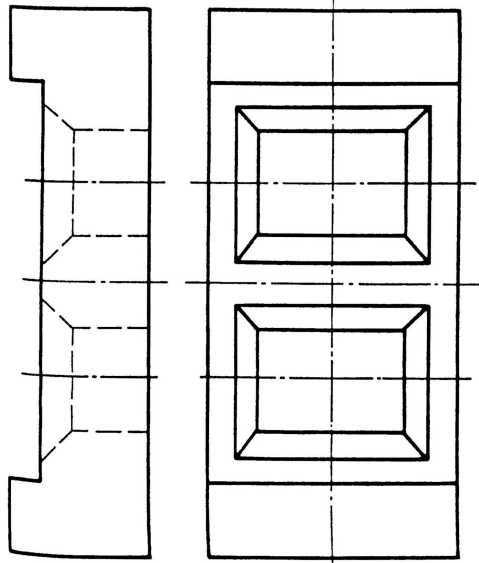


Rvs. 2.37.

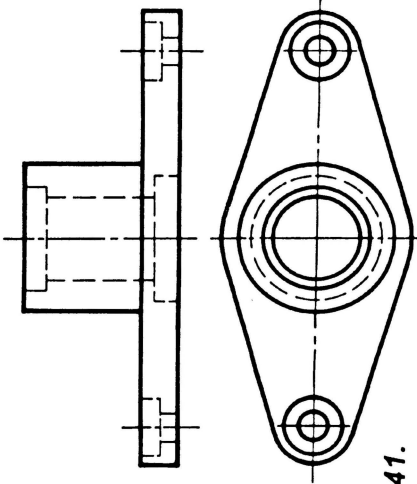
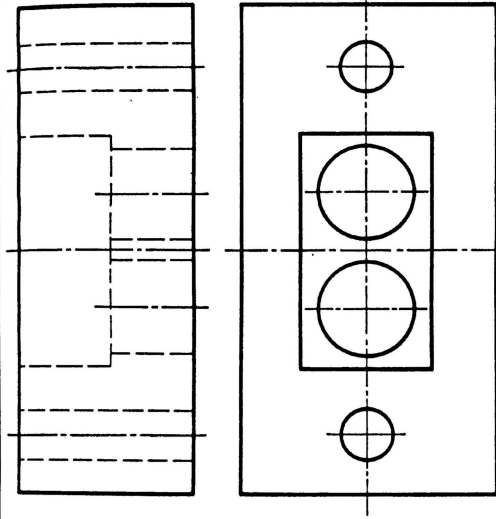


Rvs. 2.38.

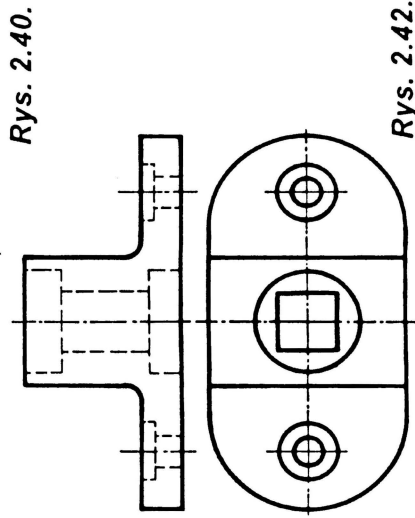




Rys. 2.39.

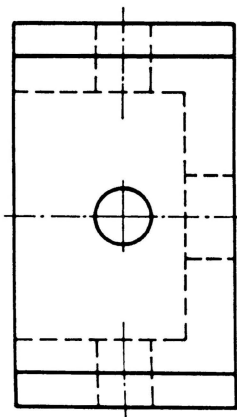


Rys. 2.41.

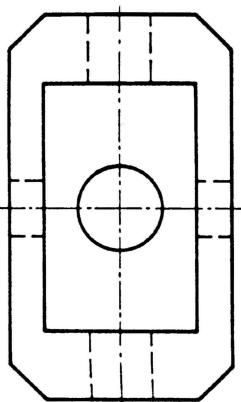


Rys. 2.42.

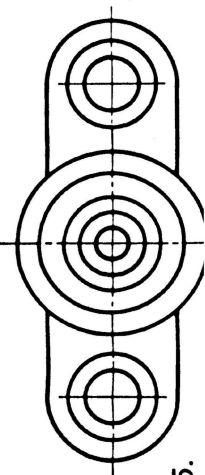
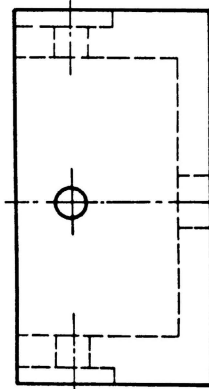
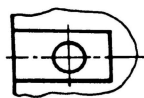
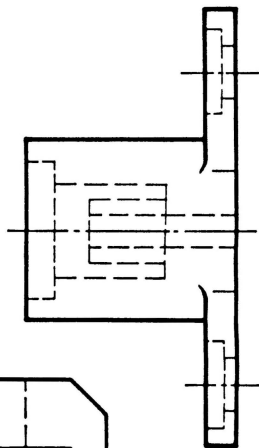
Rys. 2.40.



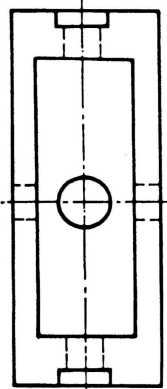
Rys. 2.44.



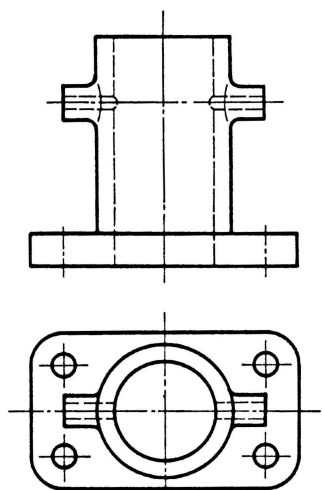
Rys. 2.43.



Rys. 2.45.

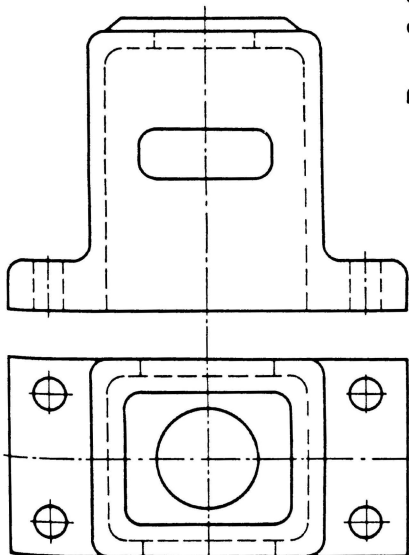
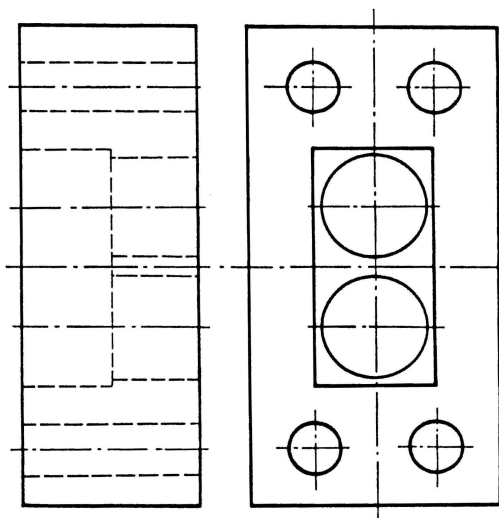


Rys. 2.46.



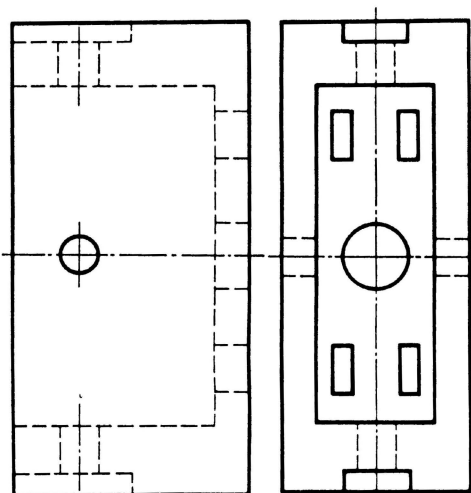
Rys. 2.47.

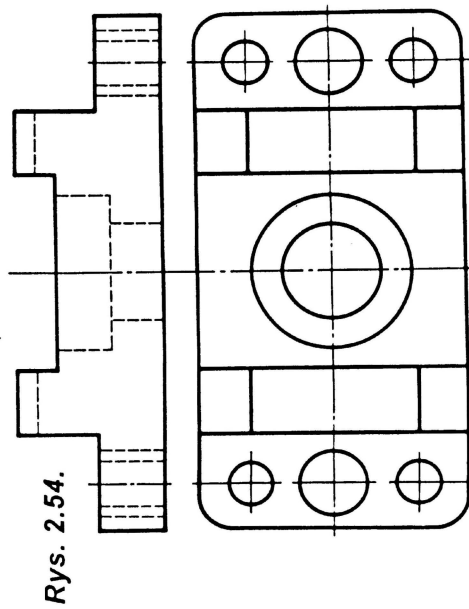
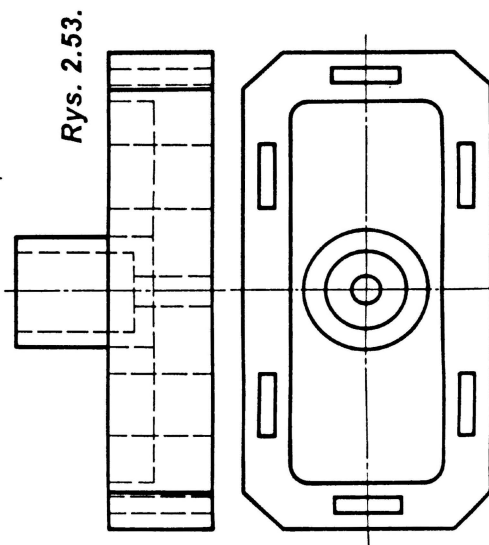
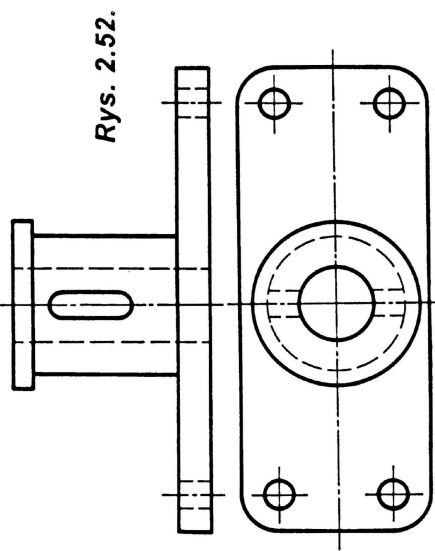
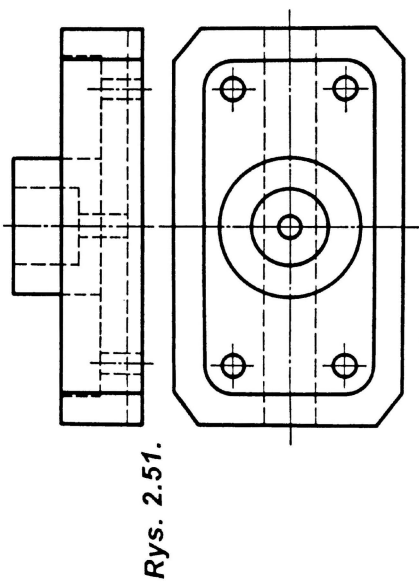
Rys. 2.50.

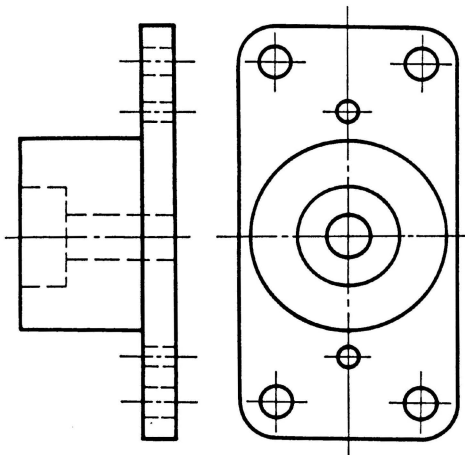


Rys. 2.48.

Rys. 2.49.

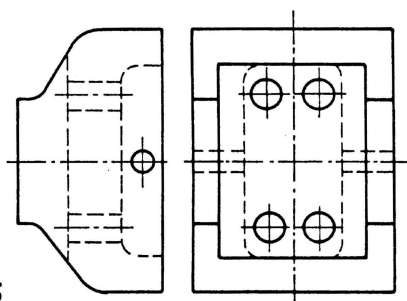




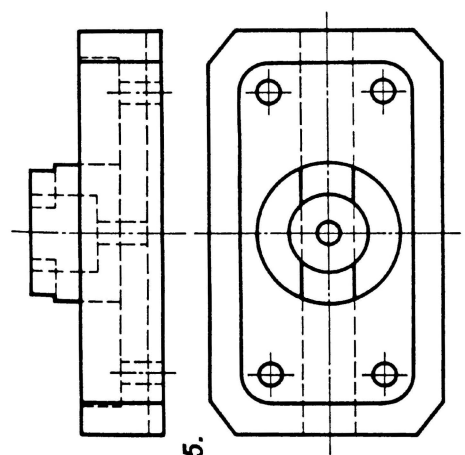


Rys. 2.55.

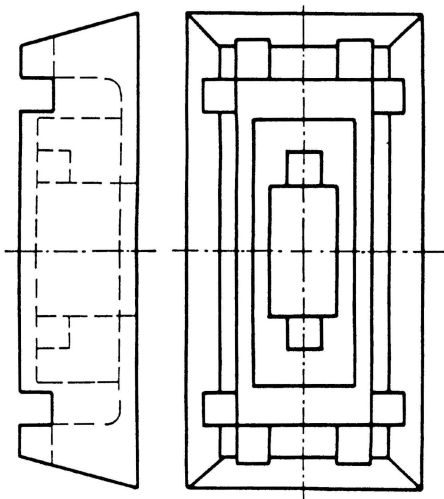
Rys. 2.56.

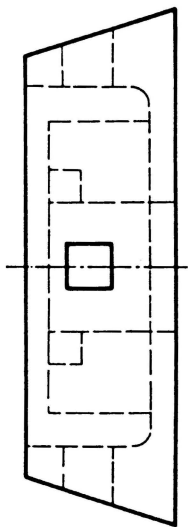


Rys. 2.58.

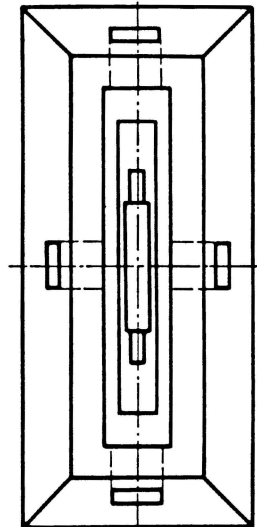
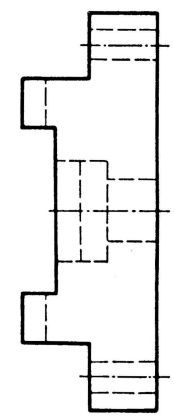


Rys. 2.57.

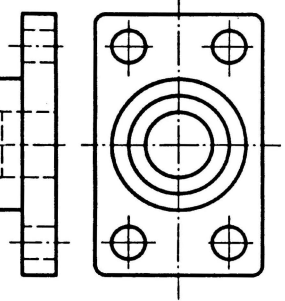
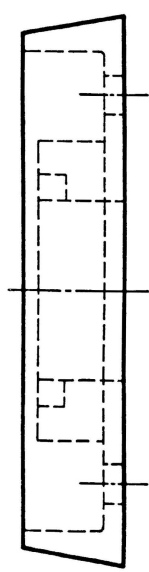




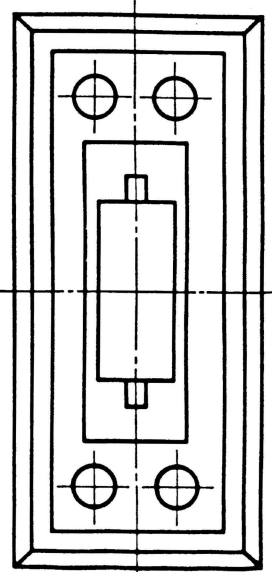
Rys. 2.59.



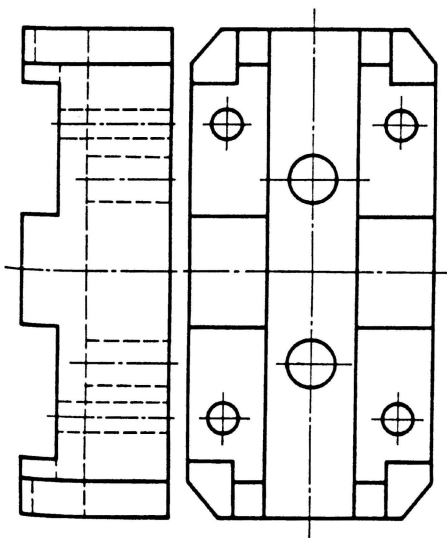
Rys. 2.60.



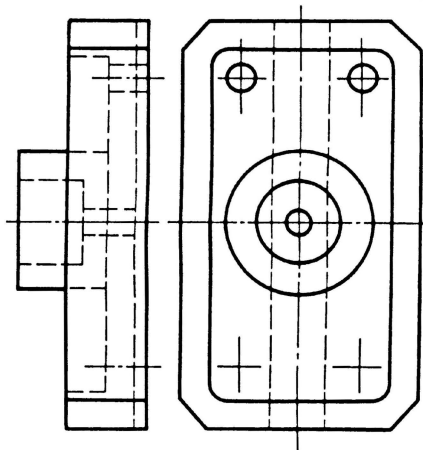
Rys. 2.61.



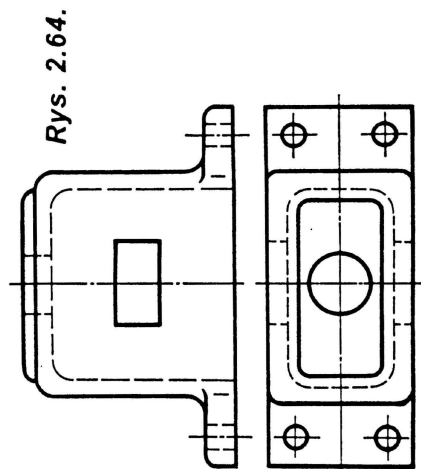
Rys. 2.62.



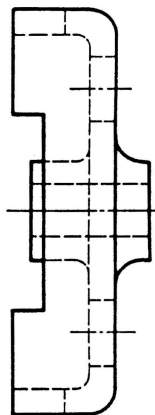
Rys. 2.63.



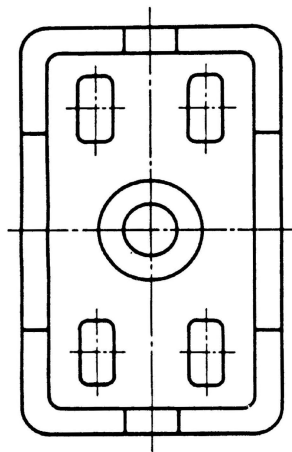
Rys. 2.65.

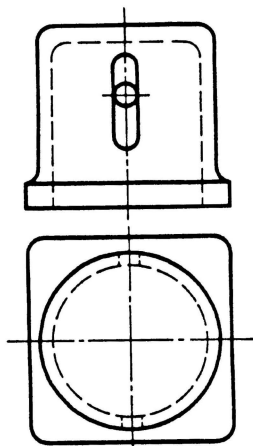


Rys. 2.64.

