

Zaprojektować podnośnik o schemacie przedstawionym na rysunku.

Założenia:

Masa podnoszona $m_c = 1000\text{kg}$,
 wysokość podnoszenia $h = 1\text{m}$,
 czas podnoszenia $t_p = 20\text{s}$, ciśnienie pracy $p = 10\text{kG/cm}^2$.

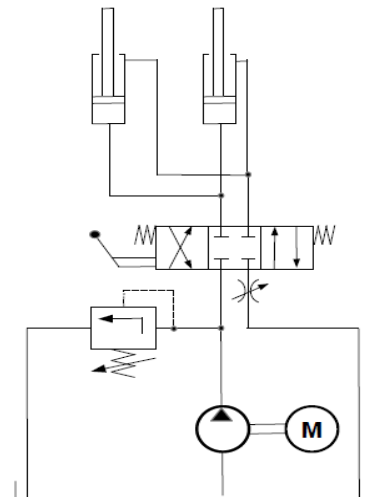
Należy dobrać pompę oraz silnik elektryczny.

Obliczyć: wydajność pompy, moc i prędkość obrotową silnika.

1. Obliczamy powierzchnię tłoka siłownika.

Ponieważ mamy dwa siłowniki więc na każdy przypada połowa ciężaru :

$$S_s = 0,5 \cdot \frac{m_c \cdot g}{p} = 0,5 \cdot \frac{1000 \cdot 9,81 [N]}{10 \cdot 9,81 \cdot 10^4 [Pa]} = 50 \cdot 10^{-4} [m^2] = 50 \text{ cm}^2 ;$$



średnica tłoka siłownika wynosi:

$$S_s = \frac{\pi \cdot d_s^2}{4}; d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot S_s}{\pi}} = 8 \text{ cm} ;$$

przyjmujemy +20%

$d_{sn} = 10 \text{ cm}$

2. Obliczamy potrzebną objętość oleju jaka jest potrzebna do napełnienia siłowników tak aby uzyskać wysokość podnoszenia 1m:

Nowa sumaryczna powierzchnia tłoków wynosi:

$$S_n = \frac{2 \cdot (3,14 \cdot 10^2)}{4} = 160 \text{ cm}^2 = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 ;$$

$$\text{Objętość oleju} = V_o = h \cdot S_n = 1 \cdot 1,6 \cdot 10^{-2} = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 ;$$

przepływ oleju:

$$q_o = \frac{V_o}{t_p} = \frac{1,6 \cdot 10^{-2}}{20} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} = 48 \text{ l/min} ;$$

Dobieramy pompę z katalogu o wydajności ok 50 l/min.

i chłonności jednostkowej $q_j = 20 \text{ cm}^3/\text{obr}$.

3. Obliczamy prędkość obrotową pompy (przy której zapewnia nam wymaganą wydajność) :

$$n_p = \frac{q_o}{q_j} = \frac{50}{2 \cdot 10^{-2}} = 2500 \text{ obr/min} ; \text{ prędkość obr} = \text{przepływ} / \text{wydajność jednostkowa}$$

Dobieramy silnik klatkowy o prędkości znamionowej:

$$n_n = 2980 \text{ obr/min}$$

przy takiej prędkości pompa osiąga przepływ:

$$q_{2980} = q_j \cdot n_n = 10 \cdot 20^{-6} \cdot \frac{2980}{60} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \quad ; \text{ przepływ} = \text{przepływ jedn} \times \text{prędkość obr.}$$

Moc pompy :

$$P_p = q_{980} \cdot p = 5 \cdot 10^{-4} \cdot 10 \cdot 9.81 \cdot 10^4 = 5 \cdot 10^2 \text{ W} \quad ; \text{ moc} = \text{przepływ} \times \text{ciśnienie}$$

Ponieważ powierzchnię tłoków siłowników dobraliśmy z zapasem możemy przyjąć silnik o parametrach:

$$P_n = 500 \text{ W}$$

$$n_n = 2980 \text{ obr/min.}$$