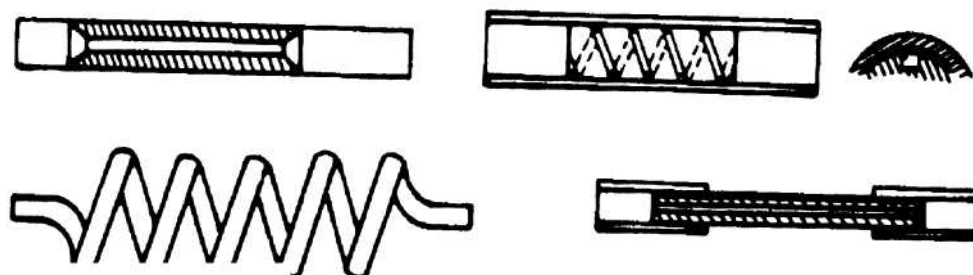
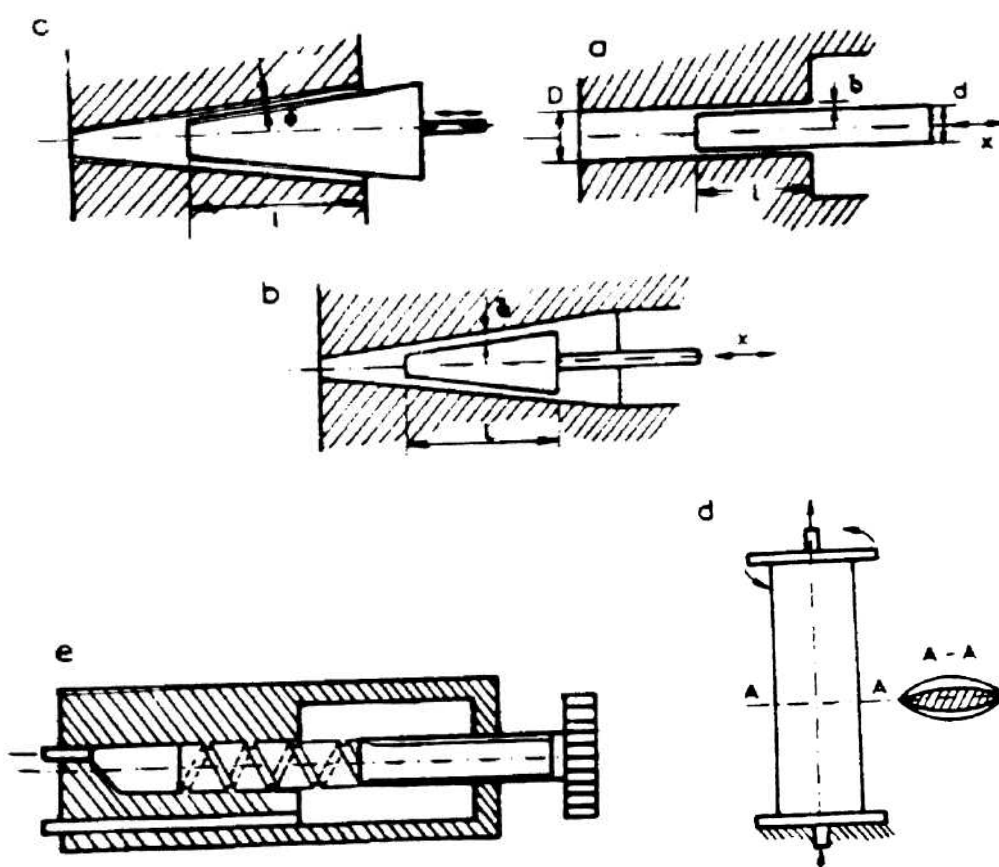


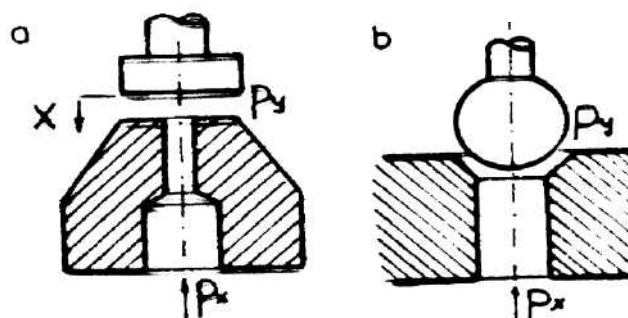
Wybrane elementy układów hydraulicznych i pneumatycznych
 Układy pneumatyczne:



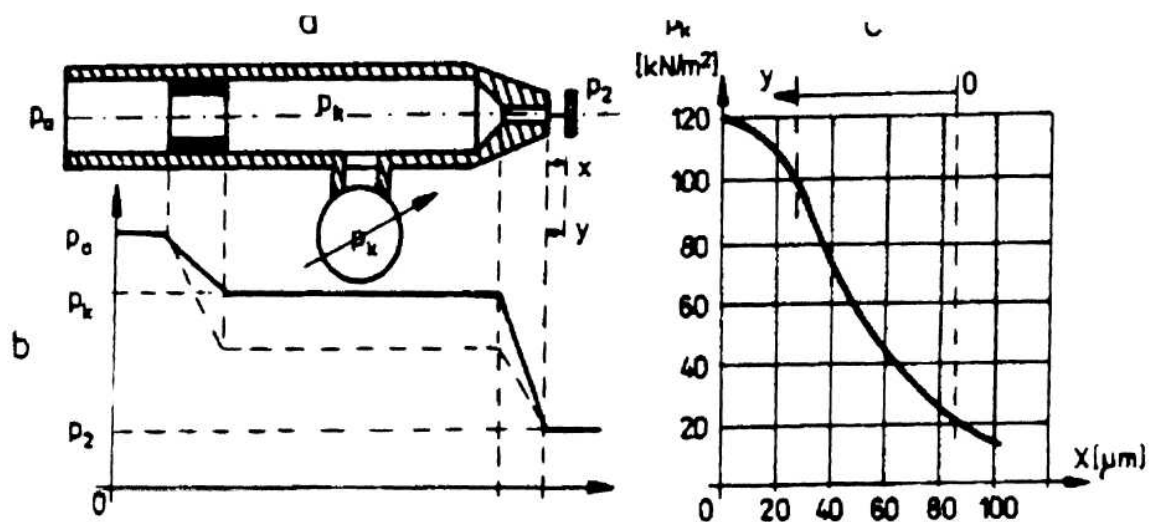
Opory pneumatyczne stałe



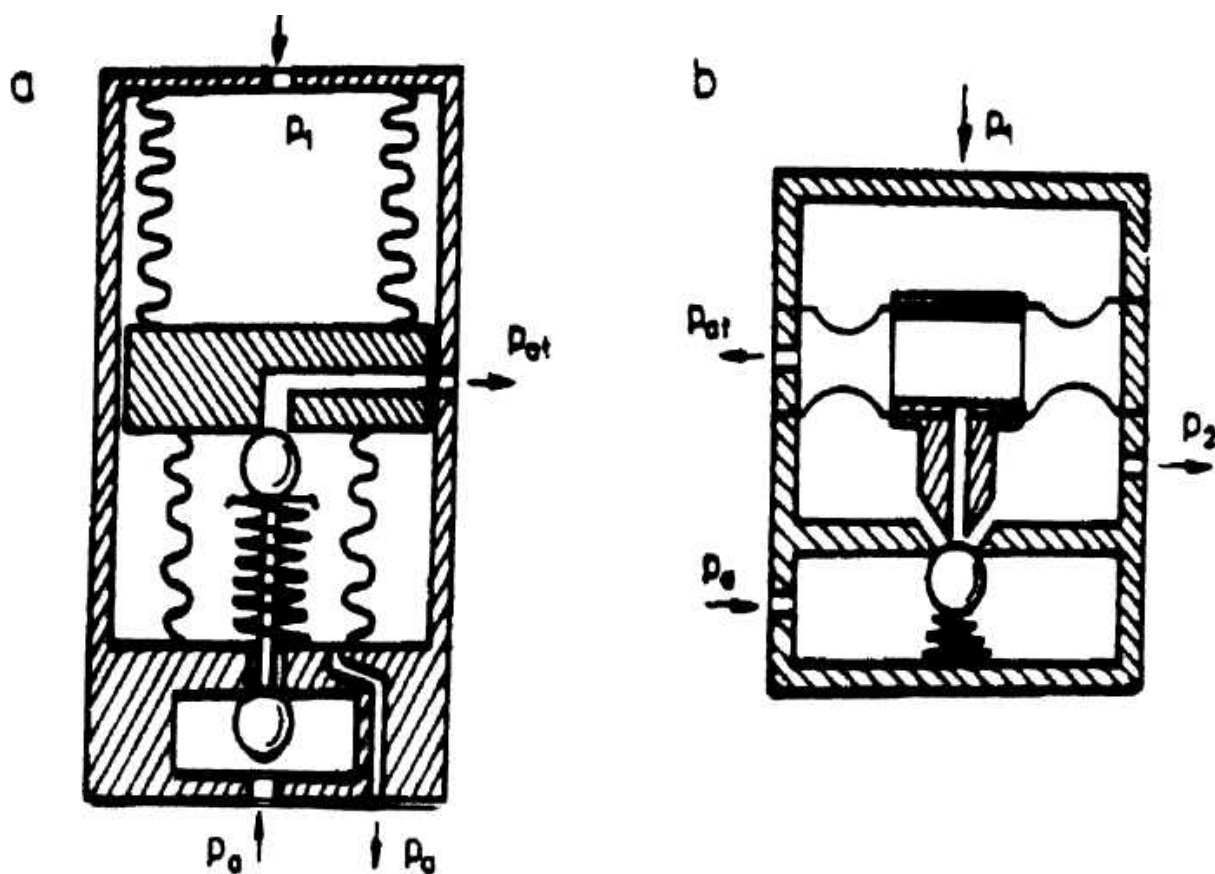
Opory pneumatyczna nastawne



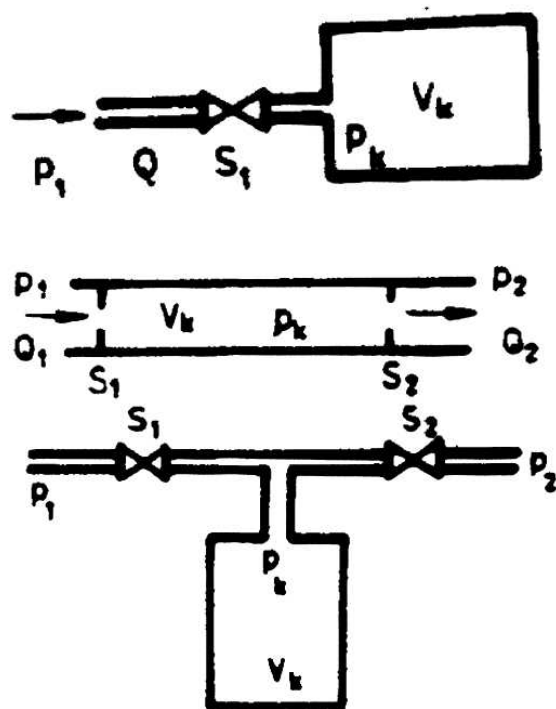
Opory pneumatyczne zmienne