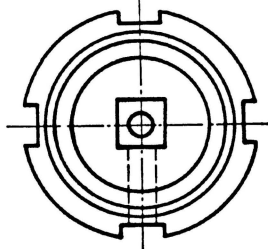
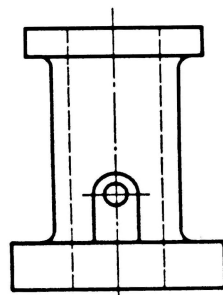
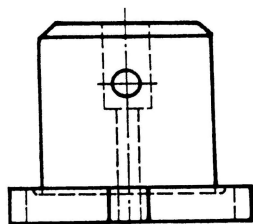


Rys. 2.66.

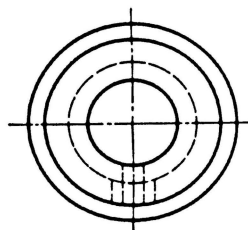




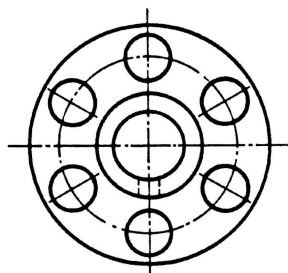
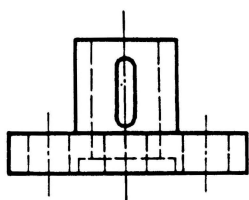
Rys. 2.67.



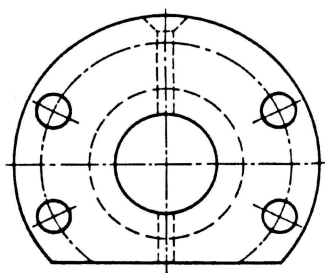
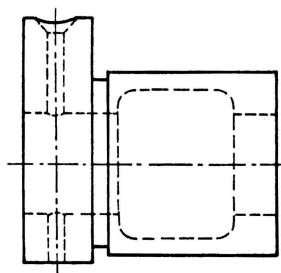
Rys. 2.68.



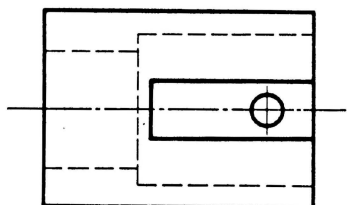
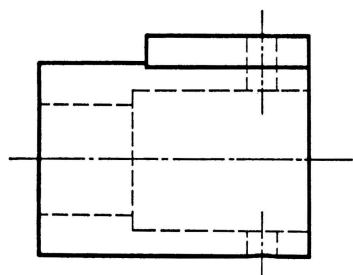
Rys. 2.69.



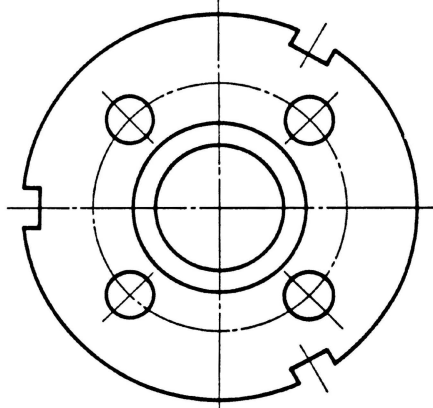
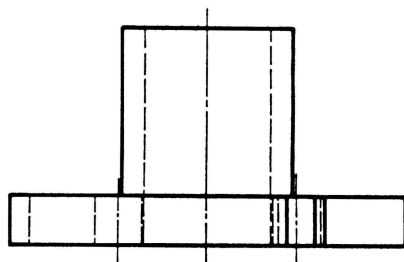
Rys. 2.70.



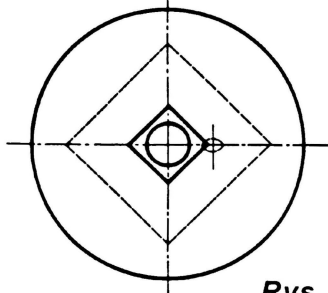
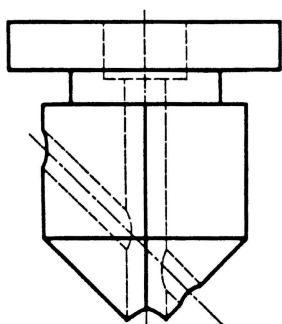
Rys. 2.71.



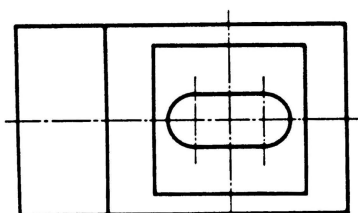
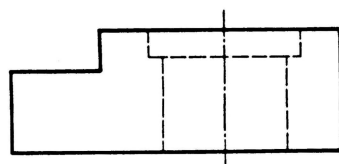
Rys. 2.72.



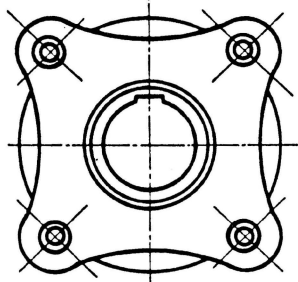
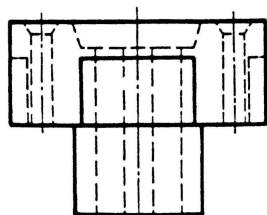
Rys. 2.73.



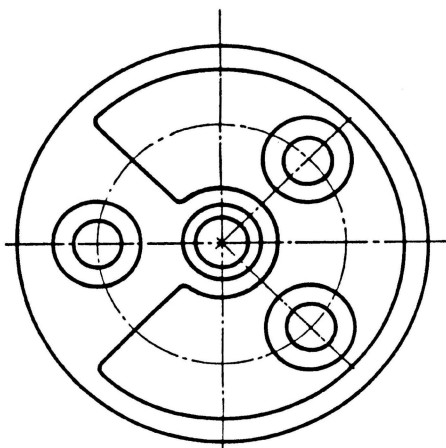
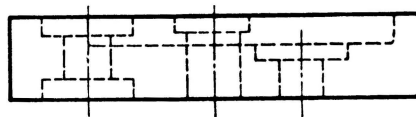
Rys. 2.74.



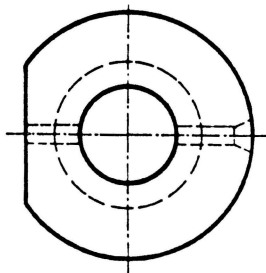
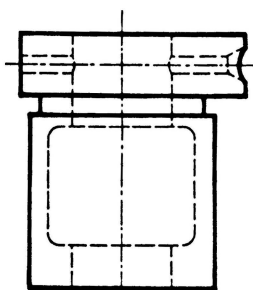
Rys. 2.75.



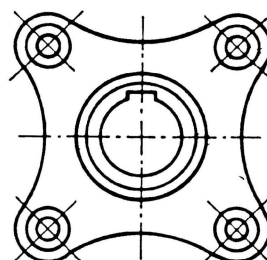
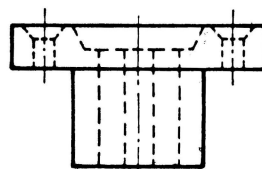
Rys. 2.76.



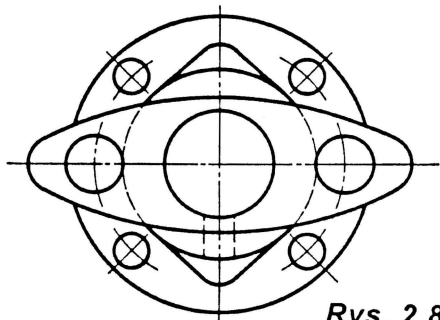
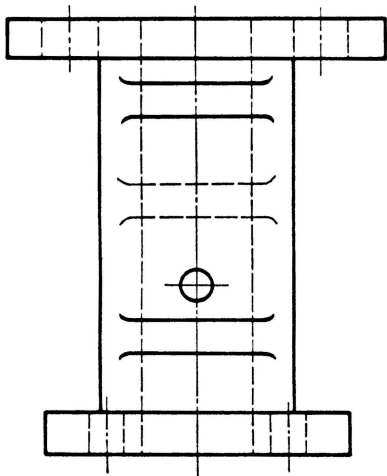
Rys. 2.77.



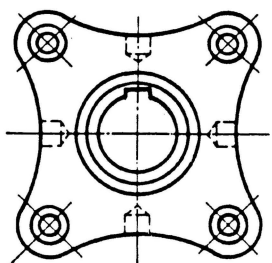
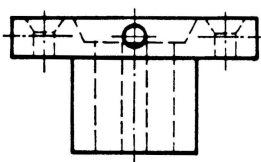
Rys. 2.78.



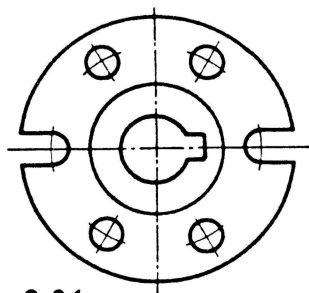
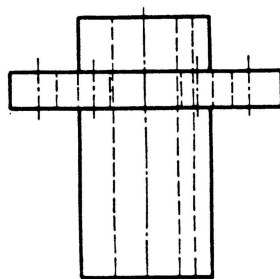
Rys. 2.79.



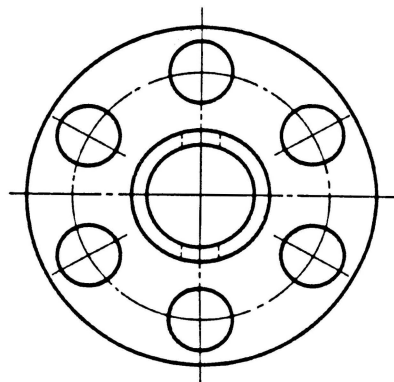
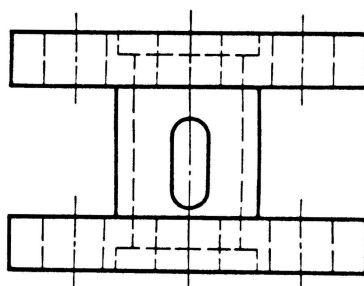
Rys. 2.80.



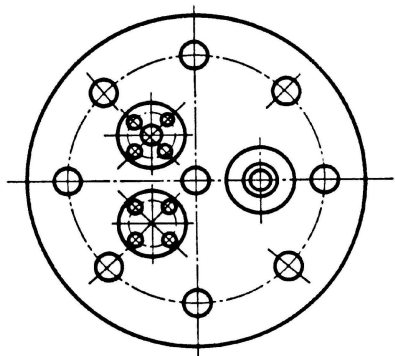
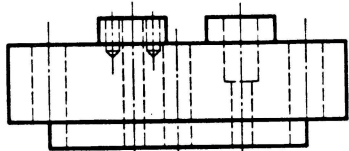
Rys. 2.82.



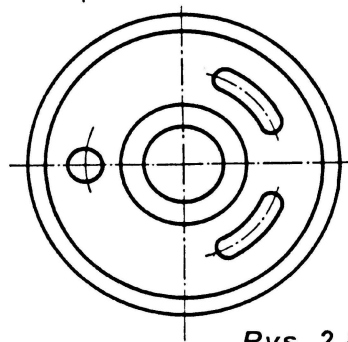
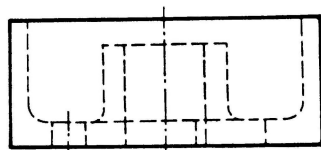
Rys. 2.81.



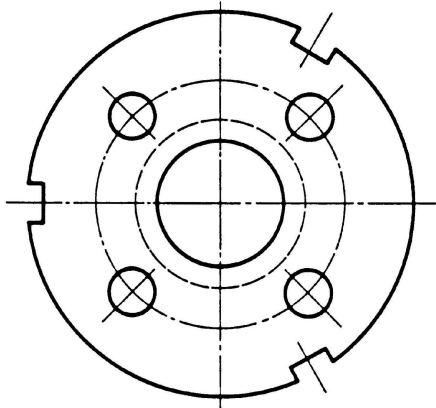
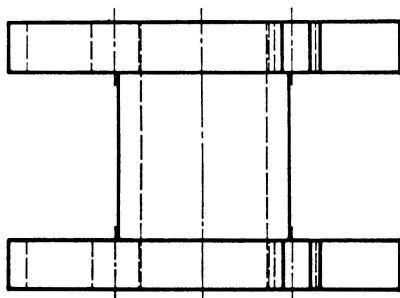
Rys. 2.83.



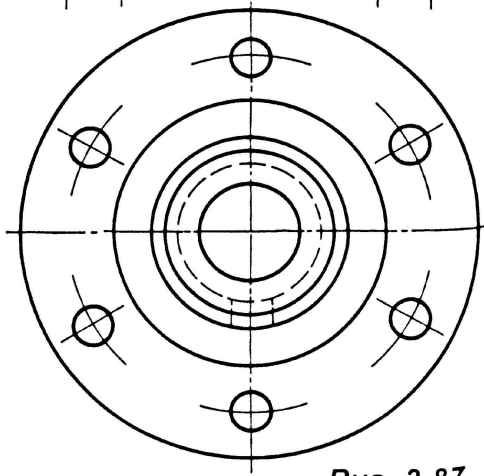
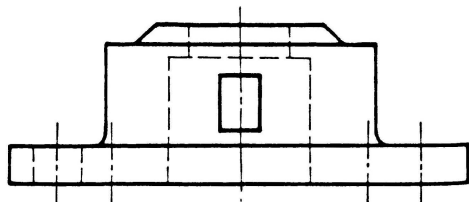
Rys. 2.84.



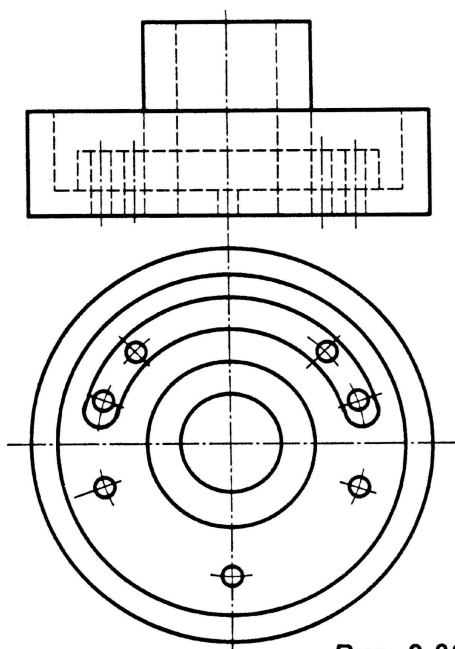
Rys. 2.85.



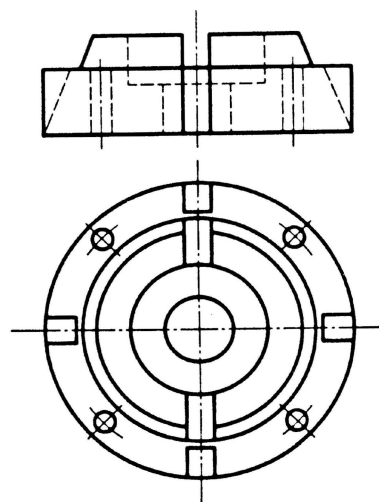
Rys. 2.86.



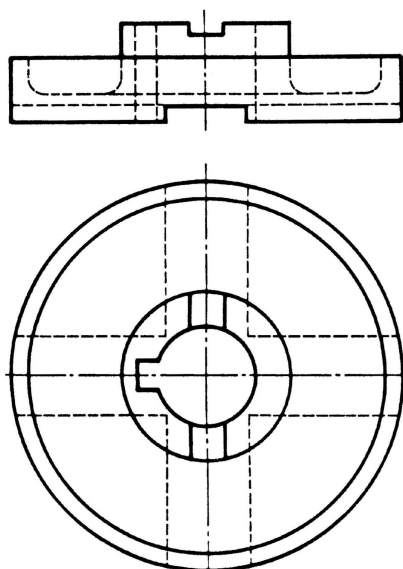
Rys. 2.87.



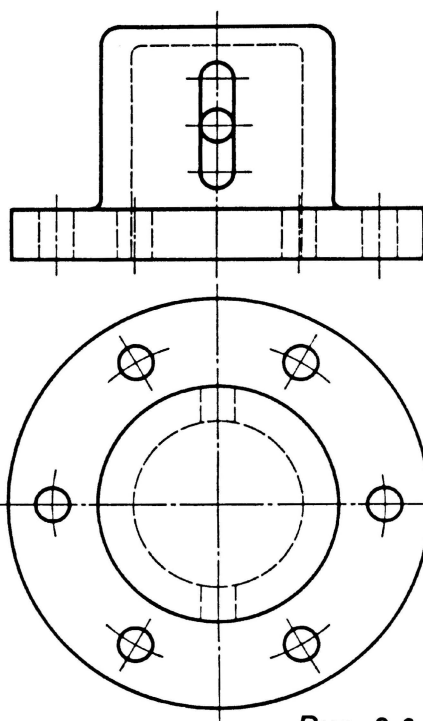
Rys. 2.88.



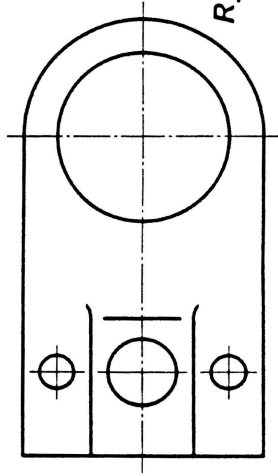
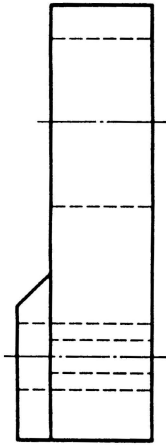
Rys. 2.89.



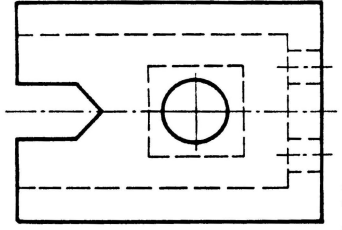
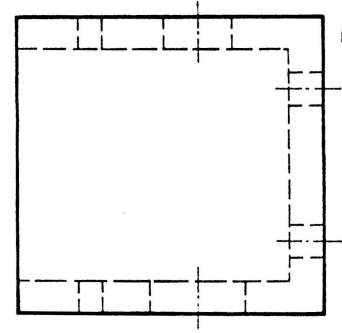
Rys. 2.90.



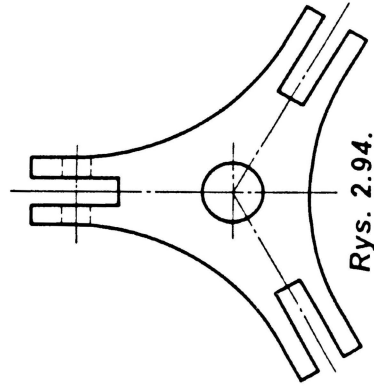
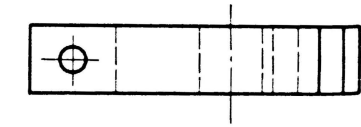
Rys. 2.91.



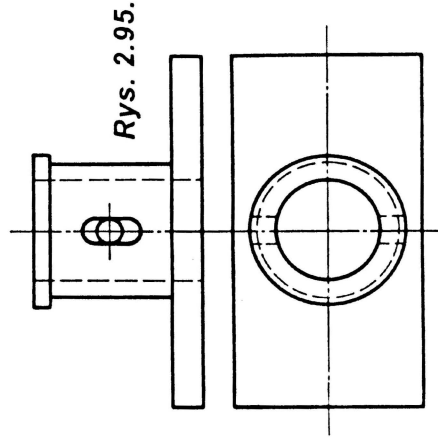
Rys. 2.92.



