














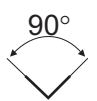







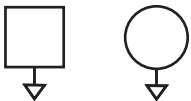
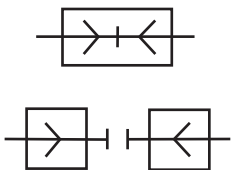


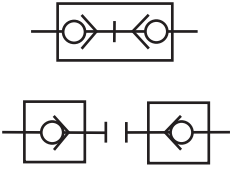


# Symbole graficzne elementów napędów i sterowań pneumatycznych

Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
<b>1. Symbole podstawowe</b>		
1		Przewód: <ul style="list-style-type: none"> <li>- roboczy</li> <li>- zasilania sterowania</li> <li>- powrotny</li> <li>- elektryczny</li> </ul>
2		Przewód: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sygnału sterowania (wewnętrzny i zewnętrzny)</li> <li>- odprowadzenia przecieków wewnętrznych (spustowy albo odpowietrzający)</li> </ul> Filtr Położenie chwilowe
3		Obrysowanie dwóch lub więcej symboli elementów funkcjonalnych stanowiących zespół w obrębie jednego urządzenia
4		Elementy mechaniczne (wał, dźwignia, tłoczek)
<b>2. Symbole funkcyjne</b>		
1		Trójkąt równoboczny wskazuje kierunek przepływu czynnika pneumatycznego
2		Strzałka prosta lub ukośna wskazuje: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ruch prostoliniowy</li> <li>- kierunek przepływu płynu przez zawory</li> <li>- kierunek przepływu ciepła</li> </ul>
3		Ruch obrotowy w określonym kierunku
4		Strzałka ukośna (długa) wskazuje możliwą zmienność albo nastawialność pompy, sprężyny, elektromagnesu itd.
5		Element elektryczny lub przewód elektryczny
6		Zamknięcie kanału lub odcięcie drogi przepływu
7		Oddziaływanie elektryczne liniowe w przeciwnych kierunkach
8		Wskaźnik temperatury lub kontrola temperatury

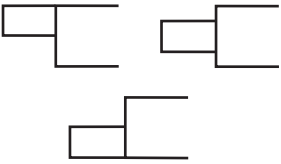

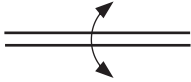

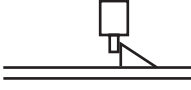

Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
9		Napęd główny
10		Sprężyna
11		Dławienie czynnika roboczego
12		Miejsce dla uproszczonego symbolu zaworu zwrotnego

### 3. Przewody i łączniki

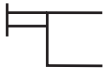
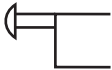

1		Przykłady połączenia przewodów lub kanałów
2		Skrzyżowanie przewodów lub kanałów bez połączenia
3		Przewód giętki, elastyczny (zwykle łączący części ruchome)
4		Odpowietrznik ciągły
5		Odpowietrznik chwilowy
6		Odpowietrznik chwilowy o zadanej wartości
7		Droga wylotowa powietrza nie przystosowana do łącznika
8		Droga wylotowa powietrza z łącznikiem
9		Szybkozłączka bez mechanicznie otwieranych zaworów zwrotnych - połączona  - rozłączona

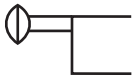
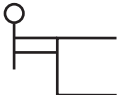
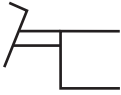

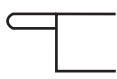
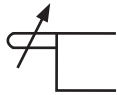
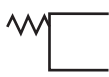
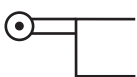
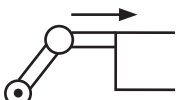



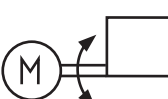

Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
10		<p>Szybkozłączka z mechanicznie otwieranymi zaworami zwrotnymi - połączona</p> <p>- rozłączona</p>
11		<p>Łącznik kątowny obrotowy z jednym przewodem</p>
12		<p>Łącznik kątowny obrotowy z trzema przewodami współśrodkowymi</p>