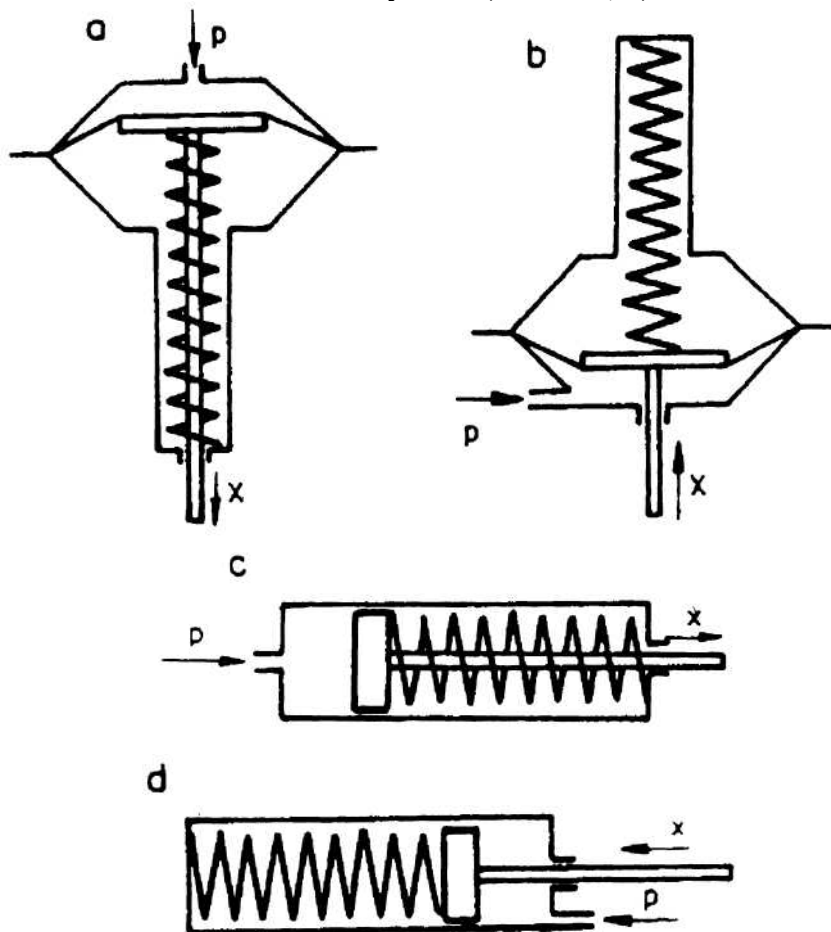
Kaskada sterująca; wzmacniacz typu dysza-przysłona:
a) konstrukcja, b) rozkład ciśnień wzdłuż osi kaskady, c) zależność ciśnienia wyjściowego od położenia przysłony