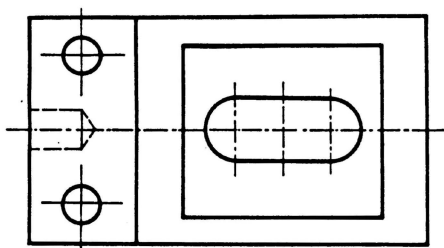
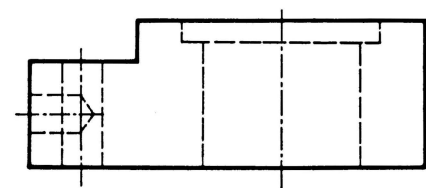
Rys. 2.93.



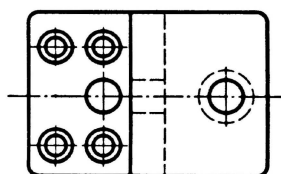
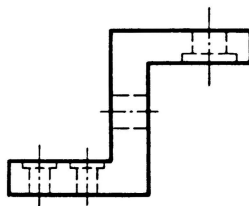
Rys. 2.94.



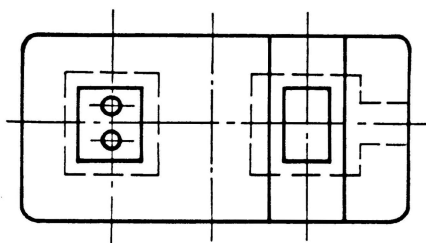
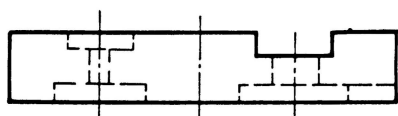
Rys. 2.95.



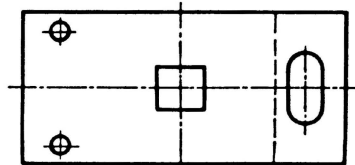
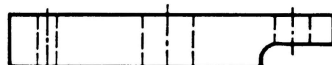
Rys. 2.96.



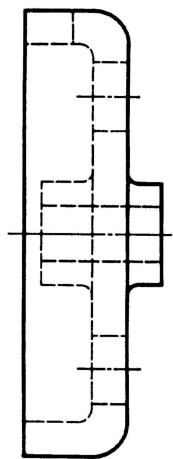
Rys. 2.97.



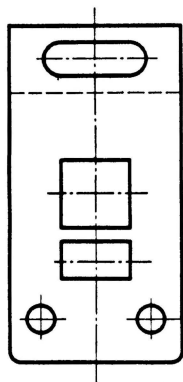
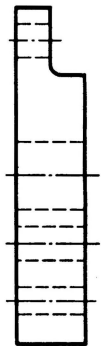
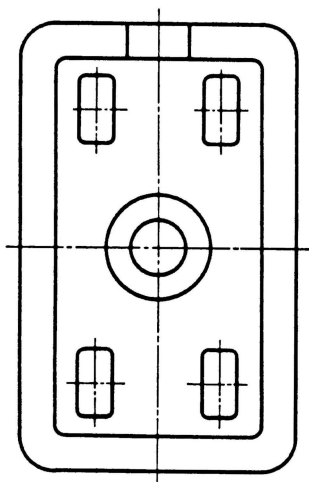
Rys. 2.98.



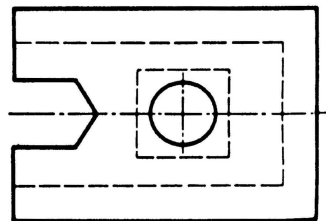
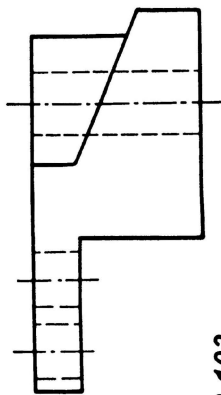
Rys. 2.99.



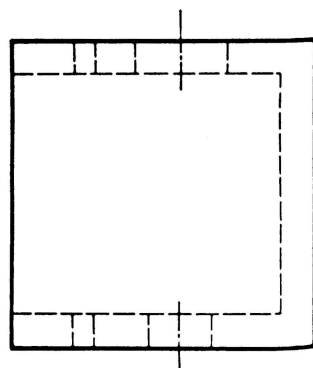
Rys. 2.100.



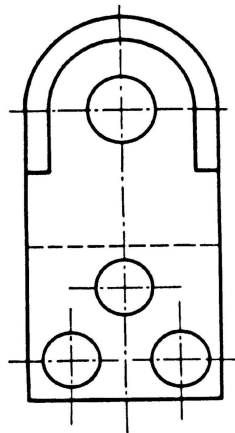
Rys. 2.101.

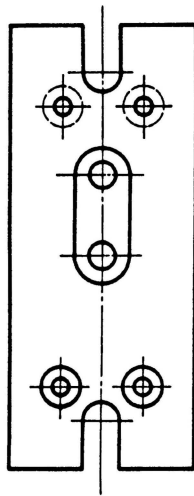
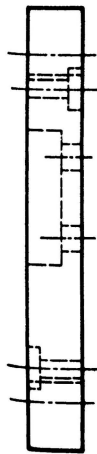


Rys. 2.103.

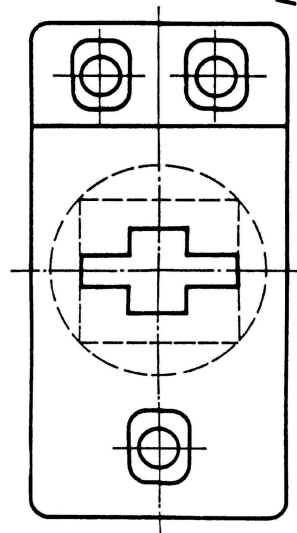
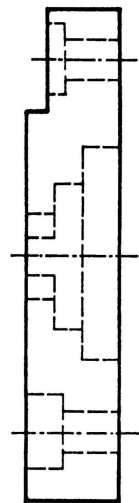


Rys. 2.102.

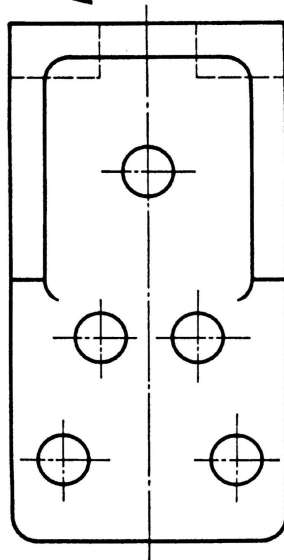
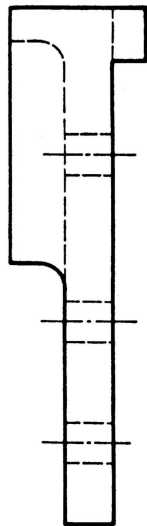




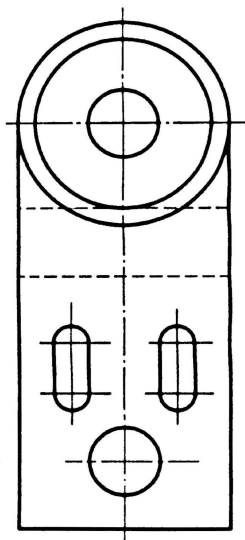
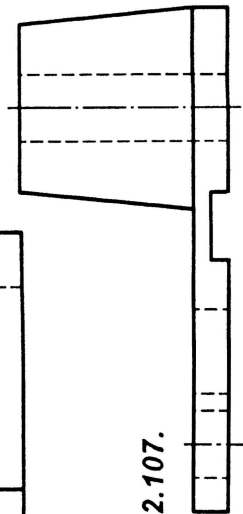
Rys. 2.104.



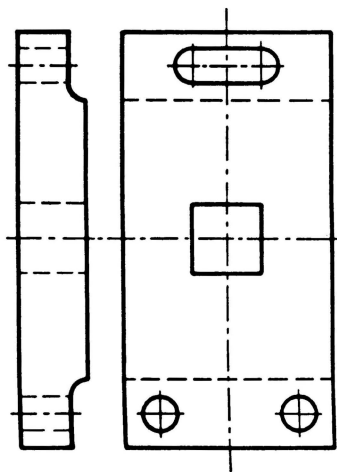
Rys. 2.106.



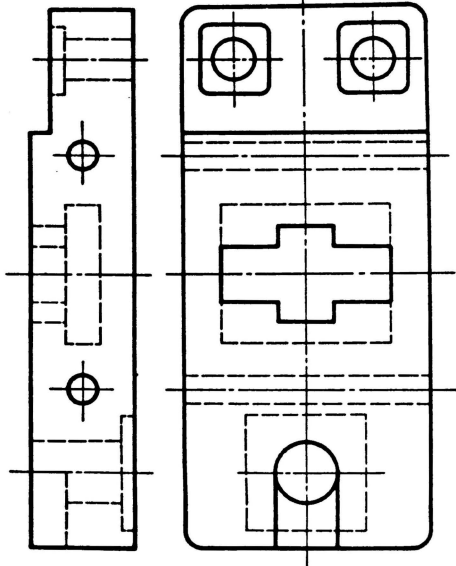
Rys. 2.105.



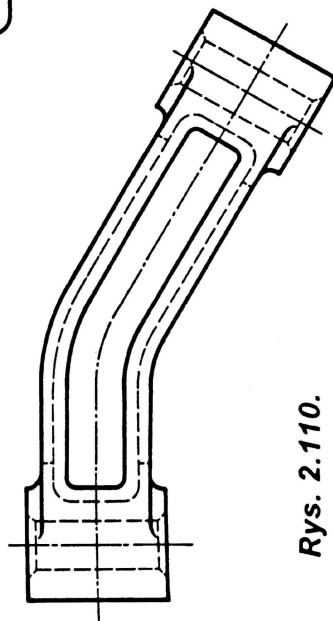
Rys. 2.107.



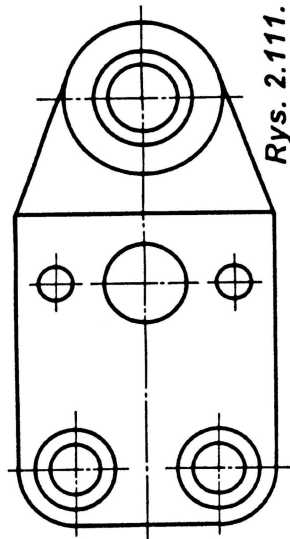
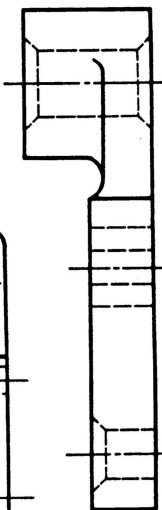
Rys. 2.108.



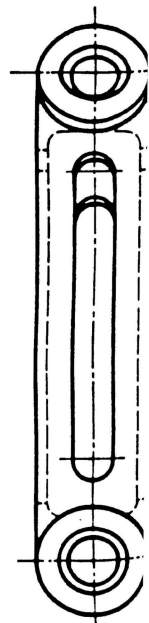
Rys. 2.109.

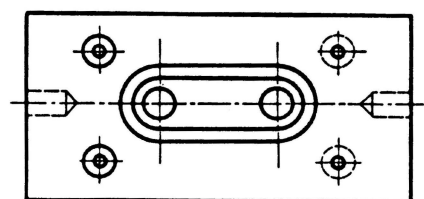
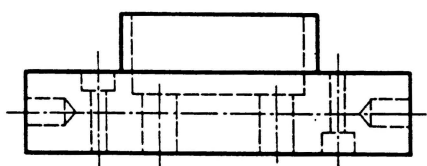


Rys. 2.110.

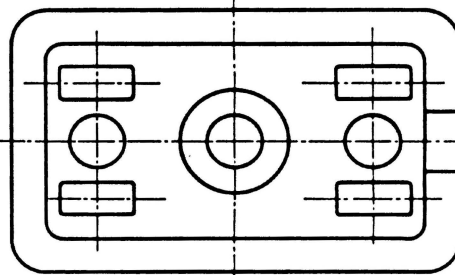
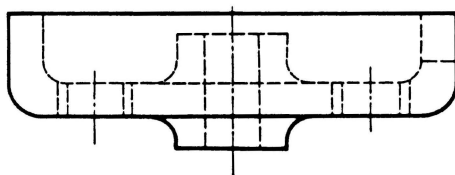


Rys. 2.111.

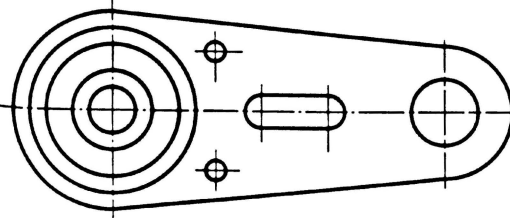
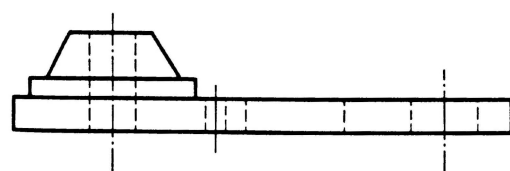




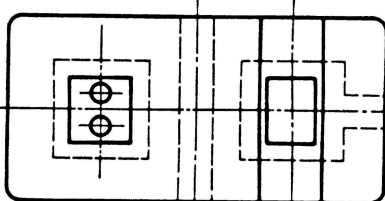
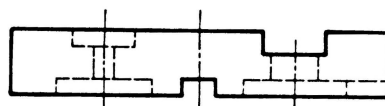
Rys. 2.112.



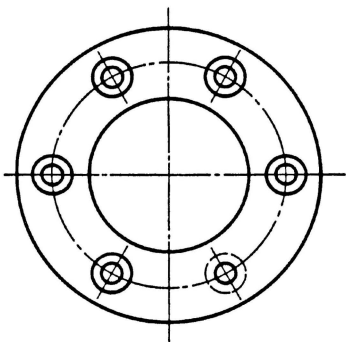
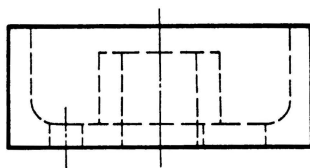
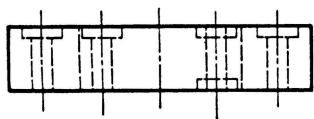
Rys. 2.113.



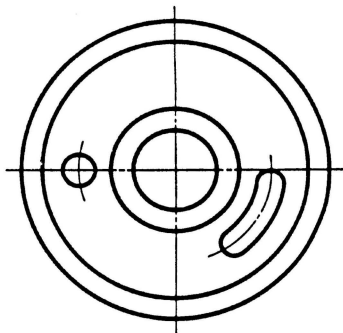
Rys. 2.114.



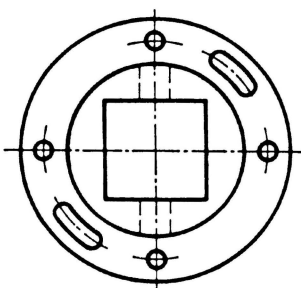
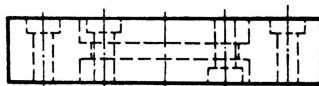
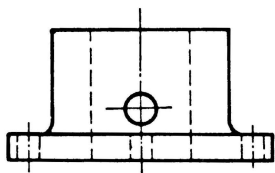
Rys. 2.115.



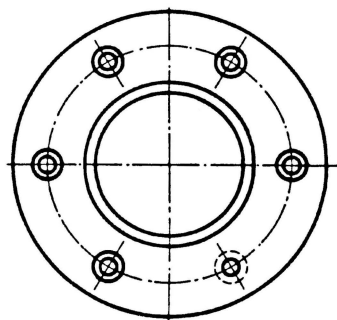
Rys. 2.116.



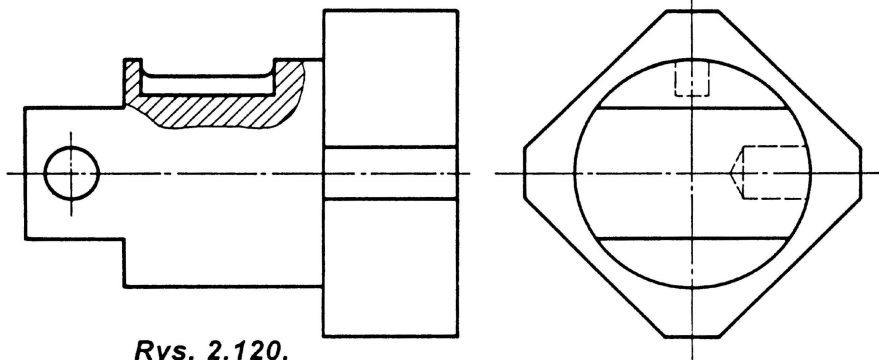
Rys. 2.117.



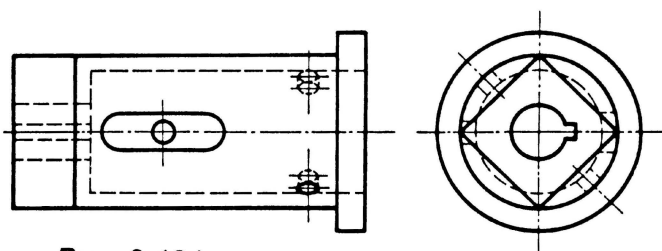
Rys. 2.118.



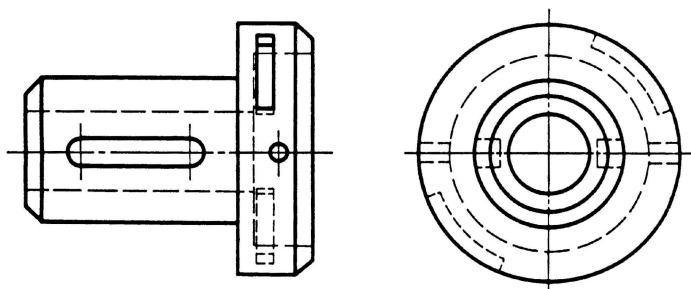
Rys. 2.119.



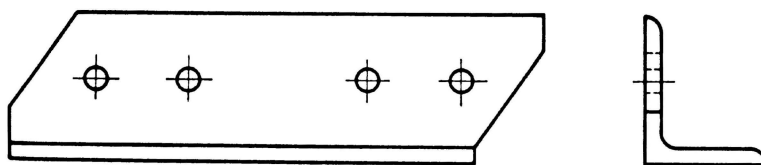
Rys. 2.120.



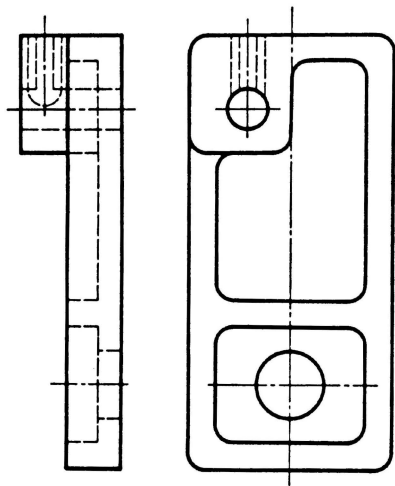
Rys. 2.121.



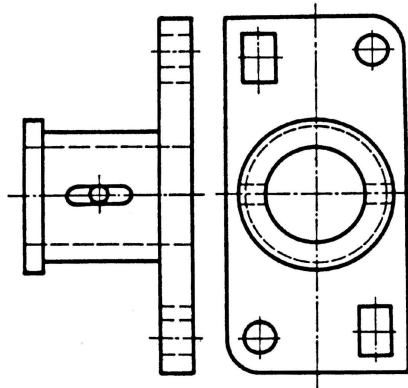
Rys. 2.122.



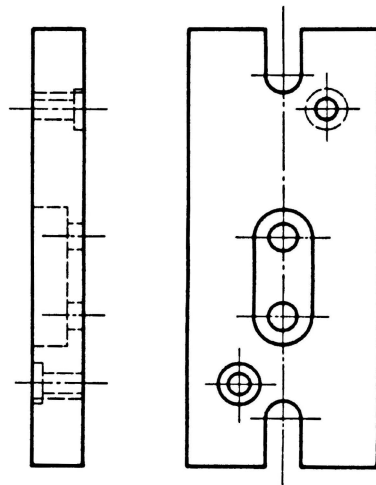
Rys. 2.123.



