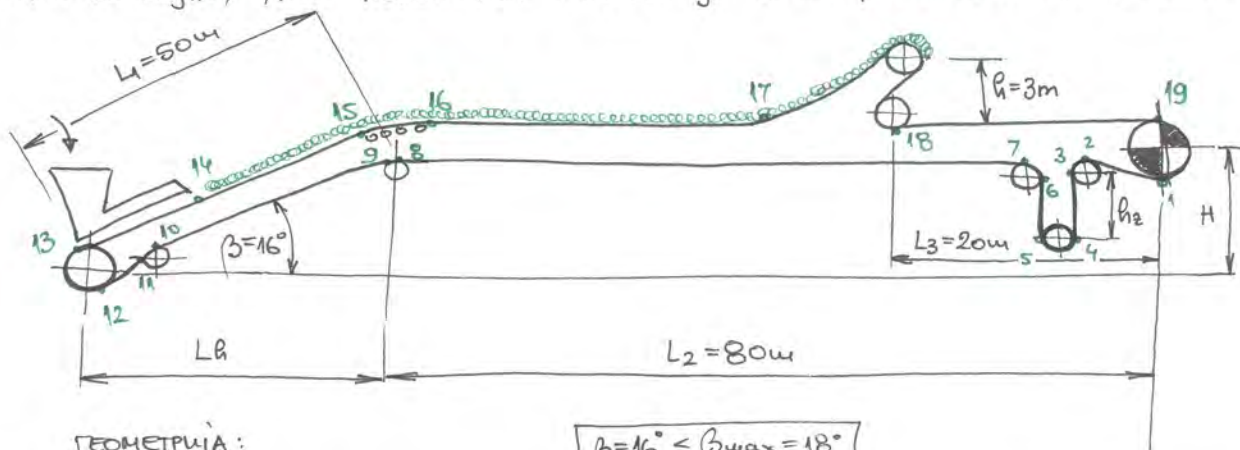


AUDITORNE VEŽBE 2020.

TRAKASTI TRANSPORTERI

НЕСОРТИРАНИ КАМЕНИ УГАЉ СЕ ТРАНСПОРТУЈЕ
 МАКСИМАЛНА ВЕЛИЧИНА КОМАДА ЈЕ $a_{\max} = 300 \text{ мм}$, СА УЧЕШЋЕМ ОД 15% У ИСПУТИВАЊИМ УЗОРКУ
 КОЛИЧИНА ТРАНСПОРТОВАНОГ МАТЕРИЈАЛА ПО СМЕНИ ЈЕ $Q_{\text{SM}} = 2400 \text{ т}$, А РАДИ СЕ У 3 СМЕНЕ
 РЕЖИМ РАДА ЈЕ ТЕШКИ - Т; КОЕФИЦИЈЕНТ ВРЕМЕНСКОГ ИСКОРИШЋЕЊА $K_v = 0,85$.
 (ПОКРИВЕН ПРОСТОР), ПОВЕЋАНА ВЛАЖНОСТ ВАЗДУХА И ПОВИШЕН САДРЖАЈ ПРАШИНЕ
 ОБУХВАТНИ (ОБВОЈНИ) УГАЉ ПОГОНСКОГ ДОБОША ЈЕ $\alpha = 210^\circ$, А ДОБОШ ЈЕ ОБЛОЖЕН ГУМОМ.



ГЕОМЕТРИЈА:

$$\beta = 16^\circ < \beta_{\max} = 18^\circ$$

ВИСИНА ДИЗАЊА: $H = 50 \cdot \sin 16^\circ = 13,78 \text{ м} \approx 13,8 \text{ м}$

ПРОЈ. КОСЕ ДЕОНИЦЕ: $L_1 = 50 \cdot \cos 16^\circ = 48,06 \text{ м} \approx 48 \text{ м}$

$h_2 = 3 \text{ м}$ - задано
 $L_3 = 20 \text{ м}$ - задано

ОБО САН
 ДОДАО

МАТЕРИЈАЛ - КАРАКТЕРИСТИКЕ:

$a_{\max} = 300 \text{ мм}$; 15% $a_{\max} \Rightarrow a' = a_{\max} = 300 \text{ мм} \Rightarrow [Т.1.1] \Rightarrow$ КРУПНОКОМАНДНИ МАТЕРИЈАЛ

ЗА КОМАНДНИ КАМЕНИ УГАЉ, ПРЕМА [Т.1.3] $\Rightarrow$

ГУСТИНА $\rho = 0,6 \div 0,8 \text{ т/м}^3 \Rightarrow \rho = 0,8 \text{ т/м}^3$ за ρ у складу са макс. вр.

УГАЉ ПРИРОДНОГ ПАДА: $\gamma_1 = 35-40^\circ$, $\gamma_2 = 25^\circ$, $\gamma_3 = 15^\circ$

КОЕФ. ТРЕЊА МИРОВАЊА: $\mu_1 = 0,42 \div 0,6$, $\mu_1 = 0,53$

АБРАЗИВНОСТ: [В]

КАПАЦИТЕТ:

$$Q = \frac{Q_{\text{SM}} \cdot K}{T_{\text{SM}} \cdot K_v} = \frac{2400 \cdot 1,3}{8 \cdot 0,85} = 458,8 \text{ т/с} \Rightarrow Q = 460 \text{ т/с}$$

коэф. неравномерности напуната за тежки радни режими је $K = 1,3$.
 рад у 3 смене $\Rightarrow T_{\text{SM}} = 24/3 = 8 \text{ с}$

*Ако хелимо да одредимо ефективно радно време транспортера у смени (изборно време рада), одређујемо га из формуле $K_v = \frac{t_w}{T_{\text{SM}}}$;
 дакле изборно време рада по смени би било $t_w = K_v \cdot T_{\text{SM}} = 0,85 \cdot 8 = 6,8 \text{ с}$

ИЗБОР ТРАКЕ:

за пренос преко добоша са количина $v_{\max} = 2 \text{ м/с}$ [уЗ Т.2.7.б]

$$B = 1,1 \left(\sqrt{\frac{Q}{\rho \cdot v \cdot K \cdot K_\beta}} + 0,05 \right) = 1,1 \left(\sqrt{\frac{460}{0,8 \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot 550}} + 0,05 \right) = 0,893 \text{ м}$$

$K_\beta = 0,9$ - коэф. смањена капацитета у [Т.1.7]
 зависно од α нагиба транспортера

коэф. облика траке ... K :
 за 3 валика, $\alpha = 30^\circ$ и $\gamma_3 = 15^\circ$
 $K = 550$ [Т.2.8]

$$B_{min} = 2a + 200 \text{ [mm]}$$

$$B_{min} = 2 \cdot 300 + 200 = 800 \text{ mm}$$

на основу $B = 0,833 \text{ m}$ и $B_{min} = 0,8 \text{ m}$ усваја се стандардна ширина $B = 1000 \text{ mm}$

ВРСТА ТРАКЕ:

За транспорт уља средње крућих комада (до 500 mm) и шета крућих комада до 300 mm, према [Т.2.2], усваја се шира шина:

3d; оштрица на температуру до 100°C (окрине); класе заш. чврст. Е из [Т.2.3], за ширину траке $B = 1000 \text{ mm}$ и шчи 3 и заш. чврстоту 1 mm ширине бучног слоја $\sigma_r = 150 \text{ N/mm}$, др. бучних слојева износи:

усвојено $\rightarrow K-150$

$$z = 3 \div 8 \Rightarrow \text{усваја се } z = 5$$

ДЕБЛОТИНА ТРАКЕ:

$$\delta = z \cdot \delta_v + \delta_n + \delta_r + \delta_z$$

$$\delta_v = 1,9 \text{ mm} \quad [Т.2.4]$$

$$\delta_n = 2 \text{ mm} \quad [Т.2.5]$$

$$\delta_r = 4,5 \text{ mm}$$

$\delta_z = 0$ - шрака нје шчи 1

K-150 - основа и потка од комбинованих нити (полиестер са памуком) са гуменим међуслојем

$$\delta = 5 \cdot 1,9 + 2 + 4,5 = 16 \text{ mm}$$

ДОЗВОЛЕНО РАДНО ОПТЕРЕЖЕЊЕ СЛОЈА ГУМЕНЕ ТРАКЕ - $K_r = \frac{\sigma_r}{n} = \frac{150}{10} = 15 \text{ N/mm}$
 ситиен ситурносни $n = 10$ - оштрица на шчилоу [Т.2.6]

ИЗБОР ВАЉАКА:

ПРЕМА [Т.2.21] За $B > 650 \text{ mm} \rightarrow$ др. ваљака у слоју радне траке = 3
 др. - - - - - нерадне траке = 1 $\div 2$

ПРЕЧНИК ВАЉАКА ПРЕМА [Т.2.22] и [Т.2.23]:

89; 108; 133; 159; 194; 219; 245

усваја се $d_v = 133 \text{ mm}$

КОРАК ВАЉАКА:

$$\left. \begin{array}{l} S < 1t/m^3 \\ B = 1000 \text{ mm} \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} \text{радна трака} \\ l_r = 1,3 \text{ m} \end{array} \right\} [Т.2.25]$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{нерадна трака} \\ l_n = 2l_r = 2,6 \text{ m} \end{array} \right\}$$

ДУЖИНА ВАЉАКА РАДНЕ ТРАКЕ: $L = 380 \text{ mm}$
 ДУЖИНА ВАЉАКА НЕРАДНЕ ТРАКЕ: $L = 1150 \text{ mm}$

УГАО НАГИБА КРАЈЊИХ ВАЉАКА $\alpha = 30^\circ$

ПОЖИСКЕ МАСЕ:

$$\text{материјал: } g_m = \frac{Q}{3,6 \cdot 2} = \frac{460}{3,6 \cdot 2} = 63,8 \text{ kg/m}$$

$$g_m \approx 64 \text{ kg/m}$$

$$\text{шрака: } g_T = S \cdot B \cdot \delta = 1100 \cdot 1 \cdot 16 \cdot 10^{-3} = 17,6 \text{ kg/m}$$

$$S = 1100 \text{ kg/m}^3 - \text{за гумене шраке}$$

$$\text{ваљци: } g_r^R = 21 \text{ kg/m} \quad g_v^N = 9,2 \text{ kg/m} \quad [Т.2.22]$$

ОТНОСИ:

 W_{SM} - отпор сипању материјала W_0 - отпор олукакоэф. отпора w за носеће валаке и тупење шпакле: $w^N = 0,035$ - радна шпакла $w^R = 0,04$ - олукасти профил

} [Т.2.28.а]; координате лентич, шешки ретини

ДЕОНИЦЕ:

$$W_{3-4} = -g \cdot h_2 \cdot L_T = -9,81 \cdot 3 \cdot 17,6 = -517,97 \text{ N} \approx -518 \text{ N}$$

$$W_{5-6} = g \cdot h_2 \cdot L_T = 518 \text{ N}$$

$$W_{7-8} = w^N \cdot g (g_r^N \cdot L_N + g_T \cdot L_r^N) = w^N \cdot g \cdot L_2 \cdot (g_r^N + g_T) = 0,035 \cdot 9,81 \cdot 80 \cdot (9,2 + 17,6) = 736,14 \text{ N} \approx 737 \text{ N}$$

$$W_{9-10} = w^N \cdot g (g_T \cdot L_r + g_r^N \cdot L_1) - g_T \cdot g \cdot H = 0,035 \cdot 9,81 (17,6 \cdot 48 + 9,2 \cdot 50) - 17,6 \cdot 9,81 \cdot 13,8 = -1934,65 \text{ N} \approx -1935 \text{ N}$$

$$W_{13-14} = W_{SM} + W_0 = 250,7 + 100 \approx 351 \text{ N}$$

$$W_{SM} = \frac{g \cdot Q \cdot v}{36} = \frac{460 \cdot 9,81 \cdot 2}{36} = 250,7 \text{ N}$$

$$W_0 = 50 \cdot l = 50 \cdot 2 = 100 \text{ N}$$

 $\rightarrow$ дужина олука $l = 2 \text{ m}$ за $B = 1000 \text{ mm}$ [Т.2.26]

$$W_{14-15} = w^R \cdot g [g_r^R \cdot L_1 + (g_T + g_M) \cdot L_r] + (g_M + g_T) \cdot g \cdot H = 0,04 \cdot 9,81 [21 \cdot 50 + \underbrace{(17,6 + 64)}_{81,6} \cdot 48] + 81,6 \cdot 9,81 \cdot 13,8 = 12995,82 \text{ N} \approx 12996 \text{ N}$$

$$W_{15-16} = W_{kr} = F_u \cdot (e^{w \cdot d} - 1) = F_u \cdot (e^{0,04 \cdot 1,07} - 1) = F_u \cdot 0,0437 \approx 0,044 F_u$$

$$\alpha = 1,06 \div 1,08 = ? \quad \alpha = 1,07 \text{ rad}$$

$$W_{16-17} = w^R \cdot g (g_r^R + g_T + g_M) \cdot (L_2 - L_3) = 0,04 \cdot 9,81 \cdot \underbrace{(21 + 17,6 + 64)}_{102,6} \cdot \underbrace{(80 - 20)}_{60} = 2415,6 \approx 2416 \text{ N}$$

$$W_{18-19} = w^R \cdot g (g_r^R + g_T) \cdot L_3 = 0,04 \cdot 9,81 \cdot \underbrace{(21 + 17,6)}_{38,6} \cdot 20 = 302,93 \approx 303 \text{ N}$$