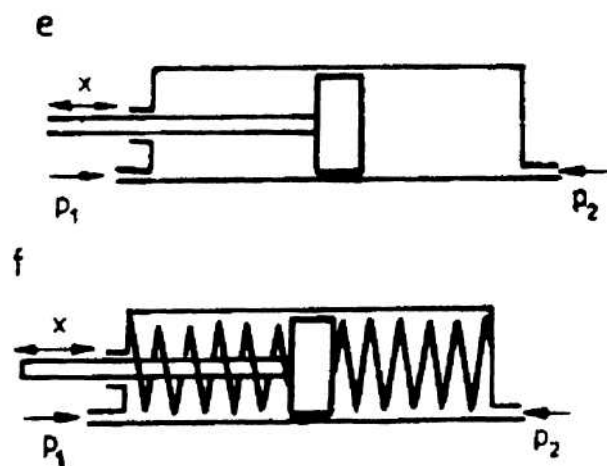


Pneumatyczne wzmacniacze mocy: a) mieszkowy; b) membranowy

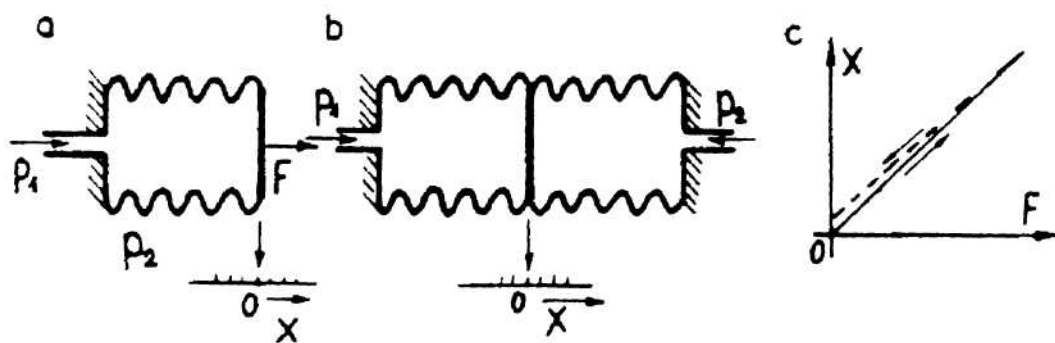


Kaskada otwarta sztywna: a) budowa, b) schemat

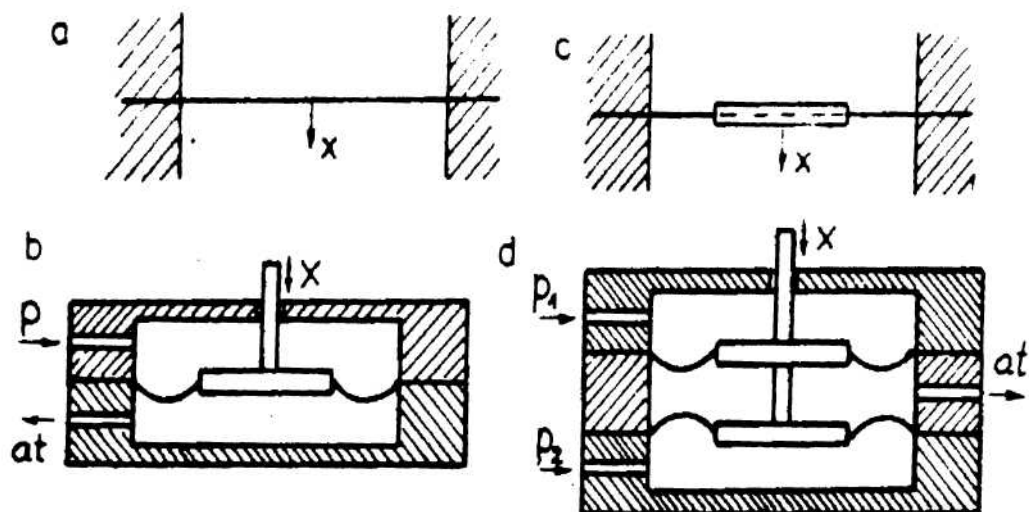




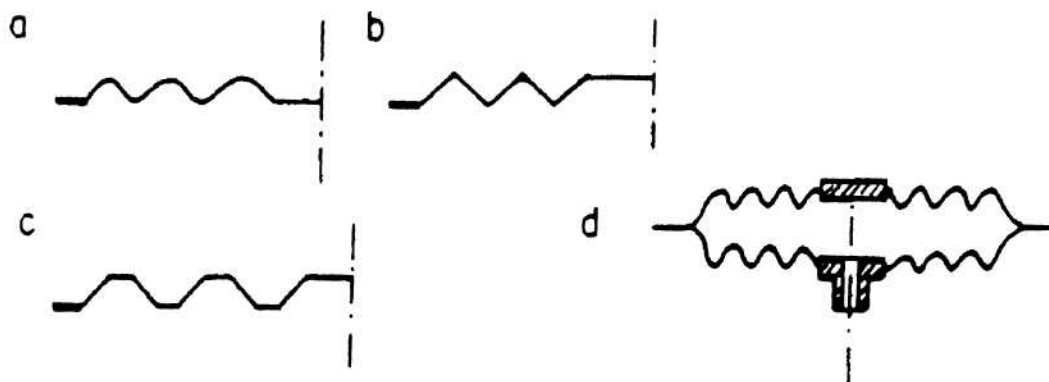
Schematy siłowników pneumatycznych



