



VÝTAHY OSTRAVA SERVIS s.r.o.

Teslova 2, 702 00 Ostrava-Přivoz

tel: 597 578 950,

e-mail: vytahy@vytahyostravaservis.cz, <http://www.vytahyostravaservis.cz>

IČO: 29393728, DIČ: CZ29393728, bankovní spojení: 205189361/0600

Společnost je zapsaná v Obchodním rejstříku Krajského obchodního soudu v Ostravě oddíl C, vložka 38569

Zakázka číslo : **S 3136/26**

List : 1

Projekt číslo : **2603 - 1043**

Listů : 17

VÝPOČET ČÁSTÍ OSOBNÍHO ELEKTRICKÉHO VÝTAHU

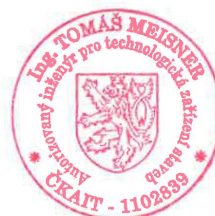
Typ nového výtahu : **OTAN 525 / 1**

Objednatel : **Střední průmyslová škola stavební, Ostrava,**
příspěvková organizace
Středoškolská 2992/3,
700 30 Ostrava - Zábřeh

Místo stavby : **Střední průmyslová škola stavební, Ostrava,**
Středoškolská 2992/3,
700 30 Ostrava - Zábřeh

Výrobní číslo : **S 3136/26**

Dokumentace č.: **2603 - 1043**



Vypracoval : Ing. Tomáš Meisner
autorizovaný inženýr pro technologická zařízení staveb
ČKAIT 1102839

Datum : 22.3.2026

VÝPOČET ELEKTRICKÉHO VÝTAHU PODLE ČSN EN 81-20

Polokruhová drážka se zářezem

Obsah:

A/ Parametry výtahu

B/ Pevnostní charakteristiky použitých materiálů

C/ Výpočet vodiček klece

D/ Výpočet vodiček protizávaží

E/ Výpočet třecí schopnosti

F/ Výpočet tlaku v drážkách

G/ Výpočet velikosti průměru kladky

H/ Výpočet nosných lan

I/ Kontrola lanových svorek

J/ Výpočet nárazníků

K/ Přehled výsledných hodnot pro výkresovou dokumentaci



VÝPOČET ČÁSTI ELEKTRICKÉHO VÝTAHU

Objednatel	Střední průmyslová škola stavební, Ostrava		
Místo stavby	SPŠS, Středoškolská 2992/3 , Ostrava - Zábřeh		
Číslo zakázky :	S 3136 / 26	číslo výpočtu :	2603 - 1043 - V
Vypracoval	Ing. Tomáš Meisner	Podpis :	
Datum :	22.3.2026		

A PARAMETRY VÝTAHU

Typ výtahu:		OTAN 525 / 1	
Výrobní číslo výtahu:		S 3136 / 26	
Nosnost:		525	kg
Maximální únosnost:		525	kg
Hmotnost rámu:		190	kg
Hmotnost kabiny:		419	kg
Hmotnost dveří s operátorem 1:		77	kg
Hmotnost dveří s operátorem 2:		0	kg
Hmotnost dveří s operátorem 3:		0	kg
Hmotnost dveří s operátorem 4:		0	kg
Hmotnost nosných lan nad klecí, klec v dolní stanici		25,7	kg
Hmotnost kompenzačních lan pod klecí, klec v horní stanici		0	kg
Hmotnost elektrických kabelů pod klecí, klec v horní stanici		40	kg
Počet jízd za hodinu:		180	
Tíhové zrychlení:	$g =$	10	m/s^2
Zpomalení:	$a =$	0,5	m/s^2
Převodový poměr:	$i_k =$	1	
Jmenovitá rychlost:	$v =$	1	m/s
Zdvih:	$H =$	10 900	mm
Hmotnost kompletní klece s rámem $P =$		686	kg
Hmotnost kompletní klece a max- zatížení $P + Q =$		1211,0	kg

Zatížení výtahu	$Q =$	5 250	N
Dovolené zatížení výtahu	$Q_s =$	5 250	N
Tíha rámu	$A_r =$	1 900	N
Tíha kabiny	$C_a =$	4 190	N
Tíha dveří s operátorem 1:	$Q_{p1} =$	770	N
Tíha dveří s operátorem 2:	$Q_{p2} =$	0	N
Tíha dveří s operátorem 3:	$Q_{p3} =$	0	N
Tíha dveří s operátorem 4:	$Q_{p4} =$	0	N
Tíha kabiny, rámu, dveří s operátorem:	$P =$	6 860	N
Tíha protiváhy: $Z = P + Q_s/2 - 51 \text{ kg} =$	$Z =$	8 990	N
Tíha nosných lan:	$N_l =$	257,2	N
Tíha kompenzačních lan:	$K_l =$	0,0	N
Tíha tažných el. kabelů:	$E_l =$	400,0	N

