

BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA UKŁADU HAMULCOWEGO

Rodzaje hamulców

a) roboczy (zasadniczy)

- działa na wszystkie koła
- umożliwia regulację skuteczności hamowania

b) awaryjny (pomocniczy)

- działa na koła co najmniej jednej osi

c) postojowy

- uruchamiany niezależnie od zasadniczego
- działa bez konieczności wywierania ciągłej siły

d) dodatkowy

- uruchamiany podczas jazdy na długim spadku drogi

Budowa układu hamulcowego

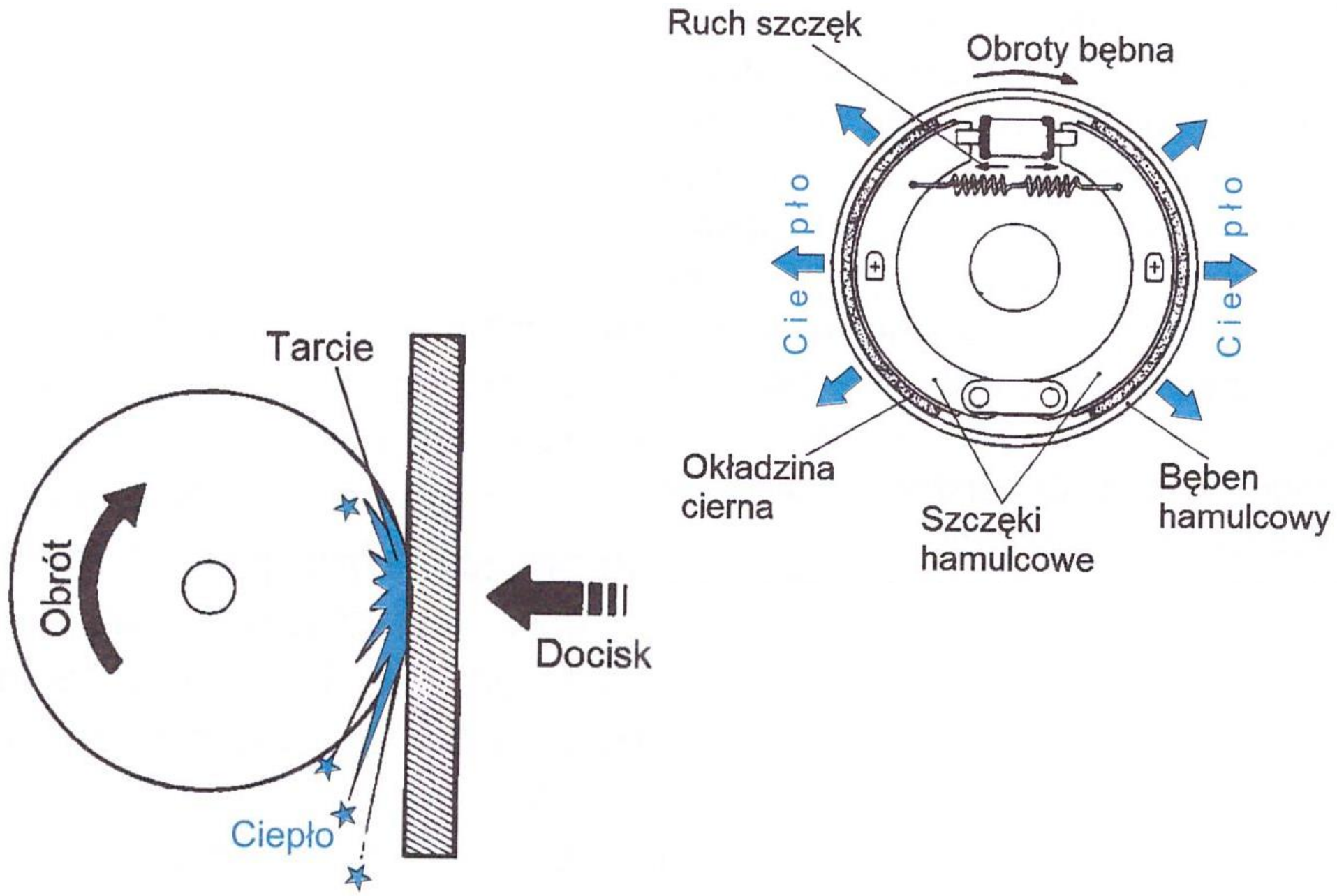
a) mechanizm hamulcowy

- bębnowy
- tarczowy
- taśmowy

b) mechanizm uruchamiający hamulce

- mechaniczny
- hydrauliczny
- hydropneumatyczny
- pneumatyczny
- elektropneumatyczny
- elektryczny

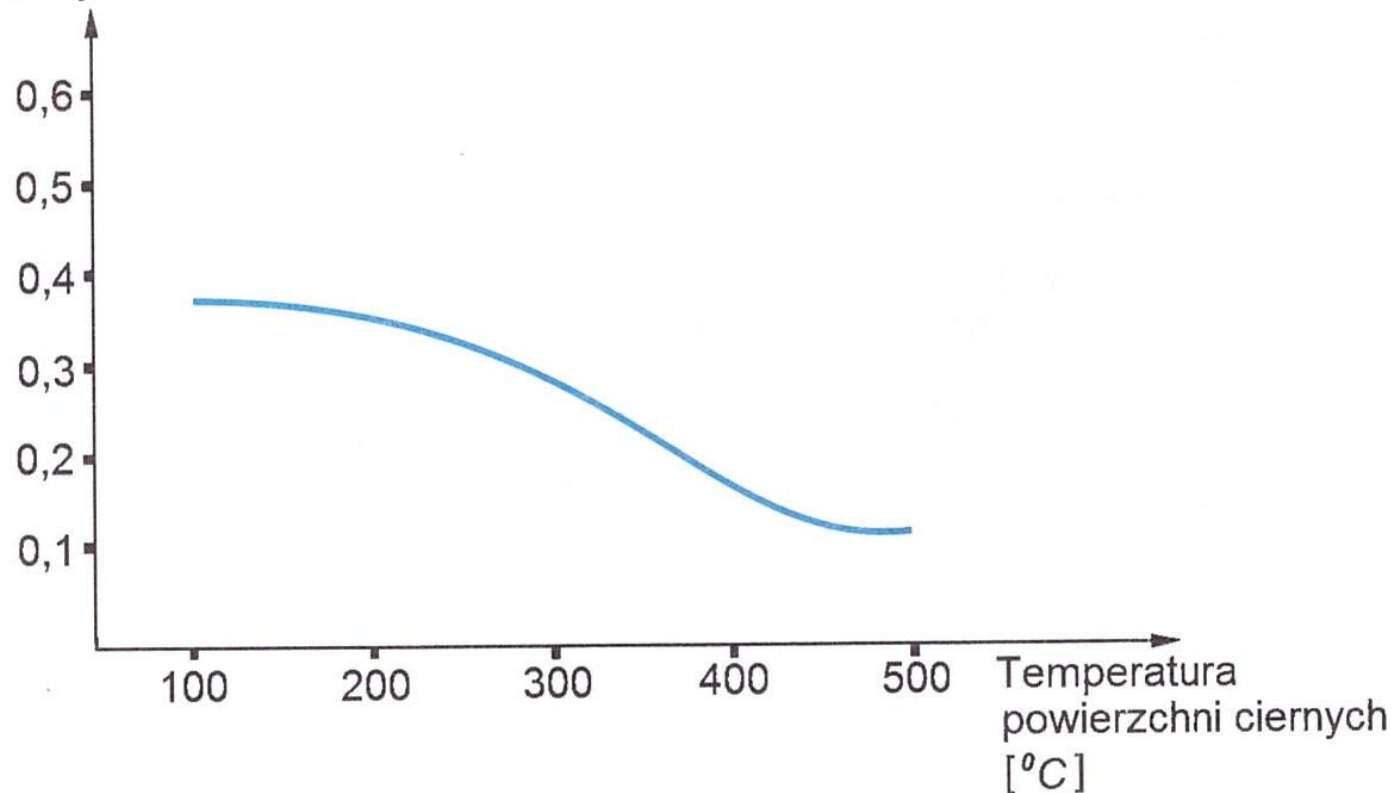
Zasada działania



Fading

➤ zmniejszenie skuteczności hamowania spowodowane wzrostem temperatury hamulców powyżej 200°C

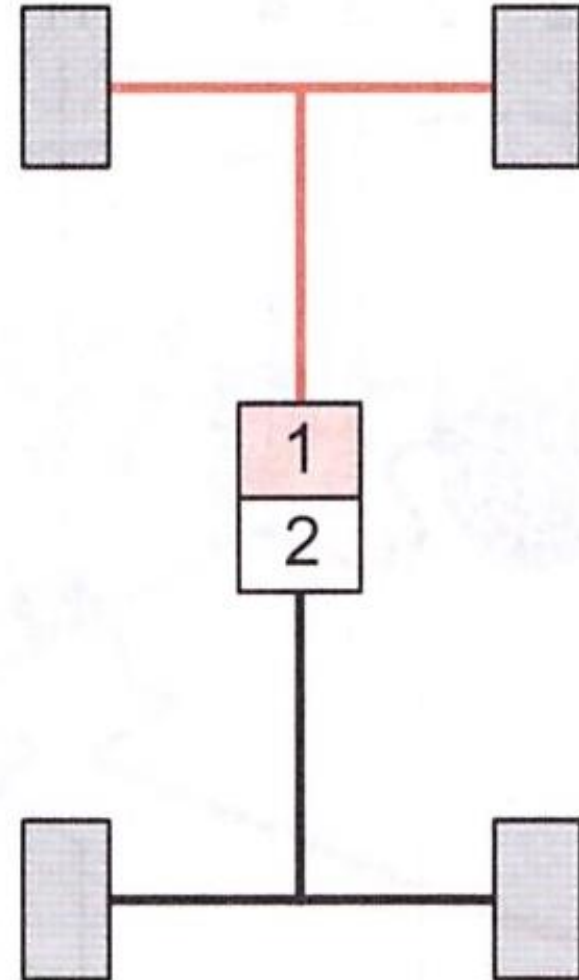
- zmniejszenie współczynnika tarcia materiału ciernego



Dwuobwodowe układy uruchamiania hamulców

a) układ **TT** (konwencjonalny)

- koła przednie
- koła tylne

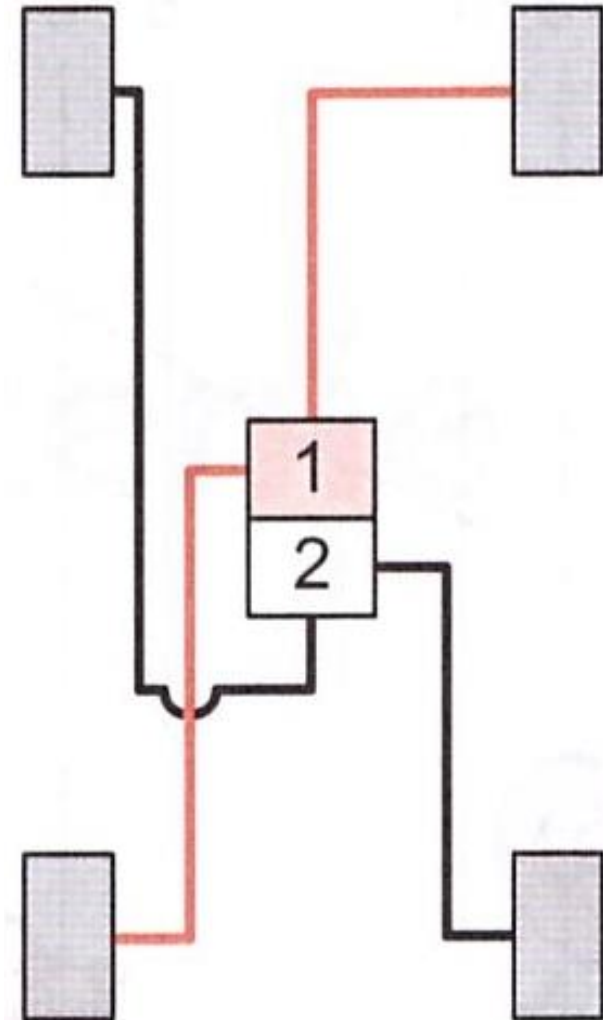


Dwuobwodowe układy uruchamiania hamulców

a) układ **TT** (konwencjonalny)

b) układ **K** (krzyżowy)

- koło prawe przednie i lewe tylne
- koło lewe przednie i prawe tylne



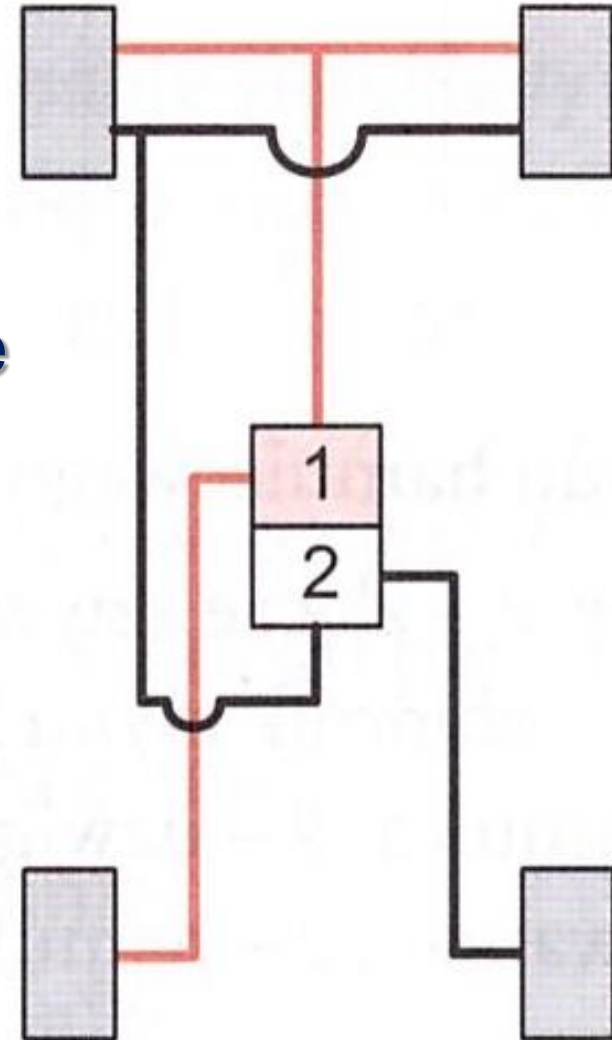
Dwuobwodowe układy uruchamiania hamulców

a) układ **TT** (konwencjonalny)

b) układ **K** (krzyżowy)

c) układ **LL**

- obydwa koła przednie i lewe tylne
- obydwa koła przednie i prawe tylne



Dwuobwodowe układy uruchamiania hamulców

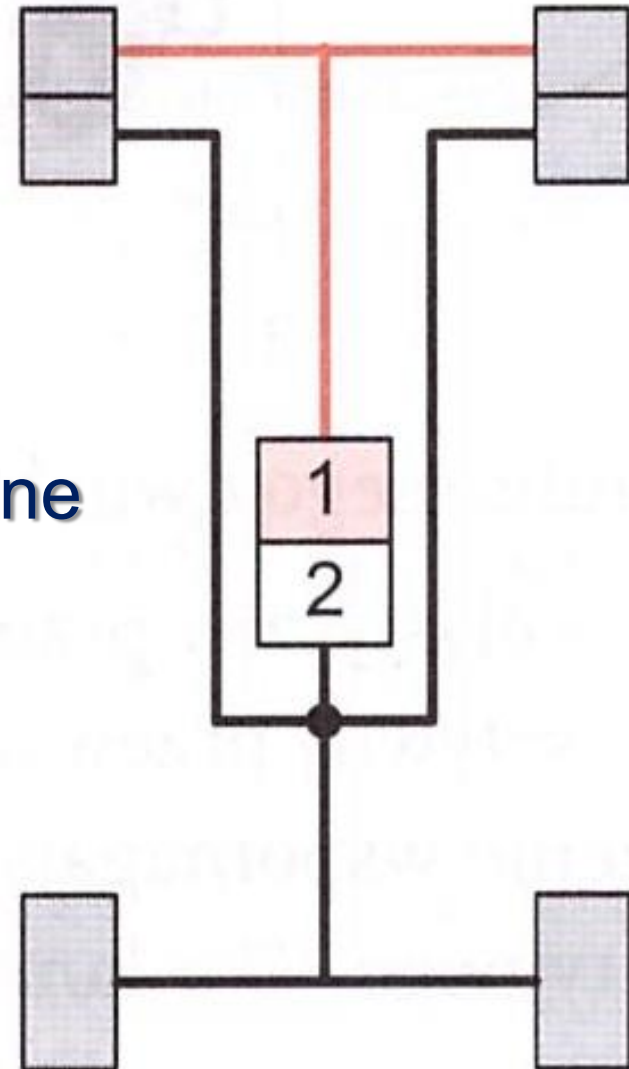
a) układ **TT** (konwencjonalny)

b) układ **K** (krzyżowy)

c) układ **LL**

d) układ **HT**

- obydwa koła przednie
- obydwa koła przednie i obydwa tylne



Dwuobwodowe układy uruchamiania hamulców

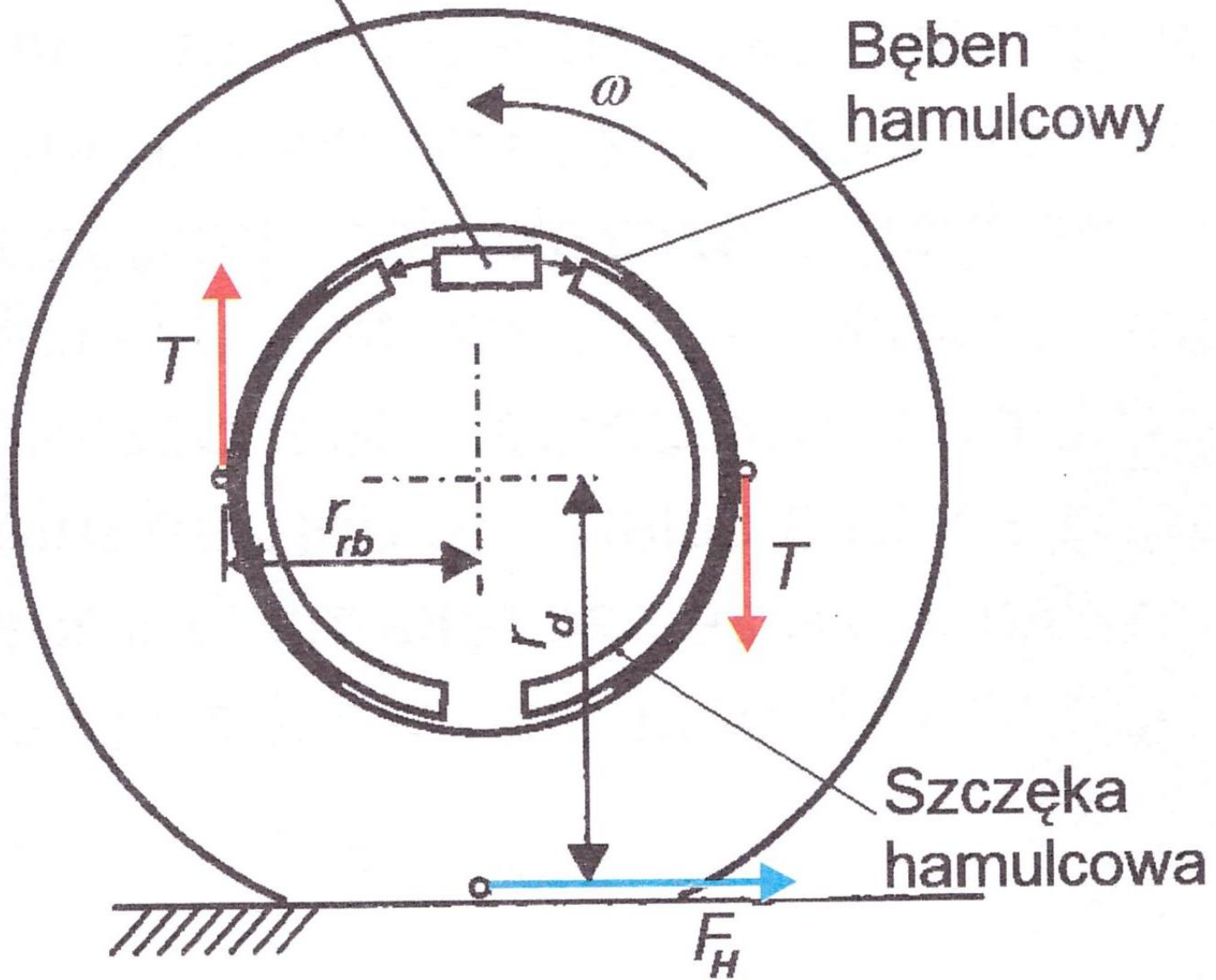
- a) układ **TT** (konwencjonalny)
- b) układ **K** (krzyżowy)
- c) układ **LL**
- d) układ **HT**
- e) układ **HH**
 - obydwa koła przednie i obydwa tylne
 - obydwa koła przednie i obydwa tylne

**HAMULCE
BĘBNOWE**

Schemat mechanizmu bębnowego

Siłownik hydrauliczny

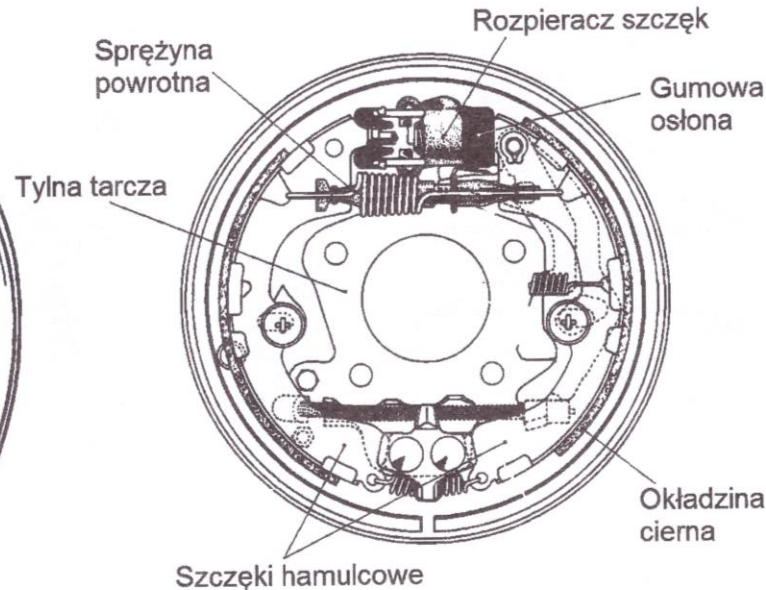
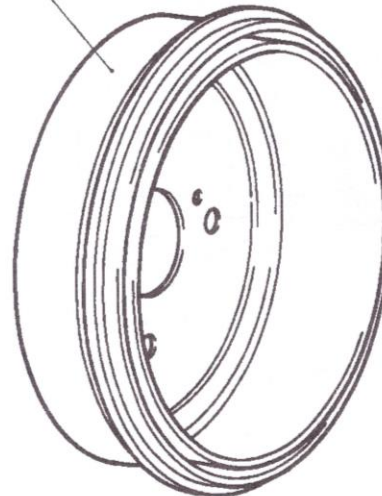
Bęben hamulcowy