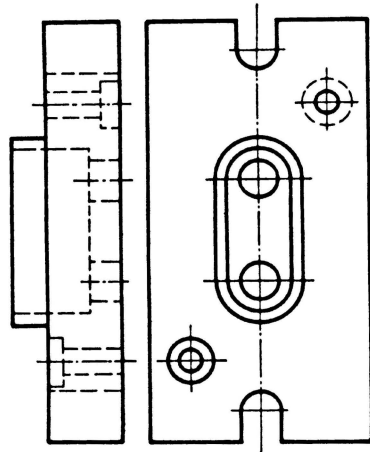
Rys. 2.124.



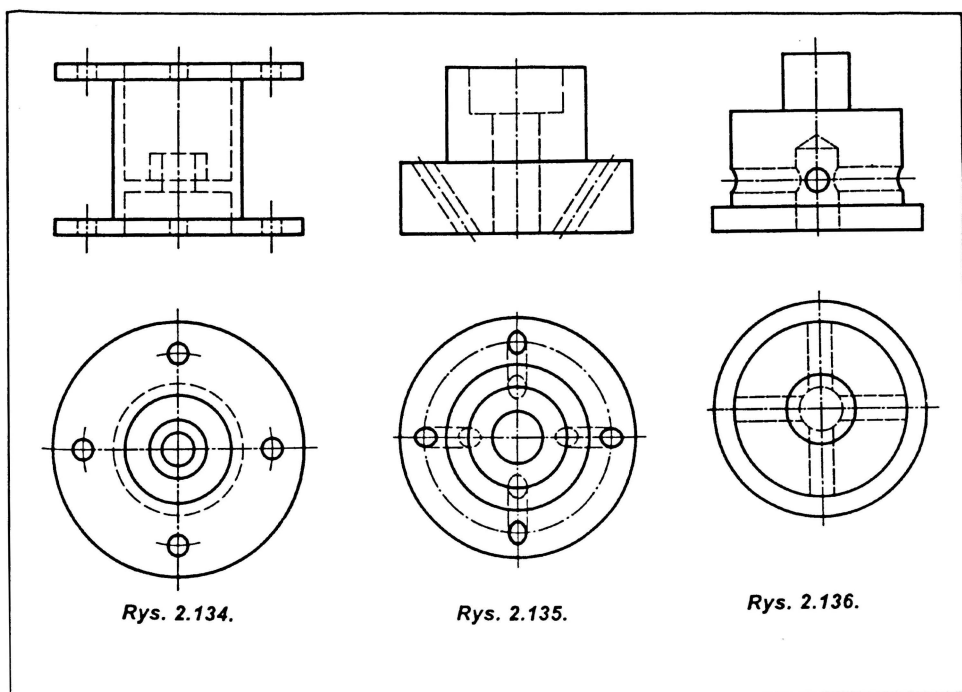
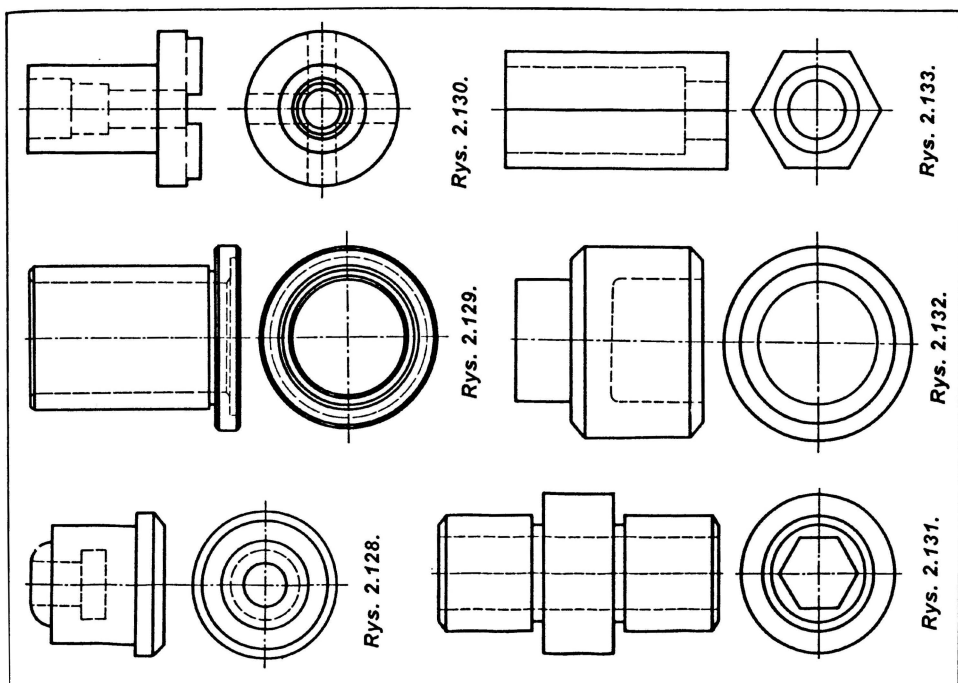
Rys. 2.125.

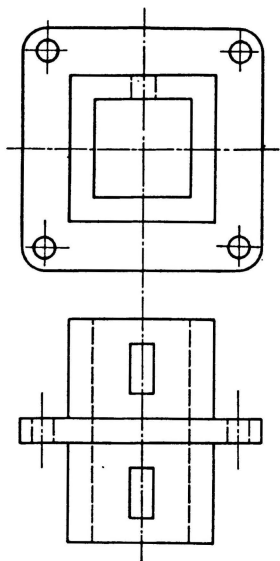


Rys. 2.126.

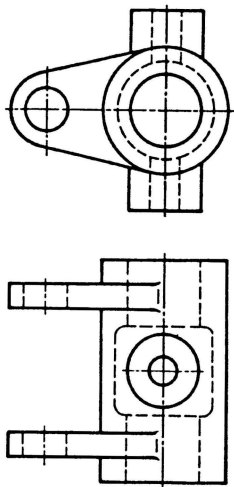


Rys. 2.127.

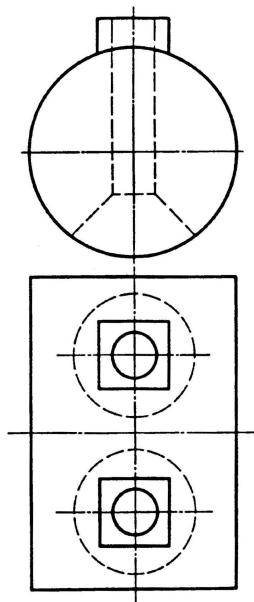




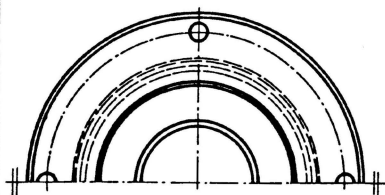
Rys. 2.137.



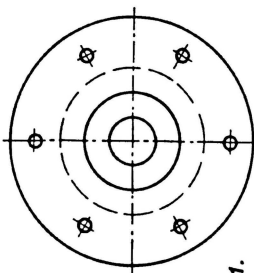
Rys. 2.138.



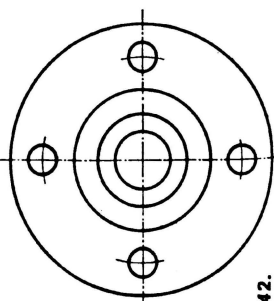
Rys. 2.139.



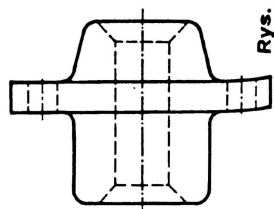
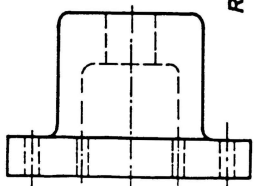
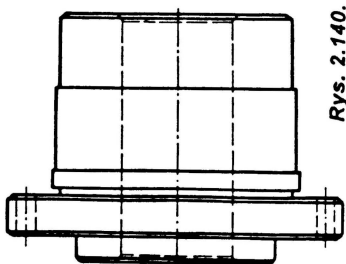
Rys. 2.140.

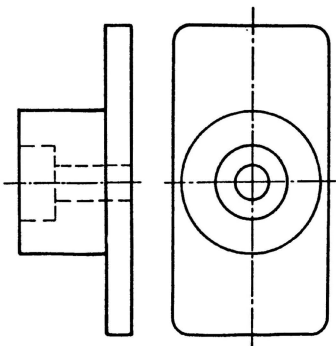


Rys. 2.141.

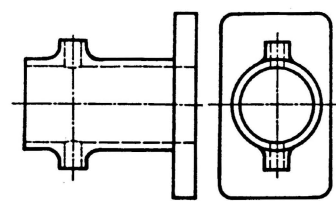


Rys. 2.142.

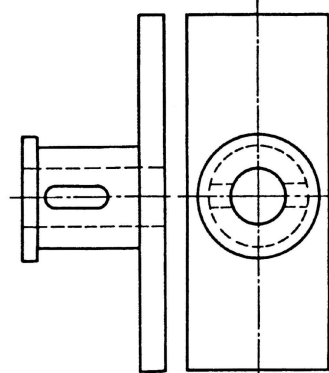




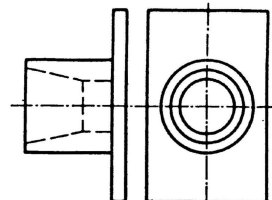
Rys. 2.143.



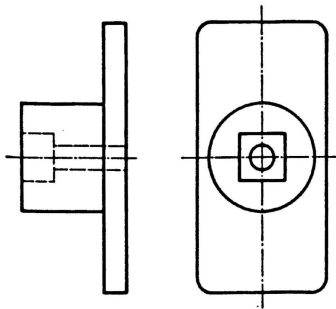
Rys. 2.144.



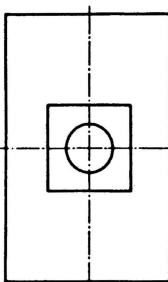
Rys. 2.145.



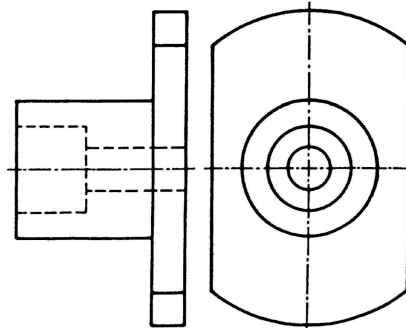
Rys. 2.146.



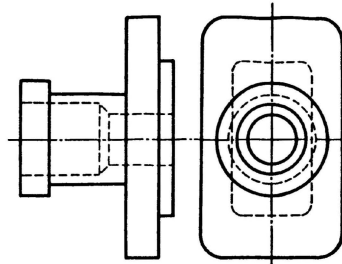
Rys. 2.147.



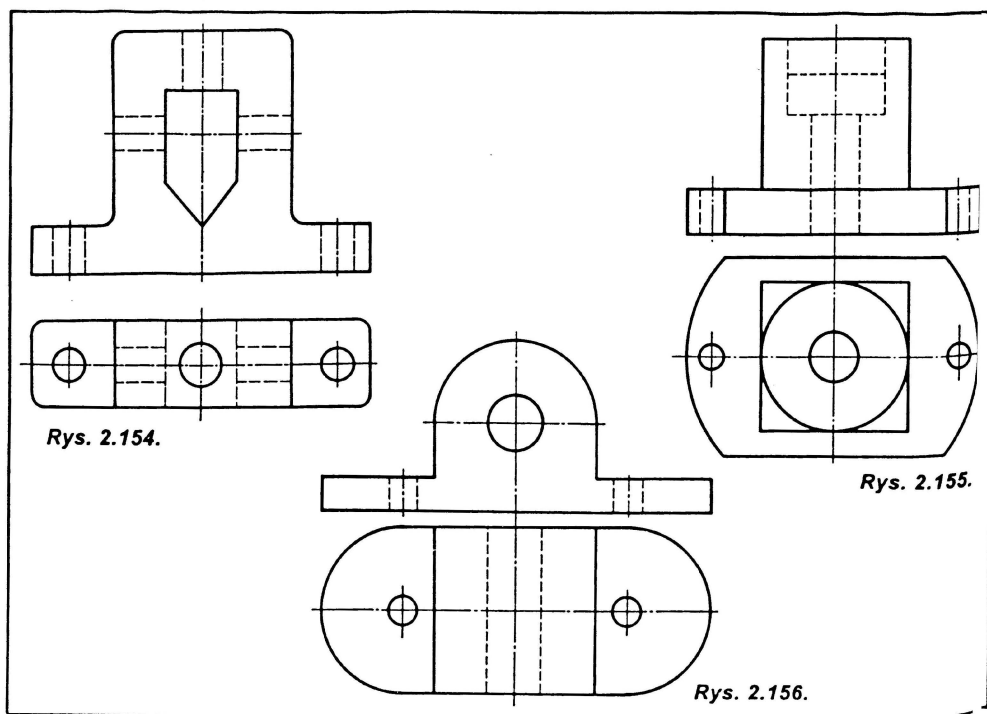
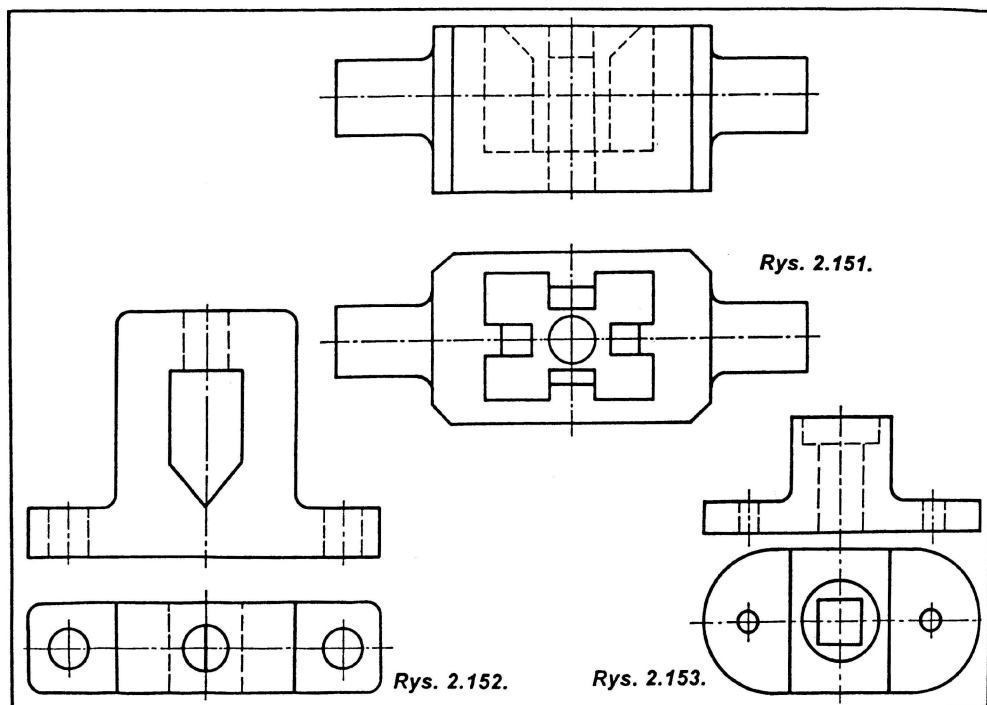
Rys. 2.148.

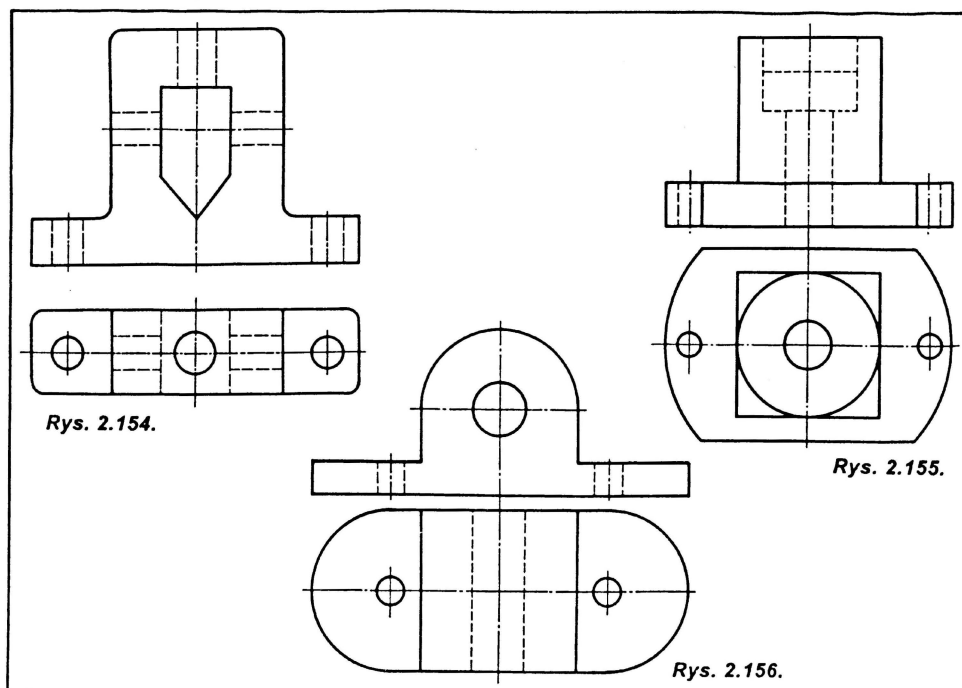
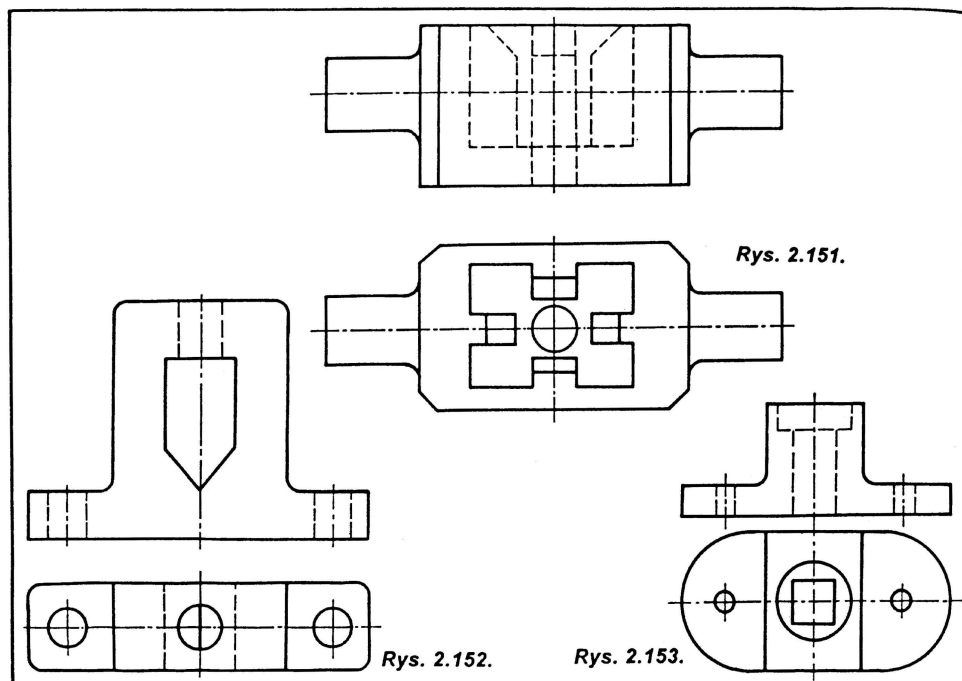