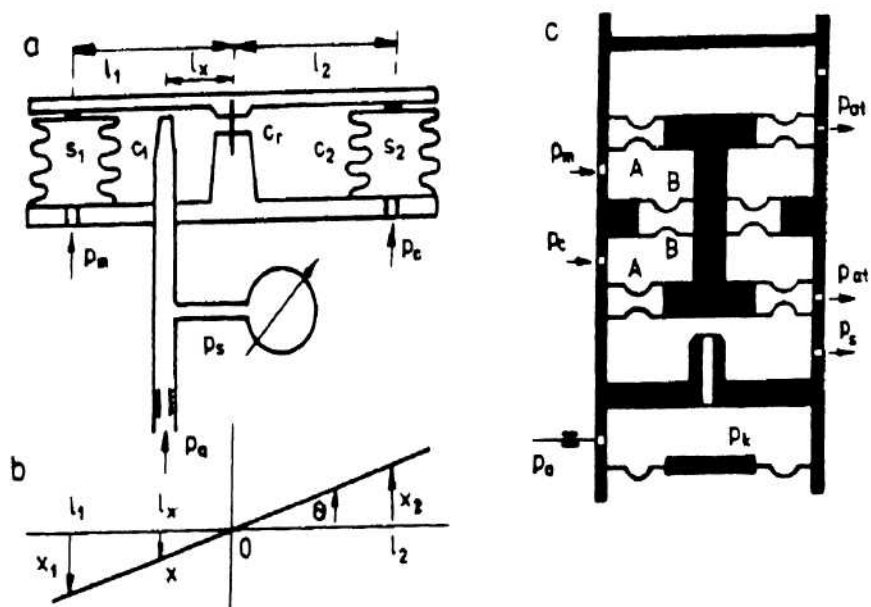
Manometry mieszkowe: a) pojedynczy, b) podwójny, c) charakterystyka



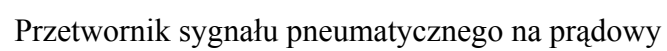
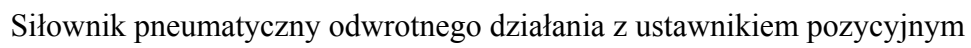
Membrana płaska (a), membrana ze sztywnikiem (b), manometr membranowy ze sztywnikiem i falą (c), manometr dwumembranowy ze sztywnikiem i falą (d)