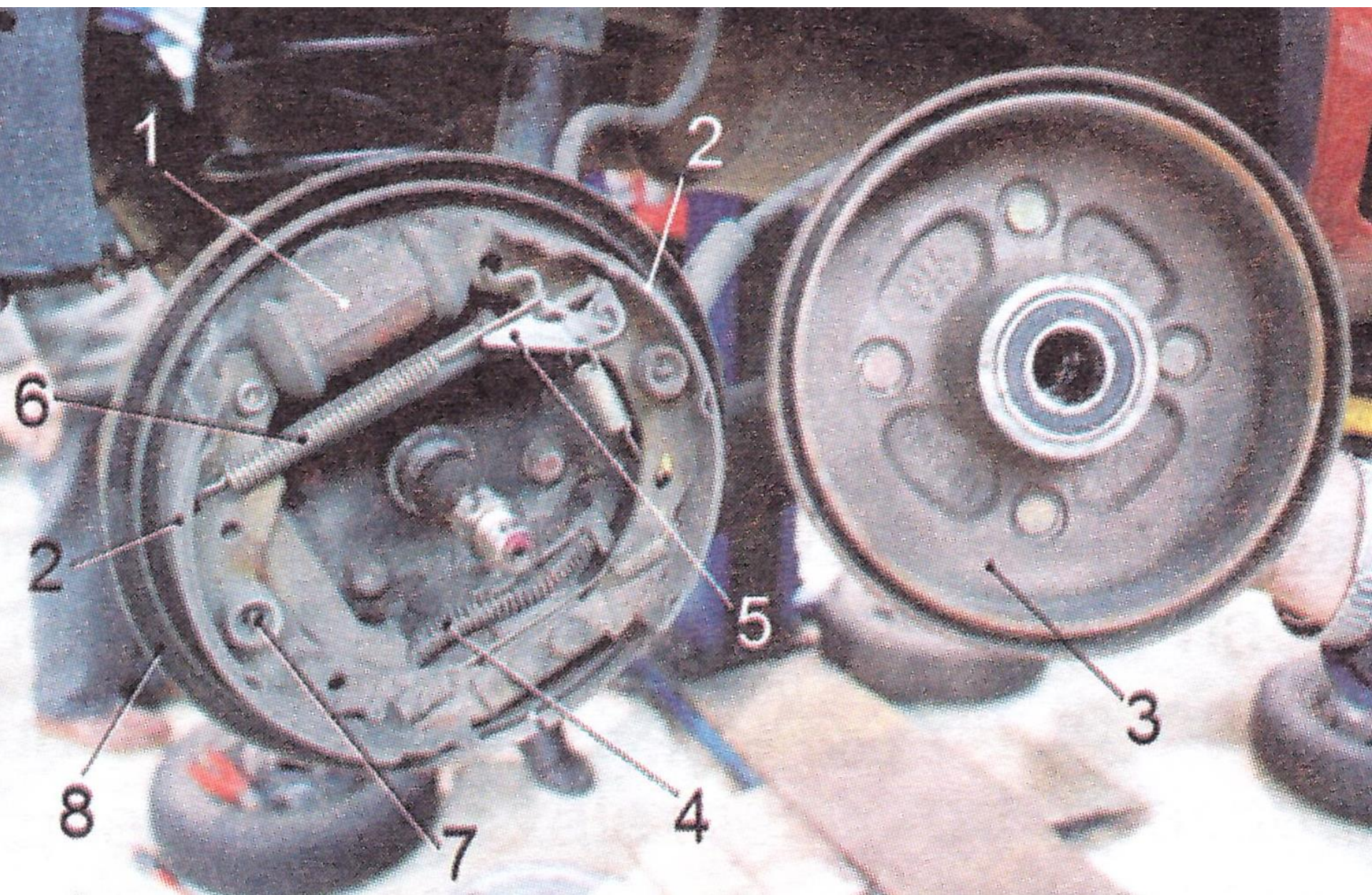


Budowa mechanizmu bębnowego

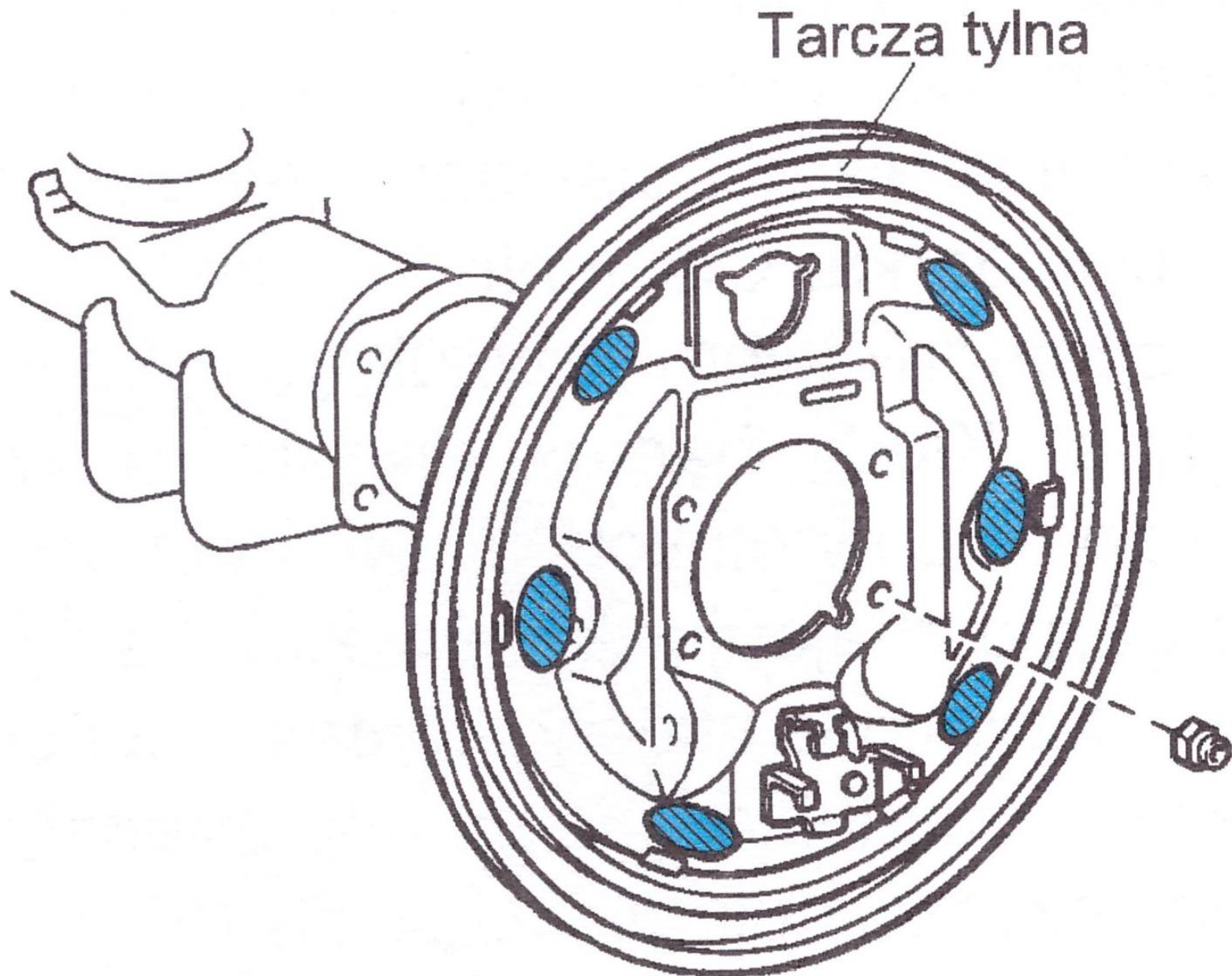
- a) tylna tarcza
- b) rozpieracz
- c) szczęki hamulcowe
- d) okładziny cierne
- e) bęben
- f) sprężyny powrotne

