

P=12kW
(moc przekładni)

1. Obliczam moc silnika

$$P_s = \frac{P}{\rho} = \frac{12000}{0,95} = 12,63[kW] \approx 15[kW]$$

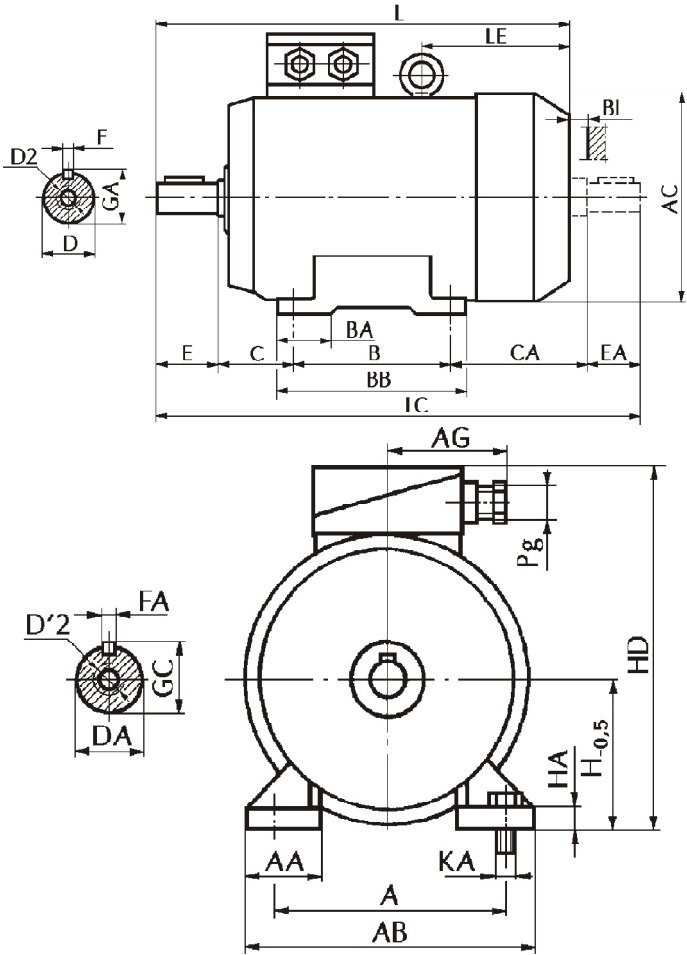
ρ = sprawność (0,95 – 0,98)
 ρ – sprawność (0,95 – 0,98)
 P – moc przenoszona przez przekładnie
 P_s – moc silnika

2. Dobieram silnik **4Sg160L-4-IEZ** (katalog Tamel)
dla którego:

parametry silnika:
moc rzeczywista: $P_s = 15[kW]$,
moment obrotowy: $M_n = T_1 = 98,1[Nm]$

$P_s = 15[kW]$

Moment obrotowy silnika
 $M_n = T_1 = 98,1[Nm]$



wymiary montażowe

A	B	BL	C	CA	D	DA	D2	D'2
160	140	15	63	126	28j6	28j6	M10	M10

E	EA	F	FA	GA	GC	H	HA	D3
60	60	8h9	8h9	31	31	100	M10	M20

Wymiary zewnętrzne

L	LC	AA	AB	AC	AG	BA	BB	HA	HD	LE
374	449	32	188	206	91	40	170	4	255	133

3. Obliczam prędkość obrotową N_2

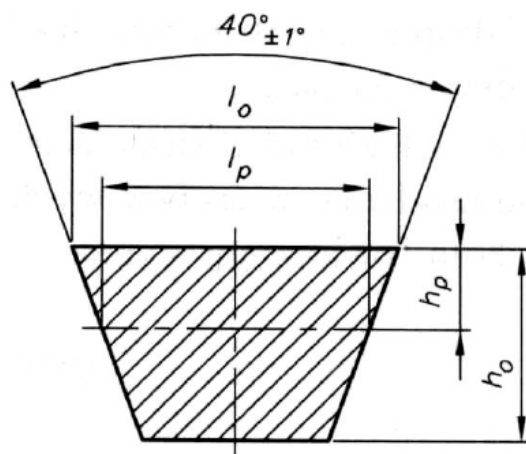
$$N_2 = \frac{N_1}{3,5} = \frac{1470}{3,5} = 420 \left[\frac{\text{obr}}{\text{min}} \right]$$