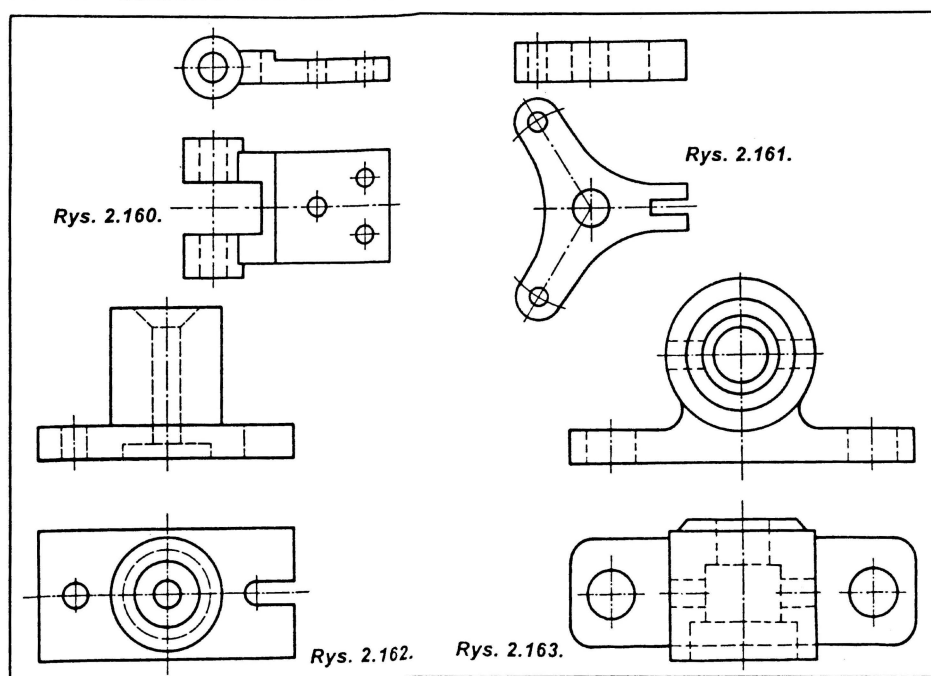
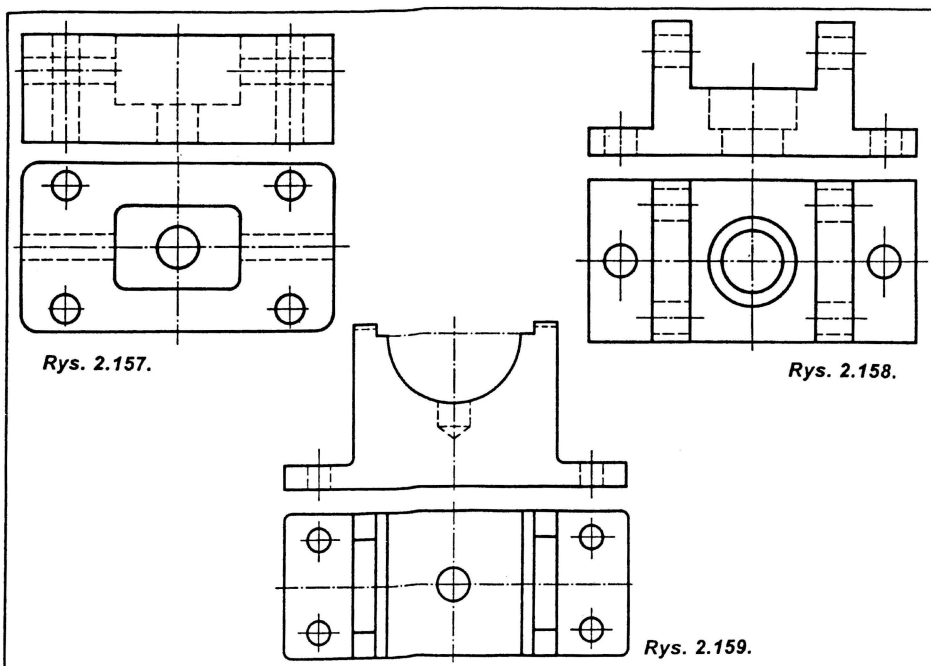
Rys. 2.149.



Rys. 2.150.

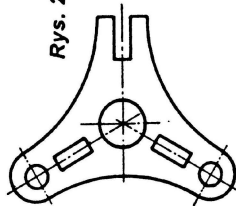




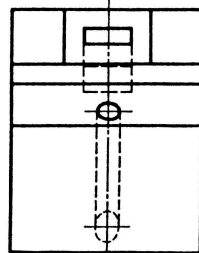
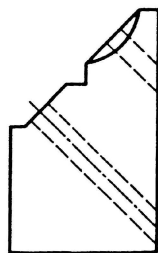
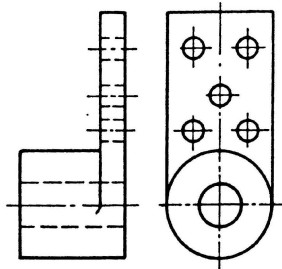




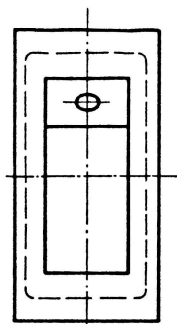
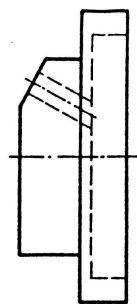
Rys. 2.164.



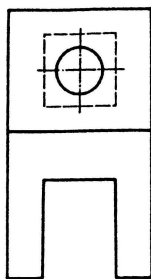
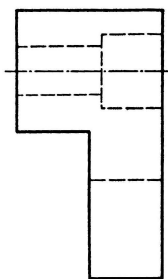
Rys. 2.165.



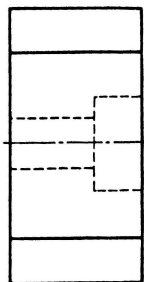
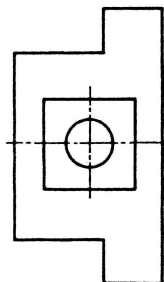
Rys. 2.166.



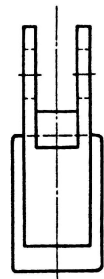
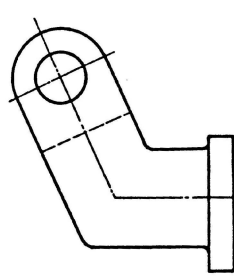
Rys. 2.167.



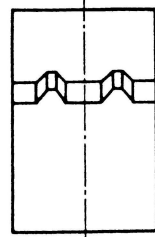
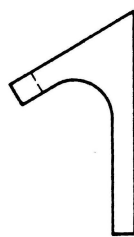
Rys. 2.169.



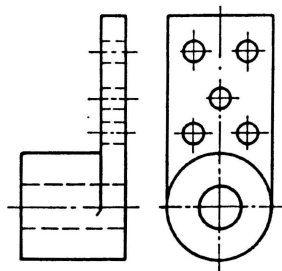
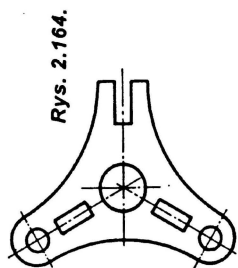
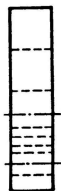
Rys. 2.168.



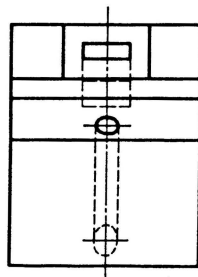
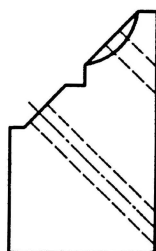
Rys. 2.171.



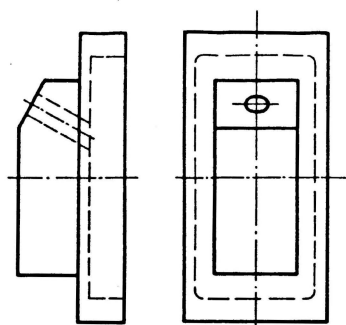
Rys. 2.170.



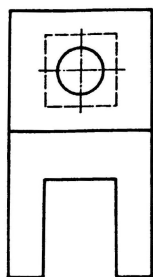
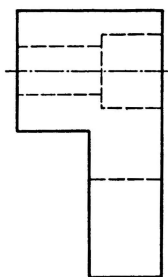
Rys. 2.165.



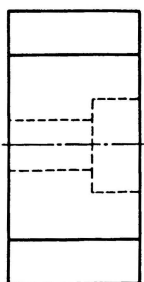
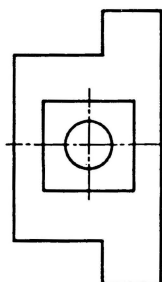
Rys. 2.166.



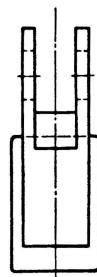
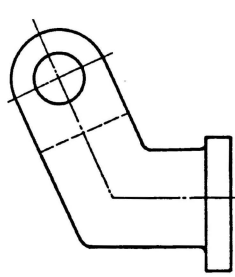
Rys. 2.167.



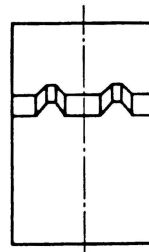
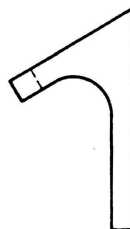
Rys. 2.169.



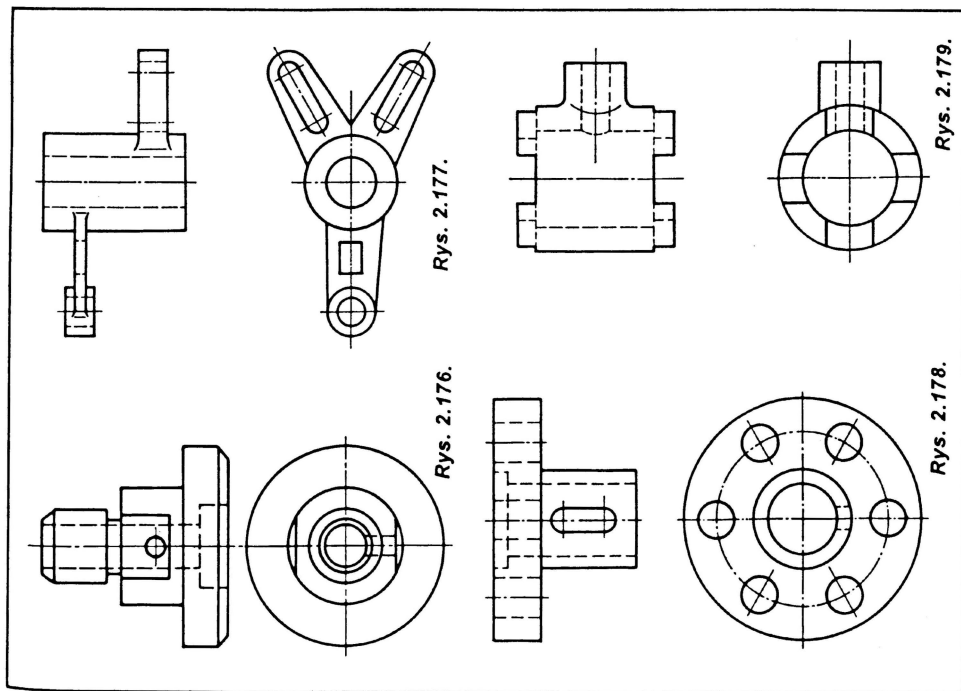
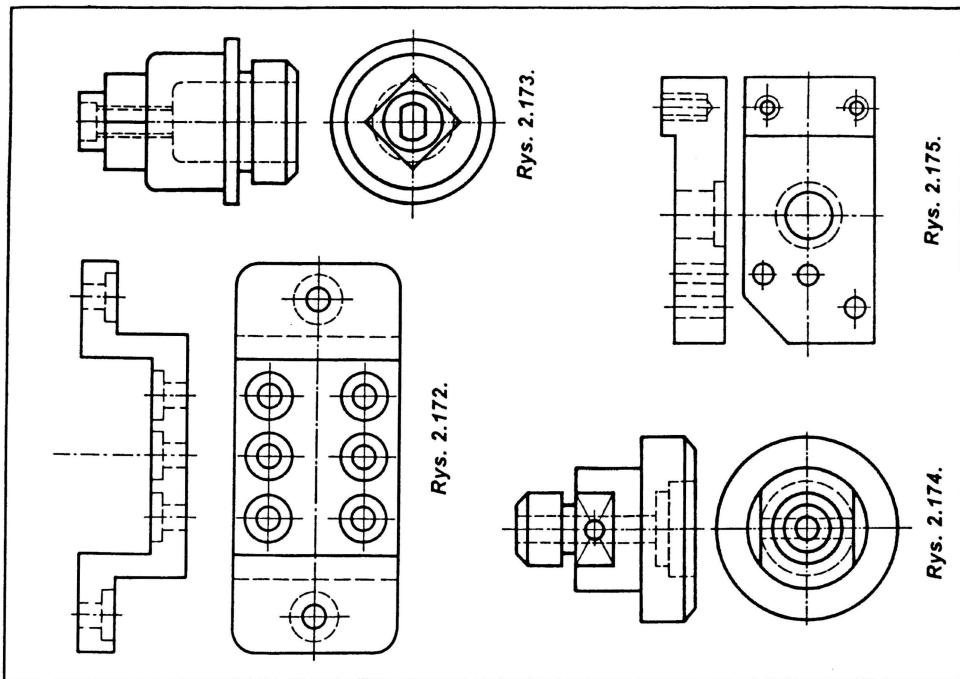
Rys. 2.168.

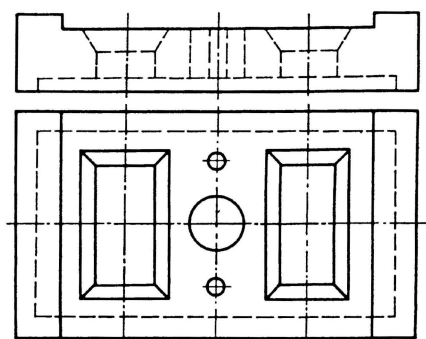


Rys. 2.171.

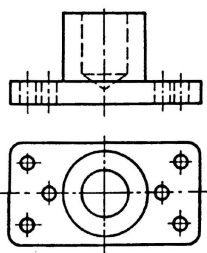


Rys. 2.170.

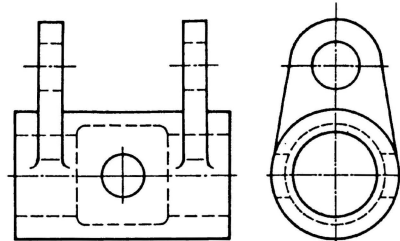




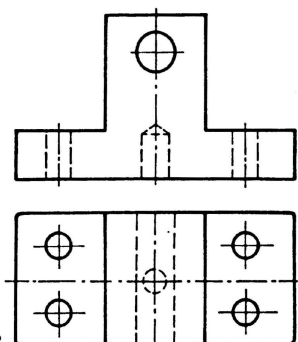
Rys. 2.180.



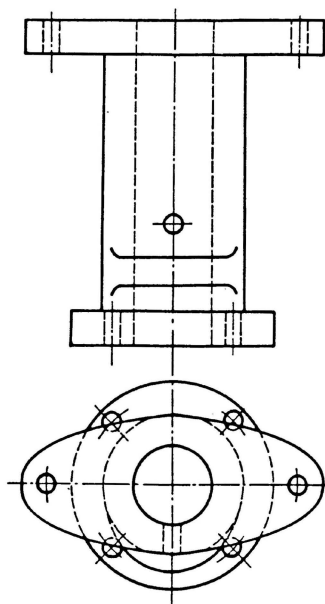
Rys. 2.182.



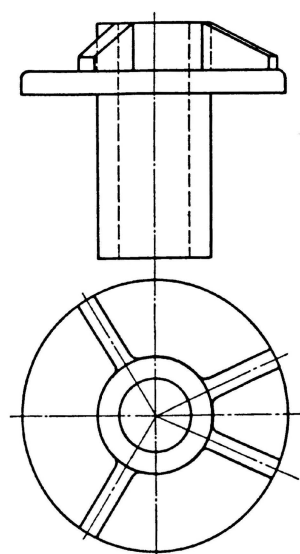
Rys. 2.181.



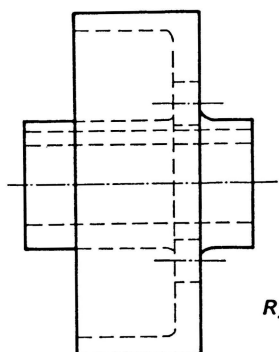
Rys. 2.183.



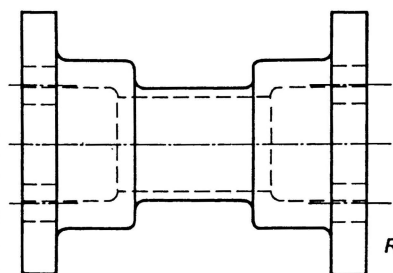
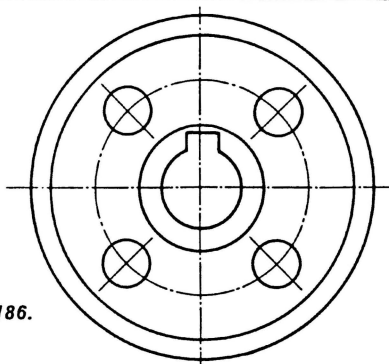
Rys. 2.184.



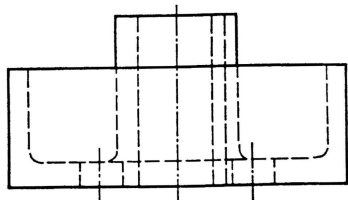
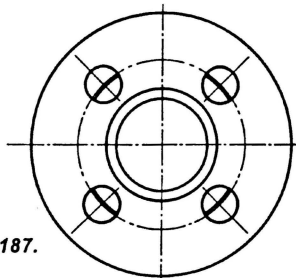
Rys. 2.185.



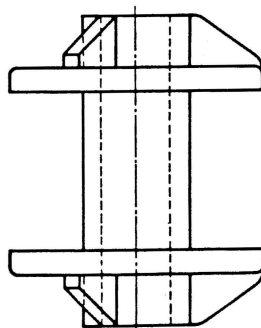
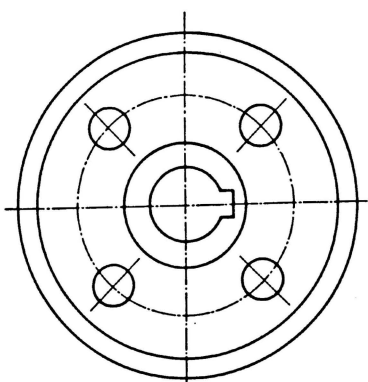
Rys. 2.186.



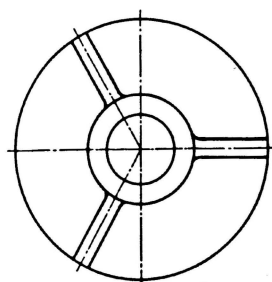
Rys. 2.187.

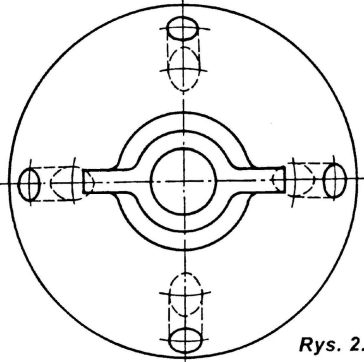
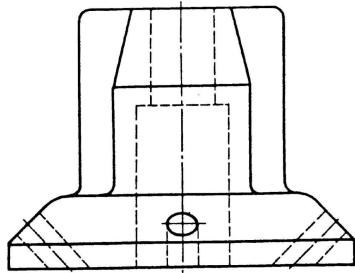


Rys. 2.188.