B PEVNOSTNÍ CHARAKTERISTIKY POUŽITÝCH MATERIÁLŮ

Použitý materiál	ocel	S235JR	
Modul pružnosti:	$E =$	210 000	MPa
Mez pevnosti:	$R_m =$	370	MPa
Mez kluzu:	$R_{p0,2} =$	230	MPa
Dovolené namáhání normální provoz, nakládání a vykládání:	$\sigma_{dovn} =$	165	MPa
Dovolené namáhání - působení zachycovačů:	$\sigma_{dovz} =$	205	MPa

C VÝPOČET VODÍTEK KLECE

Použité vodička:		T75/A	
Rozměr vodička:		75x62x10	
Počet vodiček:	n =	2	ks
Největší vzdálenost sousedních podpor vodička:	l =	3 000	mm

Statické hodnoty zvoleného vodička:

S =	1099	mm²	J_x =	403500	mm⁴
G =	8,63	kg/m	J_y =	264900	mm⁴
W_x =	9290	mm³	i_x =	19,2	mm
W_y =	7060	mm³	i_y =	15,5	mm



Volba součinitelů rázů

Ráz při	Součinitele rázu	Hodnota
Působení samosvorných zachycovačů nebo svěrného zařízení (ne kladkového)	k₁	5
Působení samosvorných zachycovačů nebo svěrného zařízení kladkového nebo západkového zařízení s tlumením nárazníkem akumulující energii nebo nárazníku akumulující energii)		3
Působení klouzavých zachycovačů nebo klouzavého svěrného zařízení nebo západkového zařízení s nárazníkem pohlcujícím energii nebo nárazníku pohlcujícího energii		2
Bezpečnostní ventil		2
Jízda	k₂	1,2
Pomocné části	k₃	(...)*

* hodnotu stanoví výrobce s ohledem na skutečné zatížení

Z tabulky volíme tyto hodnoty rázových koeficientů:

$k_1 =$	2
$k_2 =$	1,2
$k_3 =$	1,2

Vzpěrná síla způsobená klecí F_k

$$F_k = \frac{k_1 \cdot g \cdot (P + Q)}{n} = 12\,110 \text{ N}$$

Zatížení prahu Fs během nakládání a vykládání

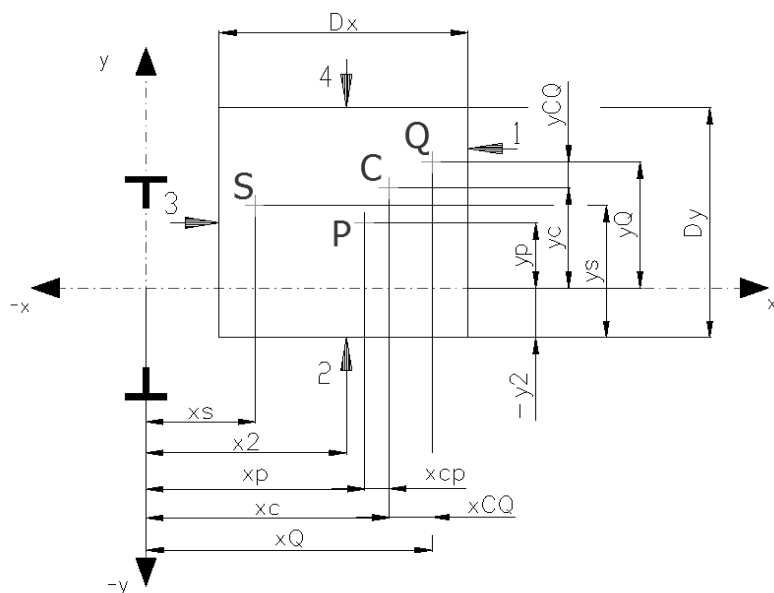
<p>pomocný koeficient c</p>	<p>c =</p>	<p>0,4</p>
-----------------------------	------------	------------