Łęben hamulcowy



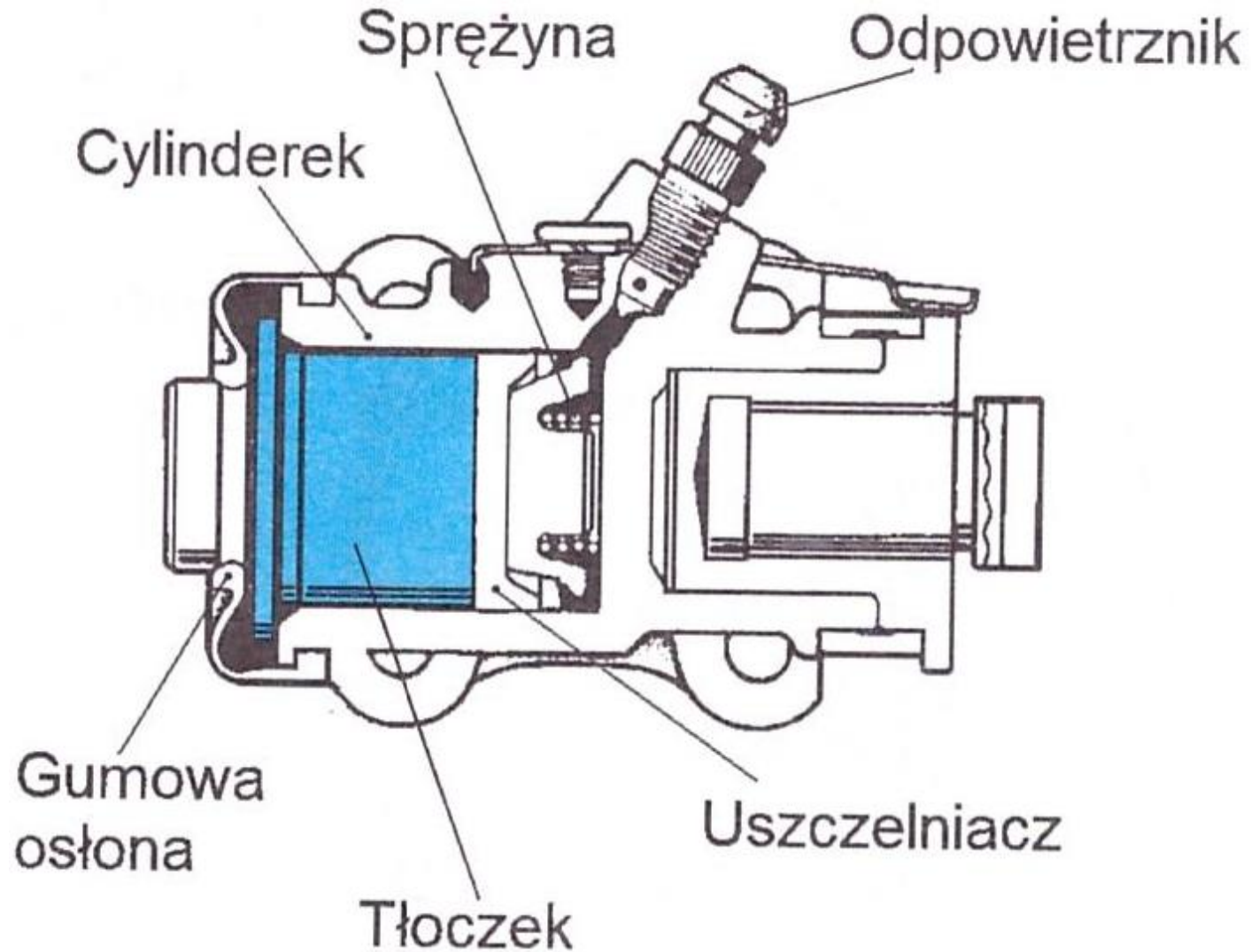


Tylna tarcza



Rozpieracz

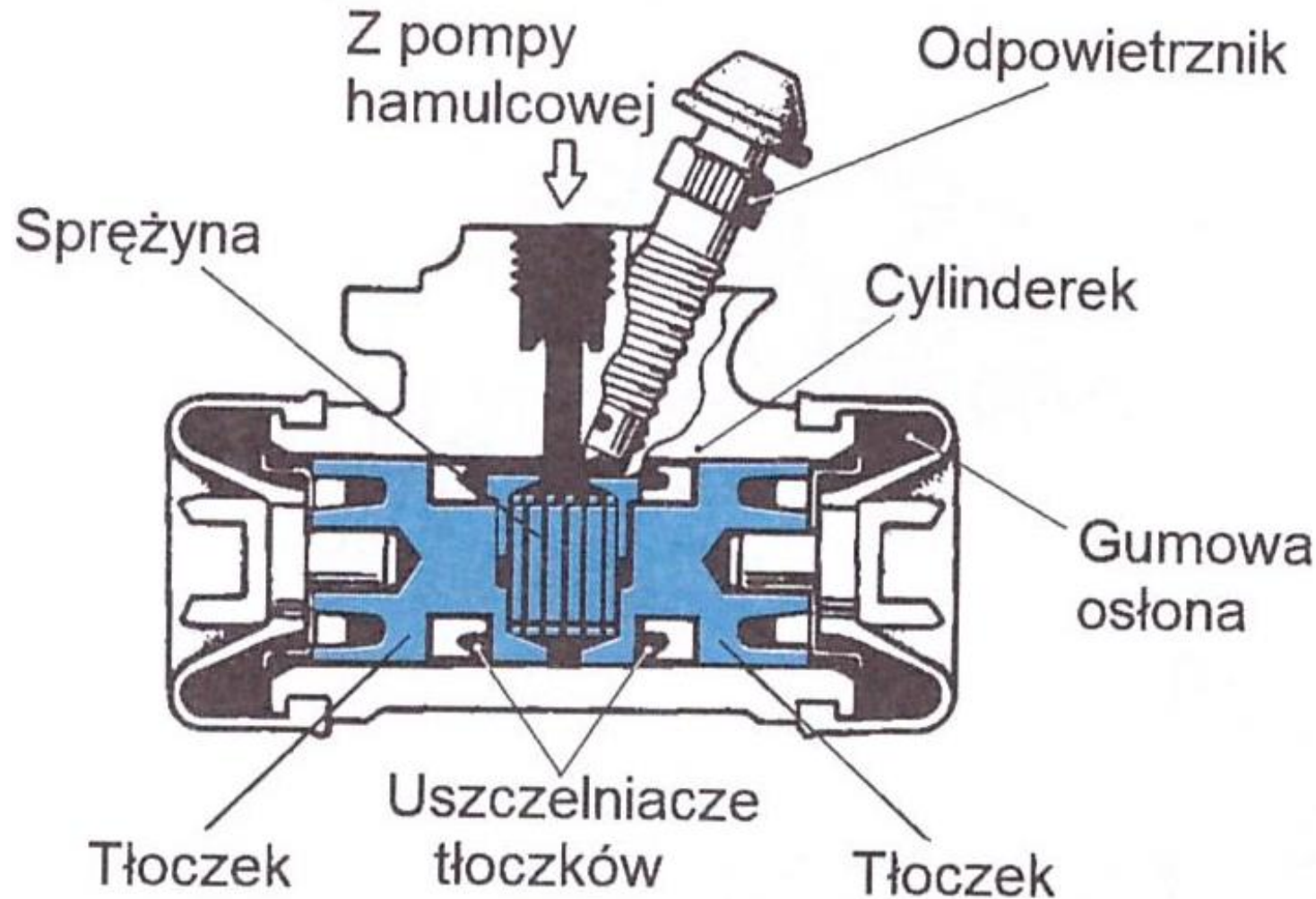
a) jednostronnego działania



Rozpieracz

a) jednostronnego działania

b) dwustronnego działania



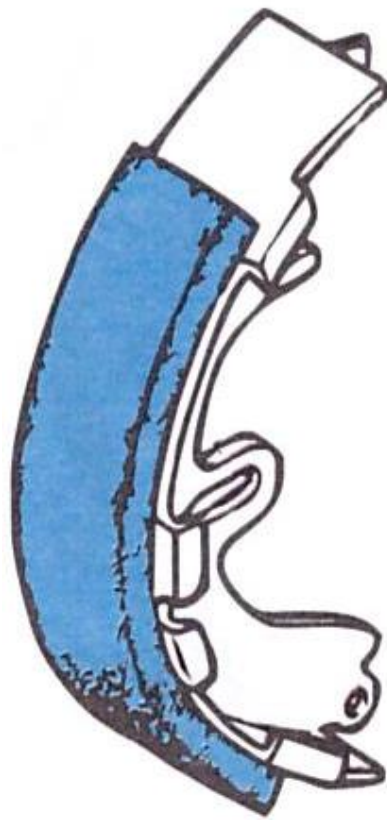
Szczęki hamulcowe

➤ budowa

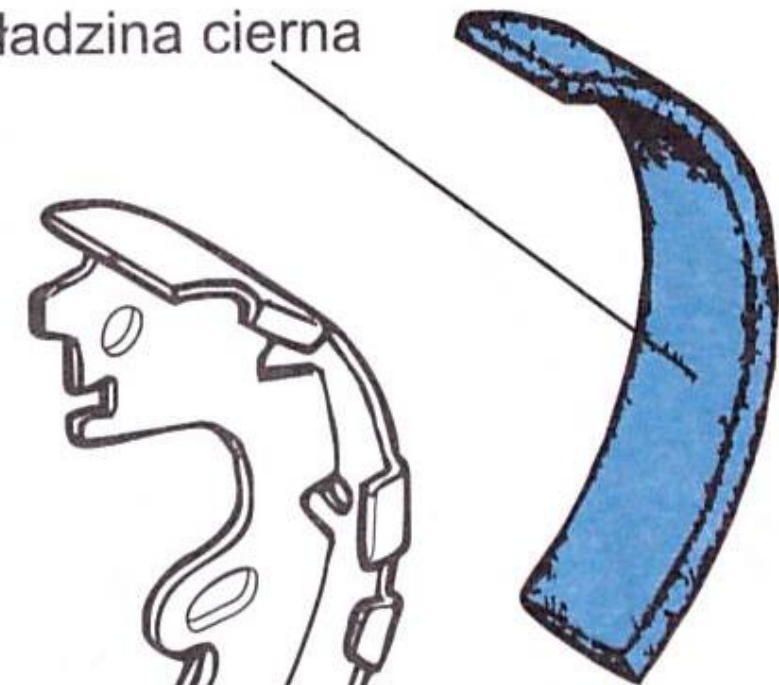
- spawane
- odlewane

➤ mocowanie okładzin

- nitowanie
- klejenie



Okładzina cierna

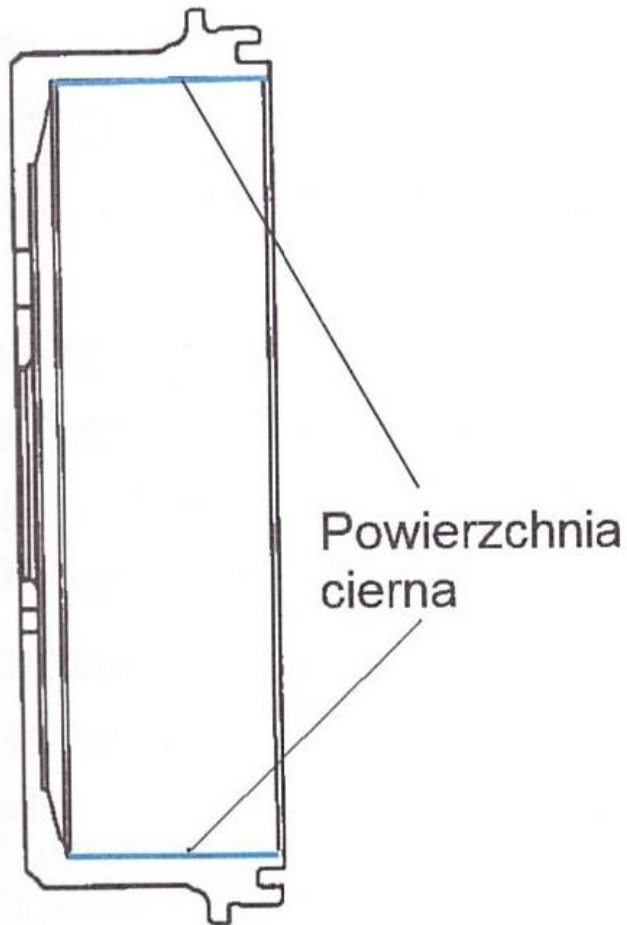


Szczeka hamulcowa



Bęben hamulcowy

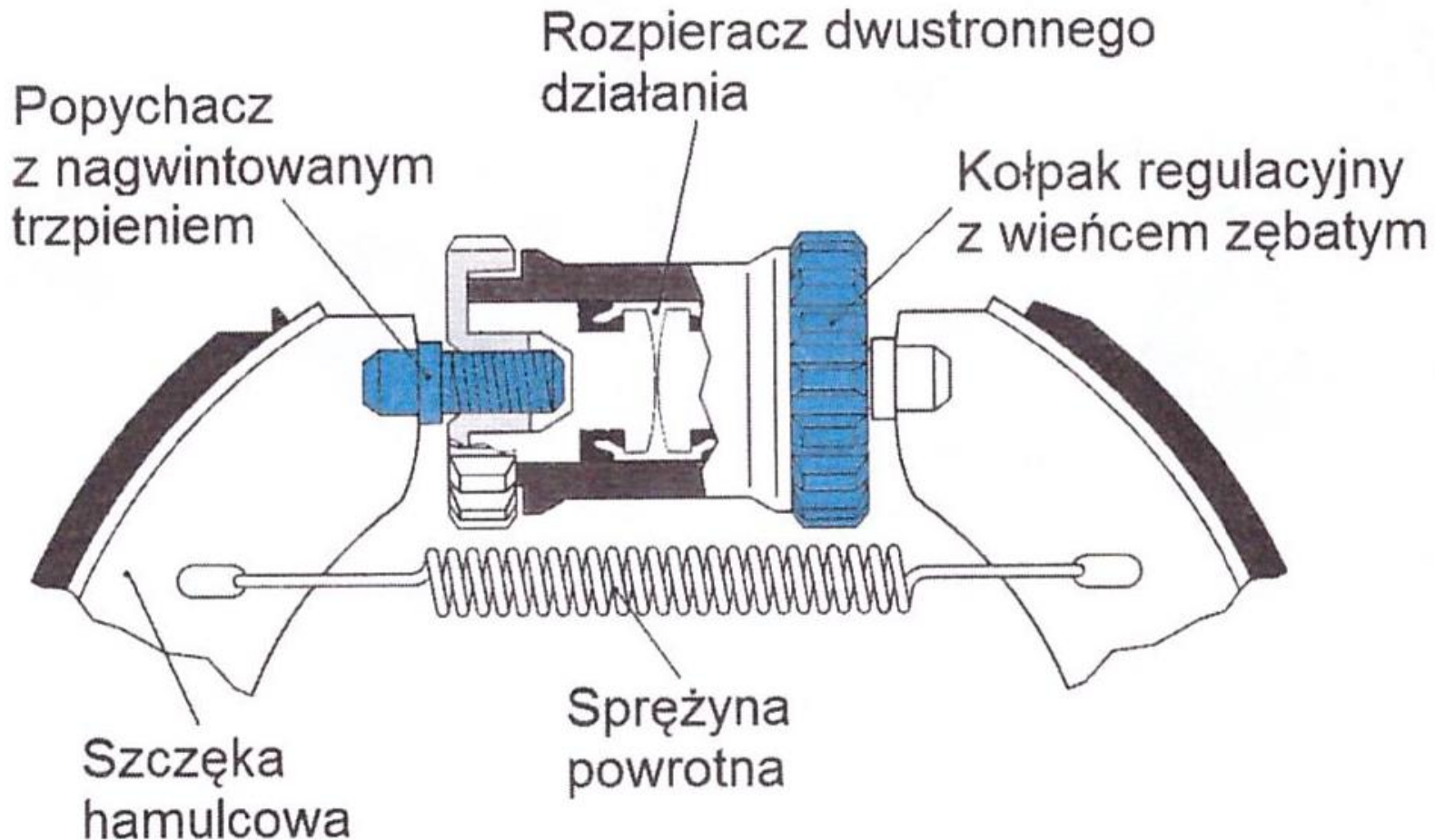
➤ temperatura pracy – 200-300°C



Regulacja luzu między szczękami a bębnem

a) ręczna

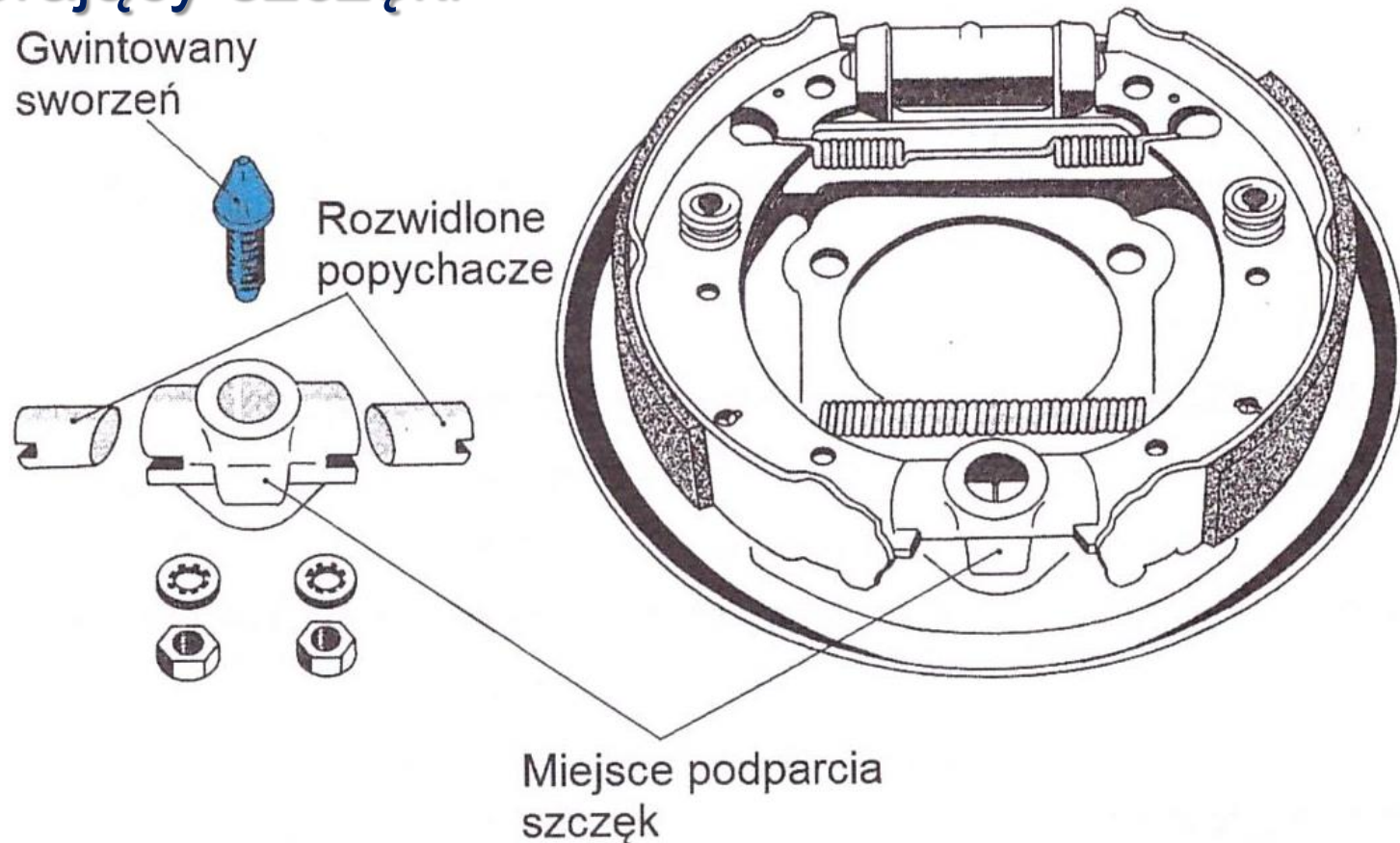
- popychacze z nagwintowanymi trzpieniami



Regulacja luzu między szczękami a bębnem

a) ręczna

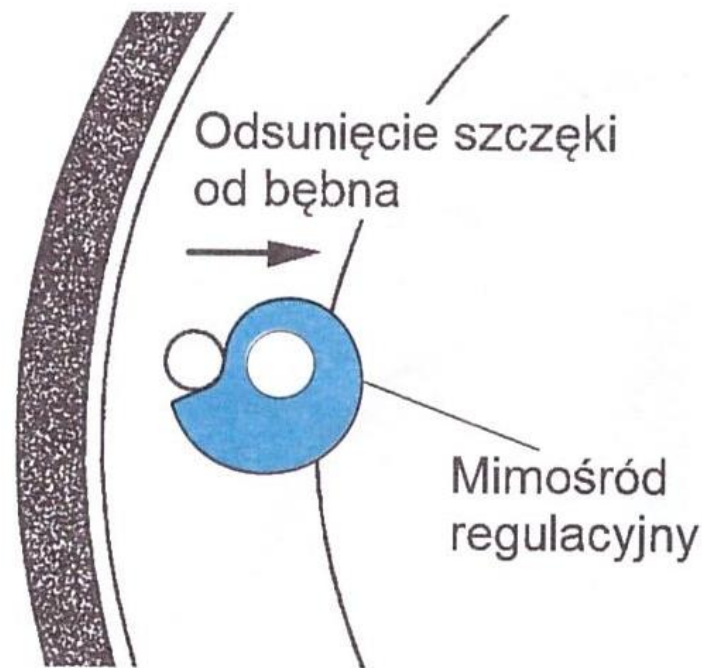
- popychacze z nagwintowanymi trzpieniami
- klin rozpierający szczęki



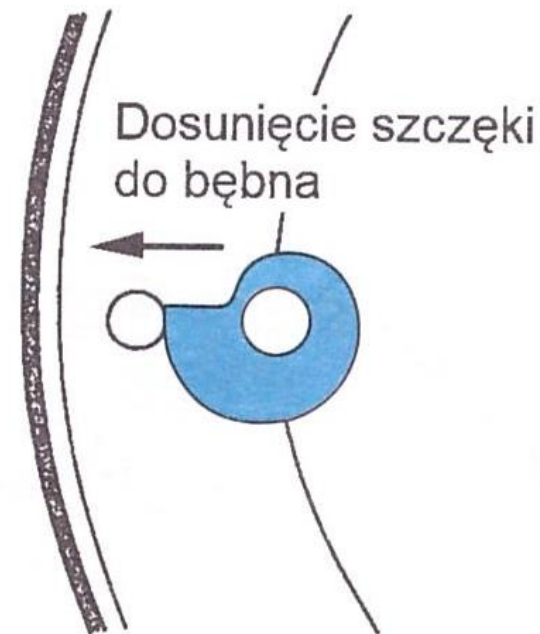
Regulacja luzu między szczękami a bębnem

a) ręczna

- popychacze z nagwintowanymi trzpieniami
- klin rozpierający szczęki
- krzywka / mimośród



Nowa okładzina
cierna



Zużyta okładzina
cierna

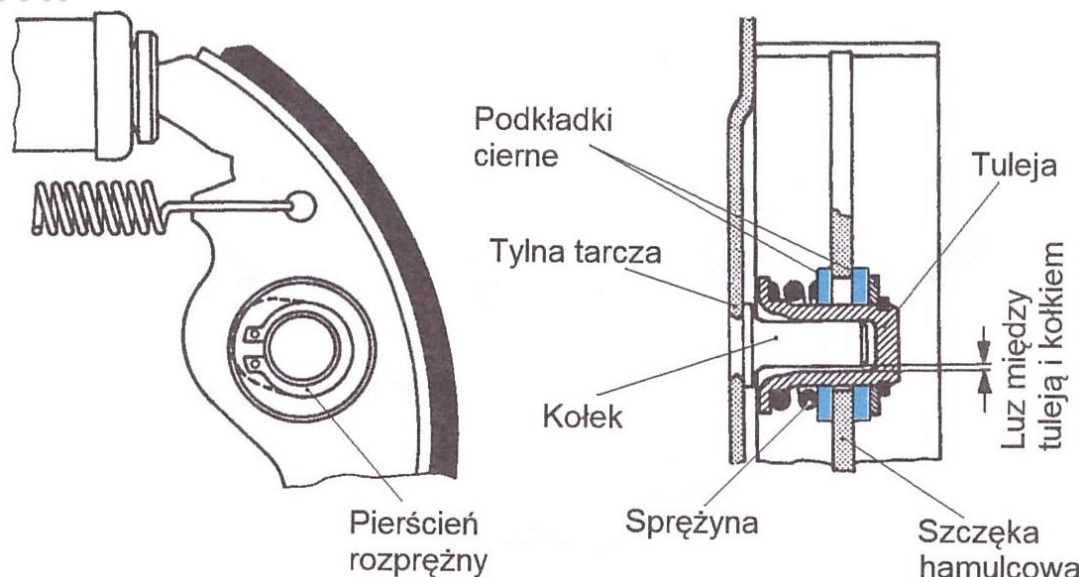
Regulacja luzu między szczękami a bębnem

a) ręczna

- popychacze z nagwintowanymi trzpieniami
- klin rozpierający szczęki
- krzywka / mimośród

b) automatyczna

- z podkładkami ciernymi



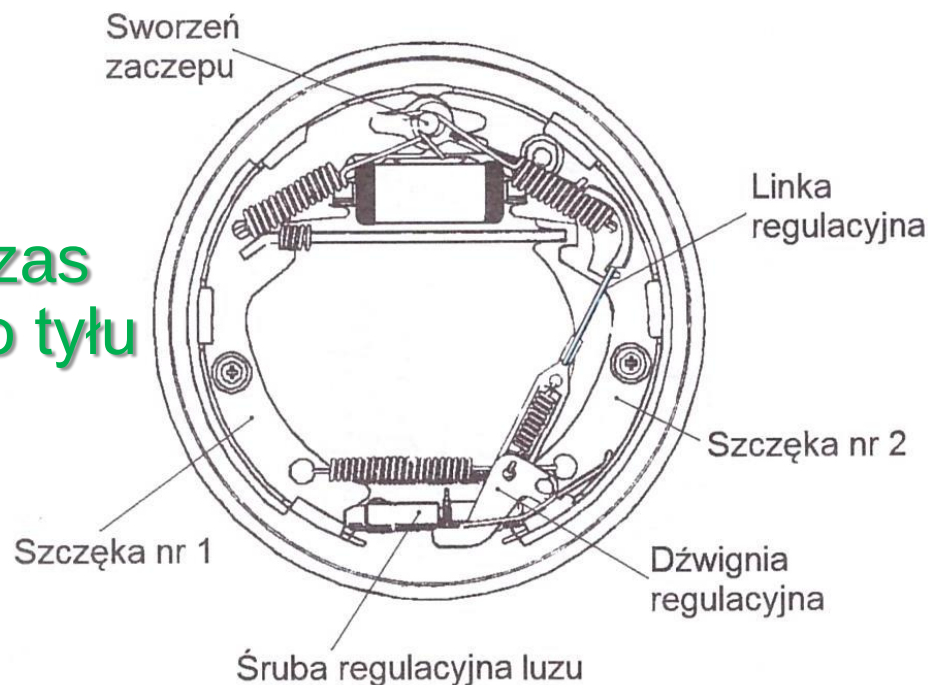
Regulacja luzu między szczękami a bębnem

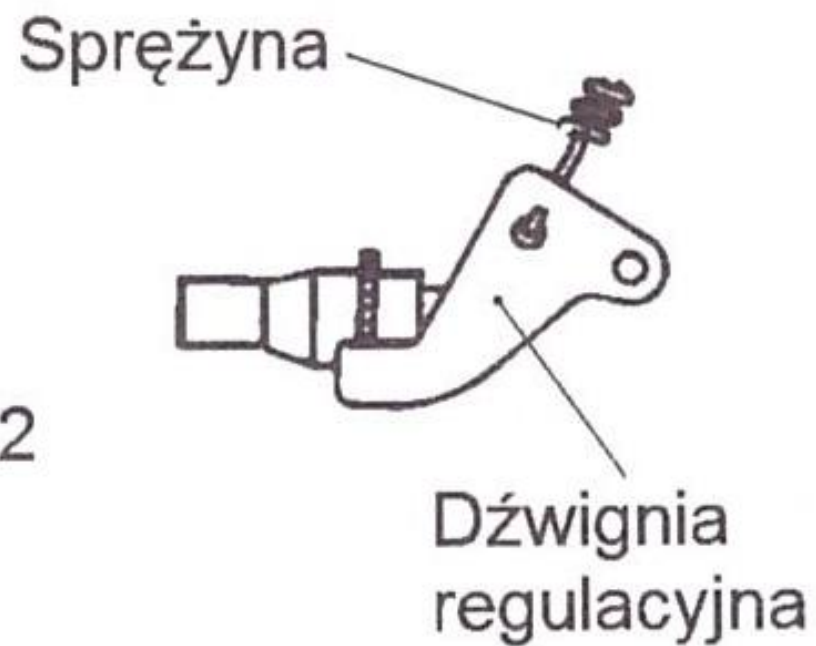
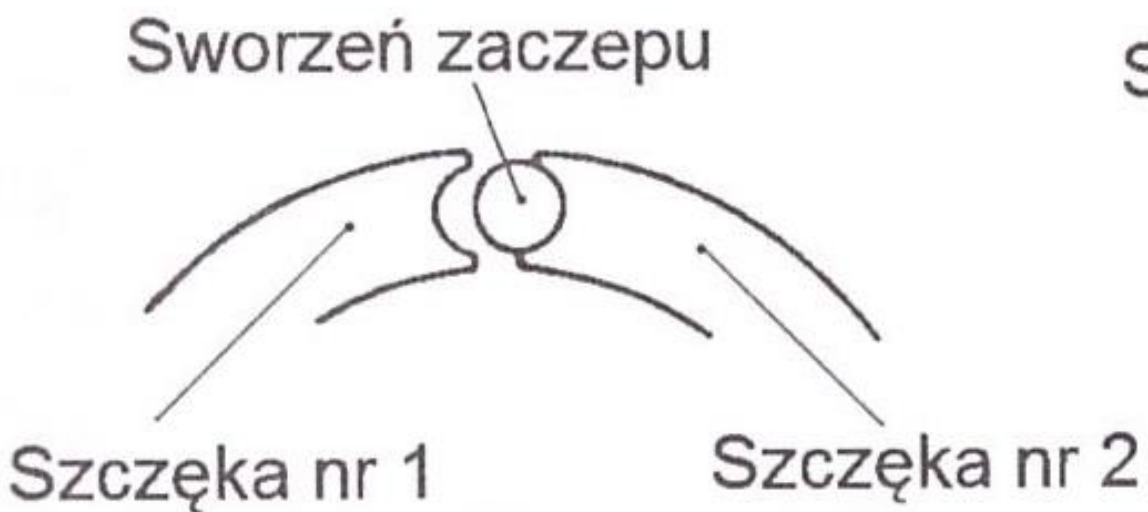
a) ręczna

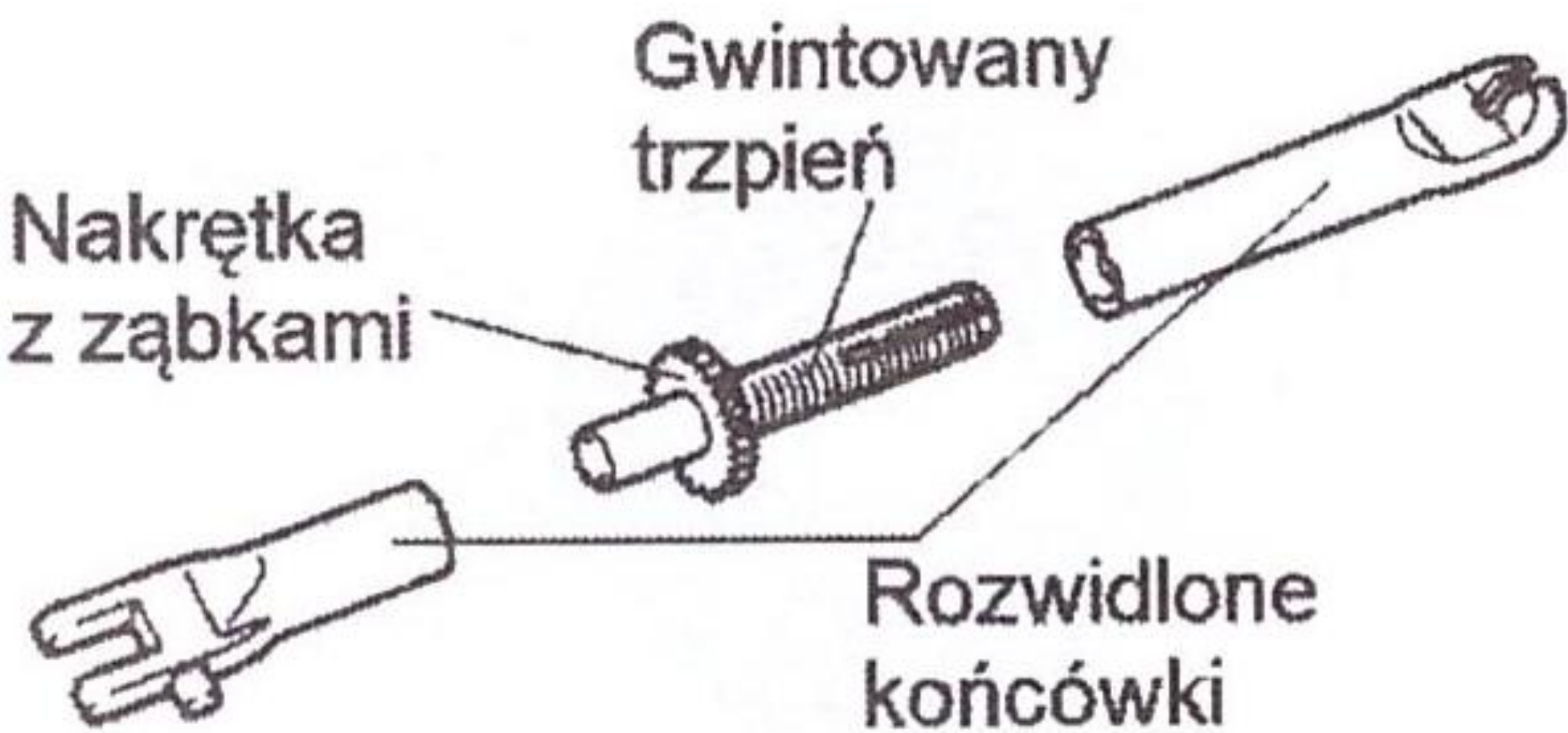
- popychacze z nagwintowanymi trzpieniami
- klin rozpierający szczęki
- krzywka / mimośród

b) automatyczna

- z podkładkami ciernymi
- z linką regulacyjną
 - kasowanie luzu tylko podczas hamowania przy jeździe do tyłu



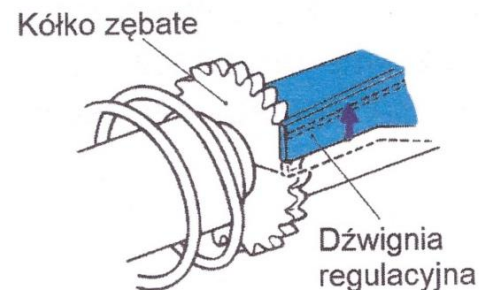




Regulacja luzu między szczękami a bębnem

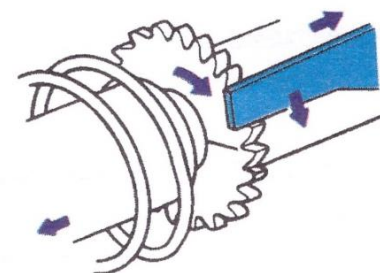
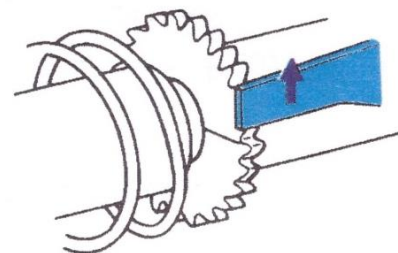
a) ręczna