СИЛЕ:

$$F_1 = F_{u111}$$

$$F_2 = F_1$$

$$F_3 = K_{p2} \cdot F_2 = 1,05 \cdot F_1$$

$$F_4 = F_3 + W_{3-4} = 1,05 F_1 - 518$$

$$F_5 = F_4 \cdot K_{p4} = 1,06 \cdot F_4 = 1,06 (1,05 F_1 - 518) = 1,113 F_1 - 549$$

$$F_6 = F_5 + W_{5-6} = 1,113 F_1 - 549 + 518 = 1,113 F_1 - 31$$

$$F_7 = F_6 \cdot K_{p6} = 1,04 \cdot (1,113 F_1 - 31) = 1,157 F_1 - 32,24$$

$$F_8 = F_7 + W_{7-8} = 1,157 F_1 + 736,14 - 32,24 = 1,157 F_1 + 703,9$$

$$F_9 = K_{p8} \cdot F_8 = 1,03 \cdot (1,157 F_1 + 703,9) = 1,192 F_1 + 725$$

$$F_{10} = F_9 + W_{9-10} = 1,192 F_1 + 725 - 1935 = 1,192 F_1 - 1210$$

$$F_{11} = F_{10} \cdot K_{p10} = 1,03 (1,192 F_1 - 1210) = 1,228 F_1 - 1246,3$$

$$F_{12} = F_{11}$$

$$F_{13} = K_{p12} \cdot F_{12} = 1,07 (1,228 F_1 - 1246,3) = 1,314 F_1 - 1333,5$$

$$F_{14} = F_{13} + W_{13-14} = 1,314 F_1 - 1333,5 + 350,7 = 1,314 F_1 - 982,8$$

$$F_{15} = F_{14} + W_{14-15} = 1,314 F_1 - 982,8 + 12995,8 = 1,314 F_1 + 12013$$

$$F_{16} = F_{15} + W_{15-16} = F_{15} + 0,044 F_{15} = 1,044 F_{15} = 1,044 (1,314 F_1 + 12013) = 1,372 F_1 + 12541,6$$

$$F_{17} = F_{16} + W_{16-17} = 1,372 F_1 + 12541,6 + 2415,6 = 1,372 F_1 + 14957,2$$

$$F_{18} = K_{p^2} (F_{17} + g_M \cdot g \cdot h) \rightarrow \text{за претрај за претпостав са 2 годова}$$

$$= 1,06^2 (F_{17} + 64 \cdot 9,81 \cdot 3) = 1,06^2 (1,372 F_1 + 14957,2 + 64 \cdot 9,81 \cdot 3) =$$

$$= 1,454 F_1 + 18922,2$$

$$F_{19} = F_{18} + W_{18-19} = 1,454 F_1 + 18922,2 + 302,9 = 1,454 F_1 + 19225,1$$

$$F_{19} = F_{max} = F_{19} \cdot K_{p19} = 1,07 \cdot (1,454 F_1 + 19225,1) = 1,556 F_1 + 20570,9$$

ОДЛЕРОВ ОБРАЗАЦ:

$$F_{max} = F_1 \cdot e^{c \cdot d} = 2,5 F_1$$

$$1,556 F_1 + 20570,9 = 2,5 F_1$$

$$20570,9 = 0,944 F_1$$

$$\Rightarrow F_1 = 21791,2 \text{ N} \approx 21792 \text{ N}$$

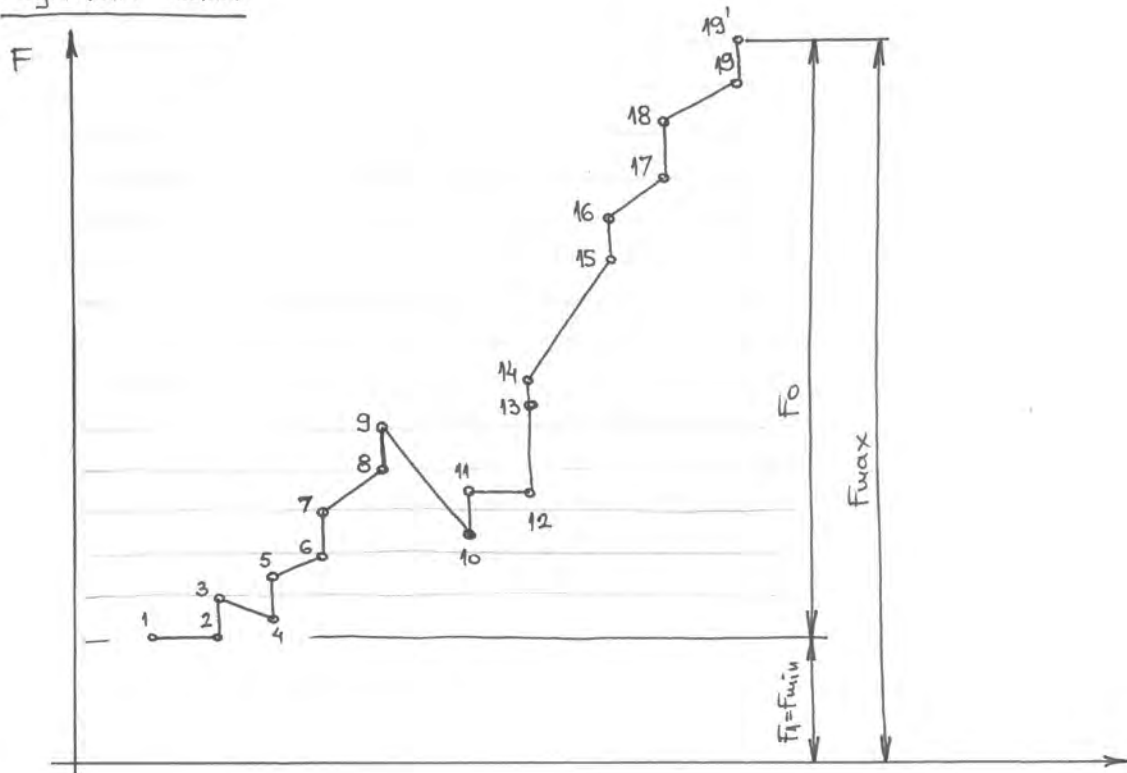
$$F_{max} = 54478 \text{ N}$$

$$e^{c \cdot d} = e^{0,25 \cdot 3,665} = 2,5$$

$c = 0,25$ [Т.2.16] ретини Т, облога од тупе, црвених задржане улози

$\alpha = 210^\circ = 3,665 \text{ rad}$

$$F_{max} - F_1 = F_0 = 32686 \text{ N}$$



није урнато у размери.
било је само релативан однос шатака

ПРОВЕРА БРОЈА ВУЧНИХ СЛОЈЕВА:

$$z_{min} = \frac{F_{max}}{k \cdot b} = \frac{54478}{15 \cdot 1000} = 3,63 < 5 - \text{усвојен бр. вучних слојева}$$

$z_{min} < 2$ - услов је испуњен, ш. чврстоћа
иначе је задовољавајућа

ИЗБОР ДОБОША:

ПОГОНСКИ: $D \geq k \cdot z$ [Т.2.18] $k = 173,75$ - интерполирано $\rightarrow$ што је једна варијанта

$$D \geq 5 \cdot 173,75 = 868,75 \text{ mm}$$

или за $\sigma_r = 120 \div 200 \text{ N/mm}^2$
је $k = 170 \div 180$

СТАНДАРДНИ
ПРЕЧНИК ДОБОША $D = 1000 \text{ mm}$

$$\left. \begin{array}{l} D \geq 170 \cdot 5 = 850 \text{ mm} \\ D \geq 180 \cdot 5 = 900 \text{ mm} \end{array} \right\} \text{ у оба случаја величина стандардног пречника је } 1000 \text{ mm}$$