$$F_s = c \cdot g \cdot Q = 2100 \text{ N}$$

C1 PŮSOBENÍ ZACHYCOVAČŮ

C1.1 NAMÁHÁNÍ NA OHYB

C1.1.1 Namáhání vodítek k ose Y vodítka silami ve vodících čelistech



závěsný bod klece	bod S		
těžiště hmotnosti prázdné klece	bod P		
geometrický střed plochy klece	bod C		
těžiště hmotnosti jmenovitého zatížení	bod Q		
rozměr klece v ose x, šířka klece	Dx	1250	mm
rozměr klece v ose y, hloubka klece	Dy	1100	mm
svislá vzdálenost mezi vodícími čelistmi	h	2640	mm
vzdálenosti středu klece "C" k vodítku	xc	30	mm
	yc	30	mm
vzdálenosti bodu závěsu "S" k vodítku	xs	0	mm
	ys	0	mm
vzdálenosti těžiště klece "P" k vodítku	xp	97,3	mm
	yp	43,5	mm
vzdálenosti těžiště jmenovitého zatížení "Q" k vodítku	xQ	186,25	mm
	yQ	167,5	mm
vzdálenost těžiště rámu k vodítku	xar	30	mm
	yar	30	mm
vzdálenost klecových dveří k vodítku, i=1,2,3,4	x1	630	mm
	y1	150	mm
	x2	0	mm
	y2	0	mm
	x3	0	mm
	y3	0	mm
	x4	0	mm
	y4	0	mm

Výpočet těžiště klece

$$x_p = \frac{(C_a \cdot x_c + A \cdot x_{ar} + Q_1 \cdot x_1 + Q_2 \cdot x_2 + Q_3 \cdot x_3 + Q_4 \cdot x_4)}{P} = 97,3 \text{ mm}$$

$$y_p = \frac{(C_a \cdot y_c + A \cdot y_{ar} + Q_1 \cdot y_1 + Q_2 \cdot y_2 + Q_3 \cdot y_3 + Q_4 \cdot y_4)}{P} = 43,5 \text{ mm}$$

Výpočet těžiště zatížení

$$x_Q = x_c + \frac{D_x}{8} = 186,25 \text{ mm}$$

$$y_Q = y_c + \frac{D_y}{8} = 167,5 \text{ mm}$$

$$F_x = \frac{k_1 \cdot g \cdot (Q \cdot x_Q + P \cdot x_P)}{n \cdot h} = 623,3 \text{ N}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = 350\,628 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 49,66 \text{ MPa}$$

C1.1.2 Namáhání vodiček k ose X vodička silami ve vodících čelistech

$$F_y = \frac{k_1 \cdot g \cdot (Q \cdot y_Q + P \cdot y_P)}{\frac{n}{2} \cdot h} = 892,1 \text{ N}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = 501\,808 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 54,02 \text{ MPa}$$

C1.1.3 Namáhání na vzpěr

Napětí ve vodičku

$$\sigma_k = \frac{(F_k + k_3 \cdot M) \cdot \omega}{S} = 69,48 \text{ MPa}$$

$$\lambda = \frac{l}{\sqrt{(J_y \cdot S^{-1})}} = 193,2$$

síla způsobená pomocným zařízením na jedno vodičko	M =	0	N
součinitel vzpěrnosti - pro ocel s R _m =370 Mpa dle EN 81-1+A3	ω =	6,305	

C2 NORMÁLNÍ PROVOZ - JÍZDA

C2.1 NAMÁHÁNÍ NA OHYB

C2.1.1 Namáhání vodítek k ose Y vodítka silami ve vodících čelistech

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g \cdot [Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S)]}{n \cdot h} = 374,0 \text{ N}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = 210\,377 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 29,80 \text{ MPa}$$

C2.1.2 Namáhání vodítek k ose X vodítka silami ve vodících čelistech

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g \cdot [Q \cdot (y_Q - y_S) + P \cdot (y_P - y_S)]}{\frac{n}{2} \cdot h} = 535,3 \text{ N}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = 301\,085 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 32,41 \text{ MPa}$$

C2.1.3 Kombinované namáhání v ohybu a tlaku

namáhání na ohyb:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 62,21 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje}$$

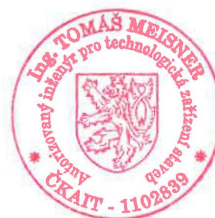
namáhání na ohyb a tlak:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{S} = 62,21 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje}$$

C2.1.4 Ohyb příruby vodítka

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} = 10,81 \text{ MPa}$$

$$\sigma_F \leq \sigma_{\text{down}} \quad \text{Vyhovuje}$$



C2.1.5 Průhyby vodítek

průhyb v ose X:

$$\delta_x = 0,7 \cdot \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_y} = 2,65 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

průhyb v ose Y:

$$\delta_y = 0,7 \cdot \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_x} = 2,49 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