- popychacze z nagwintowanymi trzpieniami
- klin rozpierający szczęki
- krzywka / mimośród



b) automatyczna

- z podkładkami ciernymi
- z linką regulacyjną
- z kółkiem zębatym



Dźwigienka
regulacyjna

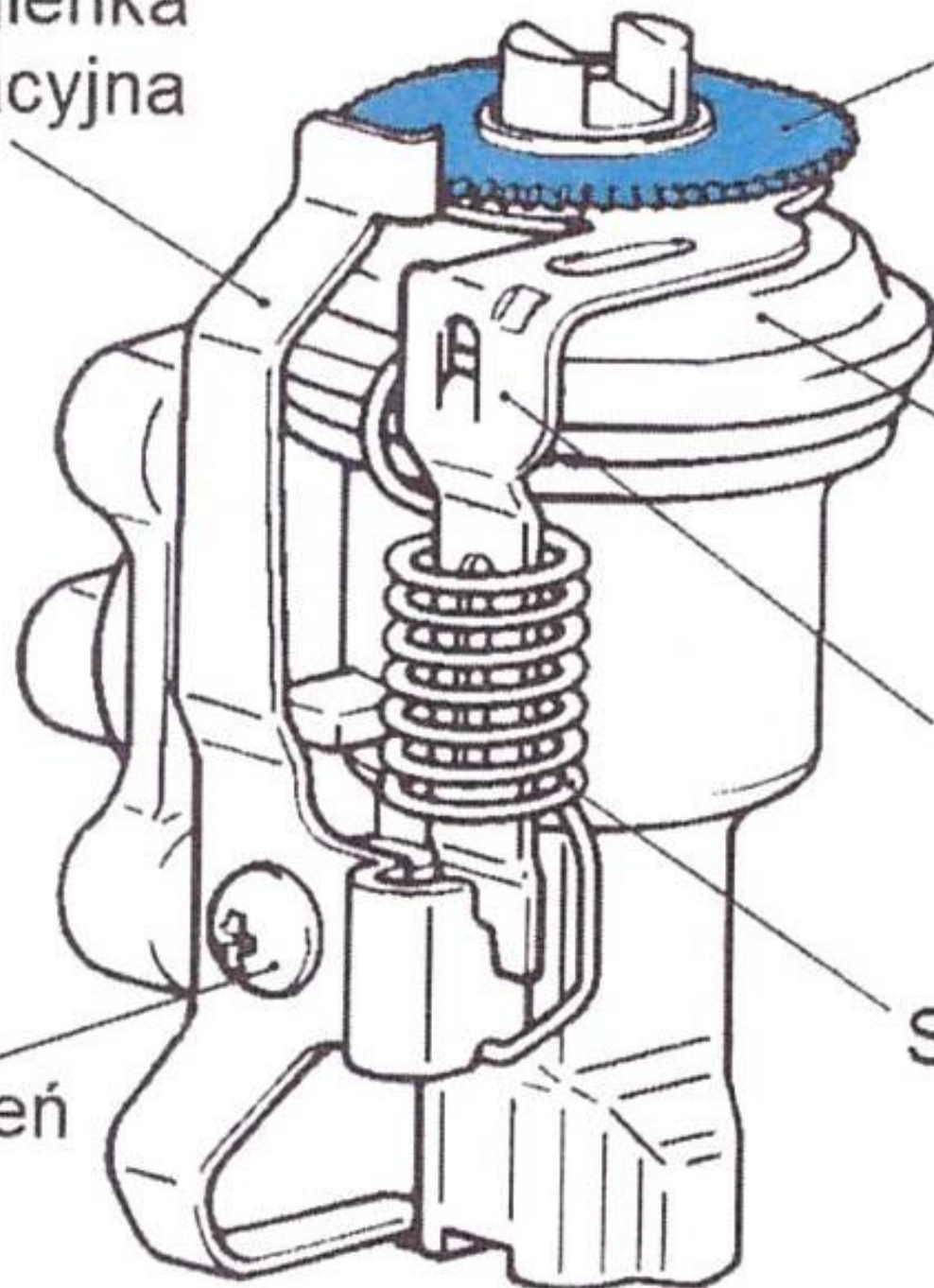
Kółko
regulacyjne

Cylinderek
rozpieracza

Łącznik

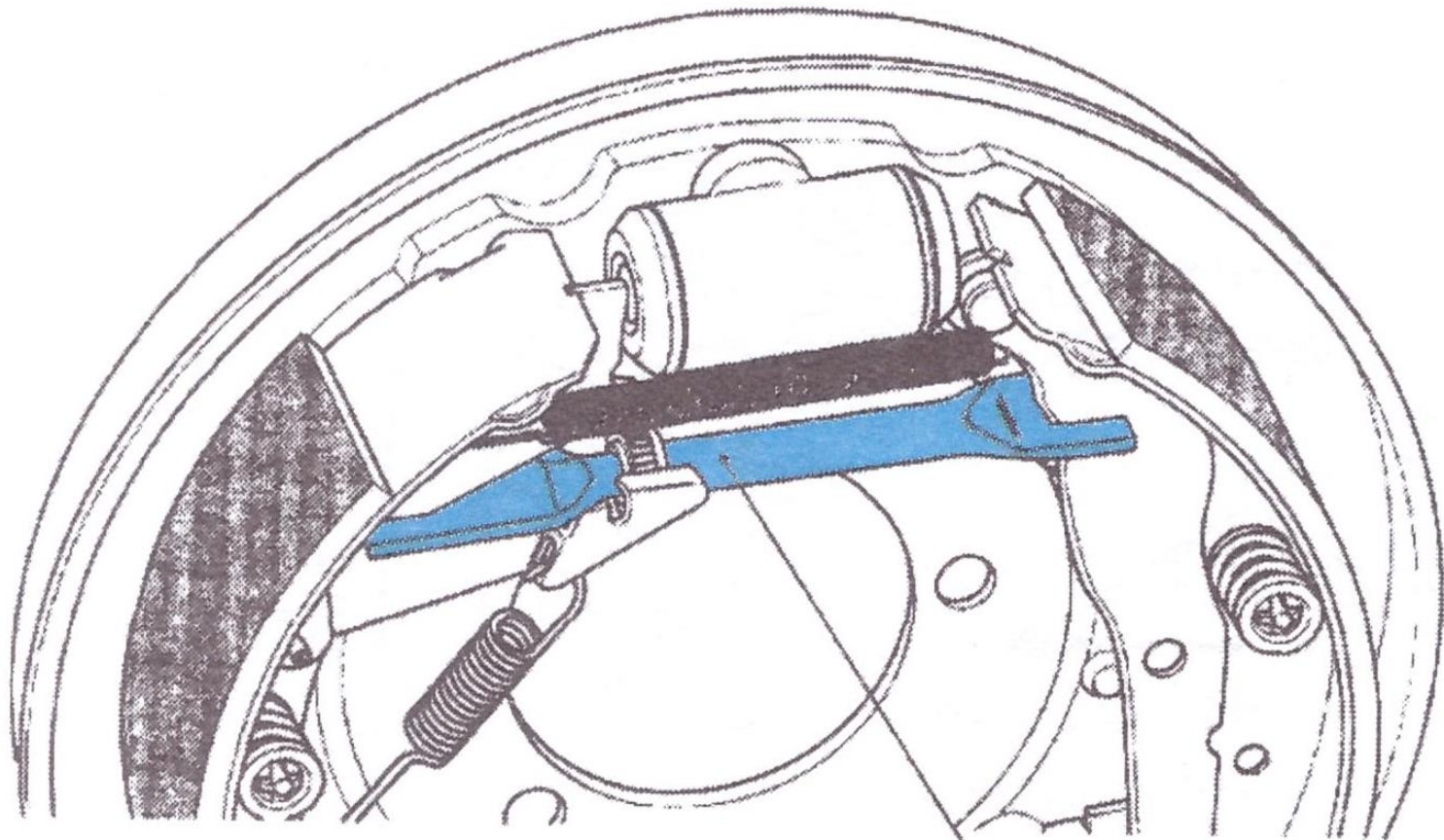
Sprężyna

Sworzeń

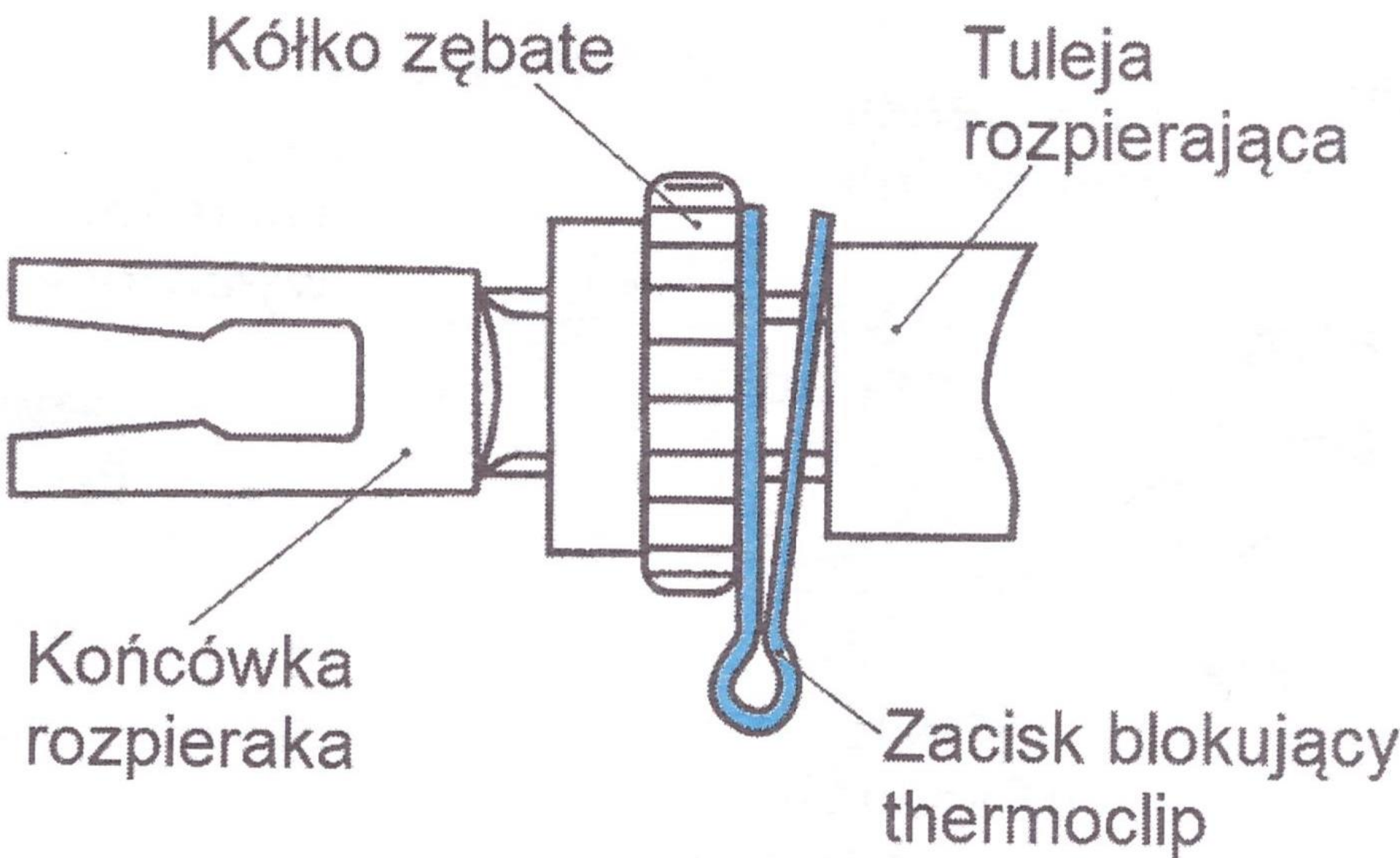


Blokada powstawania nadmiernego luzu

a) zacisk blokujący *thermoclip*



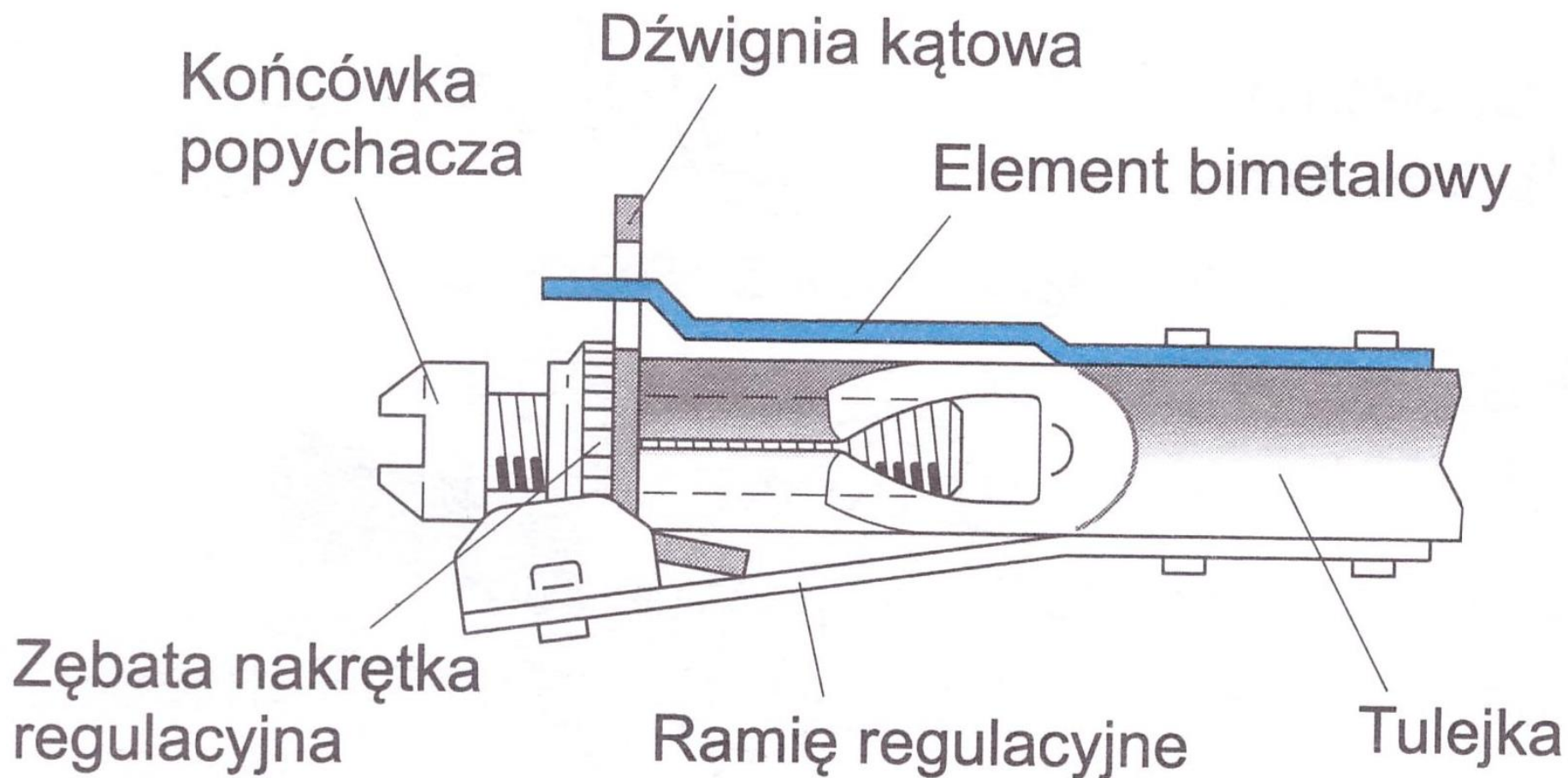
Rozpierak



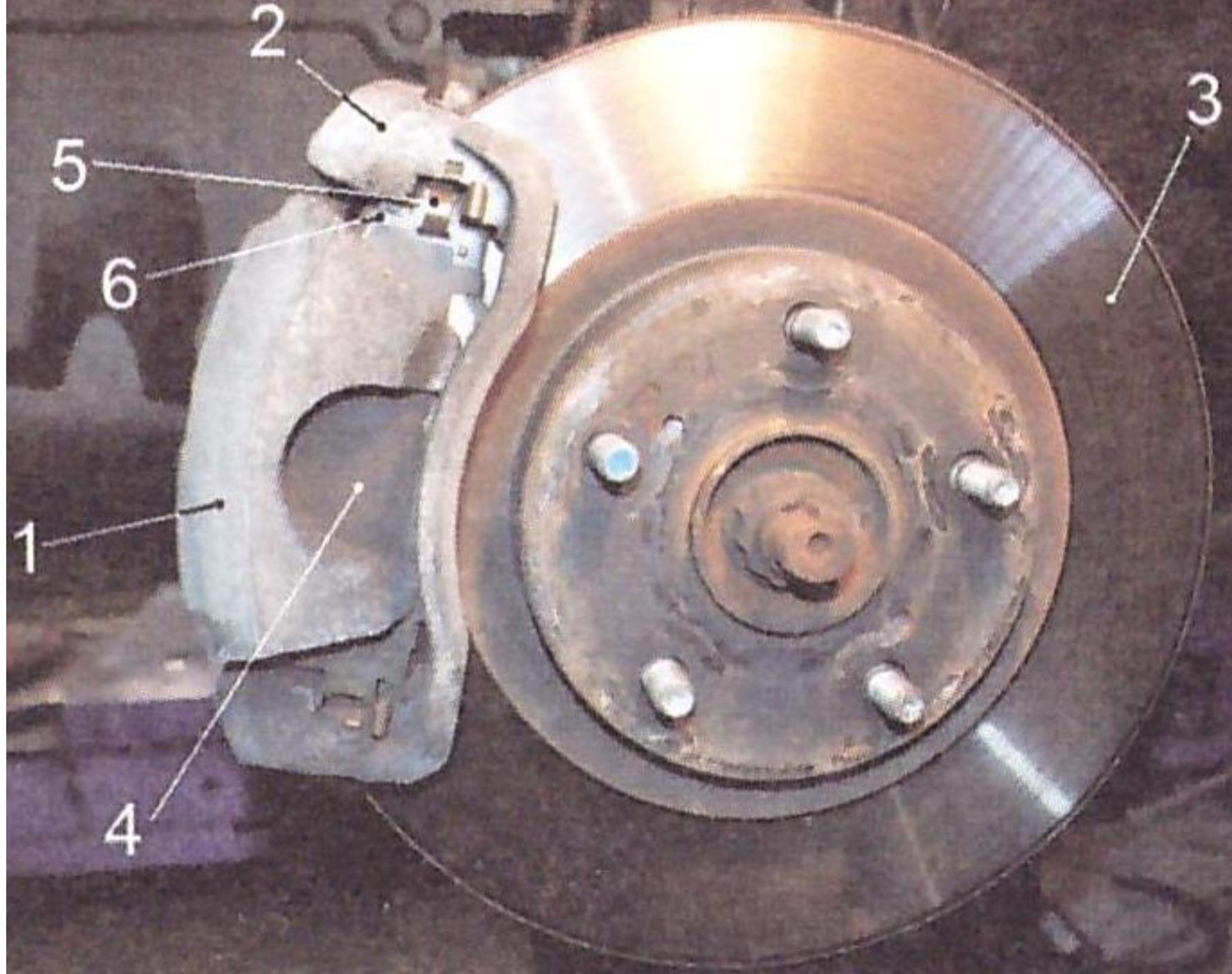
Blokada powstawania nadmiernego luzu

a) zacisk blokujący *thermoclip*

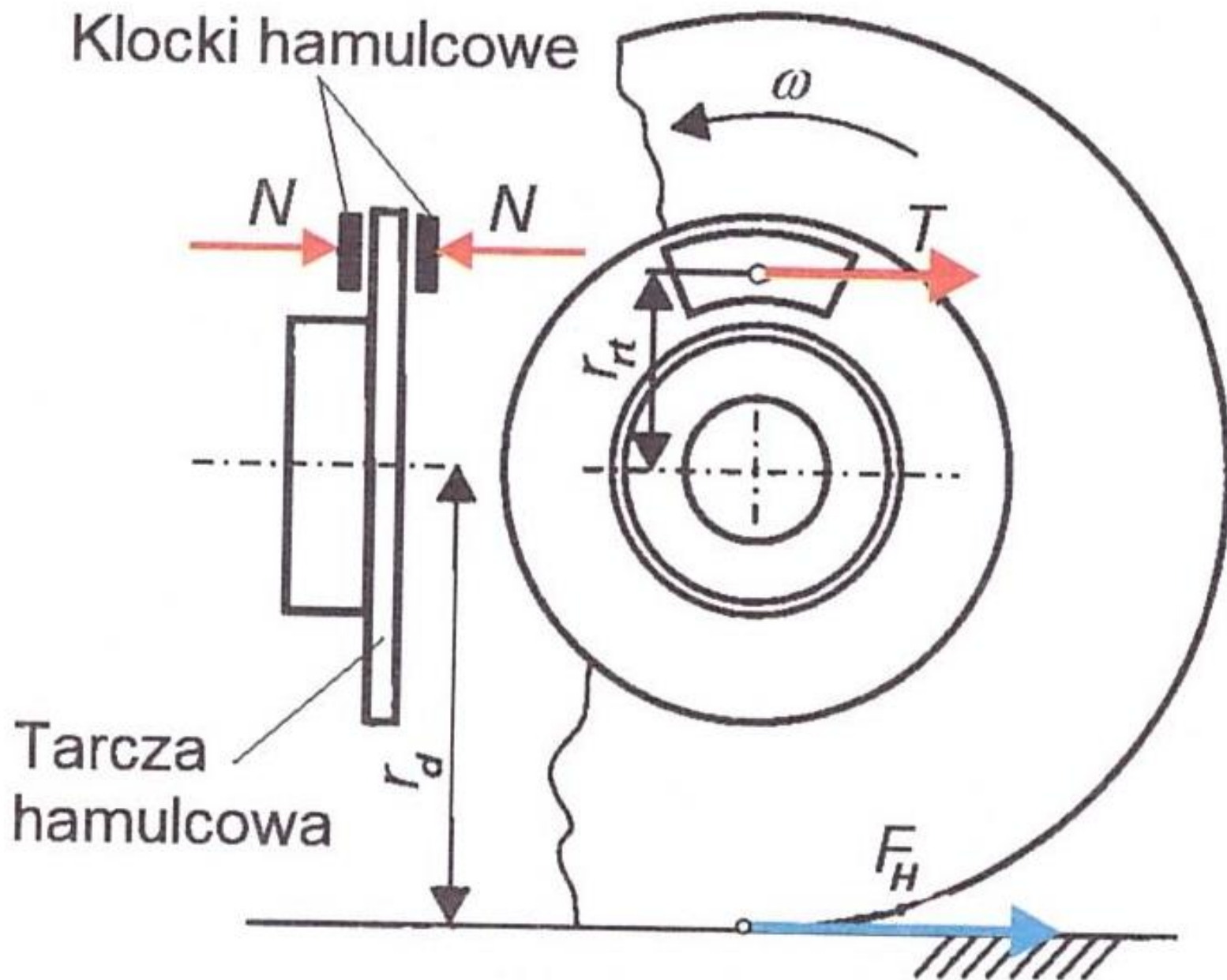
b) elementy bimetalowe



**HAMULCE
TARCZOWE**

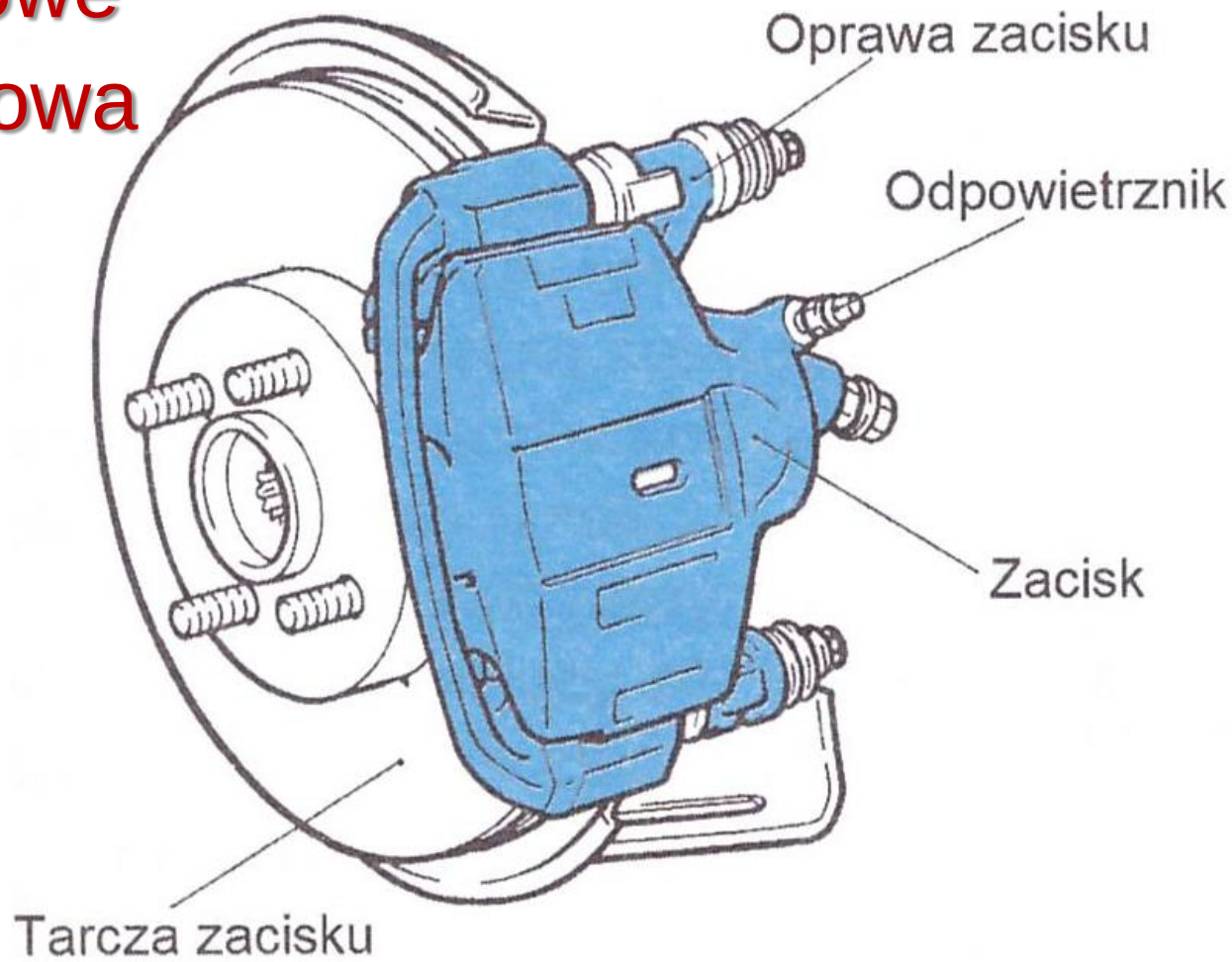


Schemat mechanizmu tarczowego



