

3. Pneumatyka

Pneumatyka (z greckiego: πνεύμα pneuma, co oznacza tchnienie życia) to dziedzina inżynierii, która wykorzystuje gaz lub powietrze pod ciśnieniem.

Różnica pomiędzy hydrauliką a pneumatyką

Hydraulika

Technologia hydrauliczna (oparta na cieczy) jest stosowana w różnych maszynach, takich jak dźwigi śmieciarki, samochody. Ponieważ ciecz nie może być skompresowana, układy hydrauliczne mogą wytrzymać znacznie większe ciśnienie niż systemy pneumatyczne. Nie ma również opóźnień w ruchu maszyny hydraulicznej (bezwładności).

Ponieważ hydraulika używa cieczy jako źródła energii, istnieje ryzyko wycieku z zaworów, uszczelek i węży. Płyn hydrauliczny może również powodować korozję części maszyn. Maszyny hydrauliczne również nie mogą być używane do produkcji żywności ani do niczego, co mogłoby zostać skażone wyciekami płynu hydraulicznego.

Szybkie przemieszczanie gęstej substancji takiej jak olej, wymaga dużej ilości energii. W układzie hydraulicznym nie można również zrzucić cieczy, musi być ona skierowana z powrotem do rezerwuaru.

Pneumatyka

Zamiast płynów, systemy pneumatyczne wykorzystują gaz do przesyłania mocy. Podobnie jak w hydraulice, pneumatyka jest wykorzystywana głównie w górnictwie i budownictwie ogólnym, ale technologia ta jest również wykorzystywana np. w sprzęcie dentystycznym, takim jak fotele dentystyczne, wiertła i inne narzędzia. Młoty pneumatyczne, sprężarki powietrza, pompy próżniowe i hamulce pneumatyczne w autobusach i pociągach są również powszechnymi urządzeniami pneumatycznymi.

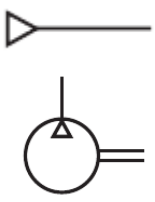
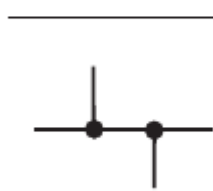


Ponieważ pneumatyka używa gazu, łatwiej jest przeciwdziałać pojawianiu się wilgoci, która może powodować korozję wewnętrznych części systemu. Eliminuje to również ryzyko wycieku niepożądanych substancji do np. produktów spożywczych.

Układy pneumatyczne mają prostszą konstrukcję i mogą być wykonane z tańszego materiału, są również przyjazne dla środowiska, ponieważ sprężone powietrze można zrzucić bezpośrednio do atmosfery, nie powodując szkód.

Chociaż pneumatyczne urządzenia mają wiele zalet, istnieją również pewne wady. Największą wadą technologii pneumatycznej jest to, że nie może ona osiągnąć tak wysokiego ciśnienia jak hydraulika. Gazy są również łatwo kompresowane, co powoduje występowanie opóźnienia w ruchu urządzeń pneumatycznych.

Pneumatyka

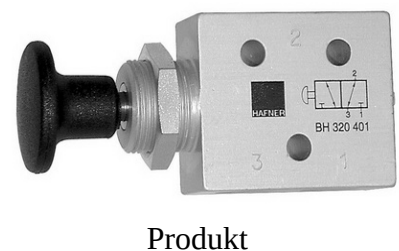
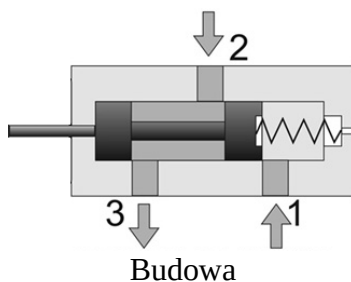
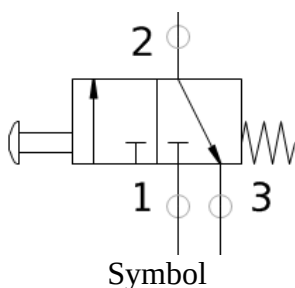
Systemy pneumatyczne stosowane w przemyśle są zwykle zasilane sprężonym powietrzem lub sprężonymi gazami obojętnymi. W skład układu pneumatycznego wchodzi cztery podstawowe grupy elementów: aktywne (np. sprężarka), przesyłowe (np. przewody, zawory), pasywne (odbiorniki, np. siłowniki, silniki pneumatyczne), inne (regulacyjne, smarujące itp).

