

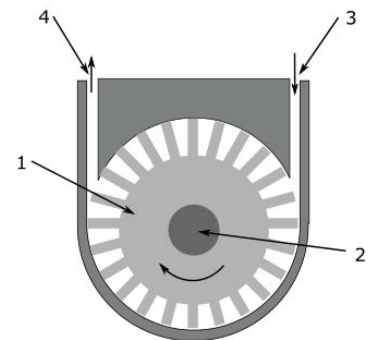
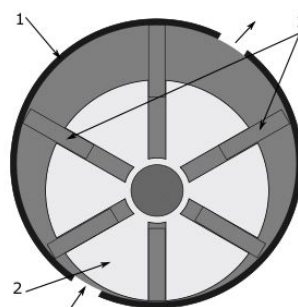
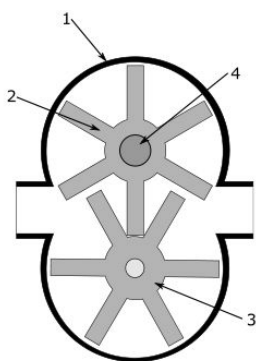
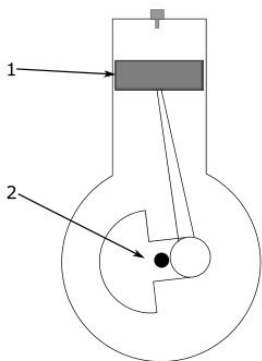
Silniki Pneumatyczne

Przetwarzają energię sprężonego gazu na ruch.

ZALETY	WADY
<ul style="list-style-type: none"> • Łatwe sterowanie: moment obrotowy zależy liniowo od ciśnienia podawanego powietrza. • Łatwość zmiany kierunku obrotu. • Mały stosunek masa/moc. • Możliwość osiągnięcia bardzo wysokich obrotów. • Względnie bezpieczny. • Nie emituje zanieczyszczeń. • Krótki czas napełniania zbiornika. • Zadowalająca trwałość. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rozprężanie się powietrza powoduje ochłodzenie, co zmniejsza <u>sprawność</u>. • Sprężone powietrze ma niską gęstość magazynowanej energii. • Konieczność stosowania wytrzymałych zbiorników na sprężone powietrze, co sprawia że bywają one ciężkie i tanie lub lekkie jednak drogie. • Otrzymanie sprężonego powietrza może wiązać się z użyciem mniej ekologicznego źródła energii niż ono samo i ze stratami mocy w związku z podgrzewaniem powietrza podczas sprężania.

Podział

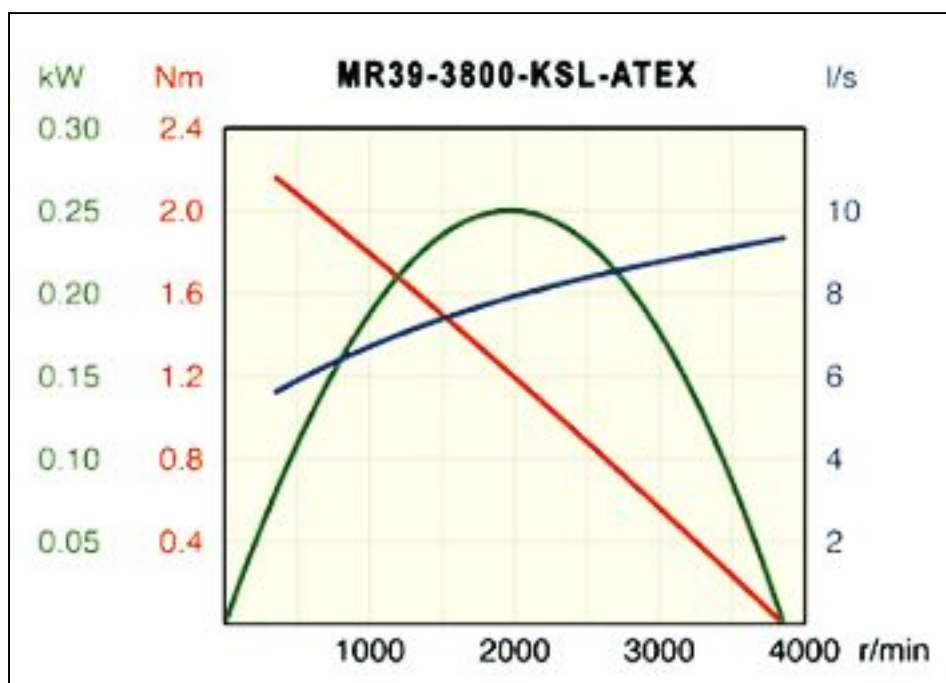
Tłokowe	Zębatkowe	Łopatkowe	Turbinowe
---------	-----------	-----------	-----------