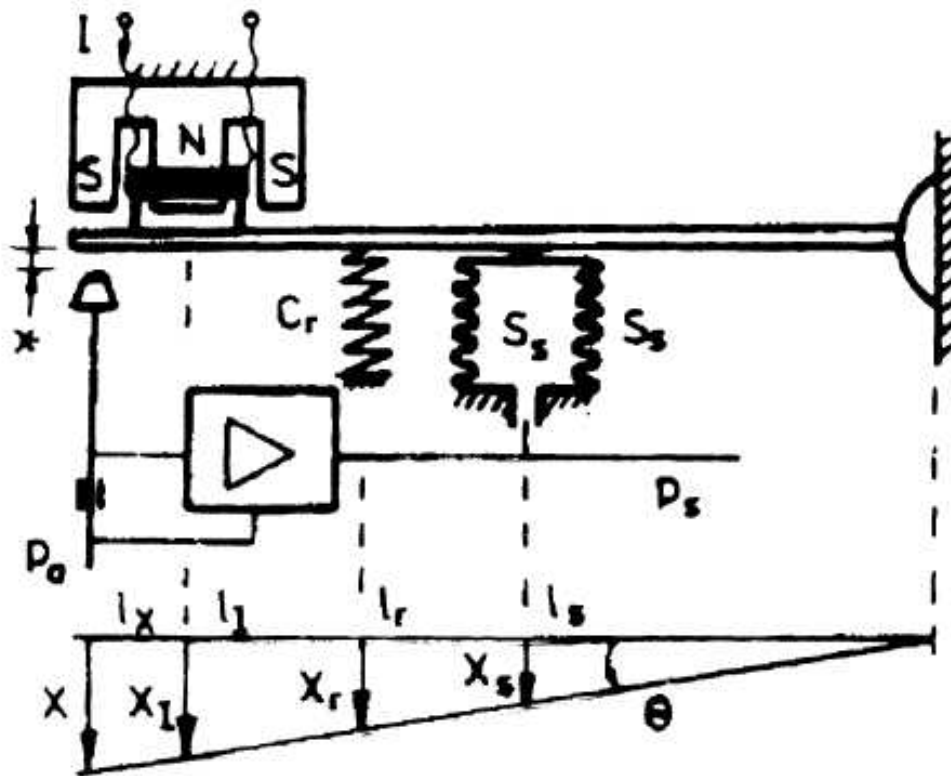


Membrany sprężyste o profilu: a) sinusoidalnym, b) daszkowym i trapezowym, d) puszka membranowa sinusoidalna



Elementy porównujące wykorzystujące zasadę równowagi sił:
a) mieszkowy, b) wychylenie dźwigni elementu mieszkowego,
b) równoważnia membranowa





Przetwornik sygnału prądowego na pneumatyczny

Zalety:

- prosta budowa
- bezpieczna praca w środowiskach zagrożonych wybuchem
 - niewrażliwość na obce pola
- łatwe kształtowanie charakterystyk statycznych i dynamicznych
- łatwe konstruowanie wzmacniaczy o dużych wzmocnieniach
 - dobre własności dynamiczne siłowników
 - brak koniecznej bezwzględnej szczelności
- dobra wytrzymałość mechaniczna i niezawodność

Wady:

- mała dokładność przetwarzania
- stosunkowo duże rozmiary i ciężar
- mała szybkość działania
- ograniczony (do ok. 200m) zasięg przesyłania sygnału
- uciążliwe i kosztowne zasilanie (sprężarka, filtry powietrza z pyłu, wilgoci, oleju)

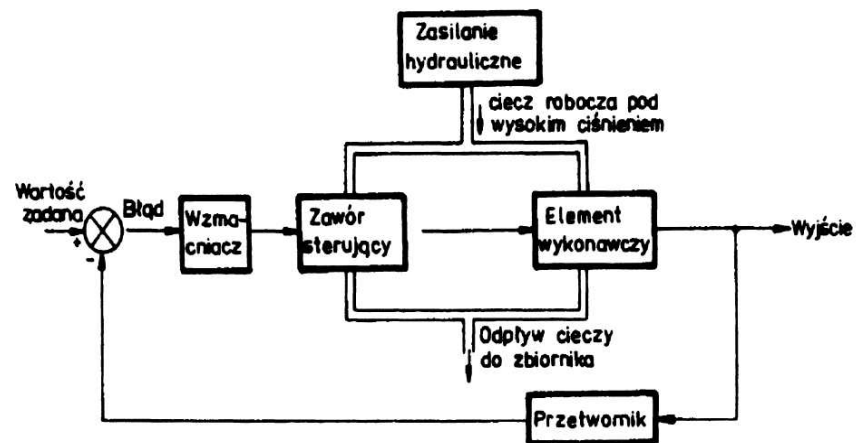
Układy niskociśnieniowe: $<10 \text{ kPa}$ (ok. 0.1 at)

Układy średniociśnieniowe $>20 \text{ kPa}$ i $<100 \text{ kPa}$ (ok. 1 at)

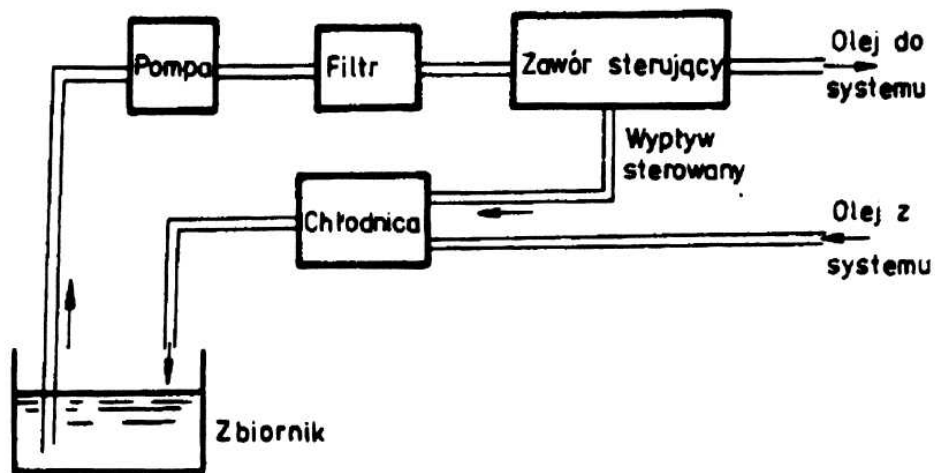
Układy wysokociśnieniowe (duże siły i momenty obrotowe) ok. $400 \div 1600 \text{ kPa}$ (do 16 at)