Źródło energii pneum., sprężarka	Przewód (kanał), połączenie (węzeł)	Zawór	Siłownik pneumatyczny
			

Przygotowanie sprężonego powietrza

Filtracja	Redukcja ciśnienia	Smarowanie
  Symbol graficzny	  Symbol graficzny	  Symbol graficzny

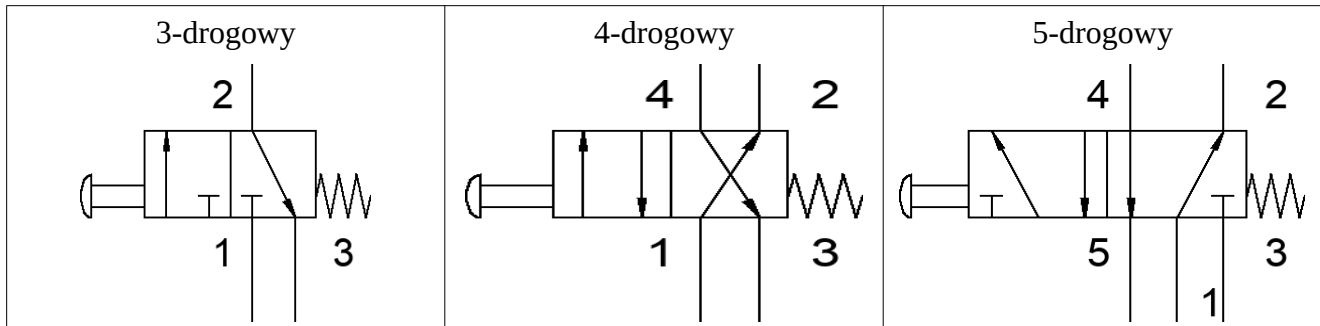
Zawory rozdzielające (rozdzielacze) są grupą elementów pneumatyki których zadaniem jest sterowanie kierunkiem przepływu czynnika roboczego w pneumatycznych układach napędowych i sterujących poprzez łączenie lub przełączanie dróg przepływu. Zmiana kierunku przepływu odbywa się w zależności od konstrukcji zaworu rozdzielającego suwakiem, płytką rozdzielającą (dla zaworów mechanicznych) lub za pomocą grzybka.



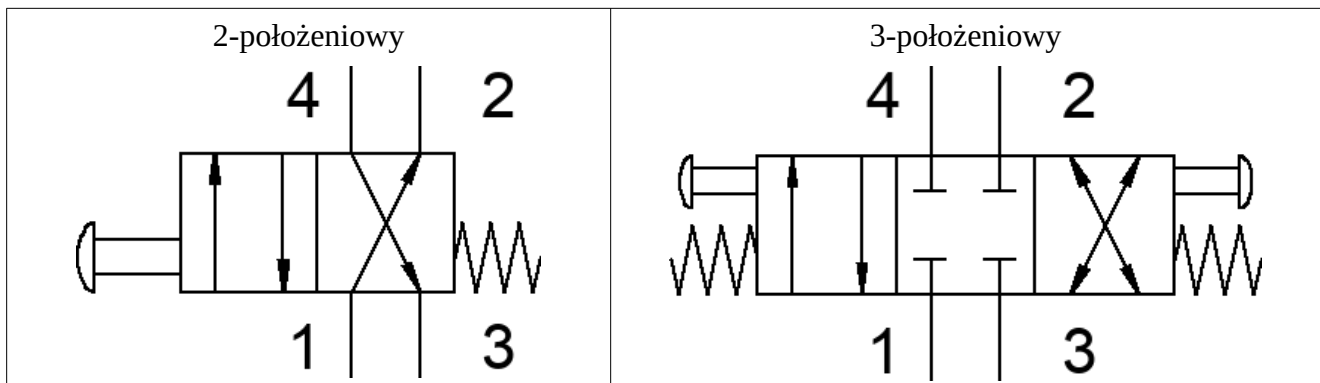
Jeśli droga z elementu pozwala na swobodne ujście czynnika do atmosfery należy oznaczyć to symbolem ▷ , jeśli ma być droga wewnątrz zaworu ma być zablokowana ⊥ .