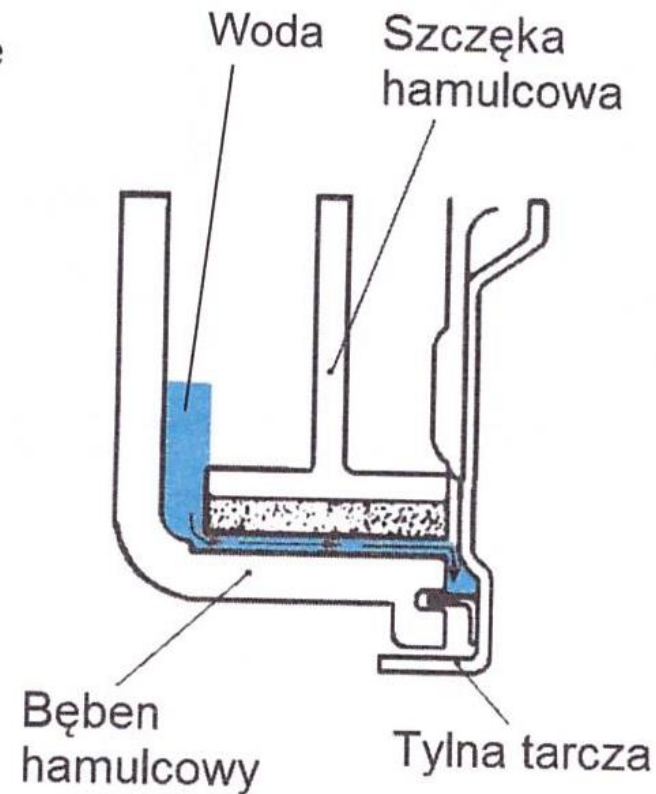
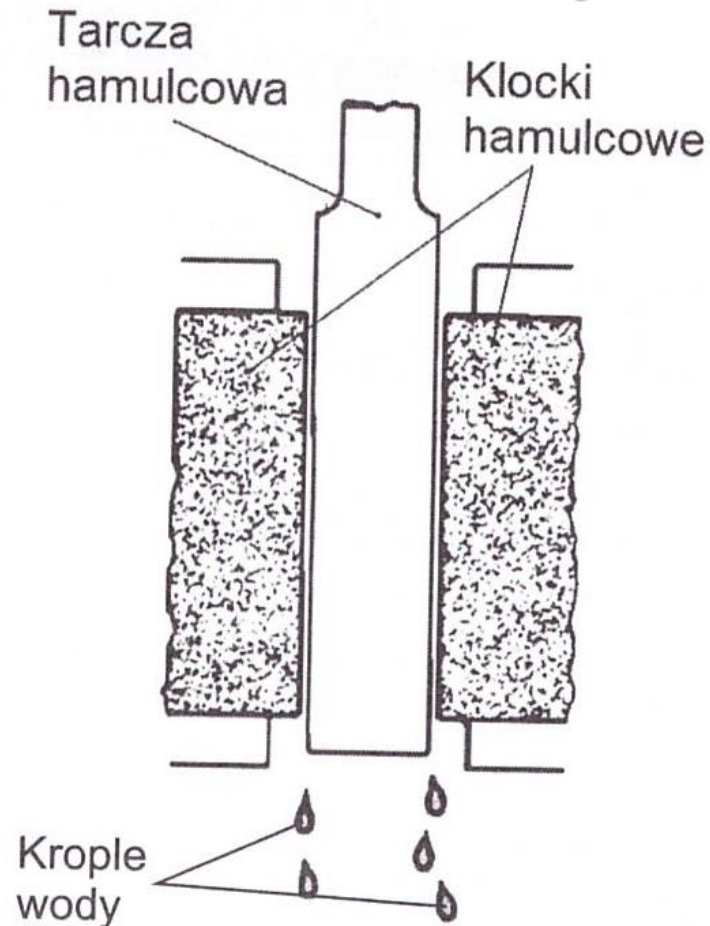
Budowa mechanizmu tarczowego

- a) zacisk z siłownikiem
- b) mocowanie zacisku
- c) klocki hamulcowe
- d) tarcza hamulcowa



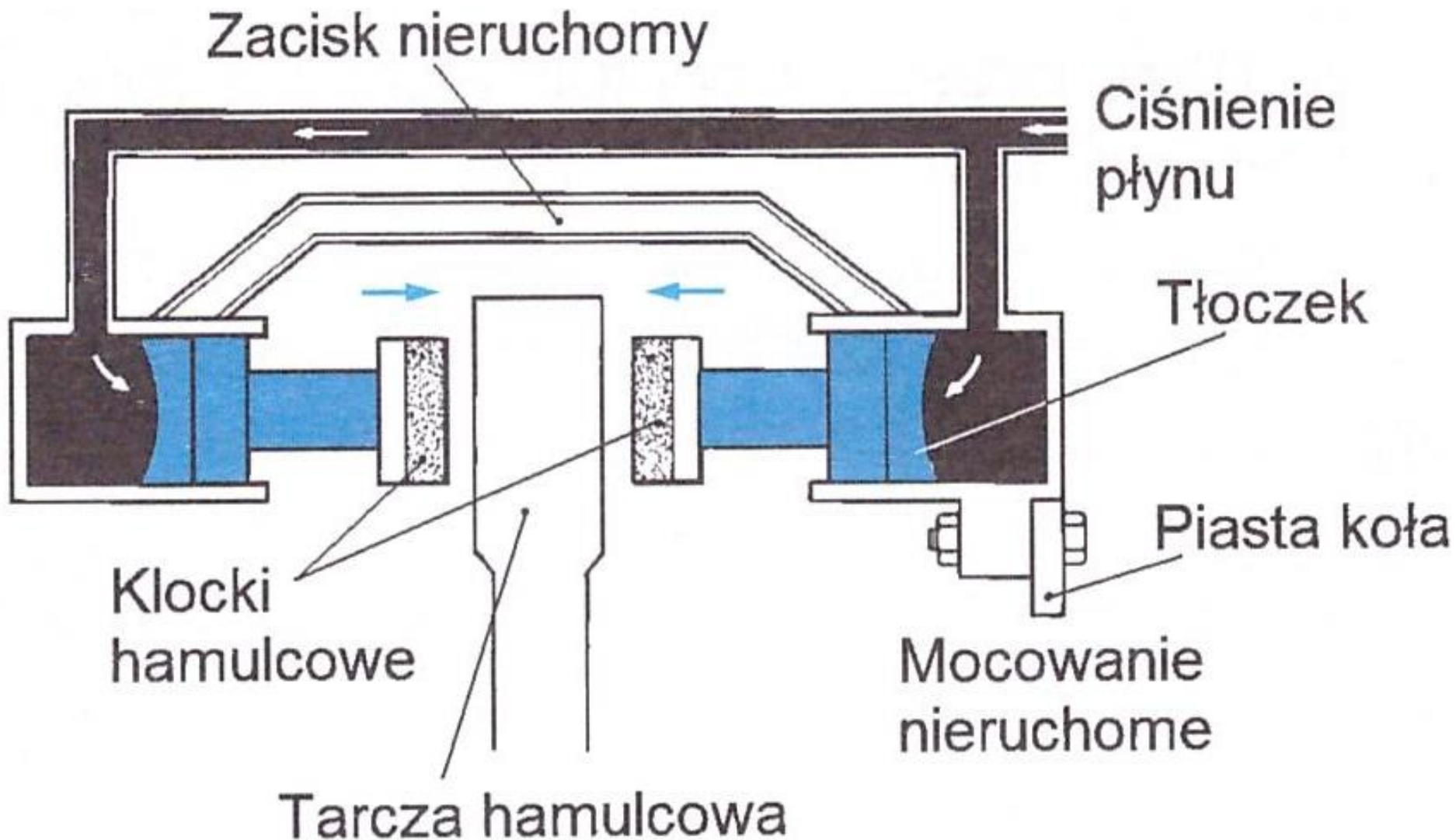
Zalety hamulców tarczowych

- a) łatwa obsługa
- b) dobre odprowadzanie ciepła
- c) dobre odprowadzanie wody



Zacisk hamulca

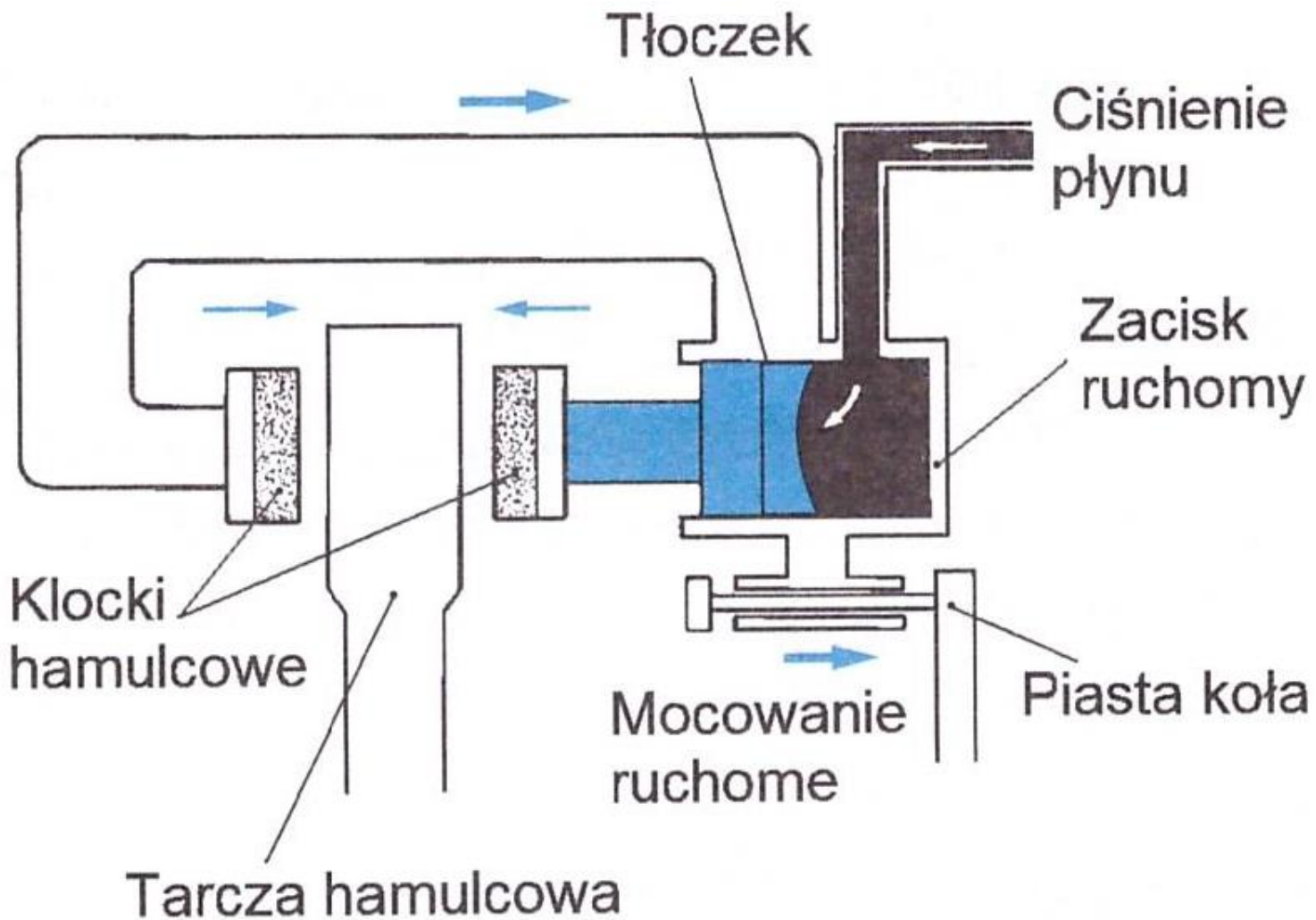
a) nieruchomy (dwutłoczkowy)



Zacisk hamulca

a) nieruchomy (dwutłoczkowy)

b) ruchomy (jednotłoczkowy)

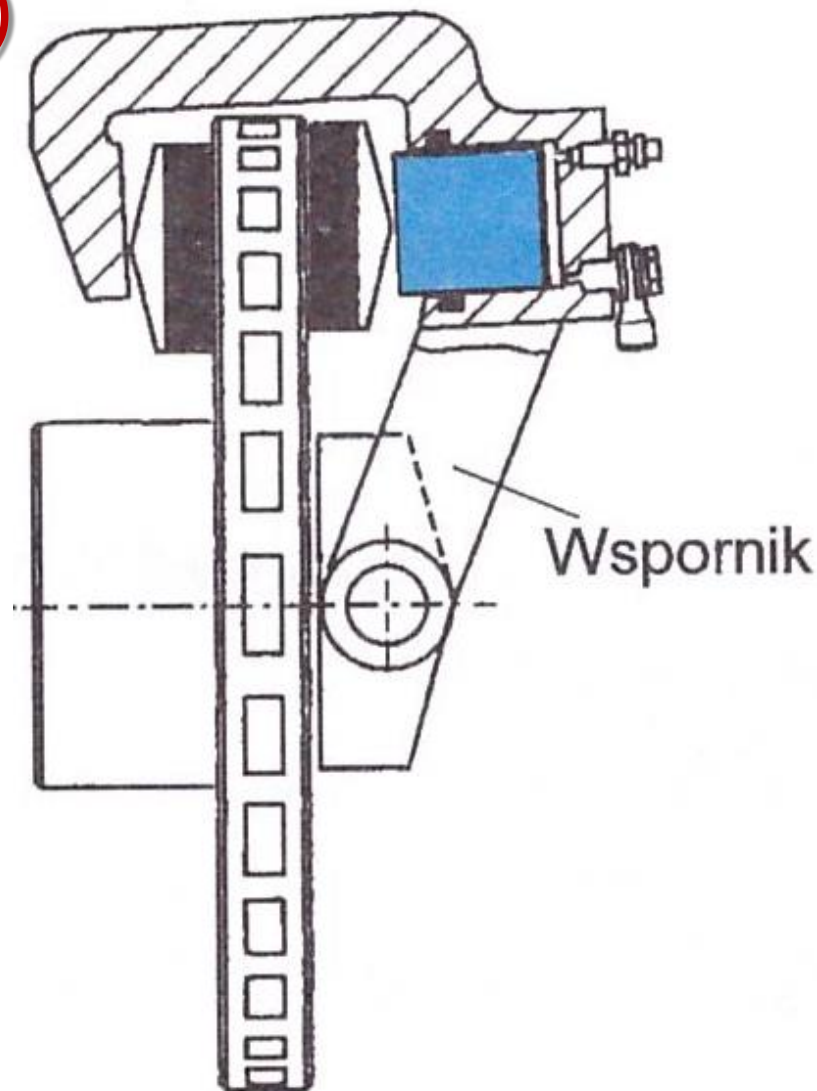


Zacisk hamulca

a) nieruchomy (dwutłoczkowy)

b) ruchomy (jednotłoczkowy)

- wahliwy / pływający

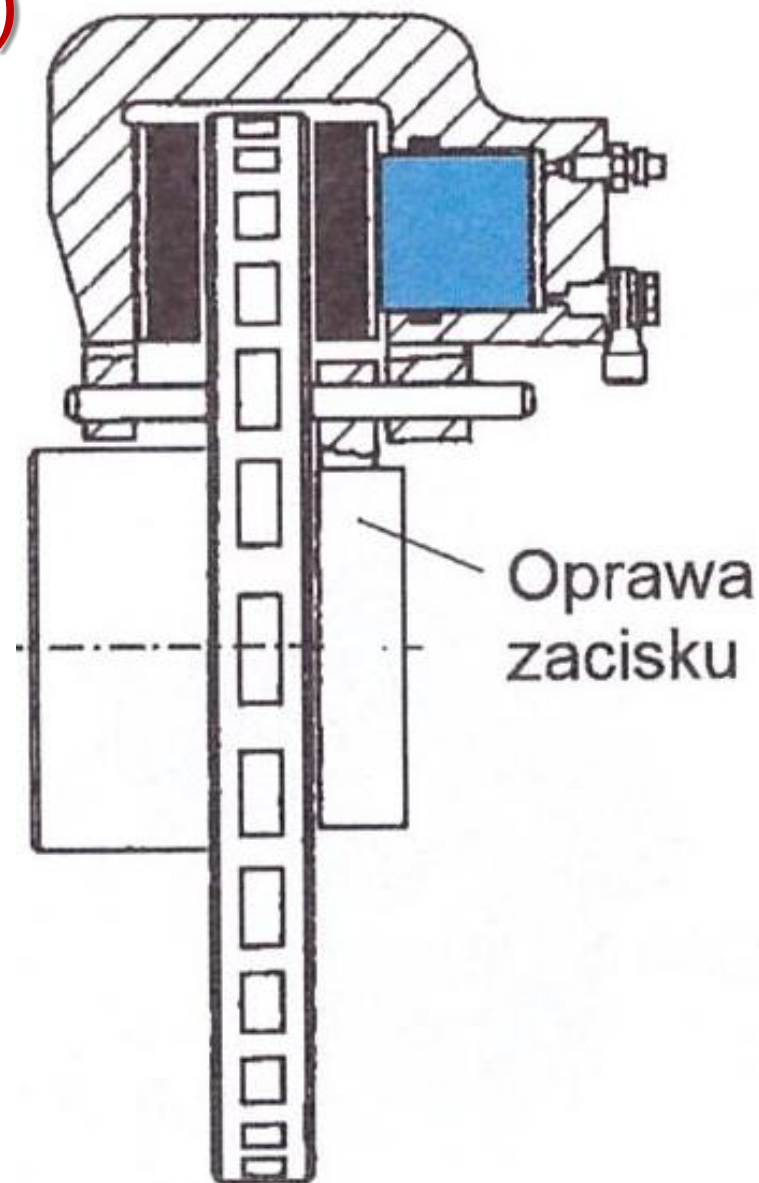


Zacisk hamulca

a) nieruchomy (dwutłoczkowy)

b) ruchomy (jednotłoczkowy)

