

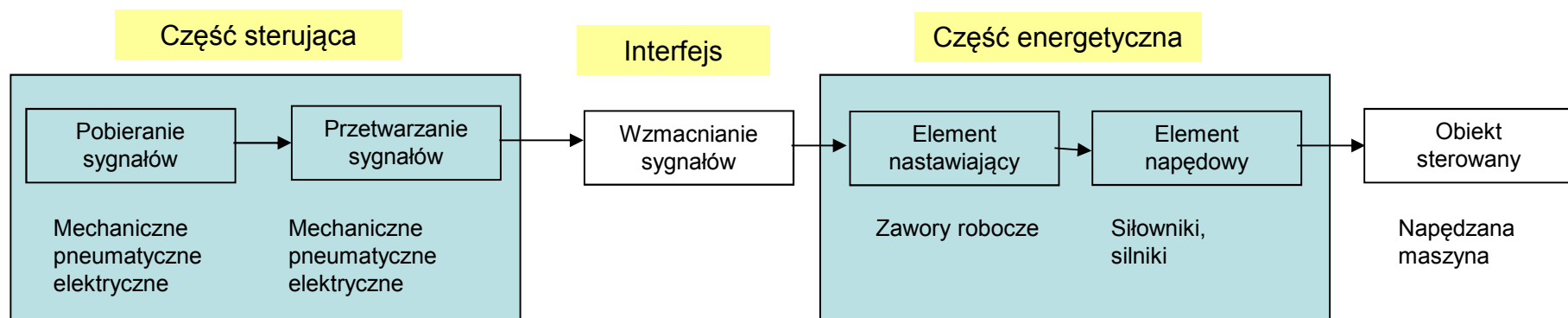
Lekcja 3

Temat: Czym zajmuje się pneumatyka?

Nauka, będąca działem mechaniki, zajmująca się konstruowaniem i praktycznym wykorzystaniem urządzeń, w których przekazywanie energii i sterowanie realizowane jest za pomocą sprężonego powietrza (bądź innego gazu o podobnych właściwościach) jako czynnika roboczego

Pneumatyczne układy sterowania składają się z części sterującej i części energetycznej.

W części sterującej sygnały są wytwarzane i przetwarzane. W części energetycznej sygnały te po wzmocnieniu sterują elementami napędowymi wytwarzającymi siły i przemieszczenia.



1. Podstawowe pojęcia fizyki stosowane w pneumatyce
 - Gazy charakteryzują się płynnością. Oznacza to, że przybierają kształt naczynia, w którym się znajdują. W związku z tym gazy określamy nazwą – płyny.
 - Najważniejsze właściwości płynów to:
 - gęstość,
 - ciężar właściwy,
 - ściśliwość,
 - lepkość.

- **Gęstość** jest to masa jednostki objętości

$$\rho = \frac{m}{V}$$

gdzie:

ρ – gęstość [kg/ m³],

m – masa [kg],

V – objętość [m³].

Gęstość powietrza także innych gazów zmienia się wraz z temperaturą i ciśnieniem zgodnie z równaniem stanu gazu doskonałego:

$$p \cdot V = m \cdot R \cdot T,$$

po przekształceniach

$$\rho = \frac{p}{R \cdot T},$$

gdzie:

R – stała gazowa, dla powietrza $R = 287 \text{ m}^2 / (\text{s}^2 \cdot \text{K})$,

T – temperatura [K],

p – ciśnienie [Pa},

m – masa [kg].

Ciężar właściwy jest to ciężar jednostki objętości

$$\gamma = \frac{G}{V},$$

gdzie:

γ – ciężar właściwy [N/m²],

G – ciężar [N],

V – objętość [m³].

W gazach obowiązuje równanie stanu gazów
wyróżnione zależności:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} = \frac{P_3 \cdot V_3}{T_3} = \text{const.}$$

Wszystkie gazy są ściśliwe. Posiadają zdolność do zmiany objętości.

Lepkość jest to właściwość polegająca na tym, że podczas przemieszczania się płynu w przewodzie, pomiędzy sąsiednimi warstwami płynu występuje tarcie wewnętrzne i powstają naprężenia styczne.

Wraz ze wzrostem temperatury lepkość gazów rośnie. Wzrost temperatury powoduje zwiększenie ruchliwości cząsteczek, które zderzając się, zmniejszają swoją ruchliwość, w wyniku czego lepkość gazu rośnie.

Ciśnienie jest to skalarna wielkość fizyczna, występująca w płynie, gdy na dowolnie mały element powierzchni wewnątrz obszaru wypełnionego płynem działa prostopadle siła.

Liczbowo ciśnienie jest równe stosunkowi siły prostopadłej do danej powierzchni do pola tej powierzchni.

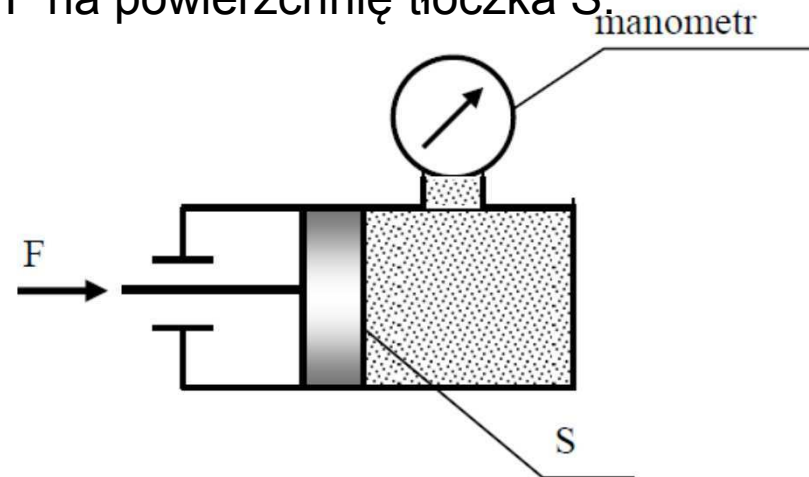
$$p = \frac{F}{S} \cdot \left[\frac{N}{m^2} \right],$$

gdzie:

F – siła,

S – powierzchnia.

Na rysunku przedstawiono cylinder wypełniony gazem. Manometr wskaże wartość ciśnienia powstałego w wyniku działania siły F na powierzchnię tłoczka S .



Jednostkami ciśnienia w układzie SI

są:

$1\text{Pa} = 1\text{ N/m}^2$,

$1\text{Pa} = 10^{-5}\text{ bar}$.