N_2 – prędkość obrotowa wału wyjściowego

4. Dobieram średnicę koła pasowego D_{1min}

Tabela 1.3.1.1 oraz 1.3.1.2

5. Zakładam na podstawie 1.3.1.1 pas typu „B”, dla którego $T_1 = 30 \div 140$ [nm], oraz o $D_{1min} = 125$ i dopuszczalną ilość pasów $z=2 \div 8$ szt.



- szerokość skuteczna pasa $l_p=11$ [mm]
- $l_o=13$ [mm]
- $h_p=3,3$ [mm]
- $h_o=8$ [mm]

6. Obliczam prędkość pasa ($5 < v < 30 \left[\frac{m}{s} \right]$)

$$V = \frac{\pi * D_1 * N_1}{60 * 10^3} = \frac{\pi * 125 * 1470}{60 * 10^3} = 9,62 \left[\frac{m}{s} \right]$$

V – prędkość pasa

$N_1 = 1470$
(prędkość obrotowa
wału wejściowego)

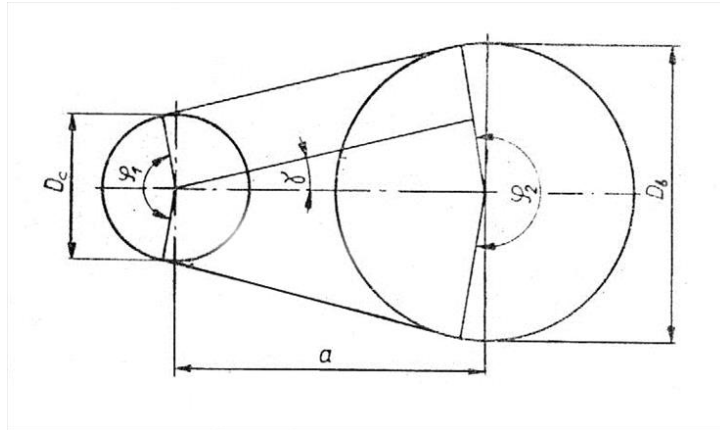
$$N_2 = 420 \left[\frac{\text{obr}}{\text{min}} \right]$$

$D_1 = 125$ [mm]
(średnica koła
pasowego)

$$v=9,62 \left[\frac{m}{s} \right]$$

<div data-bbox="15 1310 223 1556" data-label="Text"> <p>$D_1 = 125[mm]$ (średnica koła pasowego)</p> <p>$D_2 = 433[mm]$ (średnica koła pasowego)</p> </div>	<div data-bbox="327 230 1228 1736" data-label="List-Group"> <p>7. Obliczam średnicę koła D_2</p> $D_2 = D_1 * i * (1 - \varepsilon) = 125 * 3,5 * (1 - 0,01) = 433,13[mm] \approx 433[mm]$ <p>$\varepsilon = 0,01 \div 0,02$ D_2 – średnica koła ε – współczynnik poślizgu sprężystego</p> <p>8. Przełożenie rzeczywiste</p> $i_{rz} = \frac{D_z}{D_1(1 - \varepsilon)} = \frac{433}{125 * (1 - 0,01)} = 3,5$ <p>i_{rz} – przełożenie rzeczywiste N_{rz} – prędkość rzeczywista</p> <p>9. Moc rzeczywista</p> $N_{rz} = \frac{N_1}{i_{rz}} = \frac{1470}{3,5} = 420 \left[\frac{obr}{min} \right]$ <p>10. Obliczam rozstaw osi</p> $0,5 * (D_1 + D_2) + 50 \leq a \leq 2 * (D_1 + D_2)$ $0,5 * (125 + 433) + 50 \leq a \leq 2 * (125 + 433)$ $329 \leq a \leq 558$ <p>11. Długość pasa</p> $L = \Pi \cdot \frac{(D_1 + D_2)}{2} + \Pi \cdot \frac{(D_2 - D_1) \cdot \gamma}{180^\circ} + 2 \cdot a \cdot \cos \gamma$ $= \Pi \cdot \frac{(0,125 + 0,433)}{2} + \Pi \cdot \frac{(0,433 - 0,125) \cdot 15,8^\circ}{180^\circ} + 2 \cdot 1,1125 \cdot \cos 15,8^\circ = 1,758$ <p>Dobór pasa klinowego wg normy na podstawie średnic skutecznych PN-66/M-85201</p> <p>Dobór pasa o długości $L = 2000 [mm]$</p> </div>	<div data-bbox="1284 309 1516 1736" data-label="Text"> <p>$D_2 = 433[mm]$</p> <p>$i_{rz} = 3,5$</p> <p>$N_{rz} = 420 \left[\frac{obr}{min} \right]$</p> <p>$L = 1,758 [m]$</p> <p>$L = 2 [m]$</p> </div>
---	---	--