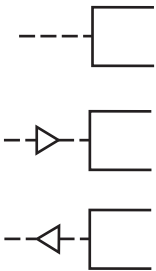
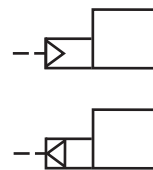
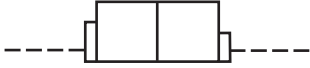
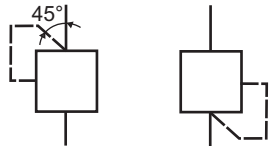
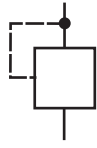
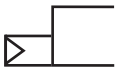

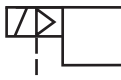

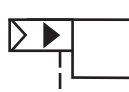
#### 4. Mechanizmy i sposoby sterowania

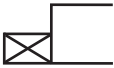
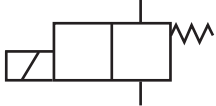
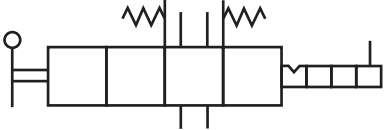
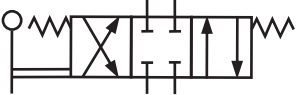
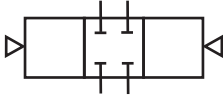
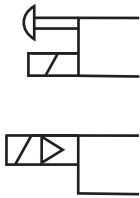
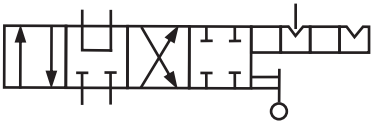
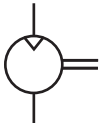
1		<p>Symbole sposobów sterowania zaworem mogą być rysowane w dowolnym dogodnym położeniu, prostopadle do skrajnej ścianki prostokąta symbolu zaworu</p>
Części mechaniczne		
2		<p>Tłoczyisko - ruch liniowy w dwóch kierunkach (strzałka nie jest obowiązująca)</p>
3		<p>Wał - ruch obrotowy o dwóch kierunkach (strzałka nie jest obowiązująca)</p>
4		<p>Zapadka o dwóch kierunkach działania - mechanizm do ręcznego utrzymywania określonego położenia, stałego do granicznej wartości siły</p>
5		<p>Blokada o jednym kierunku działania - mechanizm do blokowania urządzenia. Odblokowanie dokonuje się za pomocą niezależnego sposobu sterowania. Symbol sposobu sterowania jest umieszczony w prostokącie</p>
6		<p>Przerzutka o dwóch kierunkach działania - mechanizm zabezpieczający przed zatrzymaniem w środkowym martwym położeniu</p>

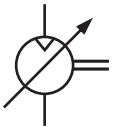
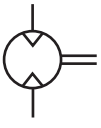
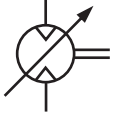
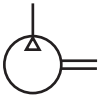
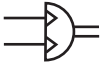
#### 5. Sposoby sterowania

Sterowanie siłą mięśni		
1		<p>Symbol ogólny, bez wskazania sposobu sterowania Nieokreślona liczba kierunków działania</p>
2		<p>Przycisk wciśniany (jeden kierunek działania)</p>
3		<p>Przycisk wyciągany (jeden kierunek działania)</p>

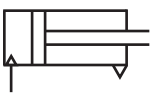
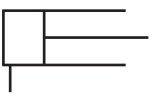


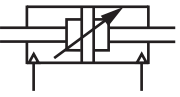
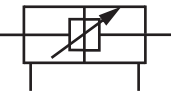
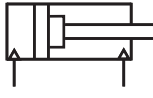
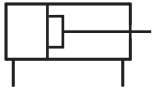
Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
4		Przycisk wciskany i wyciągany (dwa kierunki działania)
5		Dźwignia
6		Pedał (jeden kierunek działania)
7		Pedał dwukierunkowy (dwa kierunki działania)
Sterowanie mechaniczne		
8		Popychacz lub trzpień (jeden kierunek działania)
9		Popychacz z nastawną długością (jeden kierunek działania)
10		Sprężyna (dwa kierunki działania)
11		Rolka (dwa kierunki działania)
12		Rolka (jeden kierunek działania)
Sterowanie elektryczne		
13		Element elektryczny liniowy, (np. elektromagnes) z jedna cewką (jeden kierunek działania)
14		Element elektryczny liniowy, (np. elektromagnes) z dwoma cewkami w jednym zespole, działającymi w kierunkach przeciwnych
15		Element elektryczny liniowy, (np. silnik momentowy) z dwoma cewkami o zmiennych charakterystykach w jednym zespole (dwa kierunki działania) działającymi w kierunkach przeciwnych
16		Silnik elektryczny
17		Element piezoelektryczny

Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
		Sterowanie przez wzrost lub spadek ciśnienia (jeden kierunek działania)
		Sterowanie bezpośrednie
18		<p>Sterowanie za pomocą ciśnienia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ogólnie</li> <li>- przez wzrost ciśnienia pneumatycznego</li> <li>- przez spadek ciśnienia pneumatycznego</li> </ul>
19		<p>Sterowanie ze wspomaganie przez wzrost ciśnienia (sterowanie hydrauliczne lub pneumatyczne)</p> <p>Sterowanie ze wspomaganie przez spadek ciśnienia (sterowanie hydrauliczne lub pneumatyczne)</p>
20		Sterowanie różnicowe (z wykorzystaniem różnicy powierzchni przeciwległych)
21		Wewnętrzna droga sygnału sterującego (sterowanie zaworu ciśnieniem własnym czynnika przepływającego przez zawór)
22		Zewnętrzna droga sygnału sterującego
		Sterowanie pośrednie (zaworem pomocniczym)
23		Sterowanie z wykorzystaniem wzrostu ciśnienia pneumatycznego w sterowaniu jednostopniowym (z wewnętrznym zasilaniem sterowania, bez sterowania wstępnego)
24		Sterowanie z wykorzystaniem spadku ciśnienia pneumatycznego w sterowaniu jednostopniowym (z wewnętrznym zasilaniem sterowania, bez sterowania wstępnego)
25		Sterowanie dwustopniowe (np.: elektromagnes i ciśnienie pneumatyczne, zewnętrzne zasilanie sterowania)
26		Sterowanie dwustopniowe (np.: elektromagnes i ciśnienie pneumatyczne, wewnętrzne zasilanie sterowania)
27		Sterowanie dwustopniowe (np.: kolejno ciśnienie pneumatyczne i ciśnienie hydrauliczne), wewnętrzne zasilanie sterowania, zewnętrzne odprowadzenie cieczy sterującej, uprzednie sterowanie wstępne

Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
		Sprzężenie zwrotne
28		<p>Sprzężenie zwrotne zewnętrzne (symbol ogólny) Wartość zadana i wartość mierzona wielkości regulowanej są sprawdzane poza zaworem</p>
		<p>Zastosowanie symboli mechanizmów i sposobów sterowania złożonych, w symbolach urządzeń kompletnych</p>
29		<p>Symbole sposobów sterowania o jednym kierunku działania są rysowane obok symbolu graficznego elementu, którym sterują, w taki sposób, jakby urojone siły na symbolu graficznym elemencie przesunęły go w inne położenie</p>
30		<p>Dla zaworów o trzech lub więcej położeniach sterowanie położeniami wewnątrz symbolu może być wyraźnie pokazane poprzez przeciągnięcie wewnętrznych linii granicznych symbolu graficznego zaworu w górę lub w dół i przez dodanie do tych linii odpowiednich symboli sterowania</p>
31		<p>Jeżeli objaśnienie nie jest wystarczające, to dla zaworów o trzech położeniach symbole mechanizmów sterujących dla położenia środkowego można umieszczać na skrajnych ściankach prostokątów symboli</p>
32		<p>Jeżeli element sterowany jest ustalany w położeniu środkowym, neutralnym za pomocą ciśnienia, to należy dorysować dwa odrębne trójkąty na obu skrajnych ściankach symbolu</p>
33		<p>Przy sterowaniu równoległym (OR) symbole mechanizmów i sposobów sterowania powinny być rysowane jeden obok drugiego, np.: elektromagnes albo przycisk będą uruchamiały zawór główny niezależnie od siebie</p> <p>Przy sterowaniu szeregowym (AND) symbole kolejnych stopni sterowania są przedstawiane w jednej linii np.: elektromagnes uruchamia zawór sterujący, który następnie uruchamia zawór główny</p>
34		<p>Listwy mechanizmu zapadkowego powinny być tak rysowane, aby były podzielone na taką samą liczbę segmentów i umieszczone w tej samej kolejności jak w elemencie sterowanym. Wycięcia powinny być zaznaczone tylko w tych położeniach, w których następuje ustalanie. Linia obrazująca zapadkę powinna być rysowana na segmencie listwy odpowiednim do przedstawionego na symbolu graficznym położenia zaworu sterującego</p>
<h2>6. Przetwarzanie i gromadzenie energii</h2>		
		<h3>Obrotowe przetworniki energii</h3>
1		<p>Silnik pneumatyczny</p>