C3 NORMÁLNÍ PROVOZ - NAKLÁDÁNÍ, VYKLÁDÁNÍ

C3.1 NAMÁHÁNÍ NA OHYB

C3.1.1 Namáhání vodítek k ose Y vodítka silami ve vodících čelistech

$$F_x = \frac{[P \cdot (x_p - x_s) + F_s \cdot x_s + F_s \cdot (x_1 + x_2 + x_3)]}{n \cdot h} = 377,0 \text{ N}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = 212\,088 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = 30,04 \text{ MPa}$$

C3.1.2 Namáhání vodítek k ose X vodítka silami ve vodících čelistech

$$F_y = \frac{[P \cdot (y_p - y_s) + F_s \cdot y_s + F_s \cdot (y_1 + y_2 + y_3)]}{\frac{n}{2} \cdot h} = 232,3 \text{ N}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = 130\,653 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = 14,06 \text{ MPa}$$

C3.1.3 Kombinované namáhání v ohybu a tlaku

namáhání na ohyb:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 44,10 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje}$$

namáhání na ohyb a tlak:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{S} = 44,10 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje}$$

D1.1 Namáhání na vzpěr

Napětí ve vodítku

$$\sigma_k = \frac{(F_{kv} + k_3 \cdot M) \cdot \omega}{S} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$\lambda = \frac{l}{\sqrt{(J_y \cdot S^{-1})}} = 285,4$$

síla způsobená pomocným zařízením na jedno vodítko	M =	0	N
součinitel vzpěrnosti - pro ocel s Rm=370 Mpa dle EN 81-1+A3	ω =	13,751	

E VÝPOČET TŘECÍ SCHOPNOSTI

E1 PODMÍNKA PŘI NAKLÁDÁNÍ KLECE

E1.1 KABINA ZATÍŽENÁ NA 125% NOSNOSTI V DOLNÍ STANICI

Síly na straně kabiny:	$T_1 = (1,25 \cdot Q_s + P) / i + N_1 =$			13 679,7	N
Síly na straně protizávaží:	$T_2 = Z/i + K_1 = (P + Q_s/2) / i + K_1 =$			8 990,0	N
Součinitel tření:				μ =	0,1
Úhel zářezu:	β _{rad} =	1,57	rad	β _{deg} =	90 °
Úhel klínu:	γ _{rad} =	0,61	rad	γ _{deg} =	35 °
Úhel opásání:	α _{rad} =	2,69	rad	α _{deg} =	154 °

$$\frac{T_1}{T_2} = 1,52$$

$$f = \frac{4 \cdot \mu \cdot \left(\cos \frac{\hat{\gamma}}{2} - \sin \frac{\hat{\beta}}{2} \right)}{\pi - \hat{\beta} - \hat{\gamma} - \sin \hat{\beta} + \sin \hat{\gamma}} = 0,185$$

$$e^{f\alpha} = 1,64$$

$$\frac{T_1}{T_2} \leq e^{f\alpha} \quad \text{Vyhovuje}$$

E1.2 KABINA ZATÍŽENÁ NA 125% NOSNOSTI V HORNÍ STANICI

Síly na straně kabiny:	$T_1 = (1,25 \cdot Q_s + P) / i + K_1 =$			13 422,5	N
Síly na straně protizávaží:	$T_2 = Z/i + K_1 = (P + Q_s/2) / i + N_1 =$			9 247,2	N
Součinitel tření:				μ =	0,1
Úhel zářezu:	β _{rad} =	1,57	rad	β _{deg} =	90 °
Úhel klínu:	γ _{rad} =	0,61	rad	γ _{deg} =	35 °
Úhel opásání:	α _{rad} =	2,69	rad	α _{deg} =	154 °

$$\frac{T_1}{T_2} = 1,45$$

$$f = \frac{4 \cdot \mu \cdot \left(\cos \frac{\hat{\gamma}}{2} - \sin \frac{\hat{\beta}}{2} \right)}{\pi - \hat{\beta} - \hat{\gamma} - \sin \hat{\beta} + \sin \hat{\gamma}} = 0,185$$

$$e^{f\alpha} = 1,64$$

$$\frac{T_1}{T_2} \leq e^{f\alpha} \quad \text{Vyhovuje}$$

E2 PODMÍNKA PŘI STOJÍCÍ KLECI

E2.1 PRÁZDNÁ KABINA V HORNÍ STANICI, PROTIVÁHA NA NÁRAZNÍKU

(výtahový stroj se otáčí ve směru kabiny nahoru)