ПОВРАТНИ ЈЕ ИСТОГ ПРЕЧНИКА

ДУЖИНА ПОГОНСКОГ ДОБОША: $A = B + 150 = 1150 \text{ mm}$ [Т.2.17]

ИСПУЊЕЊЕ ДОБОША: $\delta_D = 3 \text{ mm}$ за $A = 1150 \text{ mm}$ [Т.2.19]

ЗАТЕЗНИ ДОБОШ: $D_{zd} \geq k \cdot z$ [Т.2.18]

$$\left. \begin{array}{l} D_{zd} \geq 135 \cdot 5 = 675 \text{ mm} \\ D_{zd} \geq 145 \cdot 5 = 725 \text{ mm} \end{array} \right\}$$

$$D_{zd} = 800 \text{ mm}$$

провера: $(0,8 \div 1,0) D = D_{zd}$

$$D_{zd} = 800 \div 1000 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\text{усвојено } D_{zd} = 800 \text{ mm} \quad \checkmark$$

ОТКЛОНСКИ И ПРЕВОЈНИ ДОБОШ:

$$D_{od} \geq k \cdot z$$

[Т.2.18]

$$D_{od} \geq 120 \cdot 5 = 600 \text{ mm}$$

$$D_{od} \geq 125 \cdot 5 = 625 \text{ mm}$$

$$D_{od} = 630 \text{ mm}$$

стандардно

$$\text{провера: } D_{od} = 0,65 D = 650 \text{ mm}$$

$$650 \approx 630 \Rightarrow \text{усвојено } D_{od} = 630 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$P_{sr} = \frac{F_0}{\pi \cdot D \cdot B \cdot d} = \frac{32686 \cdot 360}{0,25 \cdot \pi \cdot 1000 \cdot 1000 \cdot 210} = 0,0713 \text{ N/mm}^2 < p_{doz}$$

$$d = 210^\circ \quad F_0 = 32686 \text{ N}$$

$$\epsilon = 0,25 \quad D = 1000 \text{ mm} \quad B = 1000 \text{ mm}$$

$$p_{doz} = 0,15 \div 0,20 \text{ N/mm}^2$$

ИЗБОР ПОГОЊА:

$$P_{EM,r} = \frac{F_0 \cdot v}{1000 \cdot \eta_u} = \frac{32686 \cdot 2}{1000 \cdot 0,8} = 81,715 \text{ kW} - \text{РАЧУНСКА СНАГА ЕМ}$$

$$\eta_{EM} = 1000 \text{ min}^{-1}$$

$$\eta_u = 0,8$$

$$k_s = 1,2$$

- заграда

$$P_{EM} = k_s \cdot P_{EM,r} = 1,2 \cdot 81,715 = 98,06 \text{ kW} - \text{ПОТРЕБНА СНАГА ЕМ} \Rightarrow$$

$$P_{EM} = 110 \text{ kW}$$

$$\eta_{EM} = 987 \text{ min}^{-1}$$

$$1. ZKI 315 Mk-6$$

УЧЕСТАНОСТ ОБРАЊА ВРАТЛА ДОБОША (пог.):

$$n_d = \frac{v \cdot 60}{\pi \cdot D} = \frac{2 \cdot 60}{\pi \cdot 1} = 38,197 \text{ min}^{-1}$$

ПРЕНОСНИ ОДНОС РЕДУКТОРА - ПОТРЕБАН:

$$i_R = \frac{n_{EM}}{n_d} = \frac{987}{38,197} = 25,8$$

СТВАРНИ ПРЕНОСНИ ОДНОС РЕДУКТОРА ЗА ТИП КНЗ:

$$i_{Rs} = 25$$

$$\text{РЕДУКТОР КНЗ 355}$$

$$P_{RED} = 111 \text{ kW}$$

$$n_1 = 1000 \text{ min}^{-1}$$

$$n_2 = 40 \text{ min}^{-1}$$

СТВАРНА УЧЕСТАНОСТ ОБРАЊА ВРАТЛА ПОГ. ДОБОША:

$$n_{d,s} = \frac{n_{EM}}{i_{Rs}} = \frac{987}{25} = 39,48 \text{ min}^{-1}$$

СТВАРНА БРЗИНА:

$$v_s = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{d,s}}{60} = \frac{\pi \cdot 1 \cdot 39,48}{60} = 2,07 \text{ m/s}$$

$$v_s = 2,1 \text{ m/s}$$

СТВАРНИ КАПАЦИТЕТ:

$$Q_s = \gamma \cdot v_s \cdot k \cdot k_p \cdot (B/11 - 0,05)^2 = 0,8 \cdot 2,1 \cdot 550 \cdot 0,9 \cdot \left(\frac{10}{11} - 0,05\right)^2$$

$$Q_s = 613,752 \text{ t/a} \quad Q_s = 614 \text{ t/a}$$

ЗАТЕЖНИ УРЕЂАЈ:

СИЛА НА ЗАТЕЖНОМ ДОБОШУ:

$$F_z = F_4 + F_5 + F_{kol} = 22363 + 23705 = 46068 \text{ N}$$

МАСА ТЕГА:

$$m_{tg} = \frac{F_z}{g} - m_u = \frac{46068}{9,81} - 1200 = 3496,02 \text{ kg} \Rightarrow m_{tg} = 3,5 \text{ t}$$

МАСА УРЕЂАЈА ЗА ЗАТЕЗАЊЕ

$$m_u = 1200 \text{ kg} \quad \text{за } B = 1000 \text{ mm} \quad [120]$$

ХОД ЗАТЕЖНОГ УРЕЂАЈА:

$$x \geq k_z \cdot L = 130 \cdot 0,02 = 2,6 \text{ m} - \text{уопштедан хог} \Rightarrow x = 3 \text{ m}$$

$$k_z = 0,02 \quad [1.2.20] \quad \text{за } L \leq 300 \text{ m} \quad L = 130 \text{ m}$$

МИНИМАЛНА СИЛА ЗАТЕЗАЊА У ТРАЦИ:

$$S_{min} = 5 \cdot (g_H + g_T) \cdot g \cdot l_r = 5 \cdot (64 + 17,6) \cdot 9,81 \cdot 1,3 = 5203,2 \text{ N}$$