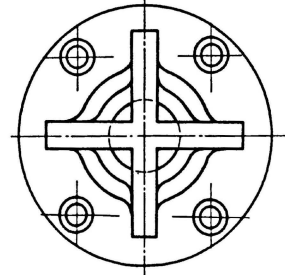
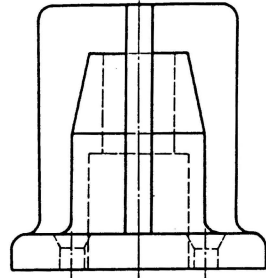


Rys. 2.189.

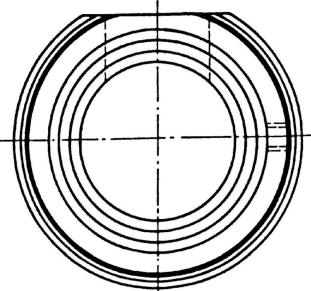
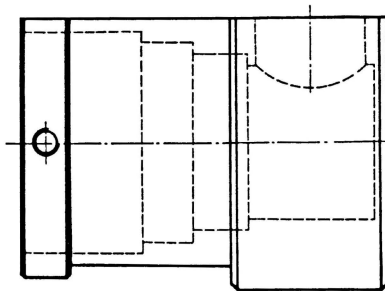




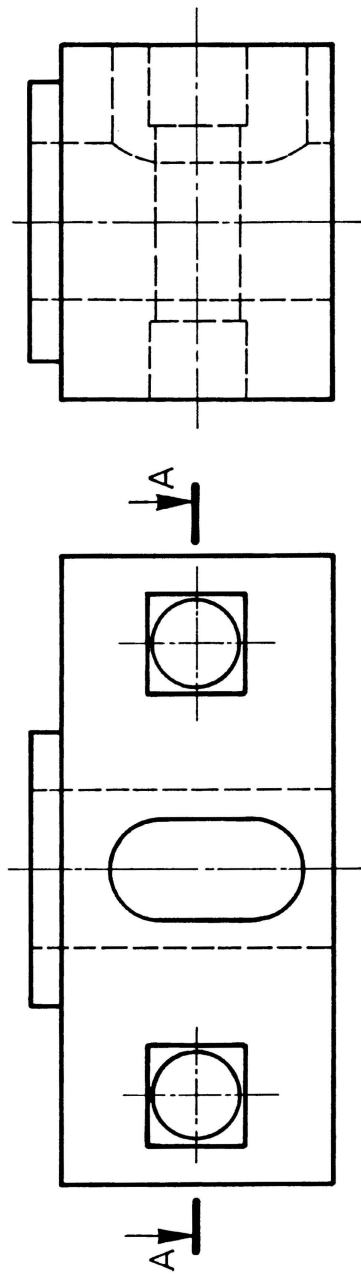
Rys. 2.190.



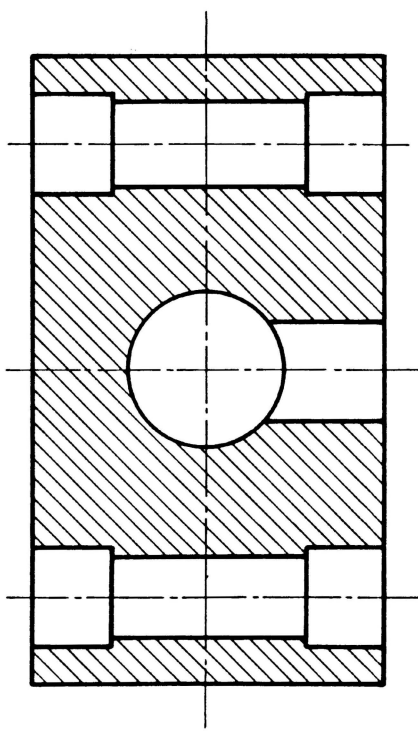
Rys. 2.191.



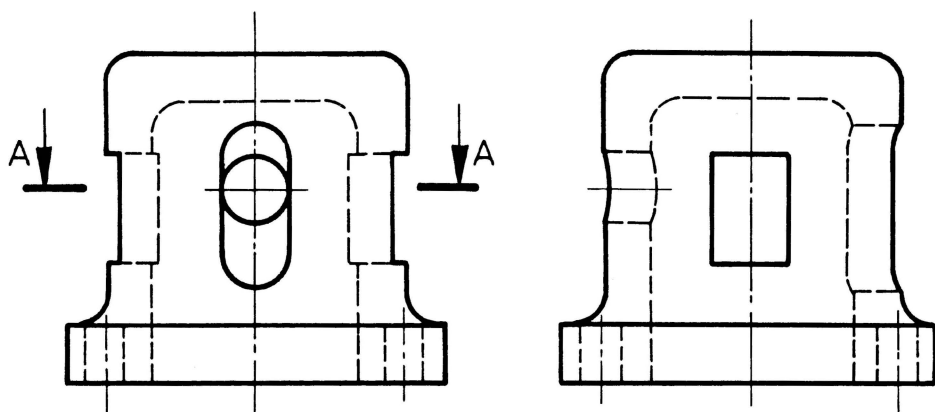
Rys. 2.192.



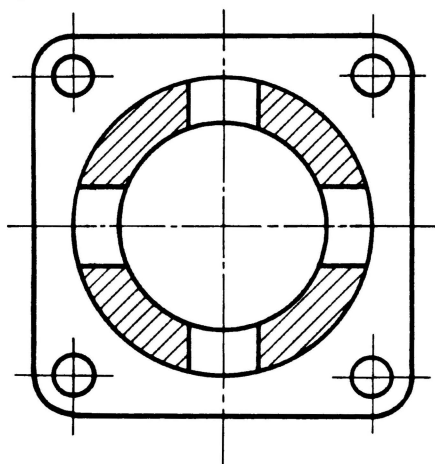
A - A



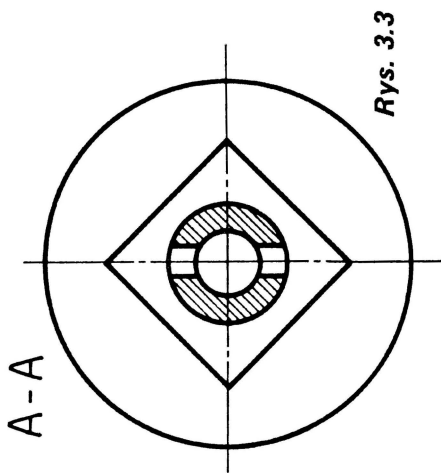
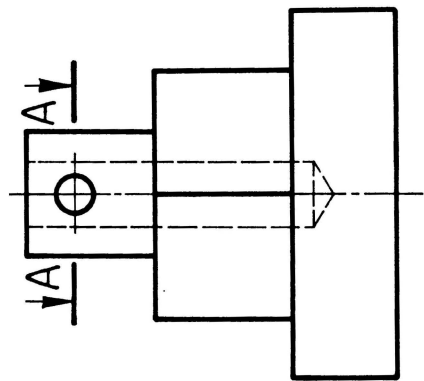
Rys. 3.1



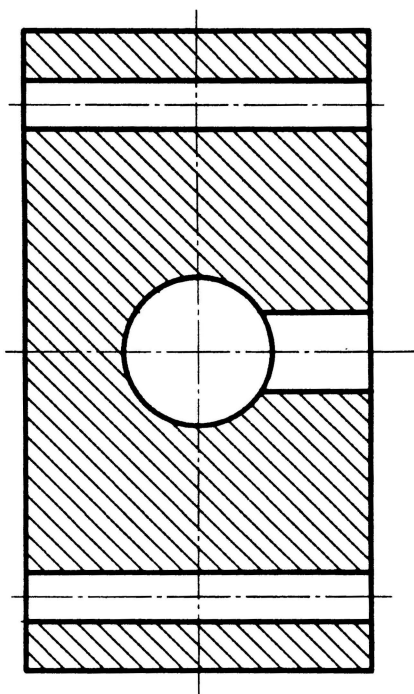
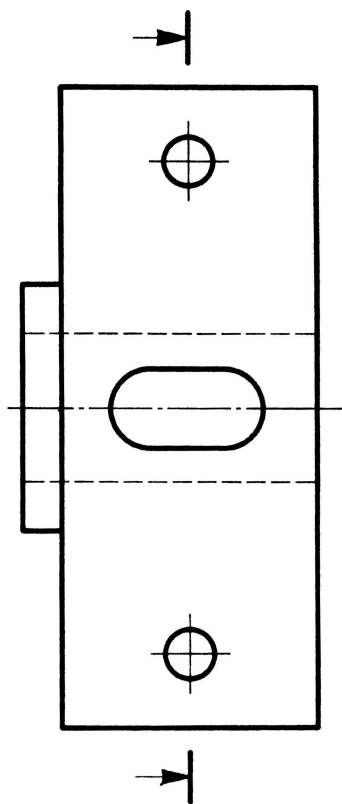
A - A