Síly na straně kabiny:	$T_1 = P / i + E_1 + K_1 =$			7 260,0	N
Síly na straně protizávaží:	$T_2 = N_1 =$			257,2	N
Součinitel tření:	$\mu =$			0,2	
Úhel zářezu:	$\beta_{\text{rad}} =$	1,57	rad	$\beta_{\text{deg}} =$	90 °
Úhel klínu:	$\gamma_{\text{rad}} =$	0,61	rad	$\gamma_{\text{deg}} =$	35 °
Úhel opásání:	$\alpha_{\text{rad}} =$	2,69	rad	$\alpha_{\text{deg}} =$	154 °

$$\frac{T_1}{T_2} = 28,23$$

$$f = \frac{4 \cdot \mu \cdot \left(\cos \frac{\hat{\gamma}}{2} - \sin \frac{\hat{\beta}}{2} \right)}{\pi - \hat{\beta} - \hat{\gamma} - \sin \hat{\beta} + \sin \hat{\gamma}} = 0,370$$

$$e^{f\alpha} = 2,70$$

$$\frac{T_1}{T_2} \geq e^{f\alpha} \quad \text{Vyhovuje}$$

E2.2 PRÁZDNÁ KABINA V DOLNÍ STANICI NA NÁRAZNÍKU

(výtahový stroj se otáčí ve směru kabiny dolů)

Síly na straně kabiny:	$T_1 = N_1 =$			257,2	N
Síly na straně protizávaží:	$T_2 = Z / i + K_1 =$			8 990,0	N
Součinitel tření:	$\mu =$			0,2	
Úhel zářezu:	$\beta_{\text{rad}} =$	1,57	rad	$\beta_{\text{deg}} =$	90 °
Úhel klínu:	$\gamma_{\text{rad}} =$	0,61	rad	$\gamma_{\text{deg}} =$	35 °
Úhel opásání:	$\alpha_{\text{rad}} =$	2,69	rad	$\alpha_{\text{deg}} =$	154 °

$$\frac{T_2}{T_1} = 34,96$$

$$f = \frac{4 \cdot \mu \cdot \left(\cos \frac{\hat{\gamma}}{2} - \sin \frac{\hat{\beta}}{2} \right)}{\pi - \hat{\beta} - \hat{\gamma} - \sin \hat{\beta} + \sin \hat{\gamma}} = 0,370$$

$$e^{f\alpha} = 2,70$$

$$\frac{T_2}{T_1} \geq e^{f\alpha} \quad \text{Vyhovuje}$$



E2.3 PRÁZDNÁ KABINA ZABLOKOVÁNA V HORNÍ STANICI

(výtahový stroj se otáčí ve směru kabiny dolů)

Síly na straně kabiny:	$T_1 = 5 \cdot m_l \cdot 10 \cdot N_l + 40 =$			132,5	N
Síly na straně protizávaží:	$T_2 = Z / i + N_l =$			9 247,2	N
Součinitel tření:				$\mu =$	0,2
Úhel zářezu:	$\beta_{rad} =$	1,57	rad	$\beta_{deg} =$	90 °
Úhel klínu:	$\gamma_{rad} =$	0,61	rad	$\gamma_{deg} =$	35 °
Úhel opásání:	$\alpha_{rad} =$	2,69	rad	$\alpha_{deg} =$	154 °

$$\frac{T_2}{T_1} = 69,79$$

$$f = \frac{4 \cdot \mu \cdot \left(\cos \frac{\hat{\gamma}}{2} - \sin \frac{\hat{\beta}}{2} \right)}{\pi - \hat{\beta} - \hat{\gamma} - \sin \hat{\beta} + \sin \hat{\gamma}} = 0,370$$

$$e^{f\alpha} = 2,70$$

$$\frac{T_2}{T_1} \geq e^{f\alpha} \quad \text{Vyhovuje}$$

E3 PODMÍNKA PŘI NOUZOVÉM ZASTAVOVÁNÍ (PLNÁ KABINA PŘI POHYBU DOLŮ)