Najważniejsze cechy zaworów

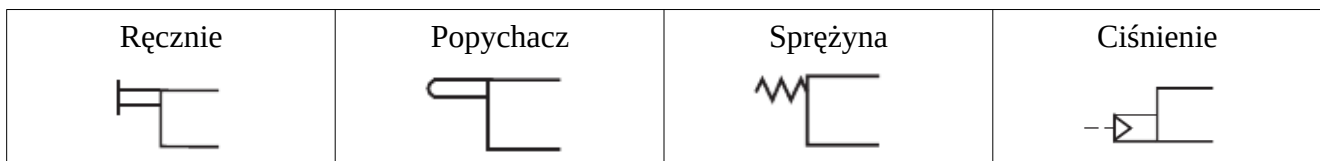
Liczba dróg przepływu czynnika roboczego, ilość połączeń (2- i więcej)



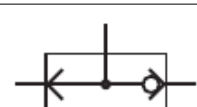
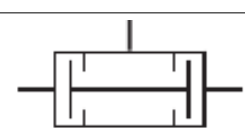
Liczba sterowanych położeń (2-, 3- i więcej)



Sposób sterowania



Inne zawory

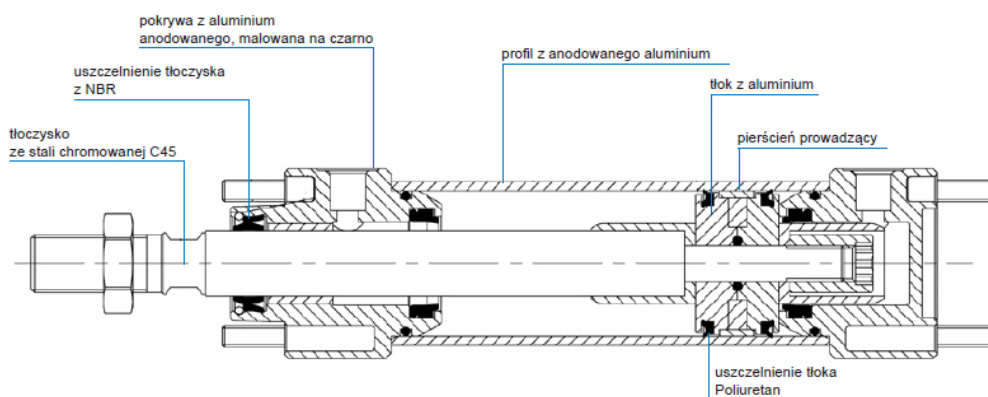
Symbol uproszczony	opis
	Przełącznik obiegu (zawór logiczny LUB). Droga wejściowa połączona z wyższym ciśnieniem jest automatycznie łączona z drogą wyjściową, a druga droga jest zamykana.
	Zawór podwójnego sygnału (zawór logiczny ORAZ). Droga wyjściowa jest otwarta tylko wówczas, gdy obydwie drogi wejściowe są pod ciśnieniem.

Strzałki wewnątrz zaworów informują które drogi w danej pozycji są ze sobą połączone. Grot strzałki symbolizuje kierunek przepływu czynnika.

Cylinder (siłownik) pneumatyczny jest zwykle cylindrem jednostronnego działania, w którym znajduje się pojedynczy otwór do którego może być dostarczane sprężone powietrze. Wysunięcie tłoka odbywa pod wpływem ciśnienia, wycofanie – za pomocą sprężyny. W cylindrach dwustronnego działania ruch w *drugą stronę* możliwy jest po dostarczeniu powietrza do *drugiego* otworu.



Przykładowy siłownik dwustronnego działania [akcesoria.cnc.info.pl]