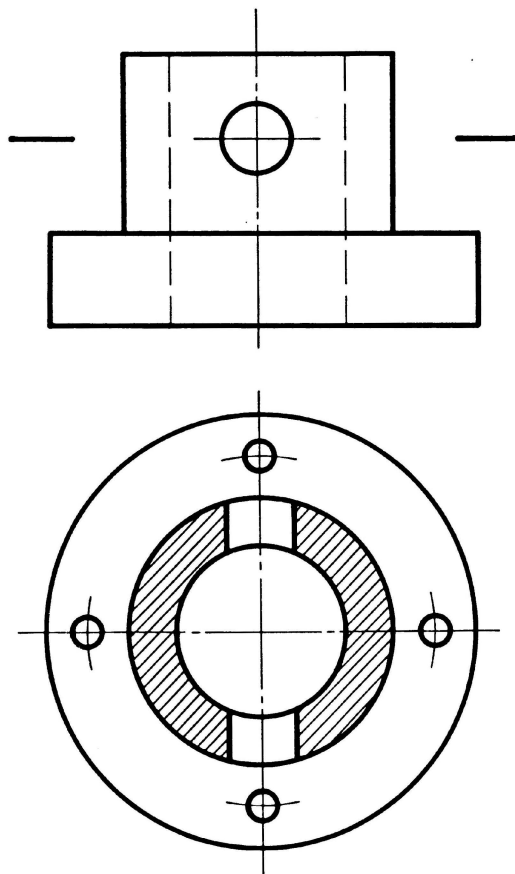
Rys. 3.2



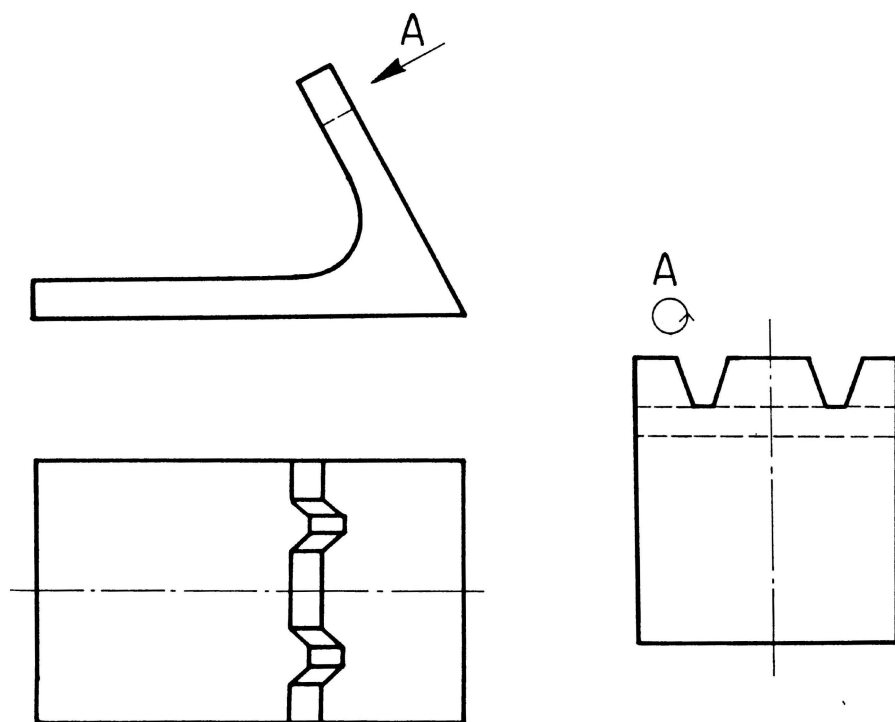
Rys. 3.3



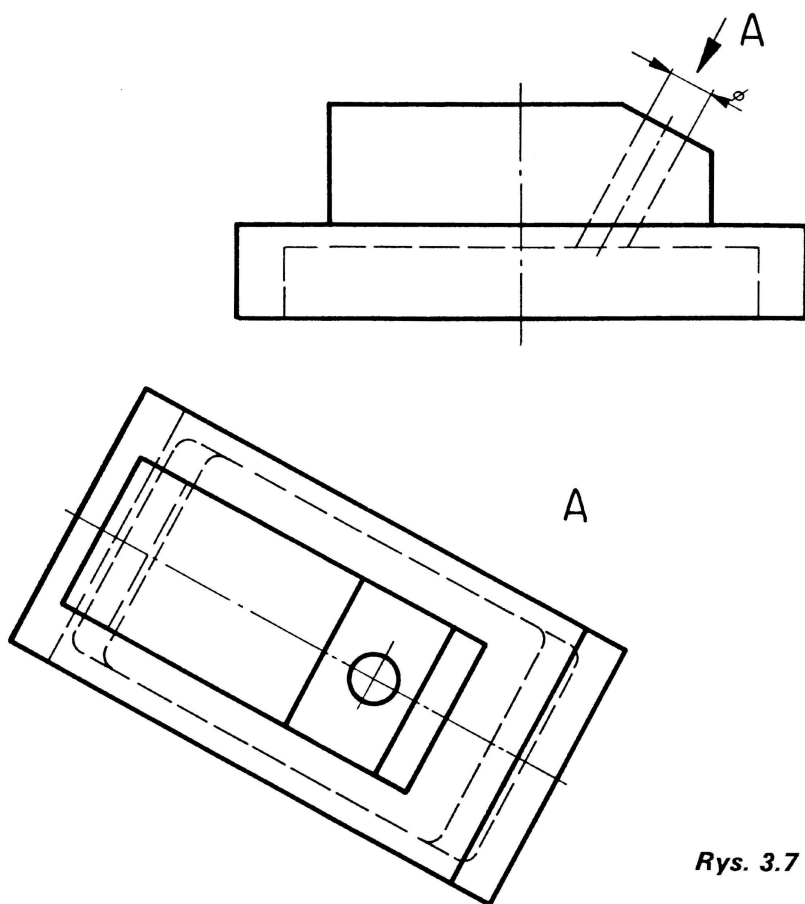
Rys. 3.4



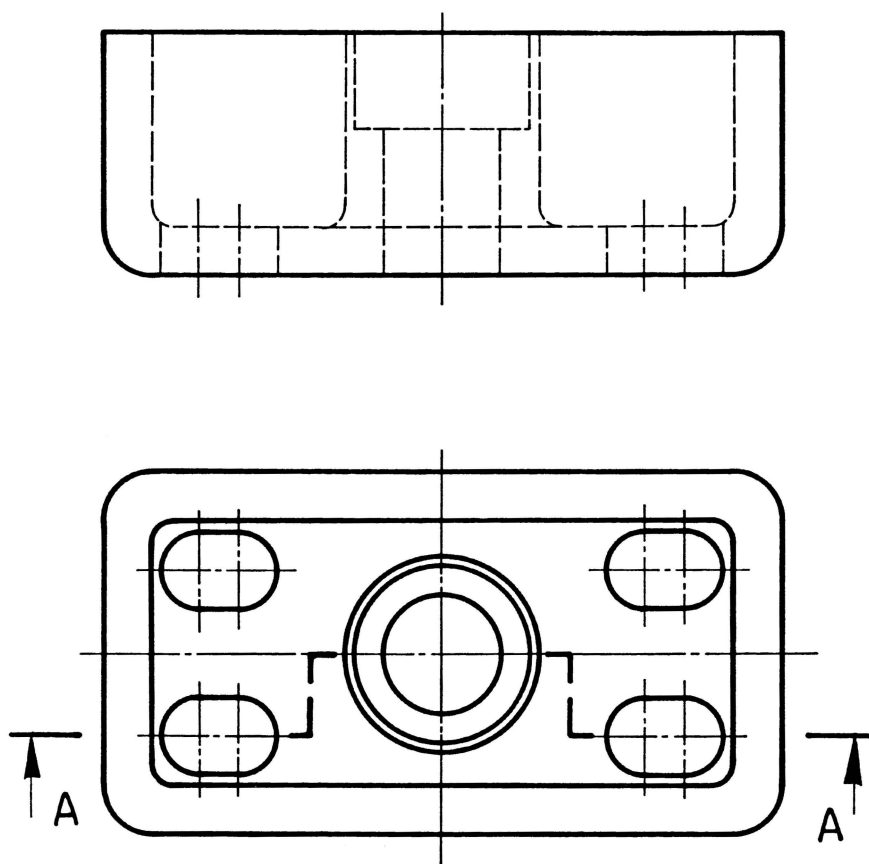
Rys. 3.5



Rys. 3.6

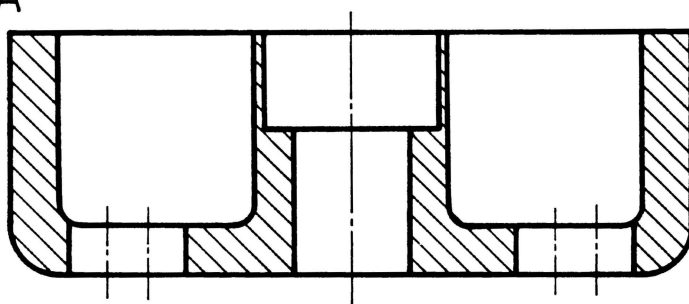


Rys. 3.7

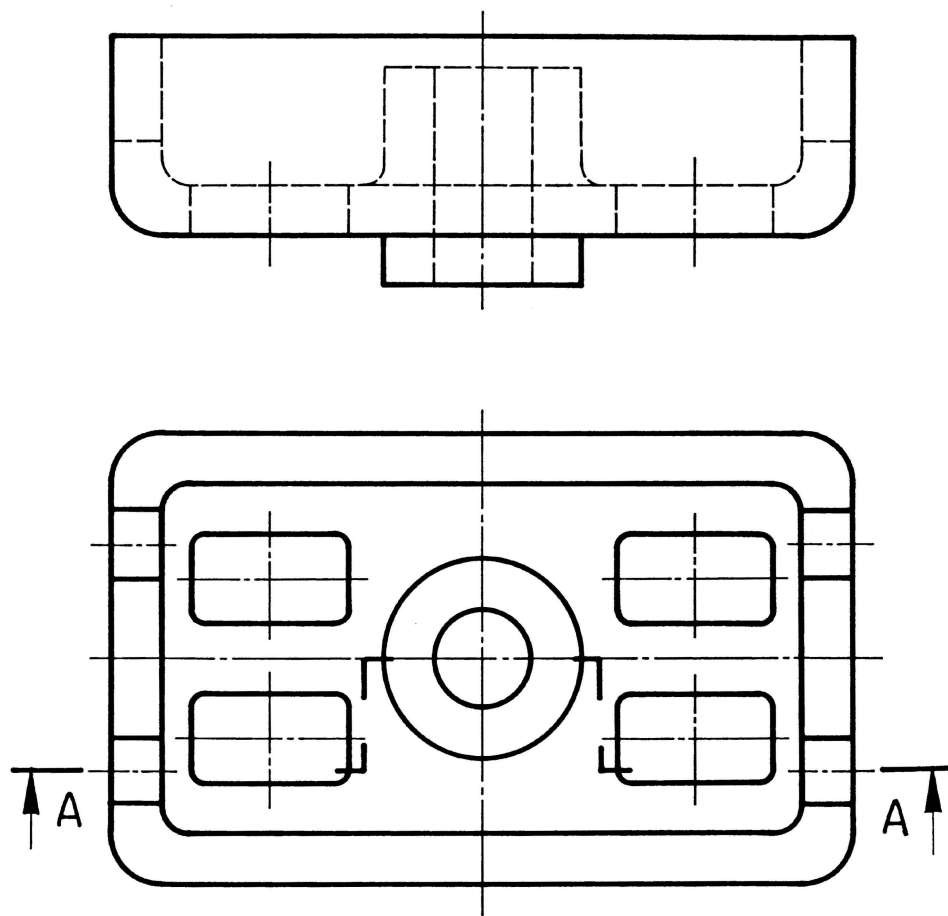


Rys. 3.8a

A - A

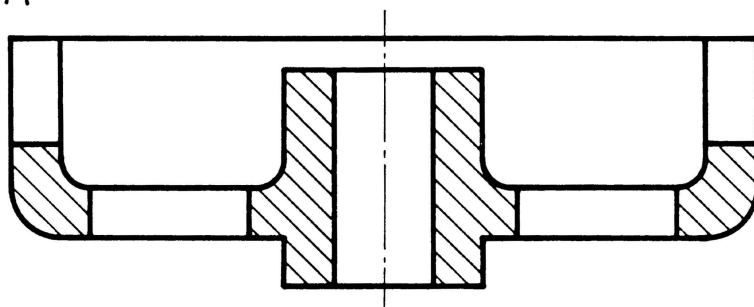


Rys. 3.8b

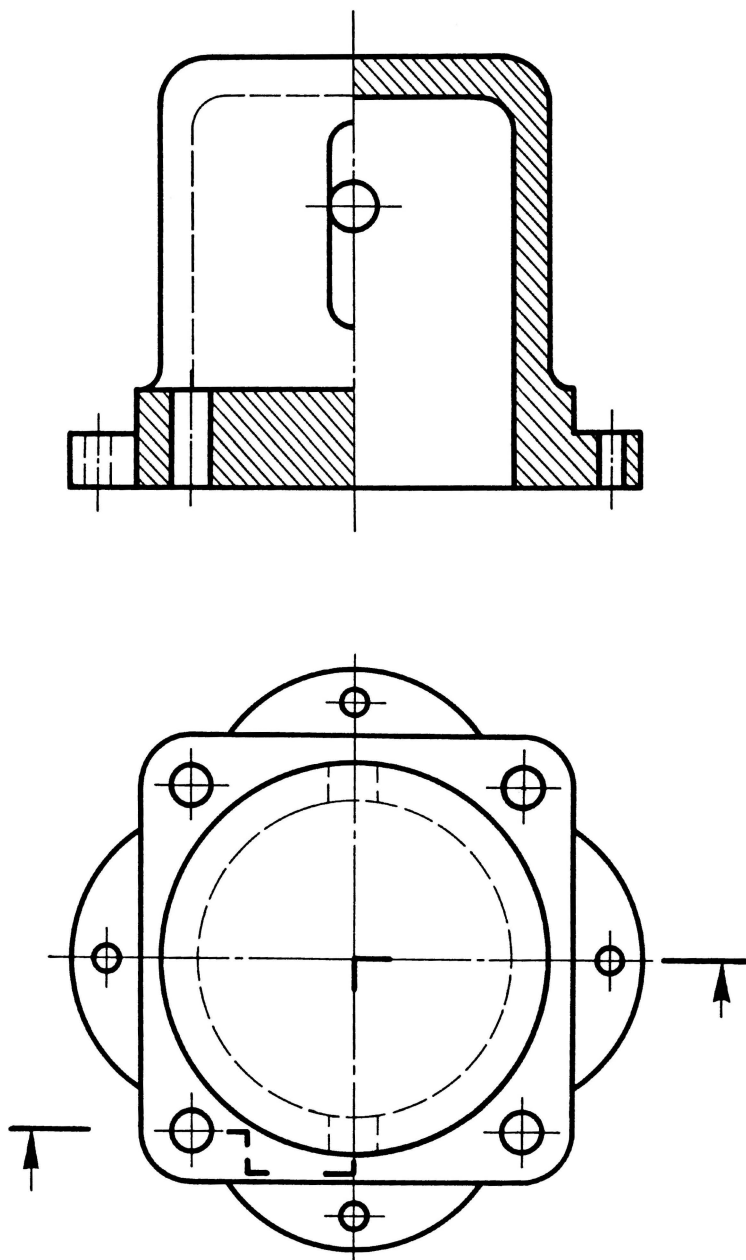


Rys. 3.9a

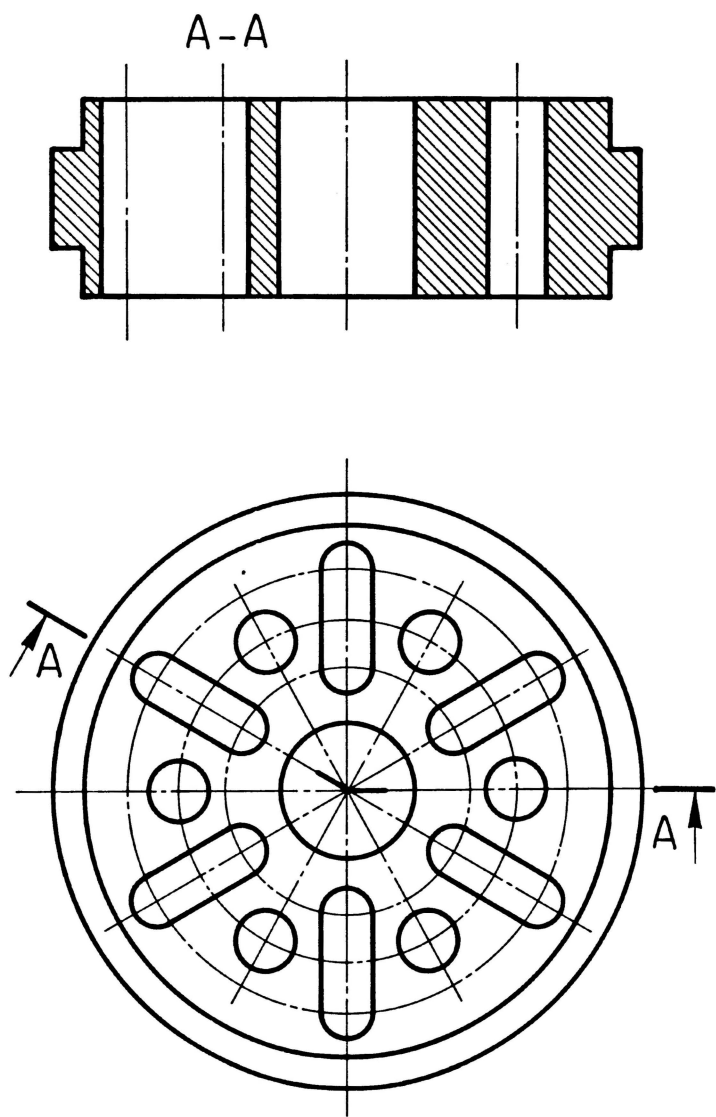
A - A



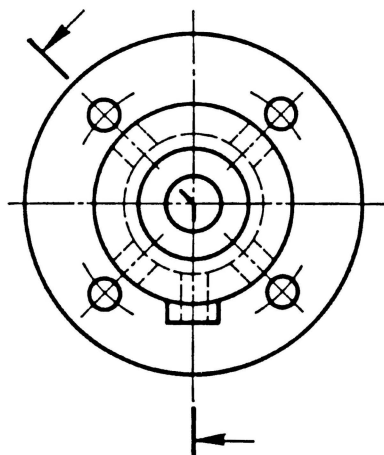
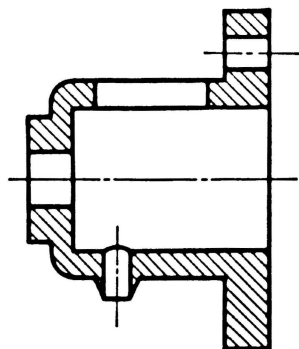
Rys. 3.9b



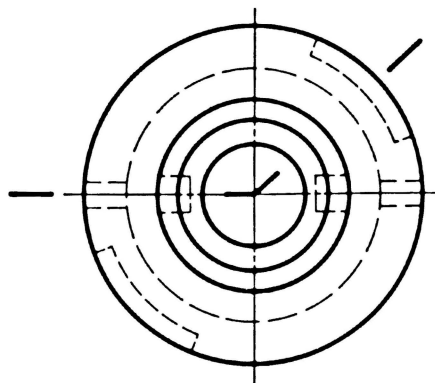
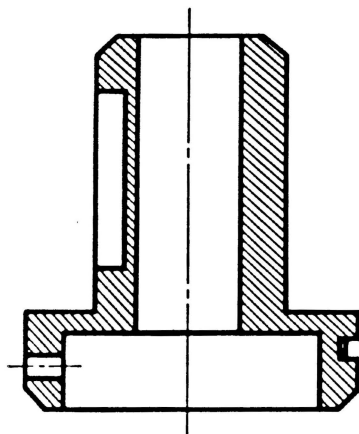
Rys. 3.10