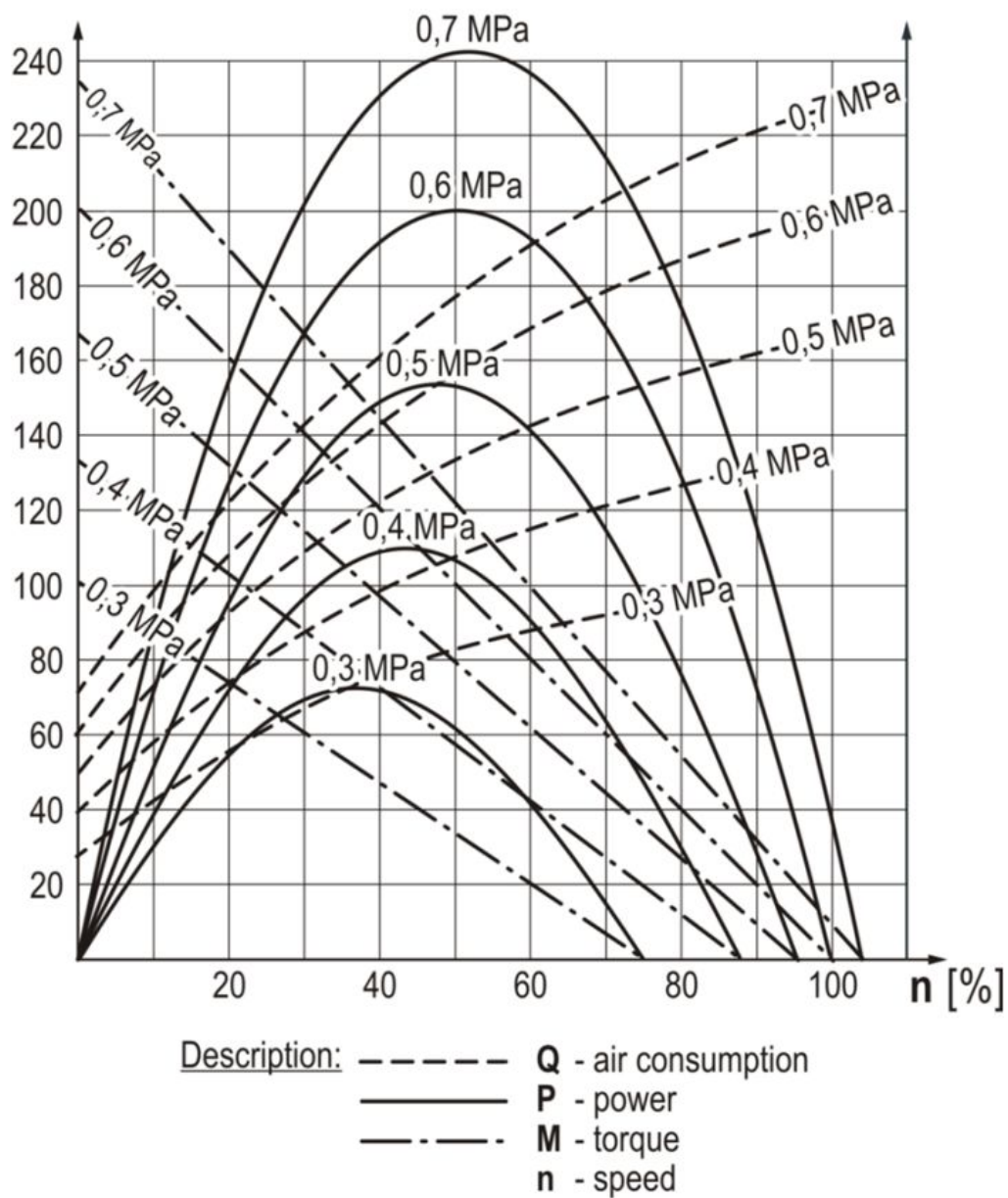
Grafika #1 - schematyczne rysunki poszczególnych typów silników pneumatycznych.
Kolejno od lewej: Tłokowy, Zębatkowy, Łopatkowy i Turbinowy



Grafika #2 - Fotografie silników pneumatycznych



Grafika #3 - Przykładowa charakterystyka dla silnika pneumatycznego
 Oś pionowa, od lewej:
 Moc[kW], Moment obrotowy[Nm],
 Pobór powietrza[l/s];
 Oś pozioma: Obroty silnika [r/min].