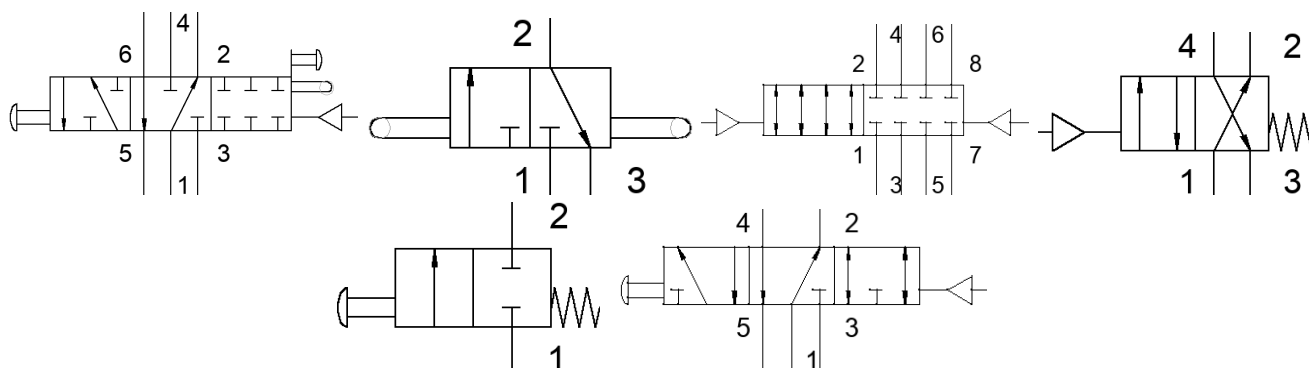


Konstrukcja siłownika dwustronnego działania [www.pneumat.com.pl]

Cylinder jednostronnego działania	Cylinder dwustronnego działania

Zad. 3.1.

Ustalić ilość dróg, ilość położeń oraz sterowanie poniższymi zaworami.

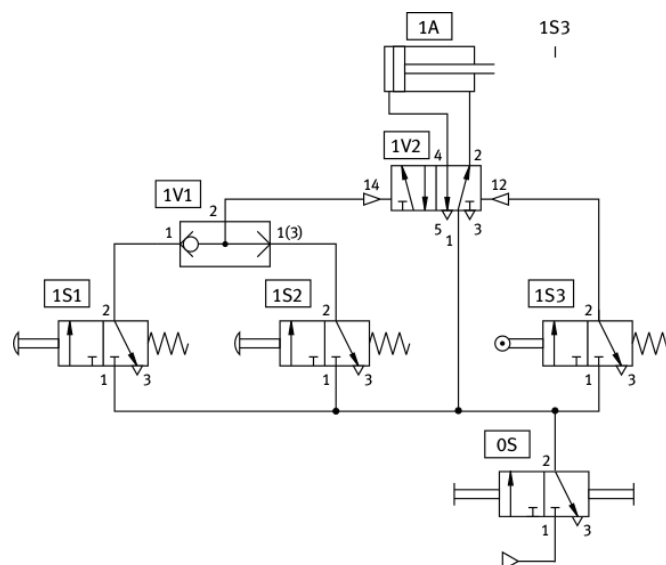


Zadanie 3.2

Opisać działanie układu: Nazwać poszczególne elementy, następnie zawory podzielić na sterujące (operator może je przestawiać) oraz zawory pomocnicze (nie będące w bezpośrednim dostępie operatora). Z punktu widzenia wyjść (elementów pasywnych), co musi się stać, aby ich położenie się zmieniło? Co się stanie potem?

Rollka popychacza 1S3 znajduje się w skrajnym położeniu siłownika 1A – w momencie pełnego wysunięcia 1A, *wciskany* jest zawór 1S3 od strony rollki.

Dodatkowe: sprawdź działanie układu w programie np. FluidSIM v5.5 (Demo)



Zadanie 3.3

Zaprojektować układ pneumatyczny wózka widłowego: w konsoli sterującej znajdują się przyciski podnoszenia i opuszczania wideł (na dowolną wysokość!) oraz zawory do odchylenia wideł do przodu oraz do tyłu. Wciśnięcie dwóch antagonicznych przycisków nie uruchamia układu.

Zadanie 3.4

Zaprojektować układ pneumatyczny (automat wiertarski): W momencie pojawienia się elementu w miejscu obróbki (zawór z popychaczem I1) oraz wciśnięciu obu przycisków uruchamiających zamykane są szczęki uchwytu (siłownik A). Następnie wrzeczono jest opuszczane (siłownik B). Po dotarciu wrzeczona do dolnej granicy (zawór z popychaczem I2), następuje powrót do stanu początkowego (siłowniki B w pozycji początkowej), następnie uwolnienie elementu (siłownik A w pozycji początkowej).

<http://kpt.wm.am.gdynia.pl/pliki/28/symb-pneum.pdf>
<http://www.hafner.pl/podstawy-pneumatyki/zawory-rozdzielajace-dydaktyka>
FluidSIM v5.5; Pneumatics, Basic Level, Festo Didactic GmbH & Co., 2000
<https://www.hafner.pl/podstawy-pneumatyki/przygotowanie-sprezonego-powietrza>
<http://m.pl.qcssfitting.com/info/hydraulics-vs-pneumatics-23227546.html>