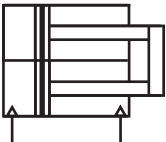
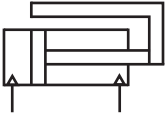
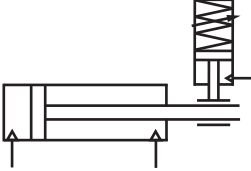

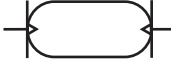
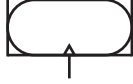
Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
2		Silnik pneumatyczny o zmiennej objętości roboczej
3		Silnik pneumatyczny o dwóch kierunkach przepływu, o stałej objętości roboczej
4		Silnik pneumatyczny o dwóch kierunkach przepływu, o zmiennej objętości roboczej
5		Sprężarka
6		Silnik pneumatyczny o ruchu wahadłowym, o ograniczonym kącie obrotu (np.: cylinder obrotowy), o dwóch kierunkach obrotów

### 7. Liniowe przetworniki energii

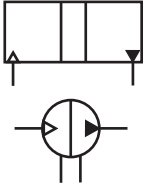
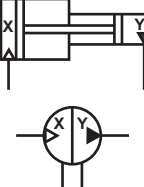
	Szczegółowy	Uproszczony	
1			Siłownik pneumatyczny jednostronnego działania pchający
2			Siłownik pneumatyczny jednostronnego działania ciągnący ze sprężyną
3			Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania z dwustronnym tłoczyskiem, z hamowaniem dwustronnym nastawialnym
4			Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania z jednostronnym hamowaniem o stałej wartości

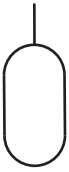




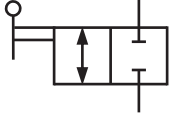
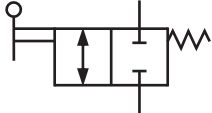
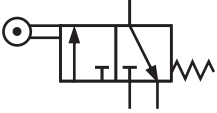
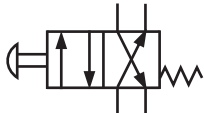

Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
5		Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania, z hamowaniem dwustronnym nastawialnym, z bezstykową sygnalizacją położenia tłoka
6		Cylinder (siłownik) teleskopowy pneumatyczny jednostronnego działania
7		Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania z dwustronnym tłoczyskiem
8		Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania z dwustronnym wydrążonym tłoczyskiem i tłokiem
9		Bezłoczyskowy siłownik pneumatyczny ze sprzężeniem mechanicznym, z hamowaniem dwustronnym nastawialnym, z bezstykową sygnalizacją położenia tłoka
10		Siłownik pneumatyczny udarowy
11		Siłownik pneumatyczny "tandem" dwustronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem i bezstykową sygnalizacją położenia tłoka
12		Siłownik pneumatyczny czteropłożeniowy i bezstykową sygnalizacją położenia tłoka
13		Siłownik pneumatyczny bezłoczyskowy ze sprzężeniem magnetycznym i hamowaniem dwustronnym nastawialnym
14		Siłownik ciągnowy pneumatyczny z hamowaniem dwustronnym o stałej wartości



Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
15		<p>Siłownik pneumatyczny podwójny (twin) dwustronnego działania i bezstykową sygnalizacją położenia tłoka</p>
16		<p>Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem, z zintegrowanym prowadzeniem</p>
17		<p>Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem, z blokadą pneumatyczną tłoczyska</p>
18		<p>Siłownik mieszkowy</p>
19		<p>Muskuł pneumatyczny</p>
20		<p>Siłownik membranowy mocujący</p>

### 8. Specjalne przetworniki energii

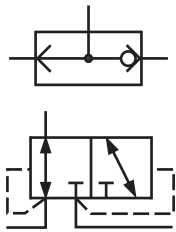
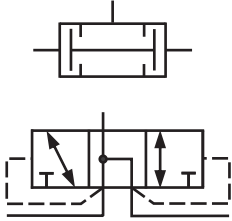
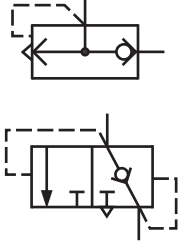
1		<p>Przeźmiennik pneumatyczno-hydrauliczny przetwarzający ciśnienie pneumatyczne na równe co do wartości ciśnienie hydrauliczne lub na odwrót</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jednostronnego działania</li> <li>- ciągłego działania</li> </ul>
2		<p>Wzmacniacz ciśnienia, manipulator. Element przetwarzający ciśnienie X na ciśnienie Y, dla dwóch rodzajów płynów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jednostronnego działania</li> <li>- ciągłego działania</li> </ul>

Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
<b>9. Gromadzenie energii</b>		
1		Zbiornik pneumatyczny pomocniczy, rezerwowa objętość gazu do uzupełnienia połączonych akumulatorów
2		Zbiornik pneumatyczny
<b>10. Źródła energii</b>		
1		Źródło energii pneumatycznej, symbol ogólny uproszczony
2		Silnik elektryczny
3		Napęd główny nieelektryczny
<b>11. Sterowanie i regulacja energii</b>		
Zawory sterujące kierunkiem przepływu (zawory rozdzielające)		
1		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 2/2 (dwie drogi przepływu, dwa niezależne położenia) sterowany dźwignią Zawór odcinający
2		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 2/2 (dwie drogi przepływu, dwa niezależne położenia) sterowany dźwignią, powrót wymuszony sprężyną
3		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 3/2 (trzy drogi przepływu, dwa niezależne położenia) sterowany mechanicznie za pomocą rolki, powrót wymuszony sprężyną
4		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 4/2 (cztery drogi przepływu, dwa niezależne położenia) sterowany ręcznie za pomocą przycisku, powrót wymuszony sprężyną
5		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 5/2 (pięć dróg przepływu, dwa niezależne położenia) sterowany za pomocą ciśnienia w obu kierunkach

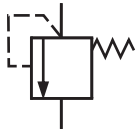
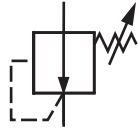
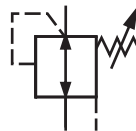
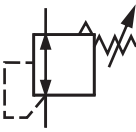
	Symbol graficzny	Zastosowanie i objaśnienie symbolu
6		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 3/3 (trzy drogi przepływu, trzy niezależne położenia) sterowany za pomocą elektromagnesów, ustalany w położeniu środkowym sprężynami
7		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 4/3 (cztery drogi przepływu, trzy niezależne położenia) sterowany ręcznie za pomocą przycisku, ustalany w położeniu środkowym sprężynami
8		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 5/3 (pięć dróg przepływu, trzy niezależne położenia) dwustopniowe sterowanie za pomocą elektromagnesów oraz wzrostu ciśnienia, ustalany w położeniu środkowym sprężynami
9		Serwowawór z przekryciem dodatnim w położeniu środkowym, ustalany w położeniu środkowym sprężynami, sterowany elektromagnesem z dwoma cewkami
10		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 4/3 zamknięty w położeniu środkowym, z przekryciem dodatnim (w położeniu środkowym wszystkie drogi przepływu odcięte), z nieskończoną liczbą położeń pośrednich
11		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 4/3 zamknięty w położeniu środkowym, z przekryciem ujemnym (w położeniu środkowym wszystkie drogi przepływu połączone wewnętrznie), z nieskończoną liczbą położeń pośrednich