- wahliwy / pływający
- przesuwny

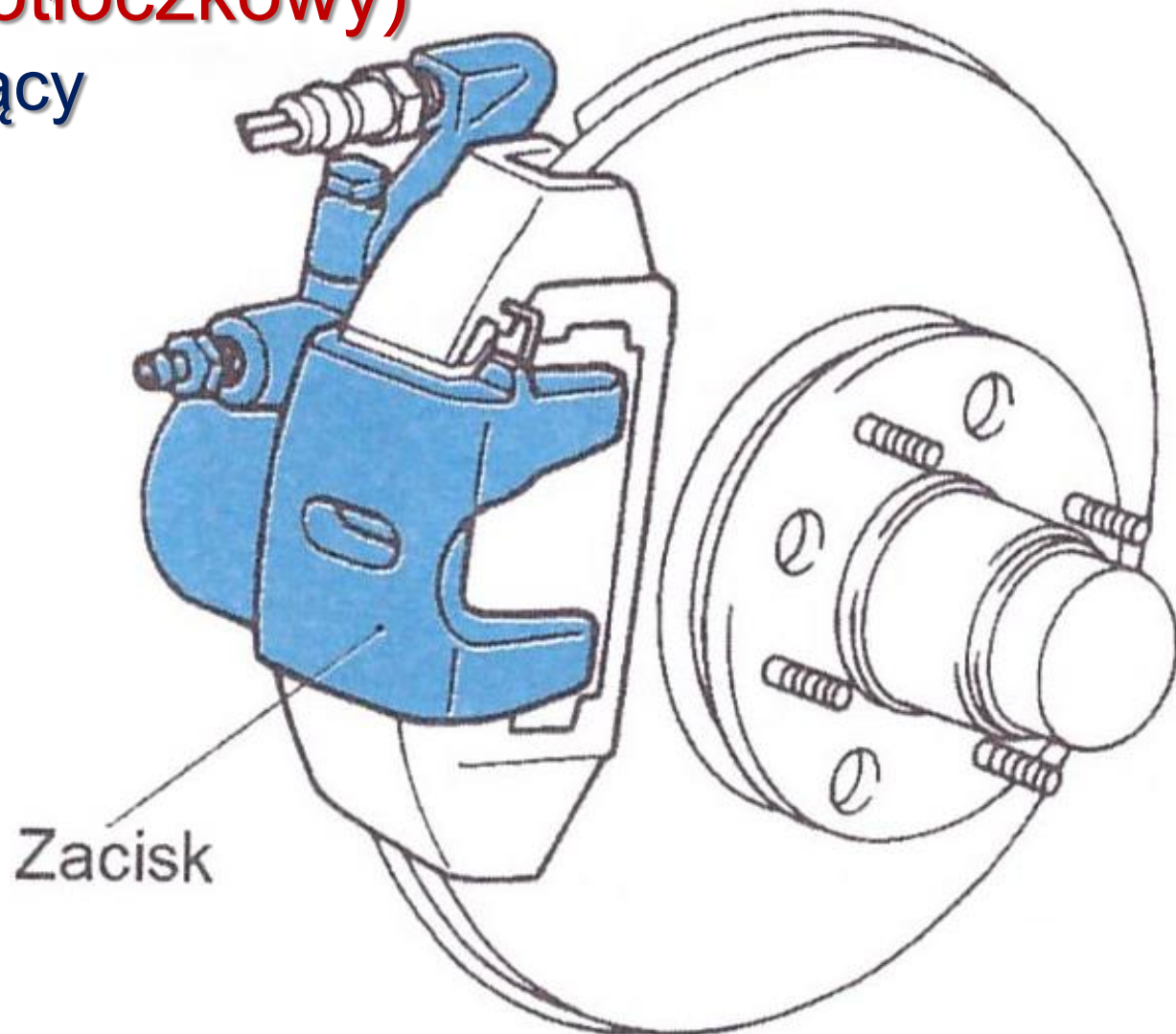


Zacisk hamulca

a) nieruchomy (dwutłoczkowy)

b) ruchomy (jednotłoczkowy)

- wahliwy / pływający
- przesuwny
 - na prowadnicach

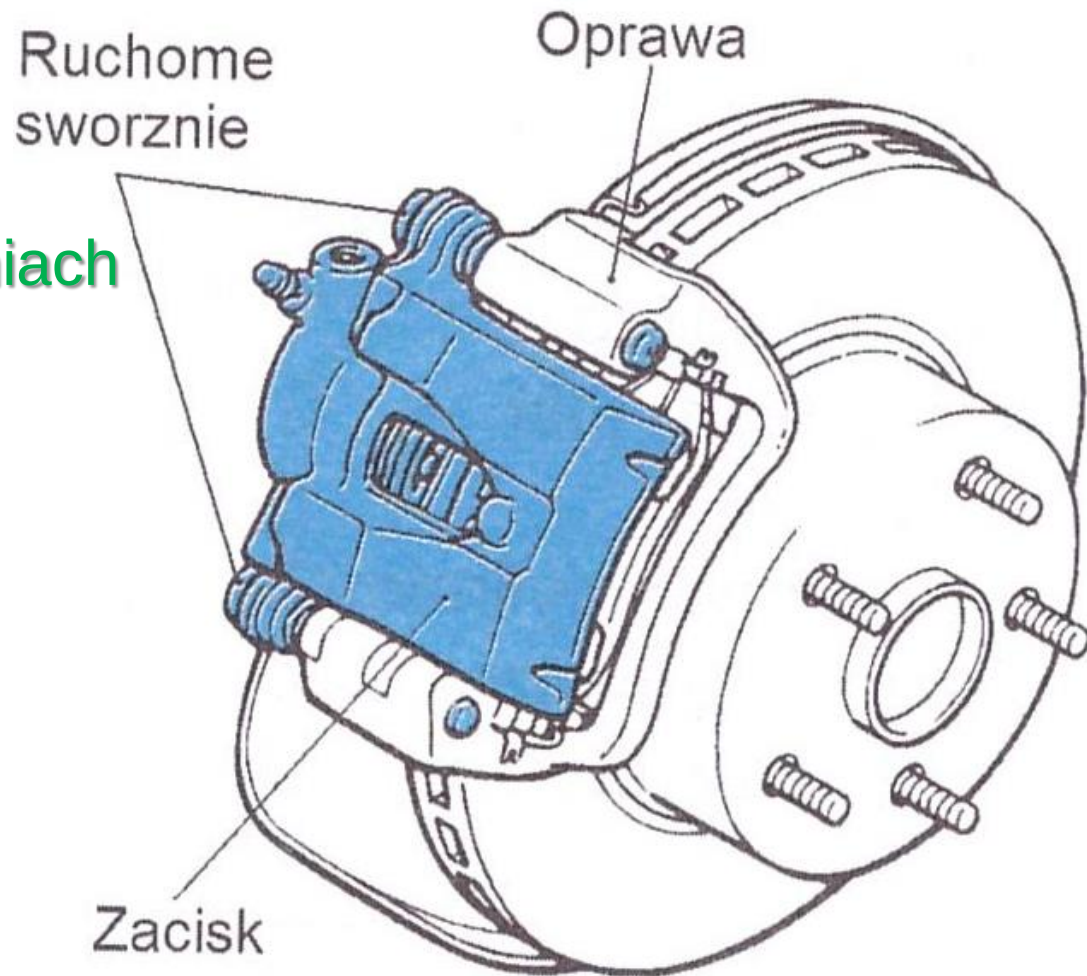


Zacisk hamulca

a) nieruchomy (dwutłoczkowy)

b) ruchomy (jednotłoczkowy)

- wahlivy / pływający
- przesuwny
 - na prowadnicach
 - na ruchomych sworzniach



Zacisk hamulca

a) nieruchomy (dwutłoczkowy)

b) ruchomy (jednotłoczkowy)

- wahlivy / pływający

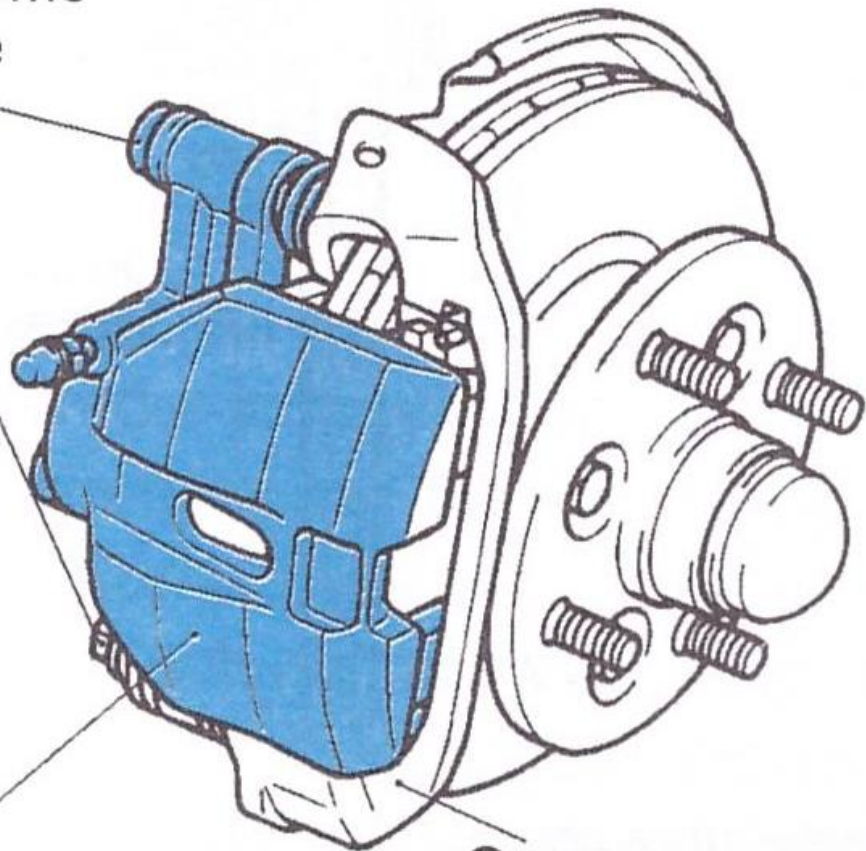
- przesuwny

- na prowadnicach
- na ruchomych sworzniach
- na nieruchomych sworzniach

Nieruchome
sworznie

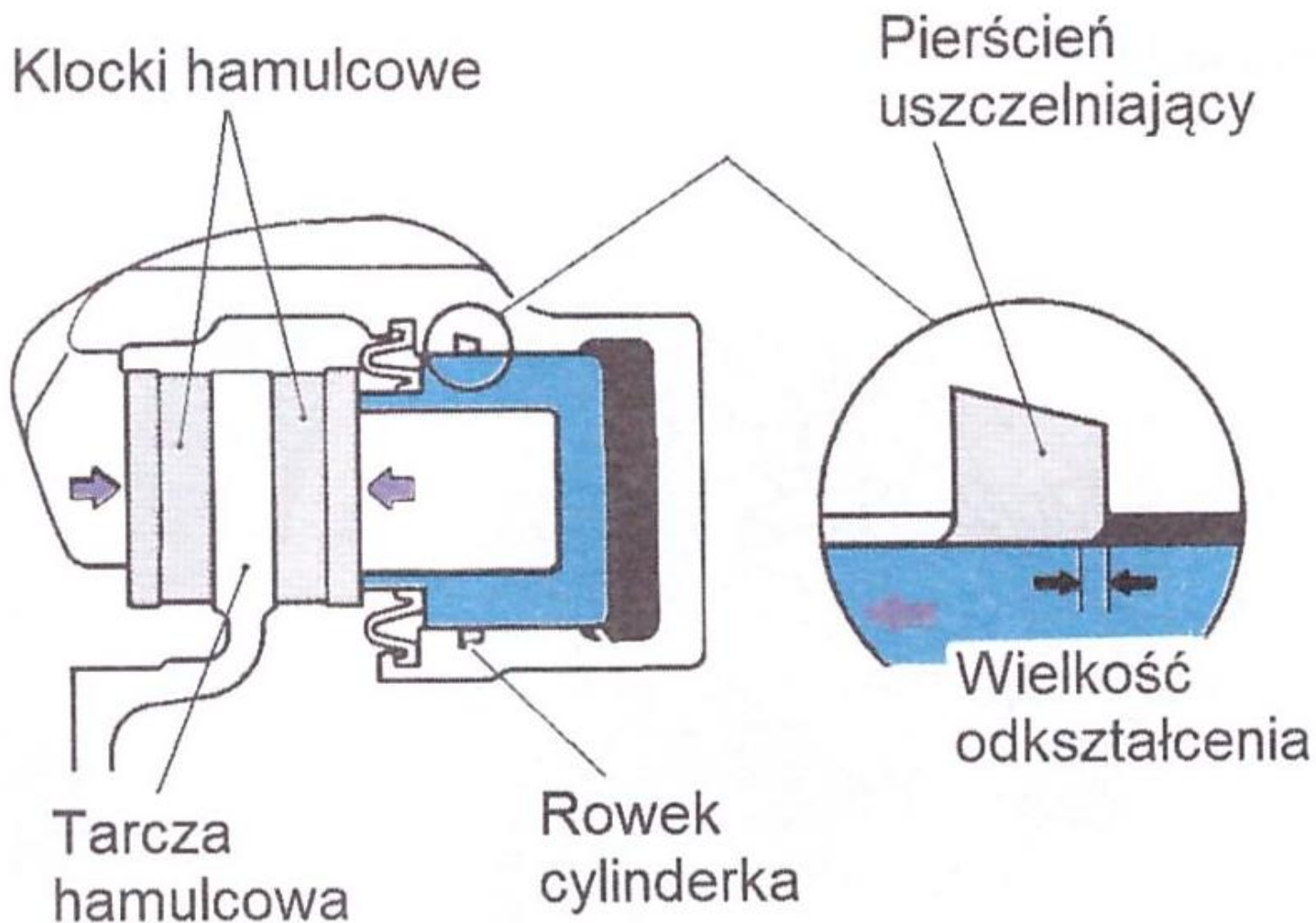
Zacisk

Oprawa

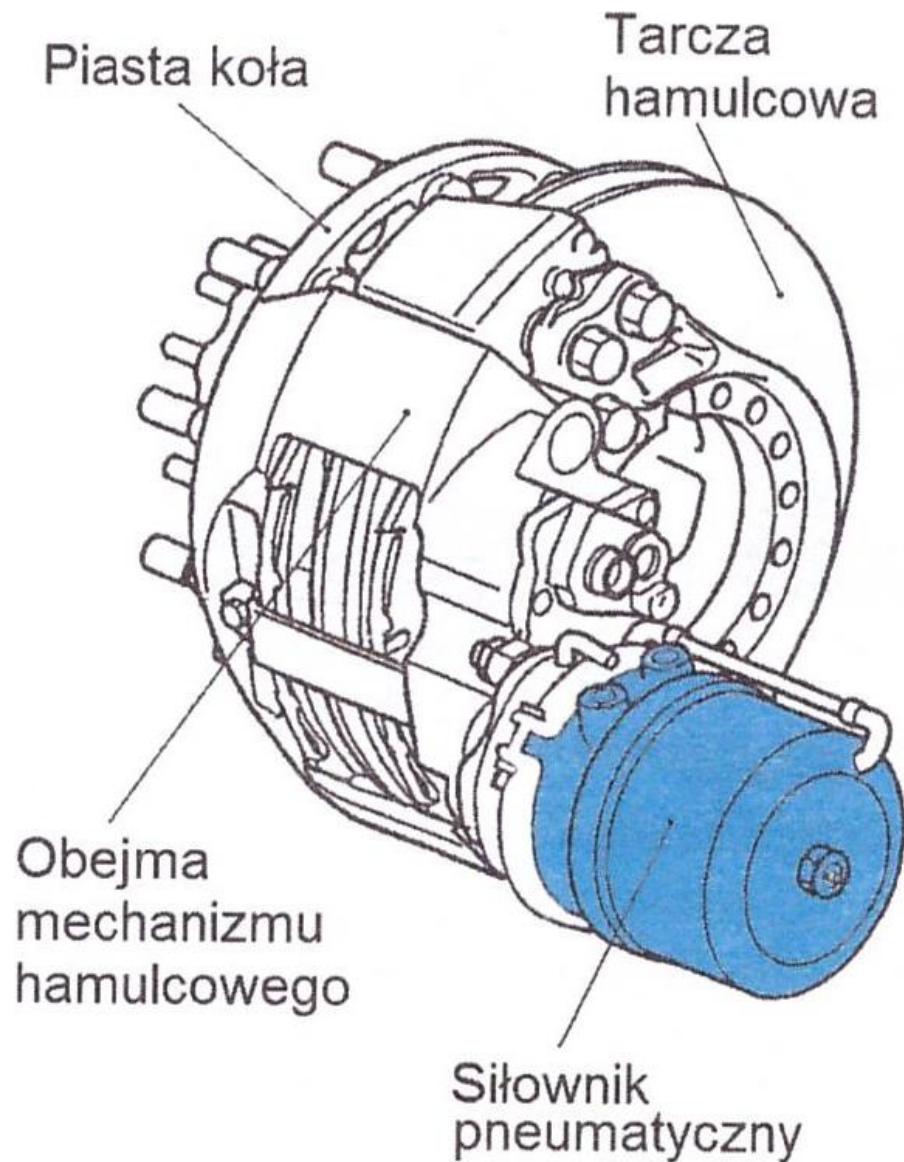
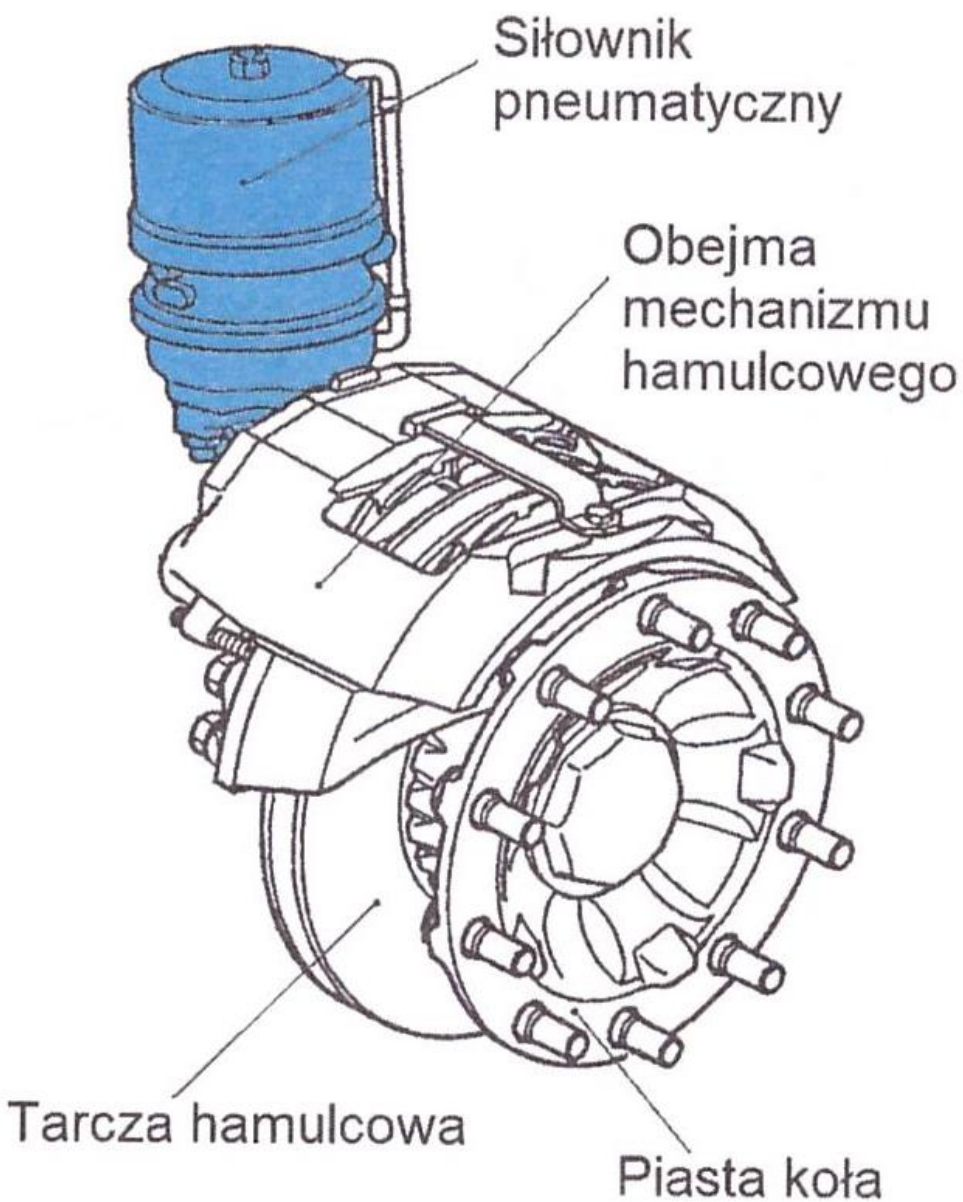