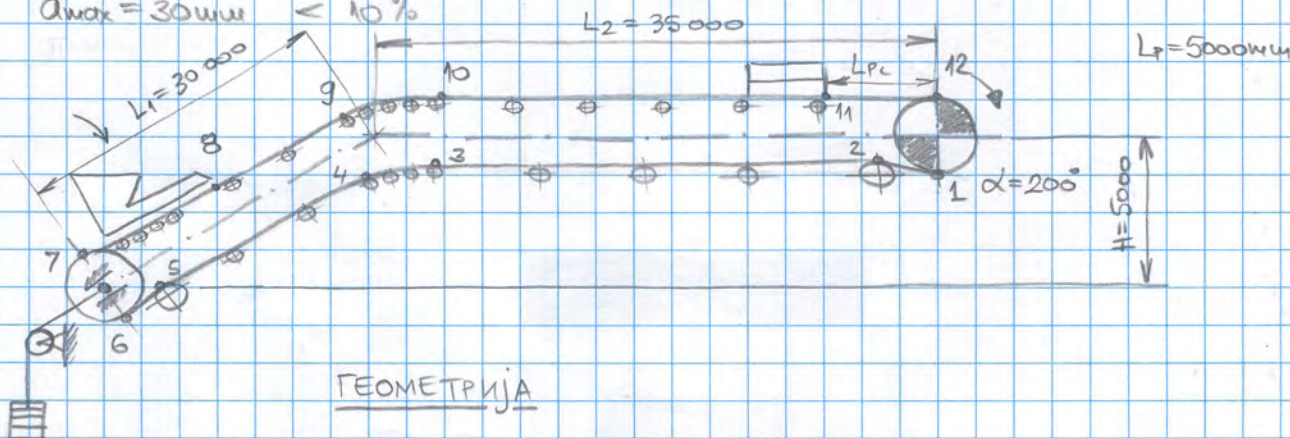
$$S_{min} = 5204 \text{ N} < F_{min} \quad \checkmark$$

- Задача G -

$$Q = 450 \text{ т/в}$$

СУВУ ШЛУНАК ДОБИЈЕН ДРОБЉЕЊЕМ ГРАНИТА - УЗЕТИ ТУЦАНИК

$$Q_{\max} = 30 \text{ мм} < 10\%$$



ГЕОМЕТРИЈА

$$L_1 = 30 \text{ m}$$

$$L_2 = 35 \text{ m}$$

$$L_{PL} = 5 \text{ m}$$

$$H = 5 \text{ m}$$

$$L_0 = L_{PL} + L_2 = 29,58 + 35 = 64,58 \text{ m}$$

$$L_{PL} = \sqrt{L_1^2 - H^2} = \sqrt{30^2 - 5^2} = 29,58 \text{ m}$$

$$\beta = \arcsin(H/L_1) = \arcsin(5/30) = 9,59^\circ$$

$$\beta \approx 9,6^\circ$$

МАТЕРИЈАЛ:

$$\text{НЕСОРШИРАЊ; } Q_{\max} = 30 \text{ мм} < 10\% \rightarrow C < 0,1 \rightarrow \alpha = 0,8 Q_{\max} = 0,8 \cdot 30 = 24 \text{ мм}$$

[Т.1.1] - ситнокомачути материјал

$$[Т.1.3] - \text{ТУЦАНИК СУВУ} - \rho = 1,2 \div 1,8 \text{ т/м}^3 \Rightarrow \rho = 1,8 \text{ т/м}^3$$

$$\gamma_1 = 45^\circ \quad \gamma_2 = 35^\circ \quad \gamma_3 = 25^\circ$$

абразивност D

$$c_{\text{из}} = 0,47 \div 0,53$$

ПРОВЕРА УГЛА НАГИБА ТРАНСПОРТЕРА:

$$\beta_{\max} = 18^\circ \quad [Т.2.11] - \text{За шљунчак, шљунчак и шљунчак из гранита}$$

$$\beta = 9,6^\circ < \beta_{\max} - \text{Услов задовољен}$$

КАПАЦИТЕТ: Задаћ $\rightarrow Q = 450 \text{ т/в}$

ИЗБОР ТРАКЕ:

$$\text{ШИРИНА ТРАКЕ: } B = 1,1 \left(\sqrt{\frac{Q}{\rho \cdot v \cdot k \cdot k_p}} + 0,05 \right)$$

$$k_p = 1,0$$

$$[Т.2.9] - g_0 = 10^\circ$$

k_p - коеф. смањености капацитета услед α нагиба транспортера

$$k = 700$$

$$[Т.2.8] - \text{За } \alpha = 30^\circ; 3 \text{ ВАРСКА У РАДНОЈ ГРАНИ, 1 У ПОВРАТНОЈ, } \gamma_3 = 25^\circ$$

$$\text{п.п. } B = 500 \div 650 \text{ мм} \Rightarrow v = 1 \div 1,6 \text{ м/с За абраз. мат. } \alpha \leq 160 \text{ мм} [Т.2.7.а]$$

$$B = 1,1 \left(\sqrt{\frac{450}{1,8 \cdot 1,6 \cdot 700 \cdot 1}} + 0,05 \right) = 0,575 \text{ m} \quad (1)$$

ПРОВЕРА МИНИМАЛНЕ ШИРИНЕ ТРАКЕ (ЗА НЕКОРТУРАНИ МАТ.):

$$B_{\min} = 2a' + 200 = 2 \cdot 24 + 200 = 248 \text{ mm} \quad (2)$$

НА ОСНОВУ (1) И (2) $\Rightarrow$ $B = 650 \text{ mm}$ - сингарна бр.

ТИП ТРАКЕ:

[T.2.1] [T.2.2] [T.2.3] $\Rightarrow$ 5-a - абразивне, ситнокорнасти ($\varnothing \approx 30 \text{ mm}$)
 класа E
 $G_r = 100 \text{ N/mm}$ $Z = 2$ $\Rightarrow$ БУРАМ PP-100

ДЕБЛИНА ТРАКЕ:

$$\delta = Z \cdot \delta_v + \delta_z + \delta_u + \delta_r \quad \delta_z = 0 - \text{није није траке 1}$$

[T.2.4] $\rightarrow$ $\delta_v = 1,2 \text{ mm}$ - ситношљунка бр. 1

[T.2.5] $\rightarrow$ $\delta_r = 3 \text{ mm}$ $\delta_u = 1 \text{ mm}$

$$\delta = 2 \cdot 1,2 + 3 + 1 = 6,4 \text{ mm}$$

ДОЗВОЉЕНО РАДНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ ВУЧНОГ СЛОЈА:

$$K_r = \frac{G_r}{n} = \frac{100}{8} = 12,5 \text{ N/mm} \quad n = 8 \quad [T.2.6]$$

ИЗБОР ВАЉАКА:

$B = 650 \text{ mm}$ $d_v = 63,5$ (89) 108 mm $L_1 = 250 \text{ mm}$ $L = 750 \text{ mm}$ [T.2.23]

3 ВАЉАКА У РАДНОЈ ГРАНИ; 1 ВАЉАК У ПОВРАТНОЈ [T.2.21] $\alpha_1 = 30^\circ$

КОРАК ВАЉАКА: $b_r = 1,3 \text{ m} \Rightarrow b_u = 2,6 \text{ m} \rightarrow [T.2.25]$ за $\rho = 18 \text{ t/m}^3$ и $B = 650 \text{ mm}$
 $= 2 \cdot b_r$

ПОТОНСКЕ МАСЕ:

ТРАКА: $q_t = \rho \cdot B \cdot \delta = 11 \cdot 0,65 \cdot 6,4 = 4,576 \text{ kg/m}$ $q_t \approx 4,6 \text{ kg/m}$