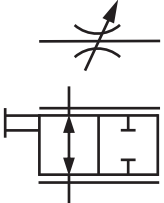

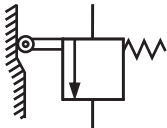

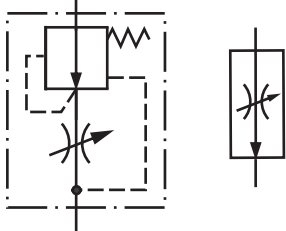
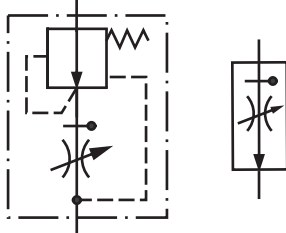
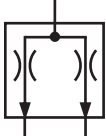
## 12. Zawory zwrotne, przełączniki obiegu (zawory logiczne)



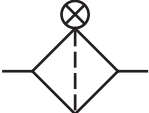

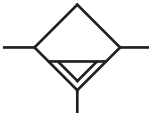
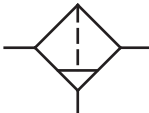


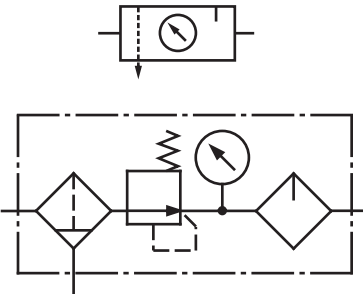
1		Zawór zwrotny nie obciążony, otwiera się wówczas, gdy ciśnienie wejściowe jest wyższe niż ciśnienie wyjściowe
2		Zawór zwrotny obciążony sprężyną, otwiera się wówczas, gdy ciśnienie wejściowe jest wyższe od sumy ciśnienia wyjściowego i ciśnienia wynikającego z siły sprężyny
3		Zawór zwrotny sterowany zamykany ciśnieniem, otwiera się wówczas, gdy ciśnienie wejściowe jest wyższe niż ciśnienie wyjściowe, przy sterowaniu wstępnym może następować sterowanie zamykaniem zaworu bez sprężyny powodującej powrót
4		Zawór zwrotny sterowany otwierany ciśnieniem, obciążony sprężyną, sterowanie otwieraniem zaworu ze sprężyna wymuszającą powrót

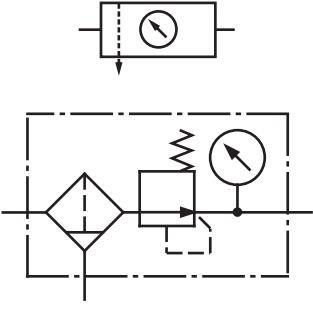

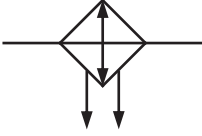







Nr	Symbol graficzny	Zastosowanie i objaśnienie symbolu
5		<p>Przełącznik obiegu (zawór logiczny LUB). Droga wejściowa połączona z wyższym ciśnieniem jest automatycznie łączona z drogą wyjściową w chwili, gdy druga droga wejściowa jest zamykana</p>
6		<p>Zawór podwójnego sygnału (zawór logiczny I). Droga wyjściowa jest otwarta tylko wówczas, gdy obydwie drogi wejściowe są pod ciśnieniem.</p>
7		<p>Zawór szybkiego spustu. Jeżeli na drodze wejściowej nastąpi spadek ciśnienia, to droga wyjściowa samoczynnie otwiera się do atmosfery i następuje swobodny wylot czynnika</p>








### 13. Zawory sterujące ciśnieniem

1		<p>Zawór ograniczający ciśnienie, maksymalny jednostopniowy. Ciśnienie wejściowe jest regulowane przez otwarcie drogi obiegu powrotnego albo drogi wylotowej, położonej naprzeciwko przyłożonej siły (np. sprężyny)</p>
2		<p>Regulator ciśnienia (zawór redukcyjny) dwudrogowy jednostopniowy, nastawiany sprężyną</p>
3		<p>Regulator ciśnienia (zawór redukcyjny) trójdrogowy jednostopniowy, nastawiany sprężyną</p>
4		<p>Zawór redukcyjny z upustem, jeżeli ciśnienie wyjściowe przewyższy ciśnienie nastawiane to nastąpi swobodny wylot powietrza do atmosfery</p>