12. Dobieram rozstaw osi wałów $a=500\text{mm}$



13. Kąt opasania cięgna

$$\varphi_1^\circ = 180^\circ - 57^\circ \left(\frac{D_2 - D_1}{a} \right) = 180^\circ - 57^\circ * \left(\frac{433 - 125}{500} \right) = 144,89^\circ$$

φ_1° – kąt opasania cięgna

\cos_2^a – kąt opasania

d_{p1} – średnica podziałowa koła 1

d_{p2} – średnica podziałowa koła 2

14. Średnica równoważna

$$D_e = D_1 \cdot K_1 = 125 \cdot 1,15 = 143 \text{ mm}$$

(K_1 – Tabela 2)

15. Średnica wału w miejscu mocowania koła

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 9550 \cdot N}{\pi n \tau_{dop}}} = 36,5 \sqrt[3]{\frac{Mn}{n \tau_{dop}}} [\text{cm}]$$

Przyjąć $\tau_{dop} = 35 \text{ MPa}$

$$d \geq 36,5 \sqrt[3]{\frac{98,1}{420 \cdot 35}} = 6,87 [\text{cm}]$$

16. Rzeczywista odległość kół

$$a_{rz} = \frac{(D_2 - D_1)}{2 \cdot \cos \frac{\alpha_1}{2}} = \frac{(433 - 125)}{2 \cdot \cos \frac{144,89^\circ}{2}} = 510,43 \text{ mm}$$

$$\varphi_1^\circ = 144,89^\circ$$

$$D_e = 143 \text{ mm}$$

$$d = 6,87 \text{ cm}$$

$$a_{rz} = 510,43 \text{ mm}$$

$$D_1 = 125 [\text{mm}]$$

(średnica koła pasowego)

$$D_2 = 433 [\text{mm}]$$

(średnica koła pasowego)

$$K_1 = 1,15$$

(współczynnik zależny od przełożenia)

$$Mn = 98,1 \text{ N}$$

(moment obrotowy silnika)

$$n = N_2 = 420$$

(prędkość obrotowa N_2)

17. Potrzebna liczba pasów

$$z = \frac{P_1 * K_t}{P_o * K_l * k_\varphi} = \frac{12 * 1,2}{2,65 * 1 * 0,91} = 5,97 \approx 6 \text{ szt.}$$

z – liczba pasów

Dobór współczynników

Współczynnik długości pasa:

Dobiera się wartość współczynnika długości pasa $k_l=1$ wg normy PN-67/M-85203 [tab. 1.3.1.6]

Współczynnik trwałości pasa:

Dobiera się wartość współczynnika trwałości pasa $k_T=1,2$ (dla liczby godzin pracy na dobę <10 ; warunki pracy średnie) wg normy PN-67/M-85203 [tab. 1.3.1.4]]

Współczynnik opasania:

Dobiera się wartość współczynnika opasania $k_\varphi=0,91$ wg normy PN-67/M-85203