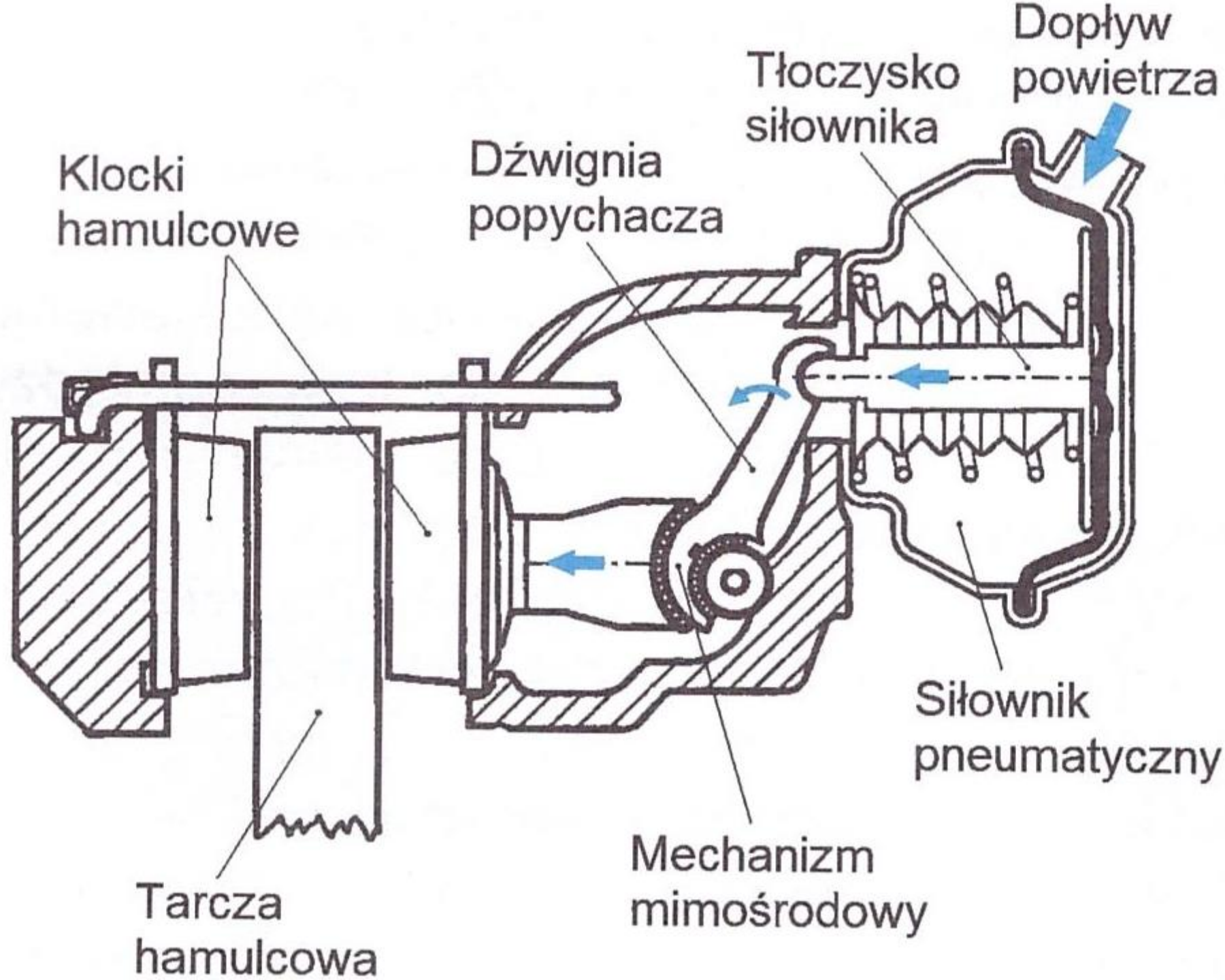
Automatyczna regulacja luzu

➤ za pomocą pierścienia uszczelniającego

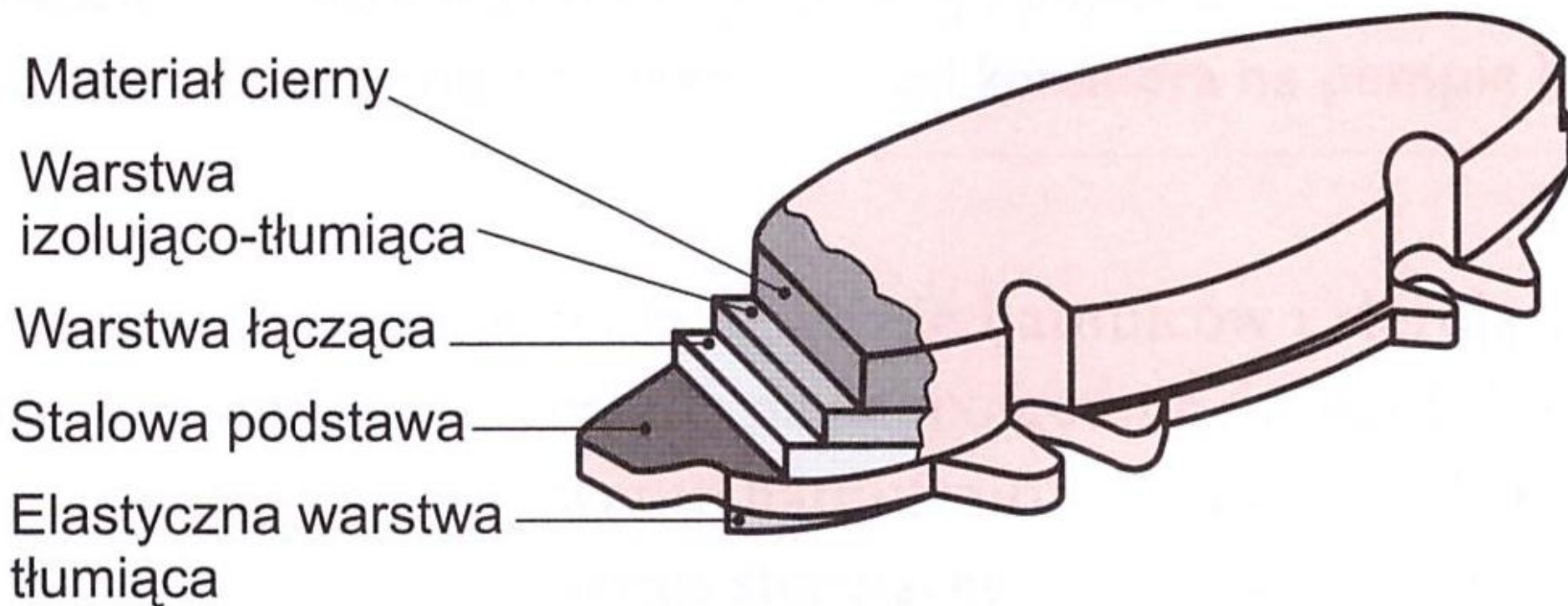


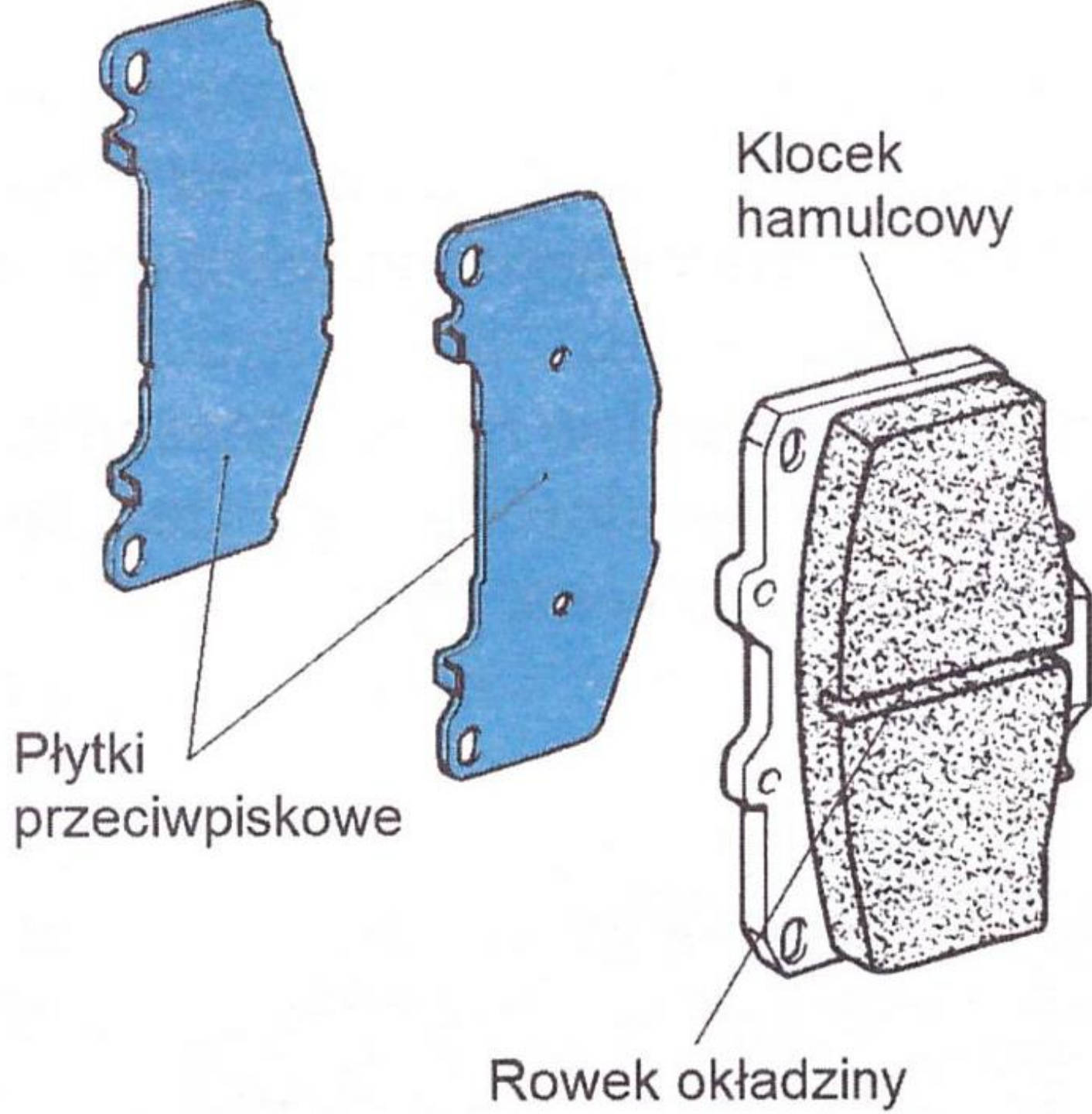
Siłowniki pneumatyczne

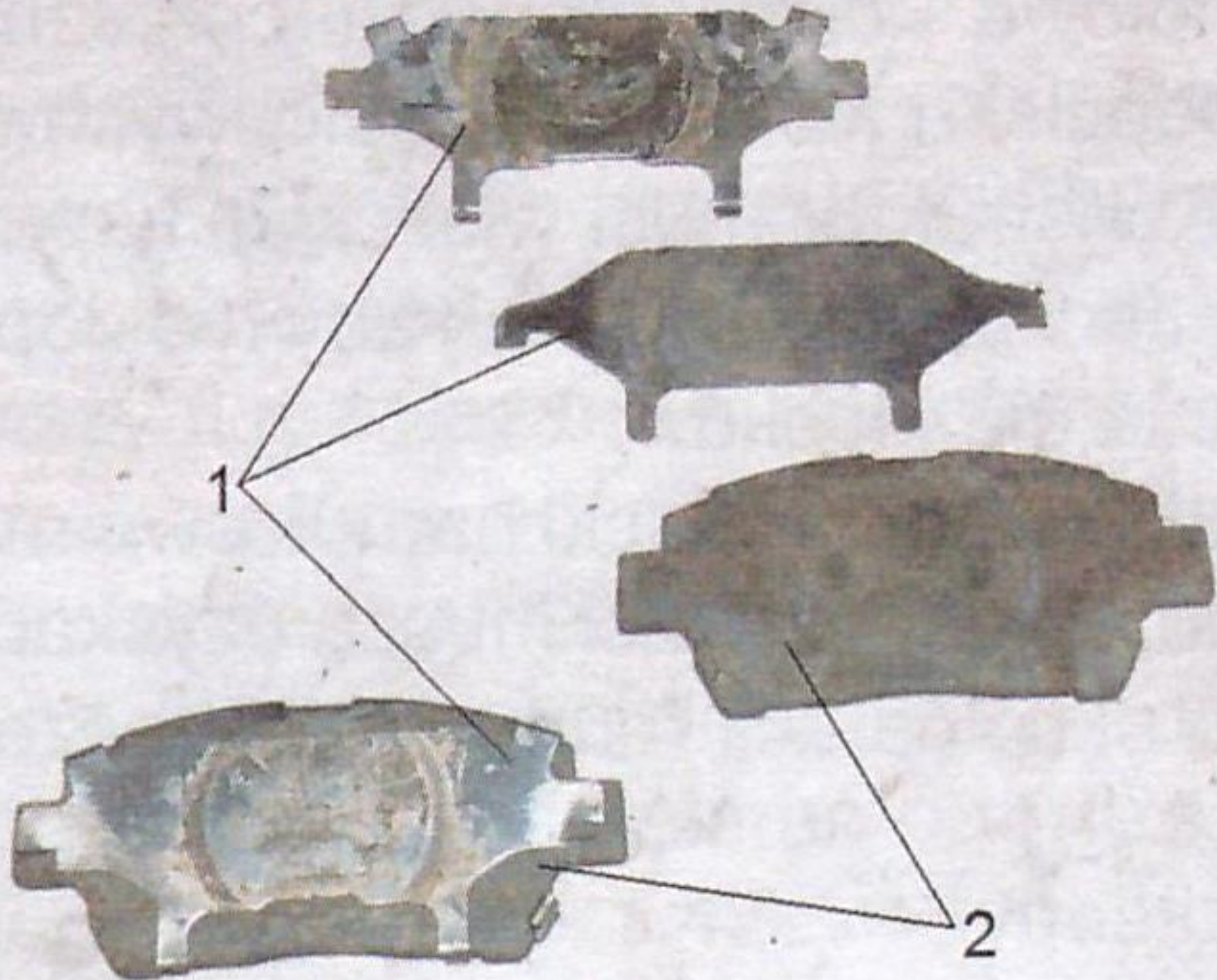




Klocki hamulcowe

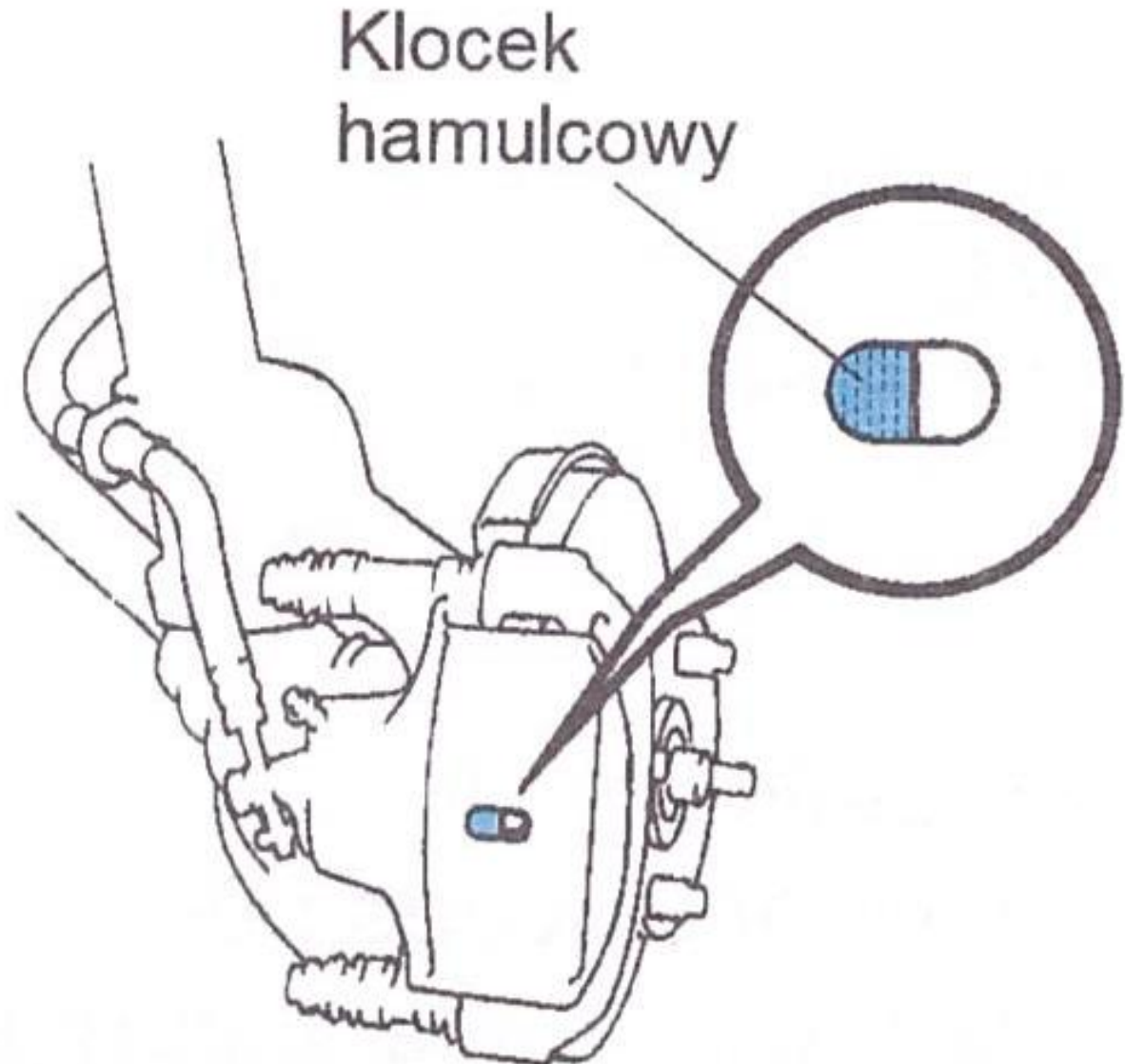






Wskaźniki zużycia klocków

a) otwór kontrolny w obudowie zacisku



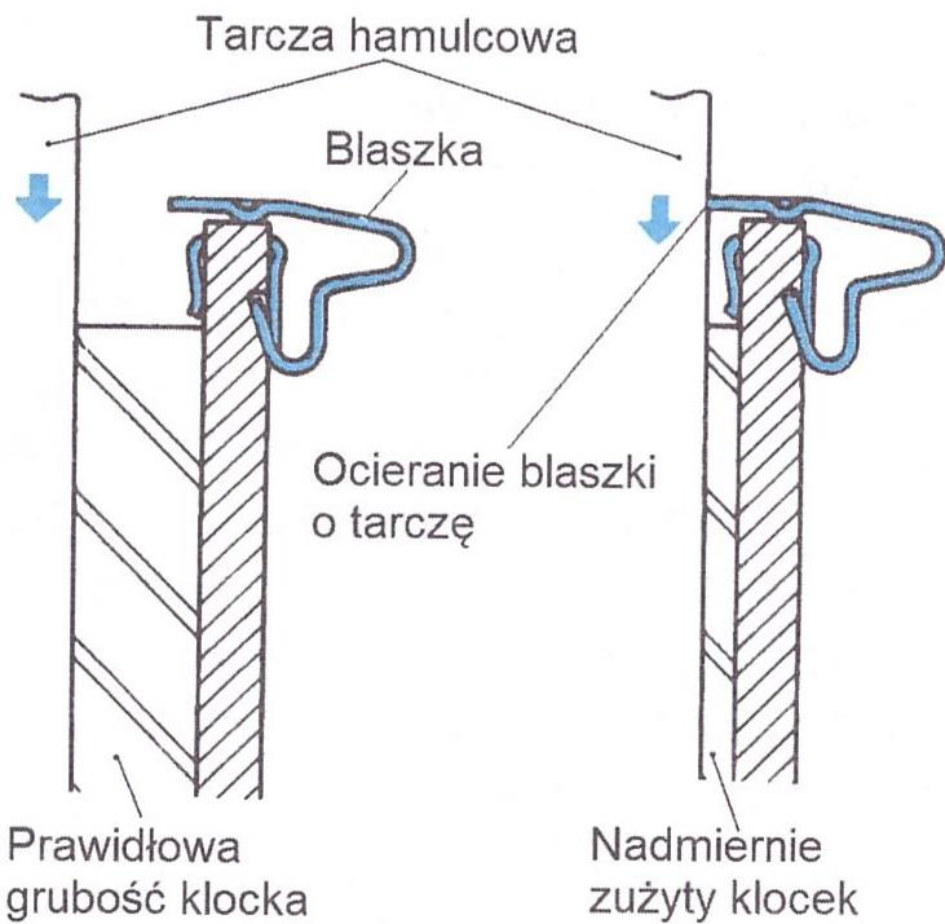
Wskaźniki zużycia klocków

- a) otwór kontrolny w obudowie zacisku
- b) rowek na klocku



Wskaźniki zużycia klocków

- a) otwór kontrolny w obudowie zacisku
- b) rowek na klocku
- c) blaszka powodująca pisk



Wskaźniki zużycia klocków

- a) otwór kontrolny w obudowie zacisku
- b) rowek na klocku
- c) blaszka powodująca pisk
- d) elektryczne czujniki we wkładkach ciernych



Wskaźniki zużycia klocków

- a) otwór kontrolny w obudowie zacisku
- b) rowek na klocku
- c) blaszka powodująca pisk
- d) elektryczne czujniki we wkładkach ciernych
- e) spadek poziomu płynu w zbiorniku wyrównawczym