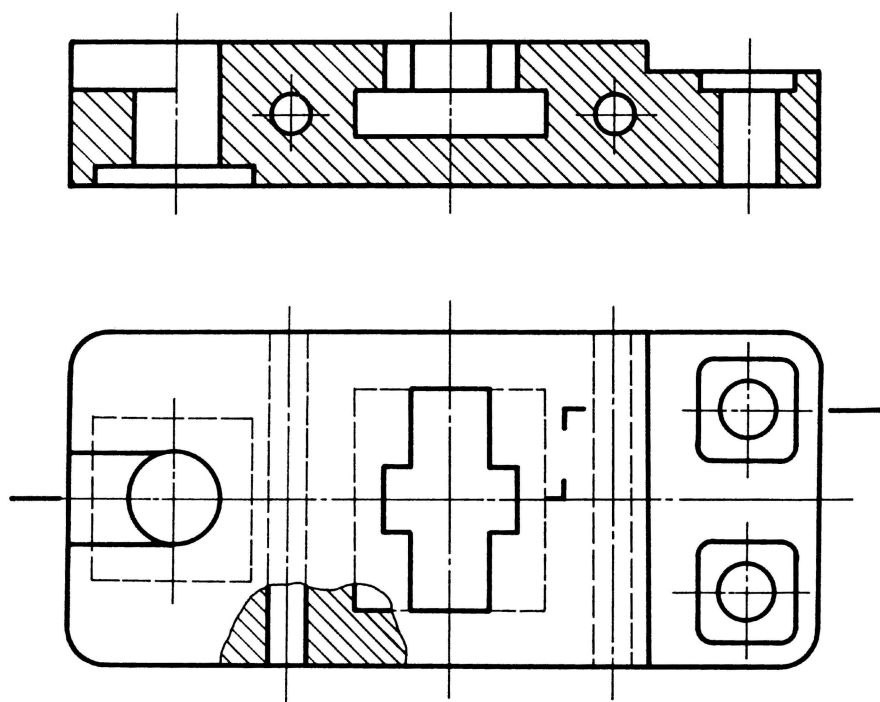
Rys. 3.11



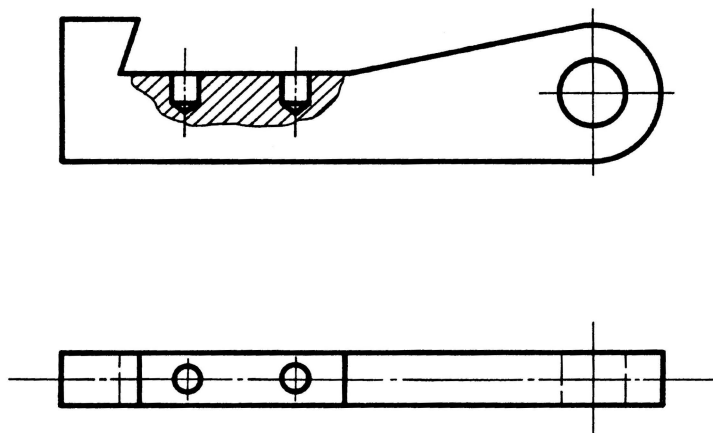
Rys. 3.12



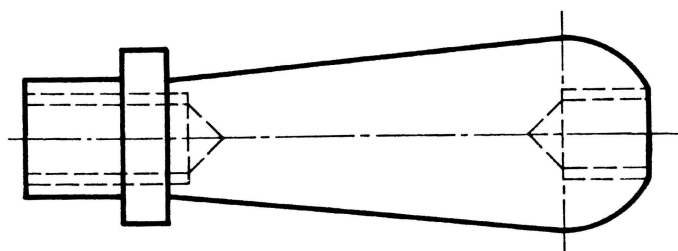
Rys. 3.13



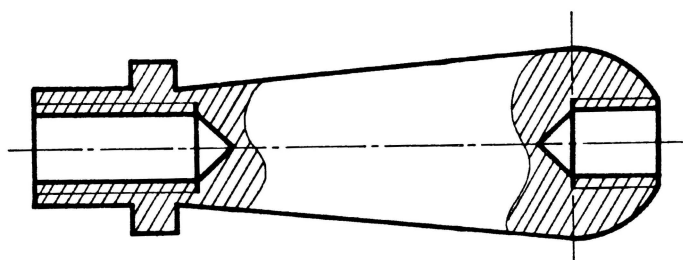
Rys. 3.14



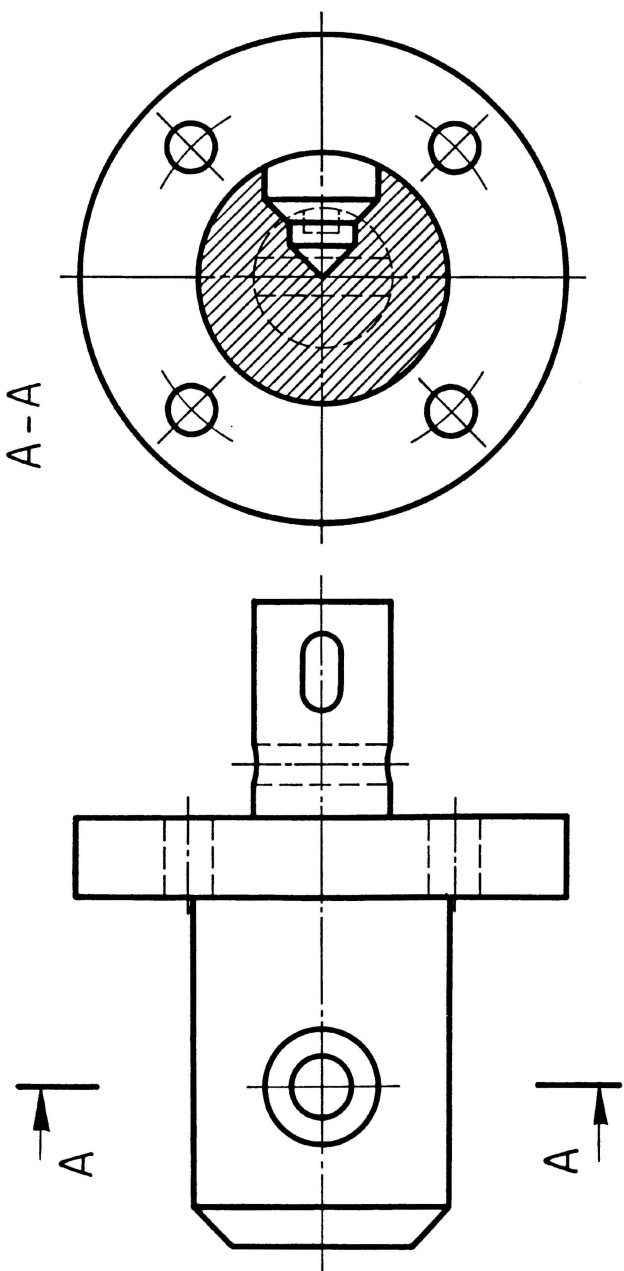
Rys. 3.15



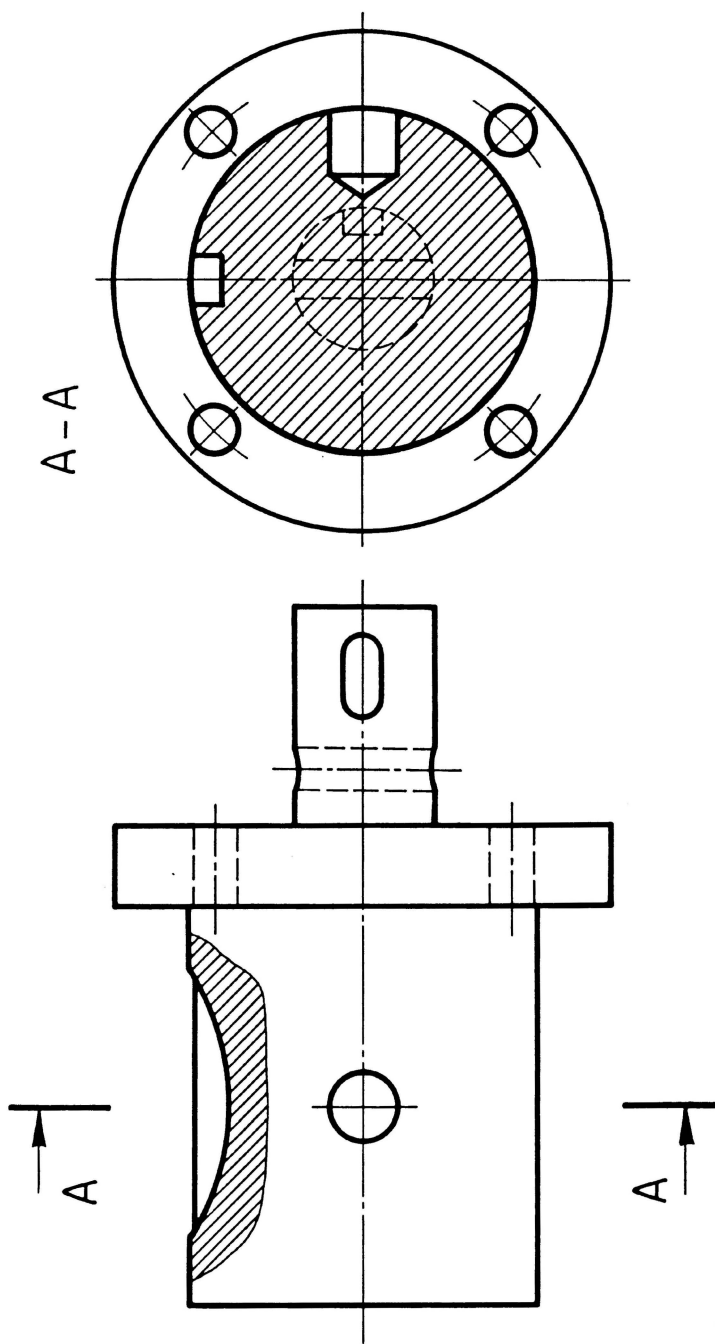
Rys. 3.16a



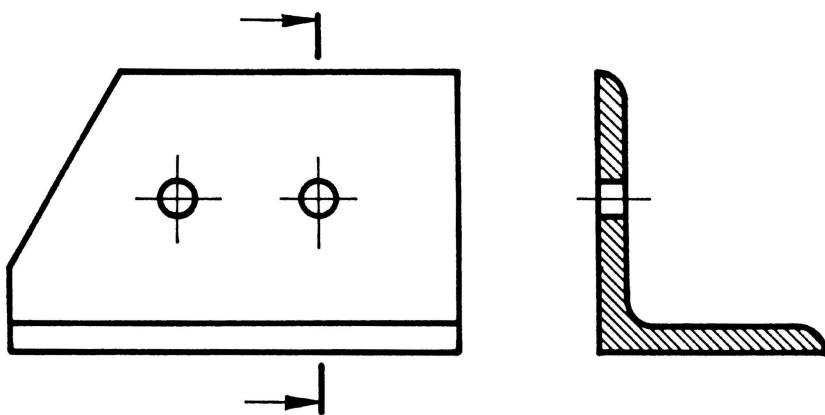
Rys. 3.16b



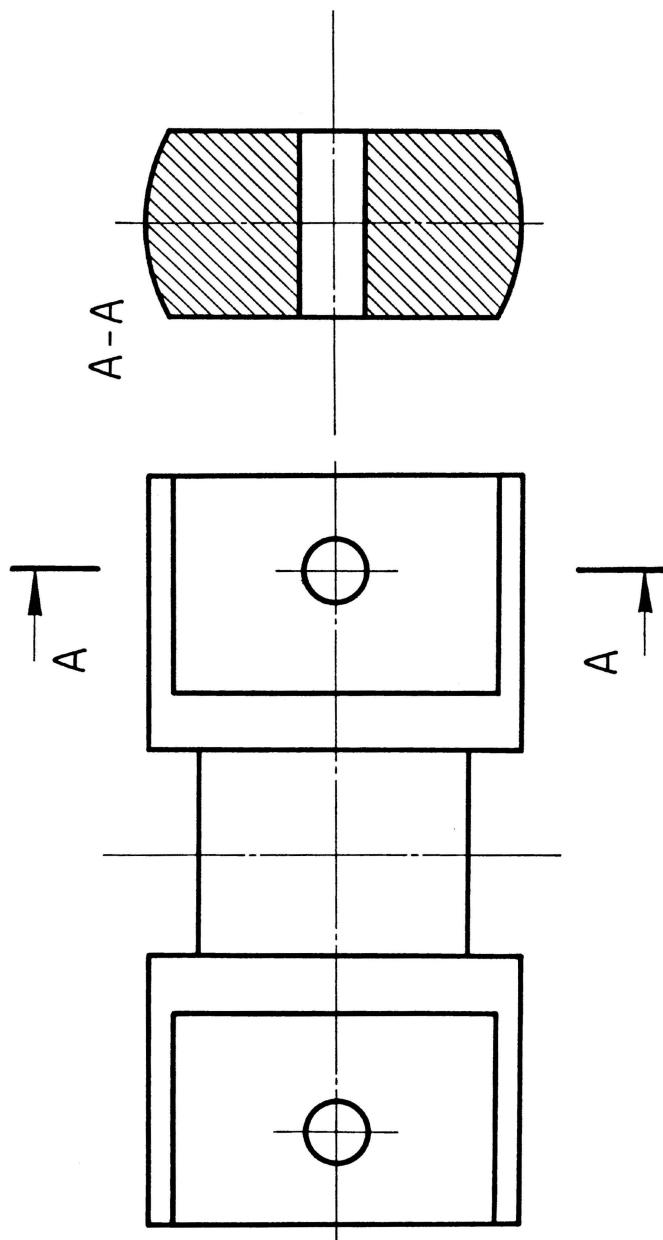
Rys.3.17



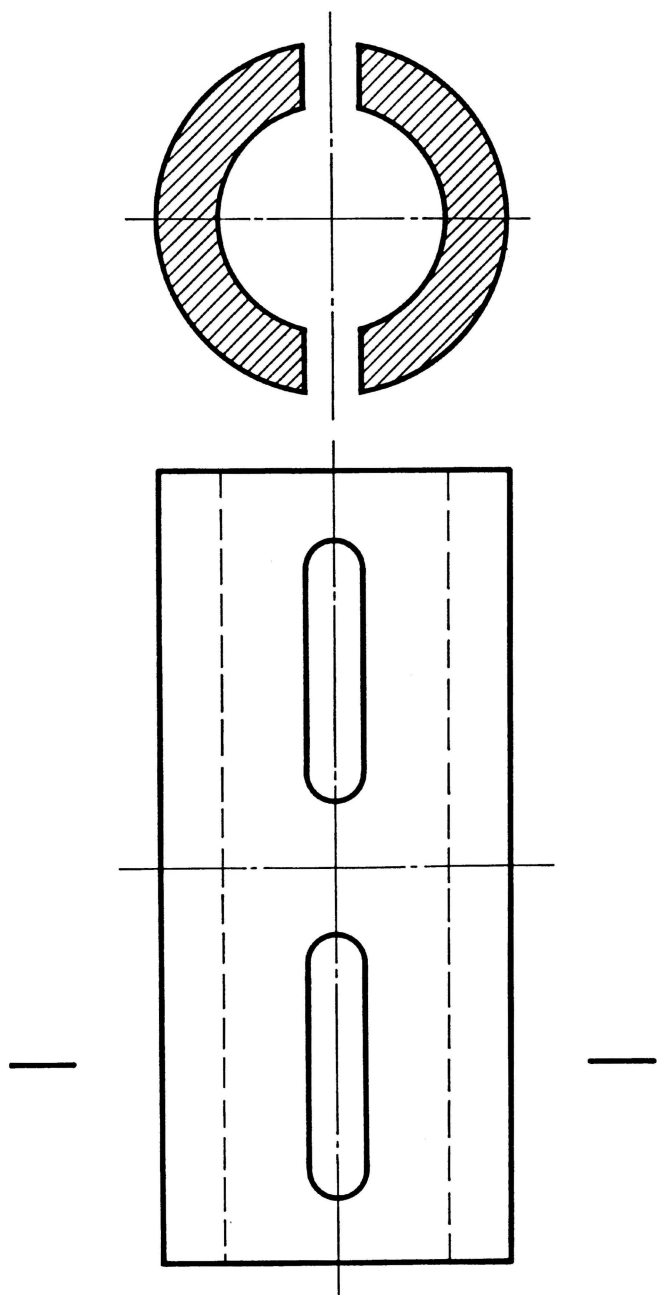
Rys. 3.18



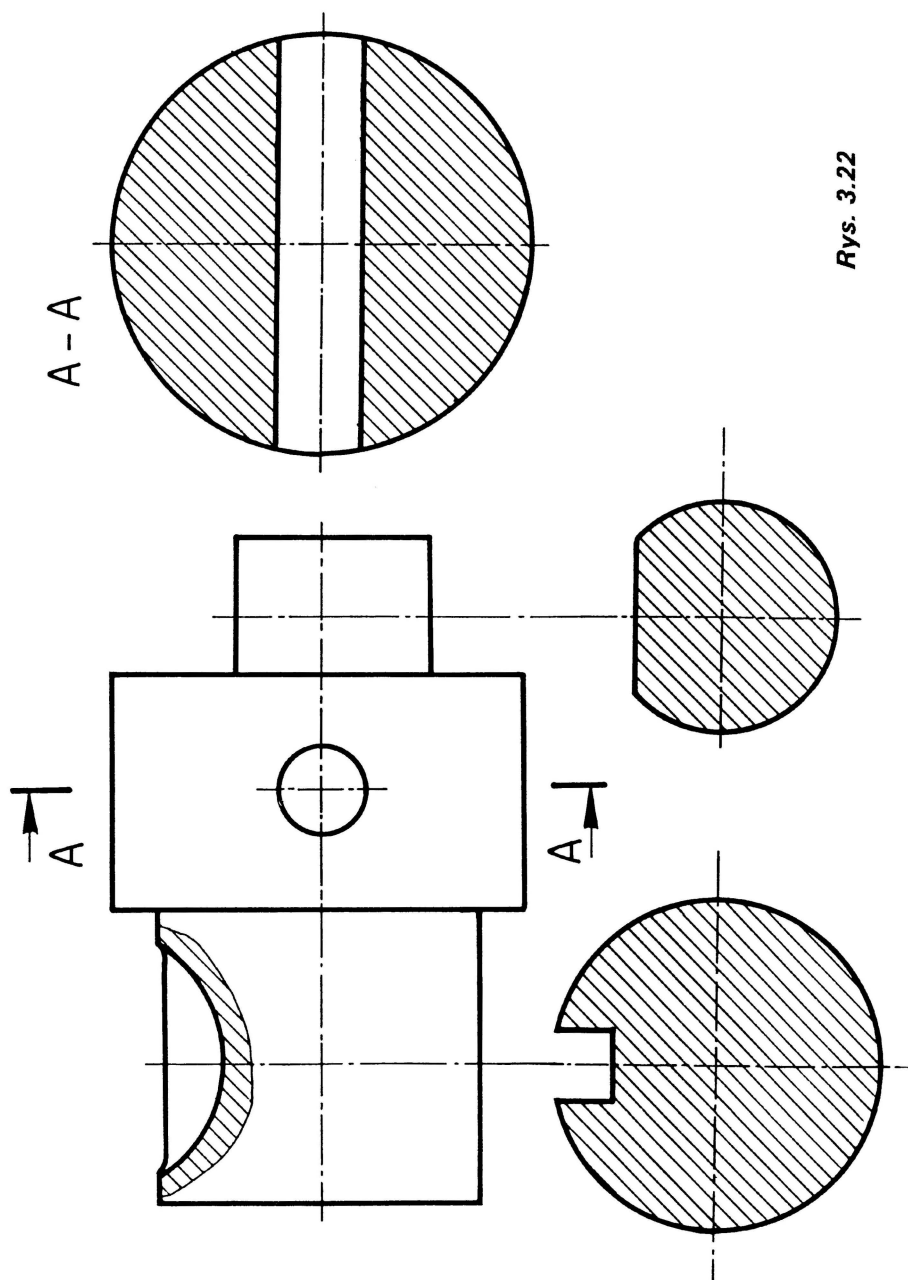
Rys. 3.19



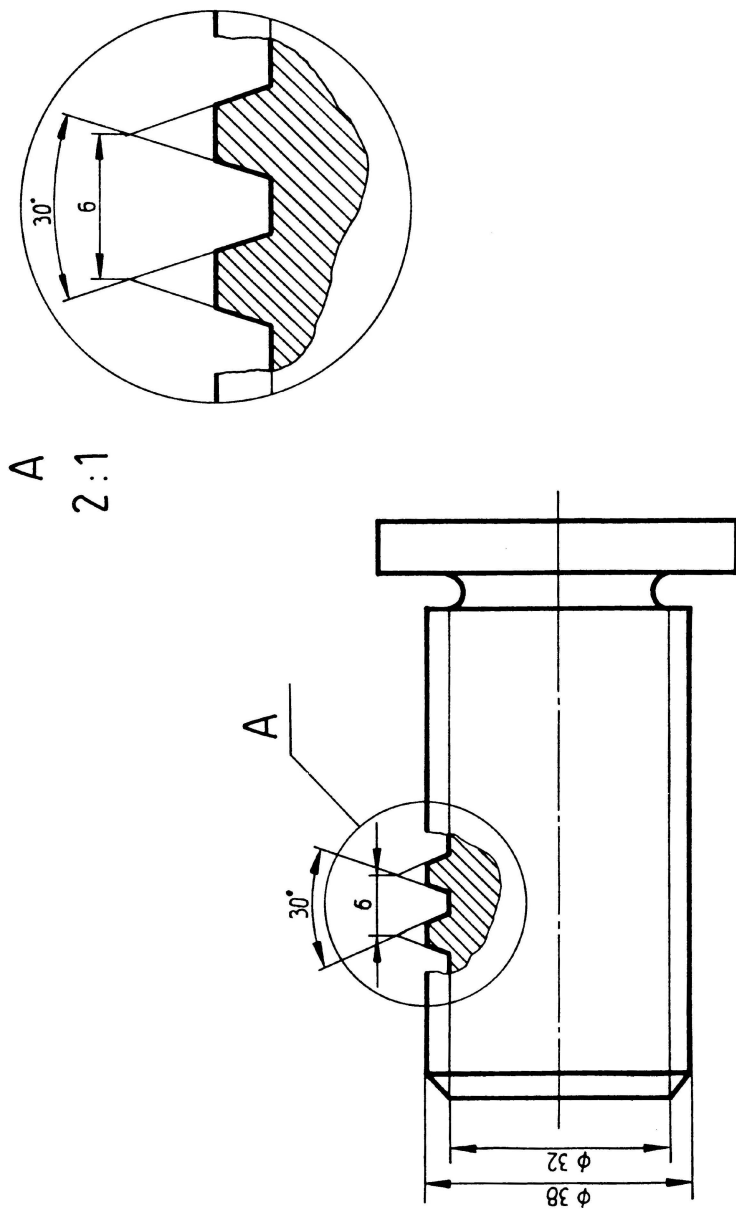
Rys. 3.20



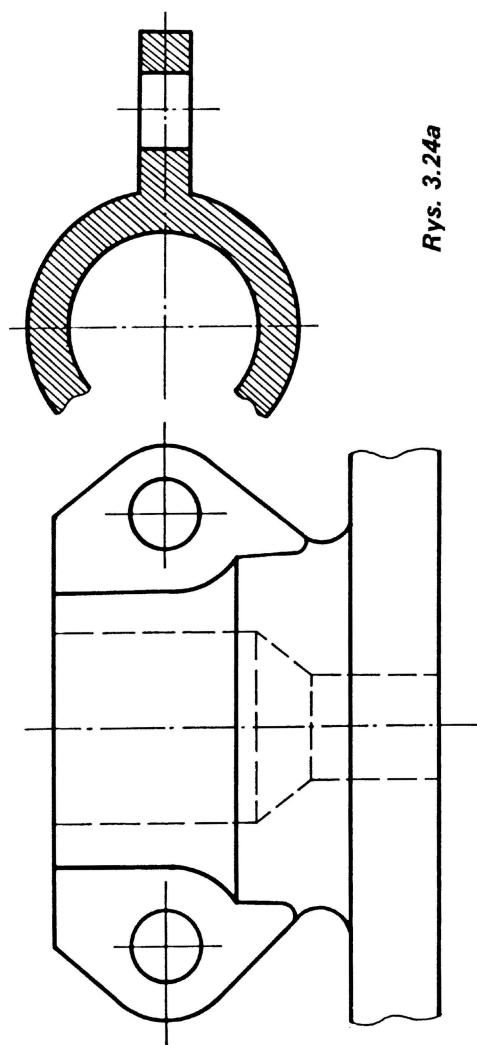
Rys. 3.21



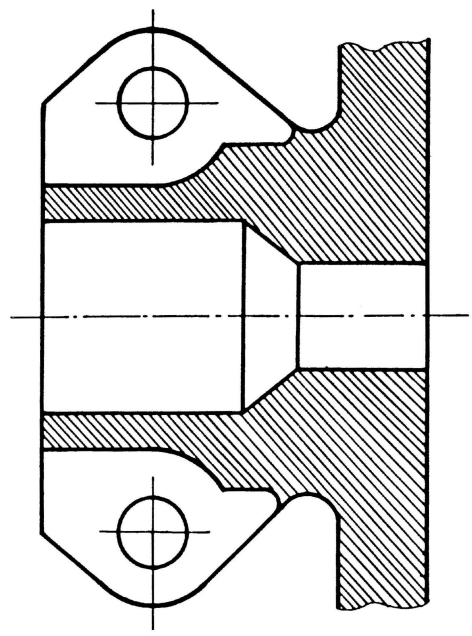
Rys. 3.22



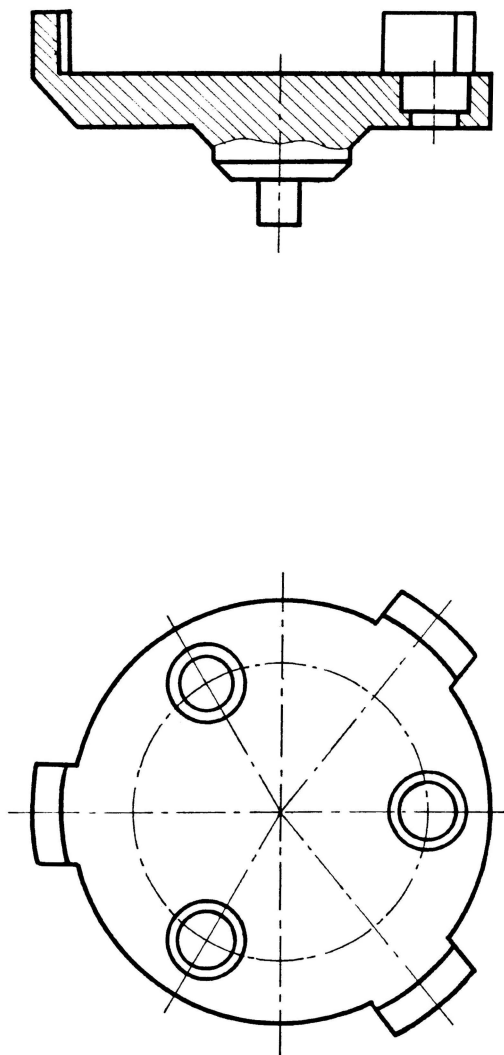
Rys. 3.23



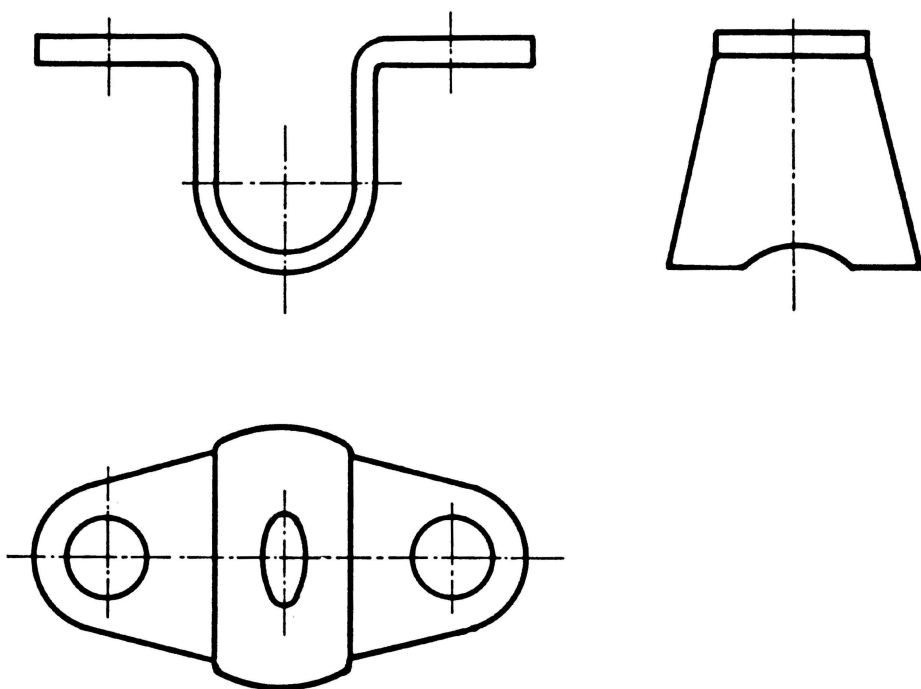
Rys. 3.24a



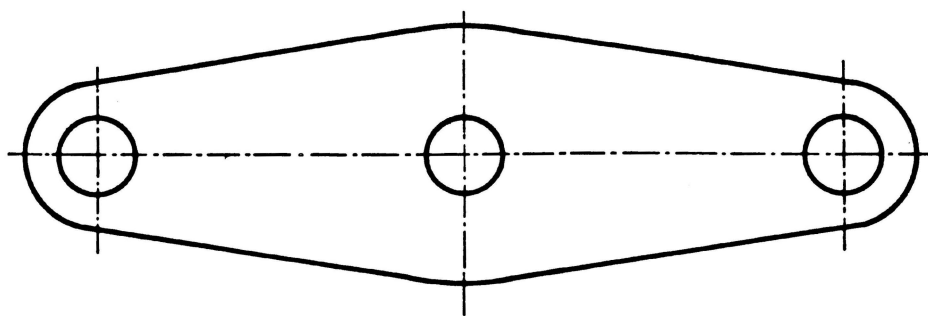
Rys. 3.24b



Rys. 3.25



Rys. 3.26a



3.26b

Biblioteka Główna
Politechniki Lubelskiej

121206/2

1000013317



ISBN 88-86333-79-0