[tab. 1.3.1.3]

Moc przenoszona przez jeden pas:

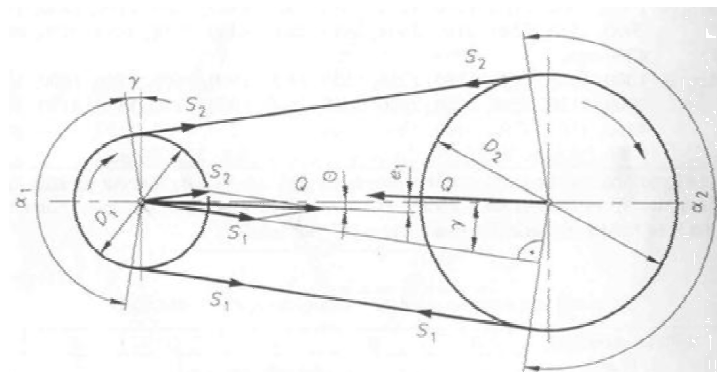
Dobiera się wartość współczynnika długości pasa $k_o=2,65$ wg normy PN-67/M-85203

[tab. 1.3.1.5]

18. Napięcie wstępne pasa wynosi

$$P = \frac{2 * M_1}{d_{p1}} = \frac{2 * 98,1}{125} = 1,56[N]$$

19. Pomiedzy napięciem w cięgnię czynnym S_1 , a napięciem w cięgnię biernym S_2 , siłą obwodową P i napięciem wstępnym S_o zachodzą następujące zależności:



<p> $\alpha_1 = 144,5^\circ$ (kąt opasania ciągła) $N = 15 [\text{kW}]$ (moc silnika) $L = 2 [\text{m}]$ (długość pasa) $v = 9,6 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}}\right]$ (prędkość pasa) $\mu = 0,2$ (współczynnik tarcia) </p>	<p>20. Kąt opasania α wyznaczamy z zależności</p> $\cos \alpha = \frac{d_{p2} - d_{p1}}{2a} = \frac{433 - 125}{2 \cdot 500} = 0,308$ <p>21. Siła na kole rowkowym</p> $F_Q = \frac{N_s \cdot L}{V} = \frac{15000 \cdot 2}{9,6} = 3125 [\text{N}]$ $\mu = 0,2 - \text{współczynnik tarcia}$ $S_1 = F_Q \cdot \frac{e^{\mu \cdot \alpha}}{e^{\mu \cdot \alpha} - 1} = 3125 \cdot \frac{e^{0,2 \cdot 2,52}}{e^{0,2 \cdot 2,52} - 1} = 7893,6 [\text{N}]$ $S_2 = \frac{S_1}{e^{\mu \cdot \alpha}} = \frac{7893,6}{e^{0,2 \cdot 2,52}} = 4768,6 [\text{N}]$ $S_0 \approx \frac{S_1 + S_2}{2} = \frac{7893,6 + 4768,6}{2} \approx 6331,25 [\text{N}]$ <p>22. Siła wypadkowa naciągu pasa</p> $S = \sqrt{S_1^2 - S_2^2 + 2 \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot \cos 2\gamma}$ $= \sqrt{7893,6^2 - 4768,6^2 + 2 \cdot 7893,6 \cdot 4768,6 \cdot \cos \cdot 2 \cdot 15,8^\circ}$ $= 10182,8 [\text{N}]$ <p>23. Kąt działania pomiędzy działaniem siły</p> $\theta = \arctg \left(\frac{(S_1 - S_2)}{(S_1 + S_2)} \operatorname{tg} \gamma \right) = \arctg \left(\frac{(7893,6 - 4768,6)}{(7893,6 + 4768,6)} \operatorname{tg} 15,8^\circ \right)$ $= 100^\circ$	<p> $S_1 = 7893,6 [\text{N}]$ $S_2 = 4768,6 [\text{N}]$ $S_0 \approx 6331,25 [\text{N}]$ $S = 10182,8 [\text{N}]$ $\theta = 100^\circ$ </p>
--	---	--