МАТЕРИЈАЛ: $q_m = \frac{Q}{3,6 \cdot v} = \frac{450}{3,6 \cdot 1,6} = 78,125 \text{ kg/m}$ $q_m \approx 78,1 \text{ kg/m}$

ОБРТНИ ДЕЛОВИ: $q_r = 10,2 \text{ kg}$ $q_n = 4,4 \text{ kg}$ [T.2.22]

$$q_{tr} = q_r + q_u + 2q_t = 10,2 + 4,4 + 2 \cdot 4,6 = 23,8 \text{ kg/m}$$

ПРИБЛИЖНА ВРЕДНОСТ ВУЧНЕ СИЛЕ:

$$F_0 = [w \cdot L_p (q_m + q_{tr}) \pm q_m \cdot H] \cdot g \cdot K_k + W_{pl} + W_{sm}$$

$$\omega = 0,04 \quad [T.2.28.a]$$

2015-ТРАКА-8-

$$K_k = 2,2 \quad [T.2.32]$$

$$\begin{array}{l} \gamma_1 \\ K_k = 2,4 \text{ за } L = 50m \\ \gamma_2 \\ K_k = 1,7 \text{ за } L = 100m \end{array}$$

$$K_k = \gamma \quad \gamma = 2,4 = \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{100 - 50} (x - 50)$$

$$K_k = 2,19 \approx 2,2$$

$$W_{PL} = 3,6 \cdot 2M \cdot g \cdot B = 3,6 \cdot 78,1 \cdot 9,81 \cdot 0,65 \approx 1793 N$$

$$W_{SM} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 0}{36} = \frac{450 \cdot 9,81 \cdot 1,6}{36} = 196,2 N \approx 196 N$$

$$F_0 = [\omega \cdot L_e (2M + 2J) \pm 2M \cdot H] \cdot g \cdot K_k + W_{PL} + W_{SM} =$$

$$= [0,04 \cdot 64,58 (78,1 + 23,8) + 78,1 \cdot 5] \cdot 9,81 \cdot 2,2 + 1793 + 196 \approx 16098 N$$

МАКСИМАЛНА СИЛА:

$$F'_{max} = K_s \cdot F_0$$

$$K_s = \frac{e^{\gamma_{ud}}}{e^{\gamma_{ud}} - 1} = \frac{e^{3,489 \cdot 0,2}}{e^{3,489 \cdot 0,2} - 1} = 1,99 \approx 2$$

$$F_{max} = 2 \cdot 16098 = 32196 N$$

$$\mu = 0,2 \quad [T.2.16]$$

$$\alpha = 200^\circ \Rightarrow 180 : 3,14 = 200 : x$$

$$x = 3,489$$

$$\alpha = 3,489 \text{ rad}$$

ПРОВЕРА БРОЈА ВУЧНИХ СЛОЈЕВА:

$$Z_r = \frac{F_{max}}{K_r \cdot B} = \frac{32196}{12,5 \cdot 650} = 3,96$$

$Z = 2 < Z_r$ — 2 ВУЧНА СЛОЈА НУСУ.
ДОВОЉНА. МОРА СЕ
ПОНОВО ИЗАБРАТИ ТРАКА.

ПОНОВНИ ИЗБОР ТРАКЕ: [T.2.2] [T.2.3]

- За абразивне материјале намењене су траке ширине 1,2 и 5.
- Пошто трака ширине 5 не одговара јер се ради о траци 2-а, која је намењена крућим копама (до 350 мм)
- Такође, трака ширине 2-а не постоји у ширини $B = 650$ мм. Према томе усваја се $B = 800$ мм (не може бити мање од 575 мм, али не може бити веће од 650 мм)

$$\begin{array}{l} 2-а \\ \text{класа } 1B \end{array} \quad B = 800 \text{ мм}$$

— дугач (макс бр.)

$$Z = 3 \div 6 \Rightarrow Z = 6$$

$$\sigma_r = 150 \text{ N/mm}^2 \text{ — дугач}$$

$$PP-150$$

ДЕБЈИНА ТРАКЕ:

$$\delta = Z \cdot \delta_v + \delta_r + \delta_u$$

$$\delta_v = 1,3 \text{ мм}$$

[T.2.4]

$$\delta = 6 \cdot 1,3 + 8 + 2 = 17,8 \text{ мм}$$

$$\delta_r = 8 \text{ мм}$$

$$\delta_u = 2 \text{ мм}$$

[T.2.5]

ДОЗВОЉЕНО ОПТЕР. ВУЧ. СЛОЈА:

$$K_r = \frac{\sigma_r}{n} = \frac{150}{9} = 16,7 \text{ kN/mm}$$

ПОГОНСКЕ МАСЕ (НОБЕ):

2015-ТРАКА-9-

$$g_M = 78,1 \text{ kg/m}$$

$$g_T = S \cdot B \cdot \delta = 1,1 \cdot 0,8 \cdot 17,8 = 15,664 \text{ kg/m}$$

$$g_T \approx 15,7 \text{ kg/m}$$

$$g_r = 18,4 \text{ kg/m}$$

$$g_n = 7,8 \text{ kg/m}$$

$$[T.2.22] \text{ за } B=800 \text{ mm}$$

$$g_{tr} = 2g_T + g_r + g_n = 2 \cdot 15,7 + 18,4 + 7,8 = 57,6 \text{ kg/m}$$

ПОГОННИ ИЗБОР ВАЉАКА:

$$B=800 \text{ mm}$$

$$d_v = 63,5; 89; 108; 133; 159; 194; 219; 245 \text{ mm} \quad [T.2.23]$$

$$L_1 = 315 \text{ mm}$$

$$L = 950 \text{ mm}$$

$$\alpha_1 = 30^\circ$$

КОРАК ВАЉАКА:

$$p_r = 1,3 \text{ m}$$

$$p_n = 2p_r = 2,6 \text{ m}$$

$$[T.2.25]$$

ПРЕДЛИЖЕНА ВРЕДНОСТ БУЊЕ СИЛЕ:

$$w = 0,04 \quad [T.2.28.a] \quad L_g = 64,58 \text{ m} \quad H = 5 \text{ m} \quad K_k = 2,2 \quad [T.2.32]$$

$$W_{PL} = 3,6 \cdot g_M \cdot g \cdot B = 3,6 \cdot 78,1 \cdot 9,81 \cdot 0,8 \approx 2207 \text{ N}$$

$$W_{SM} = 196 \text{ N}$$

$$F_0 = [w \cdot L_g (g_M + g_{tr}) \pm g_M \cdot H] \cdot g \cdot K_k + W_{PL} + W_{SM} =$$

$$= [0,04 \cdot 64,58 (78,1 + 57,6) \pm 78,1 \cdot 5] \cdot 9,81 \cdot 2,2 + 2207 + 196 \approx 18396 \text{ N}$$

МАКСИМАЛНА СИЛА:

$$F_{max} = K_S \cdot F_0$$

$$K_S \approx 2$$

$$F_{max} = 36792 \text{ N}$$

ПРОВЕРА БРОЈА ВУЊИХ СЛОЈЕВА:

$$Z_{min} = \frac{F_{max}}{K_f \cdot B} = \frac{36792}{16,7 \cdot 800} = 2,75 \Rightarrow \underline{\underline{Z_r = 3 < 6}}$$