Zakres przenoszonych częstotliwości: $<2 \text{ kHz}$

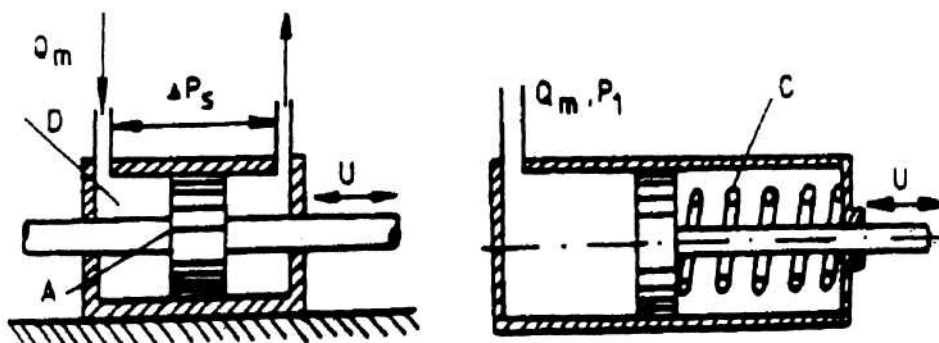
Elementy i układy hydrauliczne:



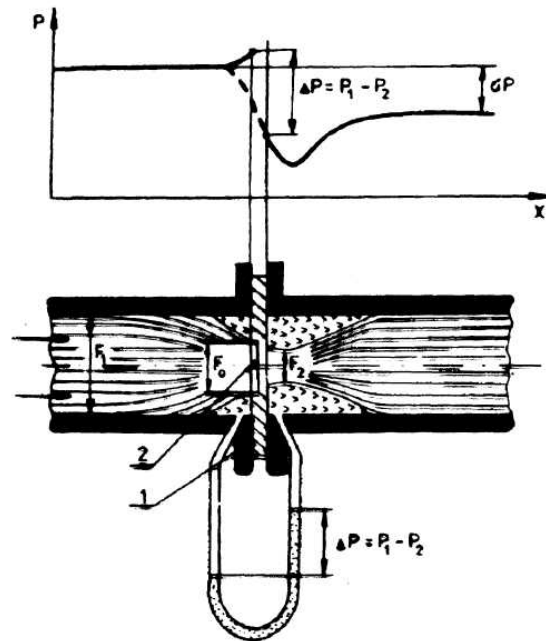
Schemat blokowy hydraulicznego systemu regulacji



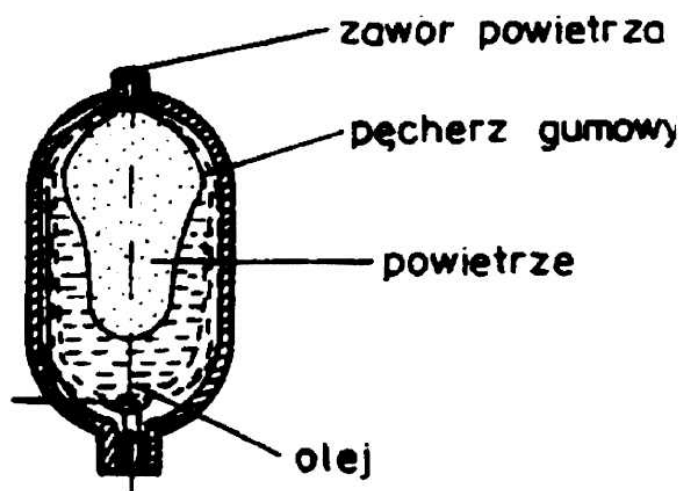
Schemat blokowy zasilającej stacji stałociśnieniowej