Grafika #4 - Bardziej złożona, uogólniona charakterystyka dla silników pneumatycznych uwzględniająca różne ciśnienia.



Grafika #5 - Zasada działania na przykładzie silnika Tłokowego

Małe silniki pneumatyczne są powszechnie używane do napędu narzędzi ręcznych, takich jak wiertarki, młoty udarowe, szlifierki, klucze itp. Obecnie silniki pneumatyczne są też używane do rozruchu silników spalinowych w samochodach wyścigowych. Niemniej nie słabnie zainteresowanie szerszym wykorzystaniem silników pneumatycznych. Zainteresowanie dotyczy również zastosowania silników pneumatycznych do napędu pojazdów. Typowe rozwiązania konstrukcyjne silników pneumatycznych przedstawiono na Grafice #1.

W silnikach tłokowych organem roboczym jest tłok. Zasada działania jest podobna jak w tłokowych silnikach innego typu. Ruch posuwisto-zwrotny tłoka jest zamieniany na ruch obrotowy przez zastosowanie wału korbowego (2). Równomierną pracę uzyskuje się przez współpracę kilku tłoków z wałem. Silniki tłokowe są stosowane w zakresie mocy od 1,5 do 20 kW, a uzyskiwane obroty wynoszą do 5000 obr/min, przy ciśnieniu zasilania do 6 barów.

Silnik zębatkowy. W korpusie (1) znajdują się dwa koła zębate (2) i (3), z których koło (2) jest sprzęgnięte z napędzanym wałkiem (4), a koło (3) jest kołem współpracującym. Kierunek obrotów wałka (4) zależy od kierunku doprowadzenia sprężonego powietrza. W silnikach zębatkowych moment obrotowy powstaje w wyniku siły działającej na powierzchnię zębów dwóch współpracujących ze sobą kół zębatach. Wartość siły, jaka działa na koła zębate, zależy od ciśnienia gazu dolotowego, a jego obroty od strumienia gazu. Silniki te znajdują zastosowanie w napędach o dużych mocach, powyżej 40 kW.

Typowy silnik łopatkowy zbudowany jest z cylindra (1) oraz wirnika (2) z łopatkami (3) umieszczonymi w szczelinach wzdłużnych. Wirnik (2) zamontowany jest mimośrodowo w stosunku do osi cylindra (1), co powoduje, że pomiędzy ścianką wewnętrzną cylindra, łopatkami oraz wirnikiem powstają komory robocze o zmieniającej się objętości. Sprężone powietrze wprowadzane jest pomiędzy dwie sąsiadujące łopatki. Wskutek różnicy ciśnień przed i za łopatką wirnik zostaje wprowadzony w ruch obrotowy. Powietrze, które znajduje się pomiędzy łopatkami, ulega rozprężaniu na skutek zwiększania się objętości przestrzeni między łopatkami. Mimośrodowość i średnicę wirnika dobiera się w taki sposób, aby siła działająca na łopatki była stała w całym cyklu pracy silnika. Jest to możliwe, gdyż wraz z obniżaniem się ciśnienia wzrasta powierzchnia łopatek. Podczas pracy łopatki dociskane są do powierzchni wewnętrznej cylindra siłą odśrodkową, zapewniając w ten sposób efektywne uszczelnienie. Silniki tego typu pracują przy obrotach od kilku tysięcy do kilkudziesięciu tysięcy obrotów na minutę. Liczba łopatek w silniku zawiera się od 3 do 10. Mniejsza liczba łopatek zwiększa sprawność silnika, ale utrudnia jego rozruch.

W silnikach turbinowych w korpusie umieszczone jest koło łopatkowe (1) napędzające wałek (2). Zasilanie silnika odbywa się przez otwór wlotowy (3), a rozprężenie gazu występuje na wylocie (4). Ruch obrotowy wałka (2) wymusza strumień gazu przepływającego przez silnik. Silniki tego typu są stosowane przy małych obciążeniach, mogą natomiast osiągać bardzo duże obroty (nawet do 500 000 obr/min), na przykład w napędach wiertarek dentystycznych. W pracy zaproponowano rozwiązanie oparte na zasadzie wirującego tłoka, podobnie jak to ma miejsce w silnikach przepływowych