ТРАКА ЈЕ САДА
ЛОБНО ИЗАБРАНА

МЕТОДА ОБИМАСКА ПО КОНТУРИ:

$$W_{2-3} = w_n \cdot g \cdot (g_r \cdot L^n + g_T \cdot L_e^n) \pm g \cdot g_T \cdot H^n = 0,035 \cdot 9,81 (7,8 + 15,7) \cdot 35 \approx 282 \text{ N}$$

$$w_n = 0,035 \quad [T.2.28.a]$$

$$W_{4-5} = w_n \cdot g \cdot (g_r \cdot L^n + g_T \cdot L_e^n) \pm g \cdot g_T \cdot H = 0,035 \cdot 9,81 (7,8 \cdot 30 + 15,7 \cdot 15,7) - 9,81 \cdot 15,7 \cdot 5 \approx -530 \text{ N}$$

$$W_{SM} = 196 \text{ N}$$

$$W_0 = 50 \cdot l = 50 \cdot 2 = 100 \text{ N} \rightarrow l = 2 \text{ m за } B = 800 \text{ mm} \quad [T.2.26]$$

$$W_{8-9} = w^R \cdot g [(Z_M + Z_T) L_e^{P_0} + Z_R^R L^{P_0}] + (Z_M + Z_T) g \cdot H^{P_0} = \quad 2015-TPAKA-10-$$

$$= 0,04 \cdot 9,81 [(78,1 + 15,7) \cdot 29,58 + 18,4 \cdot 30] + (78,1 + 15,7) \cdot 9,81 \cdot 5 = 5906 \text{ N}$$

$$W_{10-11} = w^R \cdot g (Z_M + Z_T + Z_R^R) \cdot (L_2 - L_{PL}) = 0,04 \cdot 9,81 (78,1 + 15,7 + 18,4) \cdot 30 = 1320 \text{ N}$$

$$W_{PL} = 3,6 \cdot Z_M \cdot g \cdot B = 3,6 \cdot 78,1 \cdot 9,81 \cdot 0,8 = 2207 \text{ N}$$

$$W_{11-12} = w^R \cdot g (Z_T + Z_R^R) \cdot L_{PL} = 0,04 \cdot 9,81 (15,7 + 18,4) \cdot 5 = 67 \text{ N}$$

$$W_{kr} = F_n \cdot (e^{w \cdot \alpha} - 1)$$

$$\alpha = 1,06 \div 1,08 \Rightarrow$$

$$\alpha = 1,07 \text{ rad} \quad \begin{matrix} \gamma_{3ET} \\ \gamma_{8EK} \end{matrix}$$

$$w^N = 0,035 \Rightarrow e^{w^N \cdot \alpha} - 1 = e^{0,035 \cdot 1,07} - 1 = 0,038$$

$$w^R = 0,04 \Rightarrow e^{w^R \cdot \alpha} - 1 = e^{0,04 \cdot 1,07} - 1 = 0,044$$

$$W_{kr}^N = F_n \cdot 0,038$$

$$W_{kr}^R = F_n \cdot 0,044$$

[T.2.30]

$$K_{P2} = 1,03 \quad \alpha < 90^\circ$$

$$K_{P5} = 1,03$$

$$K_{P7} = 1,07 \quad \alpha > 180^\circ$$

$$K_{P12} = 1,07$$

$$F_1 = F_{wil}$$

$$F_2 = K_{P2} \cdot F_1 = 1,03 F_1$$

$$F_3 = F_2 + W_{2-3} = 1,03 F_1 + 282$$

$$F_4 = F_3 + W_{kr}^N = F_3 + F_3 \cdot 0,038 = 1,038 F_3 = 1,069 F_1 + 293$$

$$F_5 = F_4 + W_{4-5} = 1,069 F_1 + 293 - 530 = 1,069 F_1 - 237$$

$$F_6 = K_{P5} F_5 = 1,03 (1,069 F_1 - 237) = 1,101 F_1 - 244$$

$$F_7 = K_{P7} F_6 = 1,07 (1,101 F_1 - 244) = 1,178 F_1 - 261$$

$$F_8 = F_7 + W_{5H} + W_6 = 1,178 F_1 - 261 + 196 + 100 = 1,178 F_1 + 35$$

$$F_9 = F_8 + W_{8-9} = 1,178 F_1 + 35 + 5906 = 1,178 F_1 + 5941$$

$$F_{10} = F_9 + W_{kr}^R = 1,044 \cdot F_9 = 1,230 F_1 + 6202$$

$$F_{11} = F_{10} + W_{10-11} + W_{PL} = 1,230 F_1 + 6202 + 1320 + 2207 = 1,230 F_1 + 9729$$

$$F_{12} = F_{11} + W_{11-12} = 1,230 F_1 + 9729 + 67 = 1,230 F_1 + 9796$$

$$F_{max} = K_{P12} \cdot F_{12} = 1,07 (1,230 F_1 + 9796) = 1,316 F_1 + 10482$$

ОЦЕНКА ОПРАЗАЛИ:

$$F_{max} = F_1 \cdot e^{\mu \cdot \alpha}$$

$$\Rightarrow F_{max} = 2 F_1$$

$$\alpha = 200^\circ = 3,489 \text{ rad} ; \mu = 0,2 \quad [T.2.16]$$

$$e^{\mu \cdot \alpha} = e^{0,2 \cdot 3,489} = 2,009 \approx 2$$

$$\Rightarrow 2F_1 = 1,316F_1 + 10482$$

$$F_1 = \frac{10482}{0,684}$$

 $\Rightarrow$

$$F_1 = 15\,325\text{ N}$$

$$F_1 = 15\,325\text{ N}$$

$$F_2 = 15\,785\text{ N}$$

$$F_3 = 16\,067\text{ N}$$

$$F_4 = 16\,677\text{ N}$$

$$F_5 = 16\,147\text{ N}$$

$$F_6 = 16\,631\text{ N}$$

$$F_7 = 17\,795\text{ N}$$

$$F_8 = 18\,091\text{ N}$$

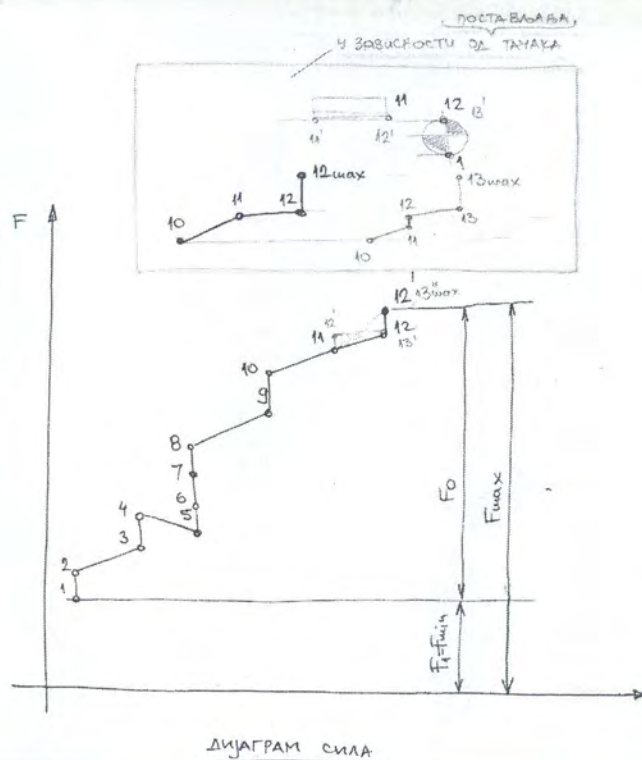
$$F_9 = 23\,997\text{ N}$$

$$F_{10} = 25\,053\text{ N}$$

$$F_{11} = 28\,580\text{ N}$$

$$F_{12} = 28\,647\text{ N}$$

$$F_{\max} = 30\,650\text{ N}$$



ОБУИТА СИЛА НА ПОГОИНСКОМ ДОБОШУ:

$$F_0 = F_{\max} - F_1 = 30\,650 - 15\,325 = 15\,325\text{ N}$$

ПРОВЕРА БРОЈА ВУЧНИХ СЛОЈЕВА:

$$Z_{\min} = \frac{F_{\max}}{k \cdot B} = \frac{30\,650}{16,7 \cdot 800} = 2,29$$

$$< \underline{\underline{Z=6}}$$

Задовољава се број вучних слојева

ИЗБОР ДОБОША:

$$D \geq k \cdot Z$$

[Т. 2.18]

$$K = 170 \div 180 \quad \text{за} \quad \sigma_r = 120 \div 200$$

МАТЕРИЈАЛ.

$$K = 173,75$$

ПОГОИНСКИ ДОБОШ:

$$D \geq 173,75 \cdot 6 = 1042,5\text{ mm} \Rightarrow$$

$$D = 1250\text{ mm}$$

$$D_{zd} \geq K \cdot z$$

интерпол.

$$K = 138,75 \Rightarrow D_{zd} \geq 138,75 \cdot 6 = 832,5 \text{ mm}$$

2015-ТРАКА-12-

$$D_{zd} = 1000 \text{ mm}$$

$$D_{od} \geq K \cdot z = 121,875 \cdot 6 = 731,25 \text{ mm} \Rightarrow$$

интерпол.

$$D_{od} = 800 \text{ mm}$$

ПРЕНА ПРЕПОРУКА:

$$D_{zd} = (0,8 \div 1) D = 1000 \div 1250 \text{ mm}$$

$$D_{od} = 0,65 \cdot D = 0,65 \cdot 1250 = 812,5 \rightarrow \text{може се земе } D_{od} = 800 \text{ mm}$$

ДУЖИНА ЛОБОВЦА:

$$[T.2.17.] \quad A = B + 150 = 800 + 150 = 950 \text{ mm}$$

УСЛУЖЕЊЕ:

$$[T.2.19] \quad \text{за } A = 950 \text{ mm} \quad \delta_d = 25 \text{ mm}$$

ПРОВЕРА ПОВРШИНСКОГ ПРИТИСКА:

$$p_{sr} = \frac{F_0}{\pi D B \alpha} \leq p_{doz}$$

$$\begin{aligned} \alpha &= 0,2 \\ \alpha &= 200^\circ \\ D &= 1250 \text{ mm} \\ B &= 800 \text{ mm} \\ F_0 &= 15325 \text{ N} \end{aligned}$$

$$p_{sr} = \frac{15325 \cdot 360}{0,2 \cdot \pi \cdot 1250 \cdot 800 \cdot 200} = 0,044 \text{ N/mm}^2 < p_{doz}$$

$$p_{doz} = 0,15 \div 0,20 \text{ N/mm}^2$$

ИЗБОР ПОГОНА:

$$n_{pd} = \frac{60 \cdot 25}{\pi \cdot D} = \frac{60 \cdot 1,5}{\pi \cdot 1,25} = 24,45 \text{ min}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \eta_r &= 0,8 \\ \eta_{em} &= 1000 \text{ min}^{-1} \\ K_S &= 1,35 \end{aligned}$$

$$P_{em,r} = \frac{F_0 \cdot 25}{\eta_r \cdot 10^3} = \frac{15325 \cdot 1,6}{0,8 \cdot 10^3} = 30,65 \text{ kW}$$

$$P_{em} = K_S \cdot P_{em,r} = 30,65 \cdot 1,35 = 41,38 \text{ kW} \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} P_{em} &= 45 \text{ kW} \\ \eta_{em} &= 982 \text{ min}^{-1} \\ 1.2K \quad 280 \quad 5-6 \end{aligned}$$

$$z_r = \frac{\eta_{em}}{n_d} = \frac{982}{24,45} = 40,16 \Rightarrow z_{rs} = 40$$

РЕДУКТОР $\rightarrow$

PH3

$$P_{red} = 571 \text{ W}$$

БЕЛГИЈА 315

СТВАРНА БРЗИНА И КАПАЦИТЕТ:

$$n_{ds} = \frac{\eta_{em}}{z_{rs}} = \frac{982}{40} = 24,55 \text{ min}^{-1} \Rightarrow$$

$$v_s = \frac{n_{ds} \cdot \pi \cdot D}{60} = \frac{24,55 \cdot \pi \cdot 1,25}{60} = 1,61 \text{ m/s}$$

$$Q_s = \rho \cdot v_s \cdot k \cdot k_p \cdot \left(\frac{B}{1,1} - 0,05 \right)^2 = 1,8 \cdot 1,61 \cdot 700 \cdot 1 \cdot \left(\frac{0,8}{1,1} - 0,05 \right)^2$$

2015-TPAKA-13-

$$Q_s = 930,5 \text{ t/г}$$

калькуляцией је: Вимесирљико управљен због узбора
гољма шире шпаке.

ЗАТЕЖИ УРЕЂАЈ:

$$F_z = F_m + F_s + F_{\text{пол}} = F_6 + F_7 = 16631 + 17795 = 34426 \text{ N}$$

$$m_u = 880 \text{ kg}$$

[120]

$$m_{tg} = \frac{F_z}{g} - m_u = \frac{34426}{9,81} - 880 = 2629,3 \text{ kg} \Rightarrow m_{tg} = 3 \text{ t}$$

ХОД ТРАКА:

$$x \geq k_z \cdot L$$

[Т.2.20] тУМЕНЕ ТРАКЕ, $L = 300 \text{ m}$

$$\Rightarrow k_z = 0,02$$

$$\Rightarrow x \geq 0,02 \cdot 65 = 1,3 \text{ m}$$

УОБАЈА СЕ $x = 2 \text{ m}$

НУН. СУНА ЗАТ. ТРАКЕ:

$$S_{\text{win}} = 5 (Q_m + Q_r) g \cdot l_r = 5 (78,1 + 157) \cdot 9,81 \cdot 1,3 = 5982 \text{ N}$$

$$F_{\text{win}} = 15325 \text{ N} \Rightarrow S_{\text{win}} = 5982 \text{ N}$$

уноб загобожен