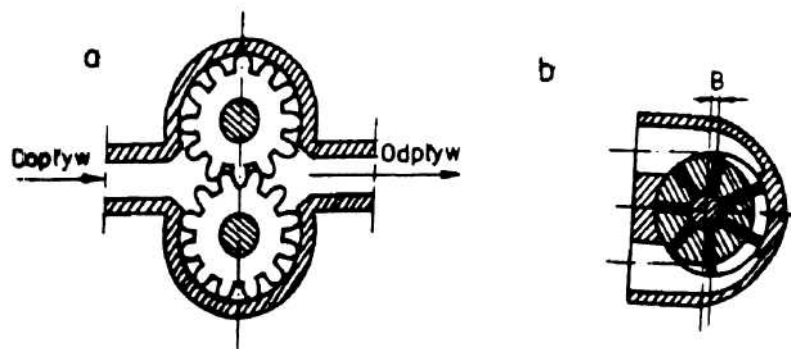
Siłowniki hydrauliczne, tłokowe: a) dwustronnego działania, b) jednostronnego działania ze sprężyną powrotną

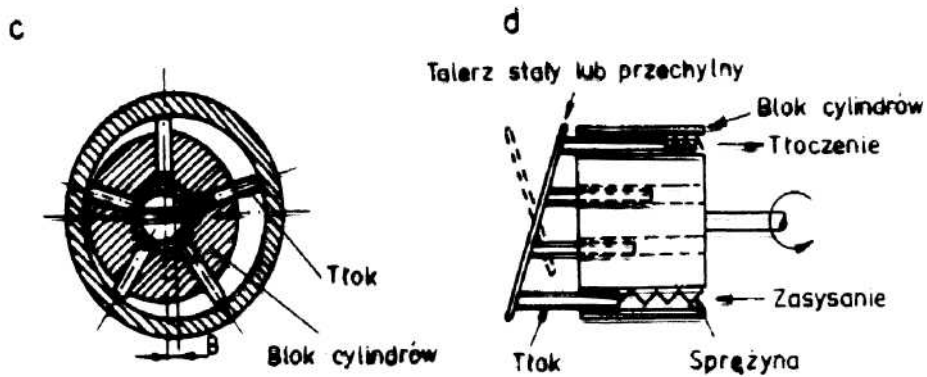


Kryza pomiarowa: 1 - tarcza, 2 - otwór

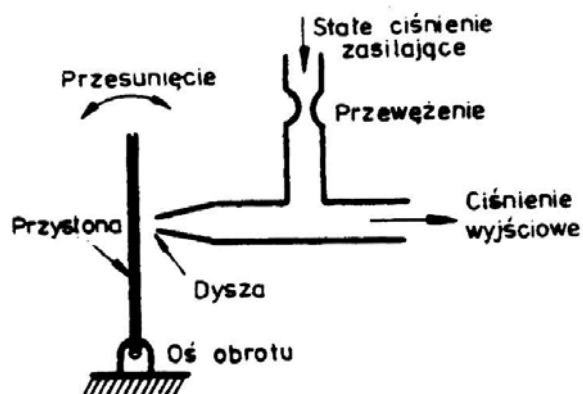


Akumulator hydrauliczny wykorzystujący ciśnienie gazu

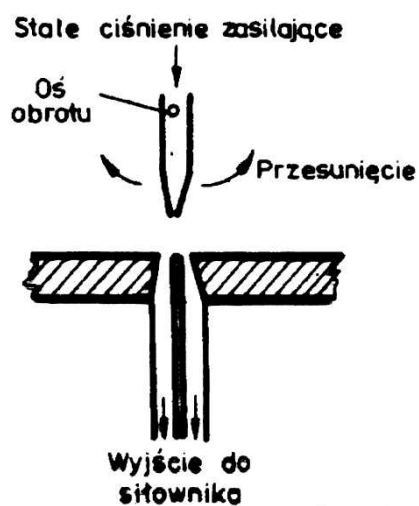




Pompy hydrauliczne: a) zębata, b) łopatkowa, c) tłokowa, promieniowa, d) łożyskowa, osiowa



zasada działania zaworu typu dysza-przysłona



Zasada działania zaworu typu rurka strumieniowa

Zalety:

- duża niezawodność
- prostota konstrukcji
- duża trwałość
- stosunkowo duże częstotliwości

Ciecze robocze:

- woda (stare!)
- oleje mineralne
- oleje syntetyczne (silnie toksyczne)

Parametry cieczy:

- lepkość i temperaturowy współczynnik lepkości
 - właściwości smarne
- stabilność składu chemicznego
 - ściśliwość

Ciecze powinny charakteryzować się:

- niską temperaturą zamarzania
- własności antykorozyjne
- odporność na pienienie się
- wolne od kwasów

Uwaga!

Ciecze hydrauliczne uważa się za nieściśliwe!

Spotyka się układy:

- ze stałym ciśnieniem
- ze stałym przepływem

Zwykle ciśnienie jest równe:

500÷800 kPa

niekiedy (lotnictwo, wojsko):

30000 kPa

Pompy hydrauliczne:

- zębate
- łopatkowe
- tłokowe

Zawory sterujące:

- tłokowe
- dysza – przesłona
- dysza wtryskowa