Nr	Symbol graficzny	Zastosowanie i objaśnienie symbolu
<b>14. Zawory sterujące natężeniem przepływu</b>		
1		Zawór dławiący nastawialny, bez wskazania sposobu sterowania albo stanu zaworu, normalnie bez położenia całkowicie zamkniętego
2		Zawór zasuwowy odcinający, normalnie z jednym położeniem całkowicie zamkniętym
3		Zawór dławiący nastawialny, sterowany mechanicznie za pomocą rolki, obciążony sprężyną
4		Zawór dławiąco-zwrotny jednokierunkowy, z nastawialnym dławieniem, ze swobodnym przepływem w jednym kierunku i dławionym przepływem w przeciwnym kierunku
5		Regulator przepływu dwudrogowy ze zmiennym wyjściowym natężeniem przepływu, strzałka na drodze przepływu w symbolu uproszczonym oznacza wyrównanie ciśnień bez wyrównania temperatury
6		Regulator przepływu dwudrogowy z wyrównaniem temperatury ze zmiennym wyjściowym natężeniem przepływu, strzałka na drodze przepływu w symbolu uproszczonym oznacza wyrównanie ciśnień z wyrównaniem temperatury
7		Dzielnik strumienia. Przepływ jest dzielony na dwa strumienie przy ustalonym natężeniu przepływu, zależnym od zmian ciśnienia, groty strzałek wskazują wyrównanie ciśnienia

Nr	Symbol graficzny	Zastosowanie i objaśnienie symbolu
15. Gromadzenie, przygotowanie i utrzymanie właściwości płynu		
		Elementy przygotowujące i utrzymujące właściwości płynu
1		Filtr symbol ogólny
2		Filtr z dodatkową przegradą filtracyjną, magnetyczną
3		Filtr ze wskaźnikiem zanieczyszczeń
4		Zawór spustowy oddzielnika, ze spustem siłą mięśni
5		Zawór spustowy oddzielnika, ze spustem automatycznym
6		Filtr z oddzielnikiem, ze spustem siłą mięśni
7		Osuszacz powietrza (do osuszania sprężonego powietrza, np. za pomocą środków chemicznych)
8		Smarownica. Olej jest wprowadzany do powietrza w celu smarowania urządzenia, do którego jest doprowadzane powietrze
9		Zespół elementów przygotowujących płyn, może składać się np. z filtra z oddzielnikiem, zaworu redukcyjnego, manometru, smarownicy

Nr	Symbol graficzny	Zastosowanie i objaśnienie symbolu
10		Zespół elementów przygotowujących płyn, może składać się np. z filtru z oddzielaczem, zaworu redukcyjnego, manometru
11		Chłodnica (wymiennik ciepła), bez pokazania linii przepływu czynnika chłodzącego
12		Chłodnica (wymiennik ciepła), z pokazaniem linii przepływu czynnika chłodzącego
13		Nagrzewnica
14		Regulator temperatury. Ciepło może być doprowadzane lub odprowadzane
<b>16. Przyrządy pomiarowe i czujniki</b>		
1		Wskaźnik ciśnienia
2		Manometr
3		Manometr różnicowy
4		Termometr
5		Wskaźnik poziomu cieczy

Nr	Symbol graficzny	Zastosowanie i objaśnienie symbolu
6		Wskaźnik przepływu
7		Przepływomierz
8		Przepływomierz całkujący
9		Obrotomierz do pomiaru częstości obrotów
10		Miernik momentu obrotowego
11		Przetwornik analogowo ciśnieniowy, generujący sygnał elektryczny odpowiednio do wartości ciśnienia wejściowego
12		Przetwornik ciśnienia (np.: przetwornik pneumo-elektryczny), generujący sygnał elektryczny po przekroczeniu uprzednio nastawionego ciśnienia (o stałej wartości lub nastawialny)