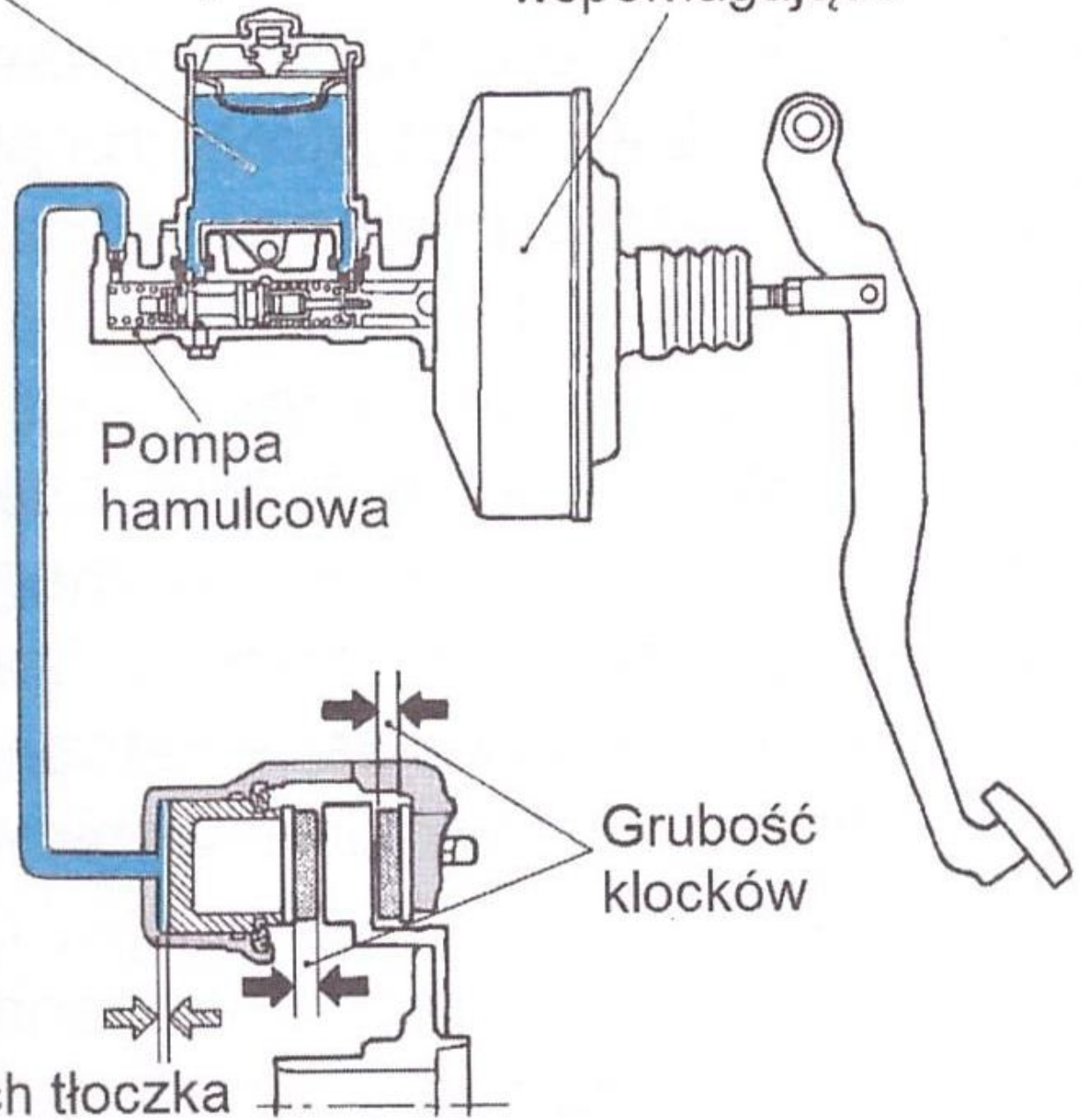
Zbiornik wyrównawczy

Urządzenie wspomagające

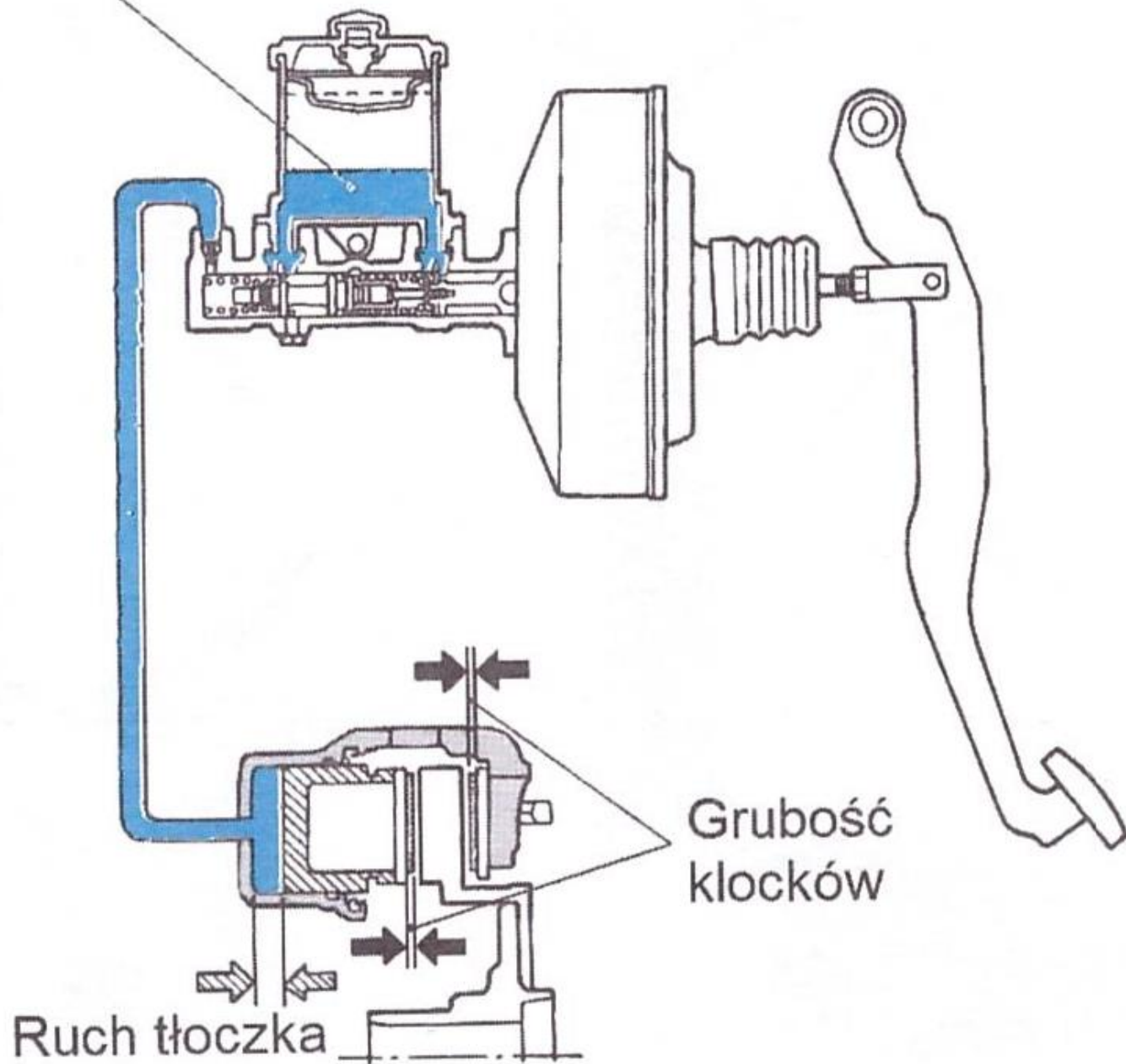
Pompa hamulcowa

Grubość klocków

Ruch tłoczka

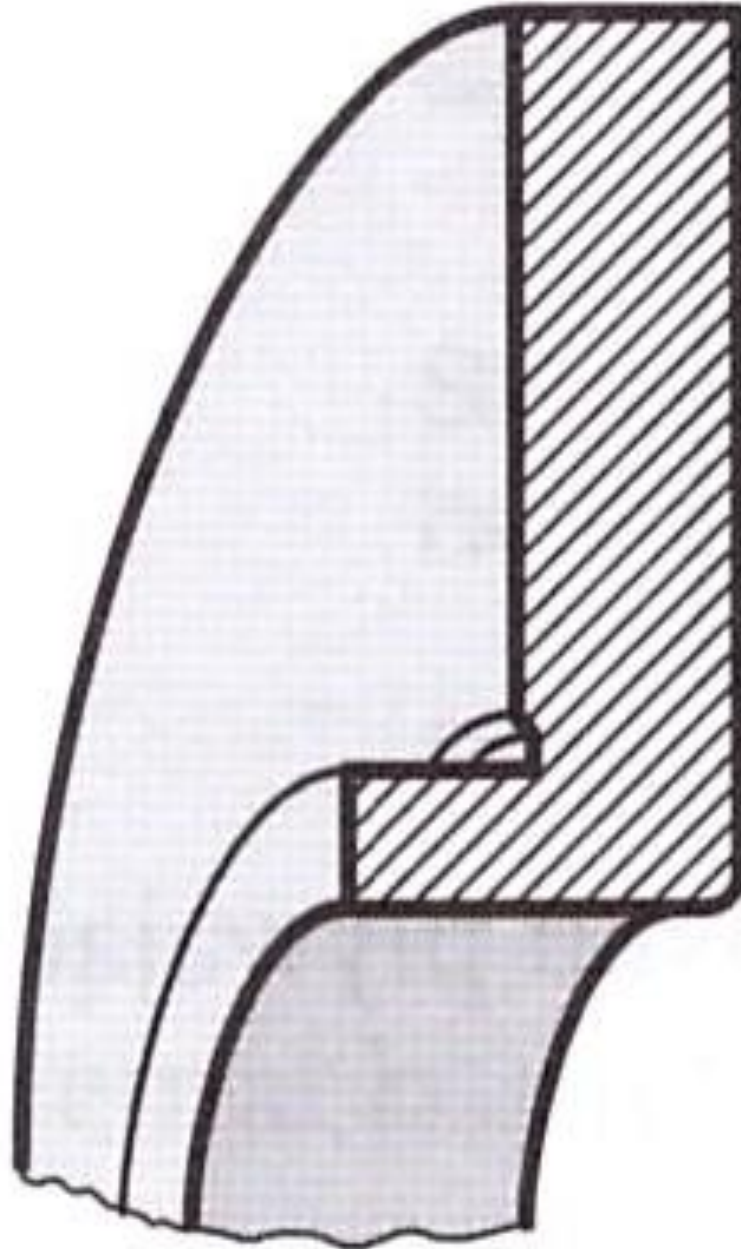


Spadek poziomu płynu
w trakcie hamowania



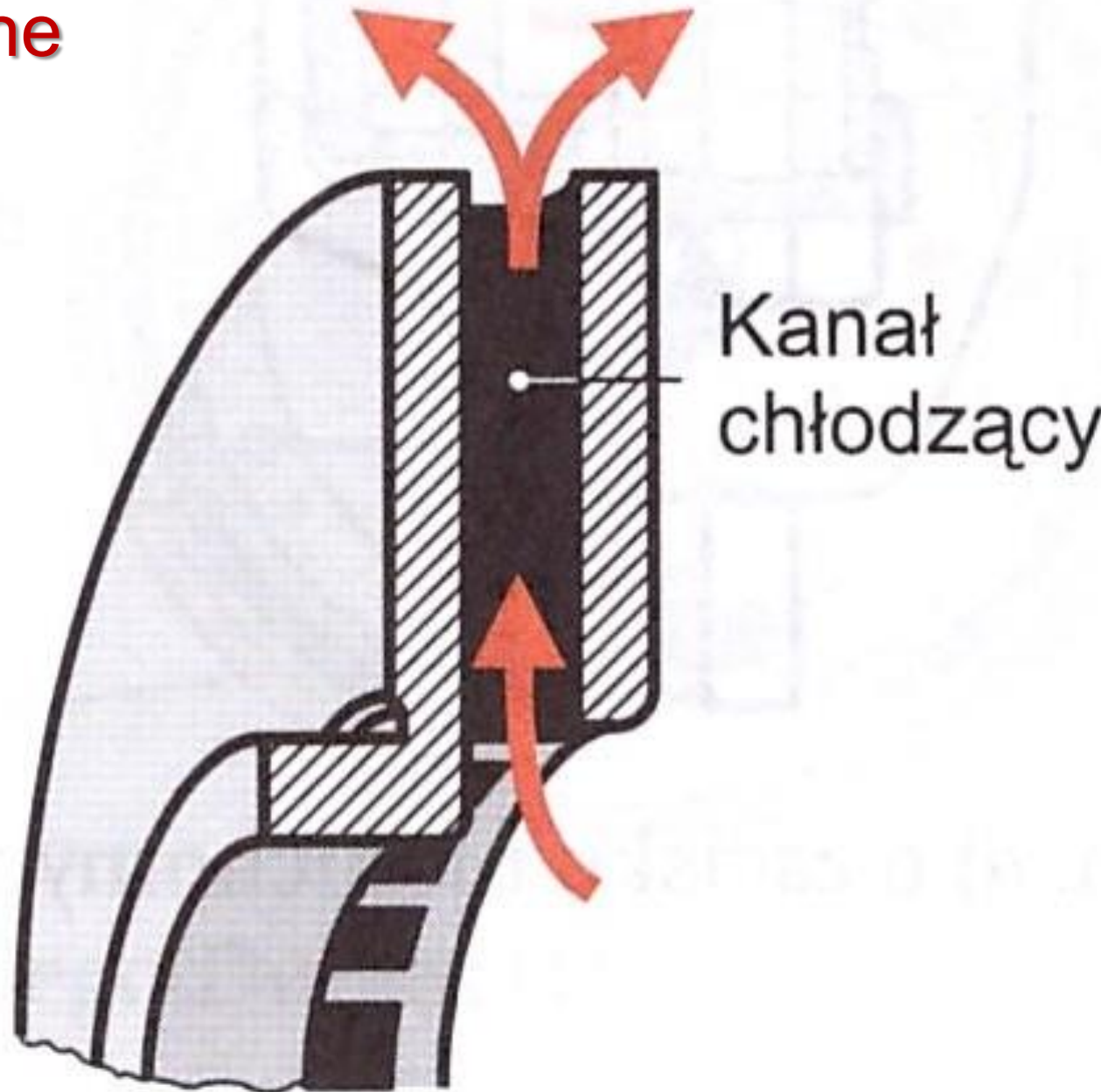
Tarcze hamulcowe

a) jednolite / pełne



Tarcze hamulcowe

- a) jednolite / pełne
- b) wentylowane
 - od wewnątrz

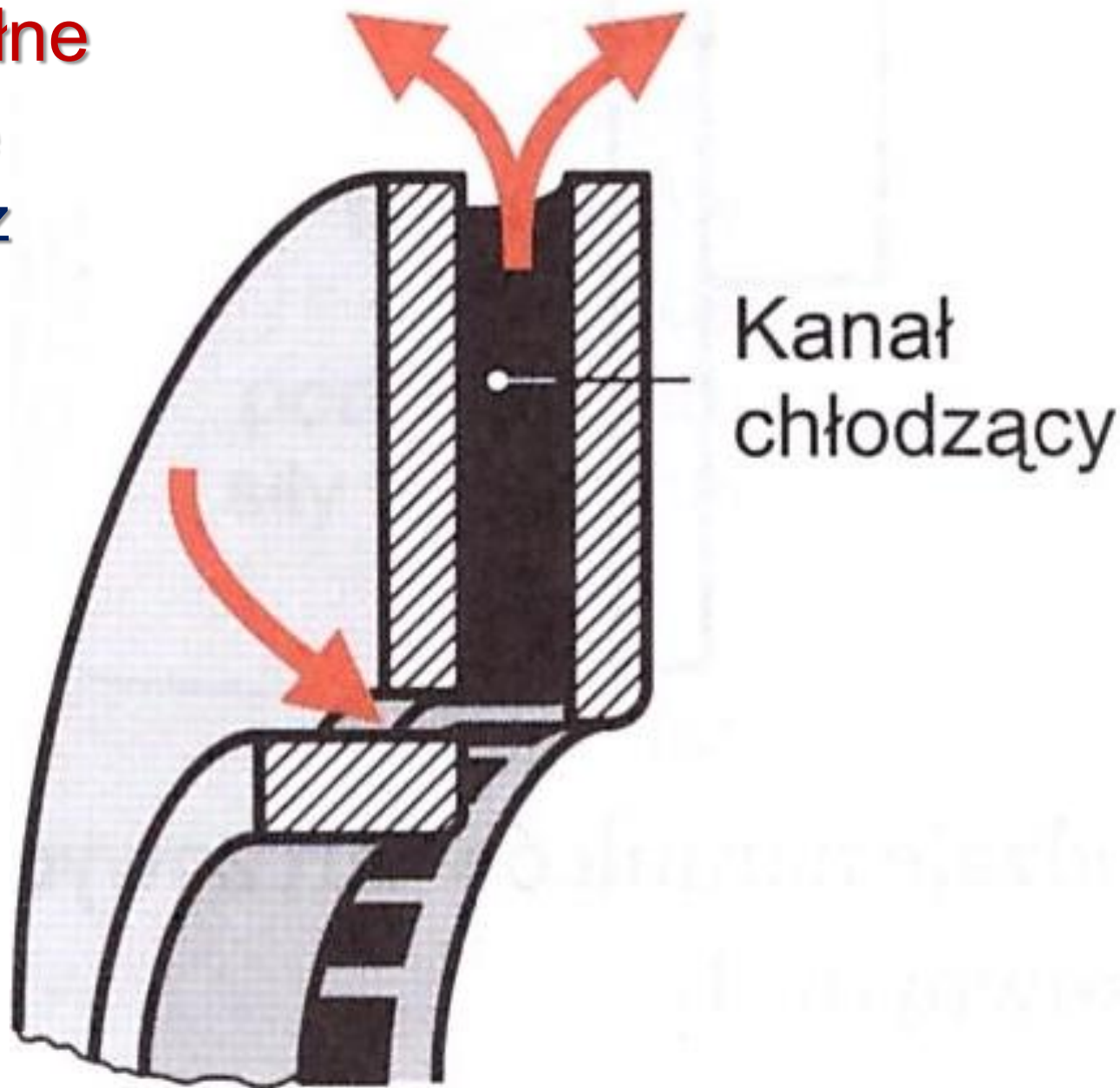


Tarcze hamulcowe

a) jednolite / pełne

b) wentylowane

- od wewnątrz
- od zewnątrz



Tarcze hamulcowe

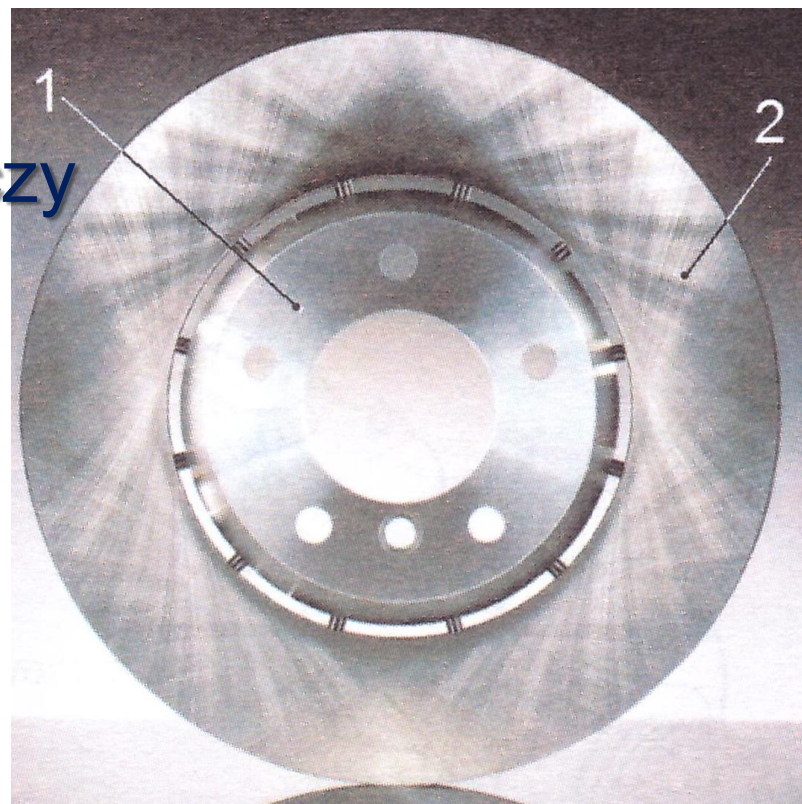
a) jednolite / pełne

b) wentylowane

- od wewnątrz
- od zewnątrz

c) dwuczęściowe

- piasta aluminiowa
- żeliwna część robocza tarczy



Tarcze hamulcowe

a) jednolite / pełne

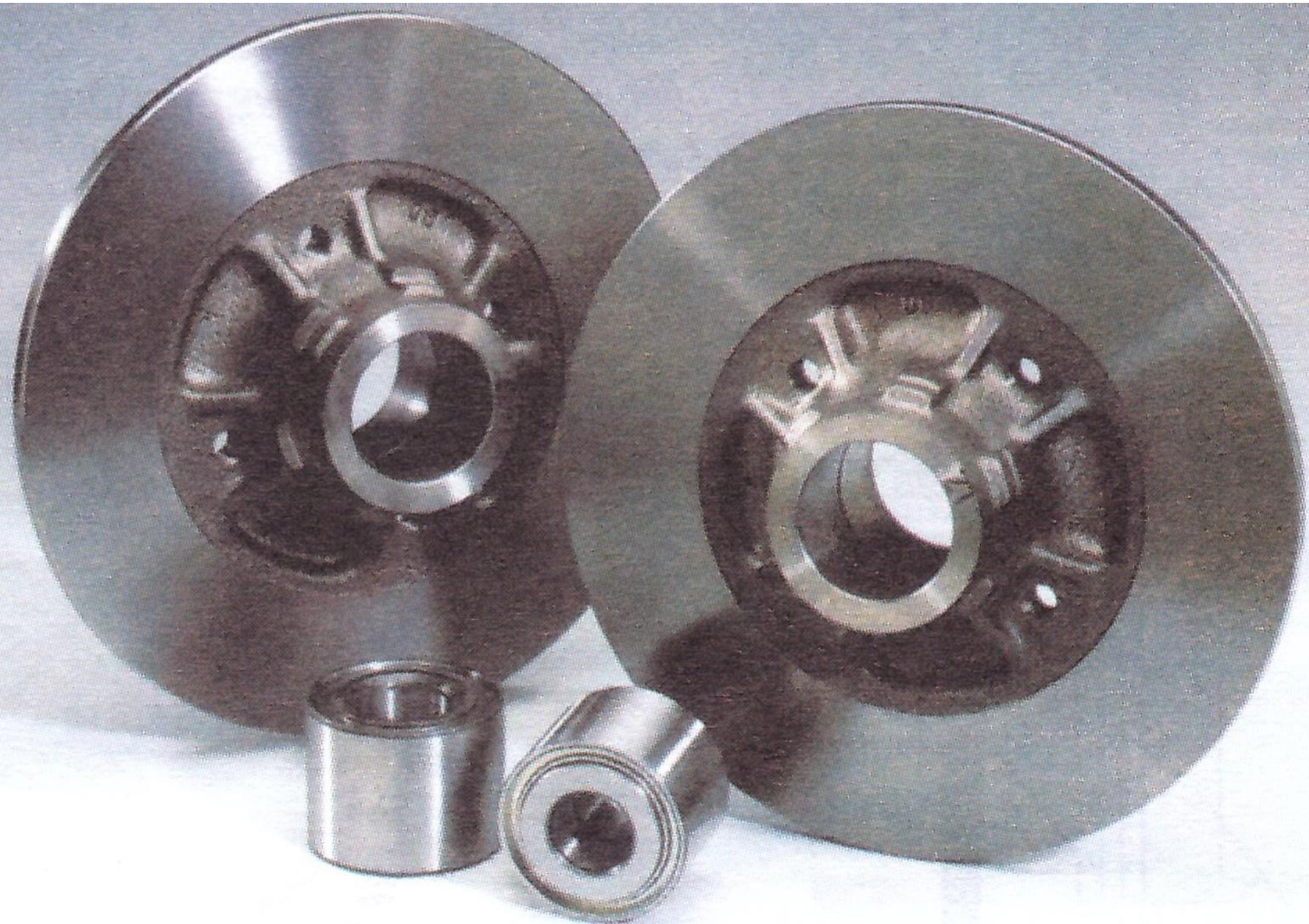
b) wentylowane

- od wewnątrz
- od zewnątrz

c) dwuczęściowe

- piasta aluminiowa
- żeliwna część robocza tarczy

d) zintegrowane z łożyskami kół



Hamulce taśmowe