Síly na straně kabiny:	$T_1 = ((m_Q + m_P) \cdot (g + a)) / i + N_l =$			12 972,7	N
Síly na straně protizávaží:	$T_2 = ((m_P + m_Q/2) \cdot (g - a)) / i + K_l =$			9 010,8	N
Jmenovitá rychlost:				$v =$	1,00
Součinitel tření:				$\mu =$	0,09091
Úhel zářezu:	$\beta_{rad} =$	1,57	rad	$\beta_{deg} =$	90 °
Úhel klínu:	$\gamma_{rad} =$	0,61	rad	$\gamma_{deg} =$	35 °
Úhel opásání:	$\alpha_{rad} =$	2,69	rad	$\alpha_{deg} =$	154 °

$$\frac{T_1}{T_2} = 1,44$$

$$f = \frac{4 \cdot \mu \cdot \left(\cos \frac{\hat{\gamma}}{2} - \sin \frac{\hat{\beta}}{2} \right)}{\pi - \hat{\beta} - \hat{\gamma} - \sin \hat{\beta} + \sin \hat{\gamma}} = 0,168$$

$$e^{f\alpha} = 1,57$$

$$\mu = \frac{0,1}{1 + \frac{v}{10}} = 0,0909$$

$$\frac{T_1}{T_2} \leq e^{f\alpha} \quad \text{Vyhovuje}$$

E4 PODMÍNKA PRO PRÁZDNOU KABINU STOJÍCÍ V HORNÍ STANICI

Síly na straně kabiny:	$T_1 = P / i + E_1 + K_1 =$			7 260,0	N
Síly na straně protizávaží:	$T_2 = Z / i + N_1 =$			9 247,2	N
Součinitel tření:	$\mu =$			0,1	
Úhel zářezu:	$\beta_{rad} =$	1,57	rad	$\beta_{deg} =$	90 °
Úhel klínu:	$\gamma_{rad} =$	0,61	rad	$\gamma_{deg} =$	35 °
Úhel opásání:	$\alpha_{rad} =$	2,69	rad	$\alpha_{deg} =$	154 °

$$\frac{T_2}{T_1} = 1,27$$

$$f = \frac{4 \cdot \mu \cdot \left(\cos \frac{\hat{\gamma}}{2} - \sin \frac{\hat{\beta}}{2} \right)}{\pi - \hat{\beta} - \hat{\gamma} - \sin \hat{\beta} + \sin \hat{\gamma}} = 0,185$$

$$e^{f\alpha} = 1.64$$

$$\frac{T_2}{T_1} \leq e^{f\alpha}$$

Vyhovuje

F VÝPOČET TLAKU V DRÁŽKÁCH

Počet lan:	n =	5	
Průměr lan:	d =	10	mm
Rychlost trakčního kotouče:	v_c =	1	m/s
Průměr trakční kladky:	D_{tr} =	450	mm
Převodový poměr:	i_k =	1	
Síly (kabina v dolní stanici):	T₁ = Q_s / i + P / i + N₁ =	12 367	N

Tlak v drážce:

$$p = \frac{T_1}{n \cdot d \cdot D} \cdot \frac{8 \cdot \cos \frac{\hat{\beta}}{2}}{\pi - \hat{\beta} - \sin \hat{\beta}} = 5,45 \text{ MPa}$$

Dovolený tlak v drážce:

$$p_{\text{dov}} = \frac{12,5 + 4 \cdot v_c}{1 + v_c} = 8,25 \text{ MPa}$$

$p \leq p_{\text{dov}}$ **Vyhovuje**



G VÝPOČET VELIKOSTI PRŮMĚRU KLDKY

Minimální požadovaný průměr kladky	$D_{tr,od} > 40 \cdot d =$		400	mm
Volíme průměr trakční kladky	Vyhovuje	$D_{tr} =$	450	mm
Volíme průměr odkláněcí kladky	Vyhovuje	$D_{od} =$	400	mm

H VÝPOČET NOSNÝCH LAN

Volba vhodných lan

Lano dle normy:	EN 12385 - 4		
Druh lana:	SEAL - DIN 3062		
Průměr lana:	d =	10	mm
Počet lan:	n =	5	ks
Celková délka lana:		21	m

Jmenovitá únosnost lana	60 500	N
Zaručená únosnost lana	50 800	N
Hmotnost 1 m délky lana:	0,37	kg/m

Maximální tíha lan včetně kompen. řetězů:	201,7	N
Celková síla na lanech:	12 311,7	N
Síla na každém laně:	2 462,3	N
Požadovaná bezpečnost lan	12,00	
Skutečná bezpečnost:	Vyhovuje	20,63

Stanovení požadované bezpečnosti

Typ použité drážky:	Polokruhová drážka se zářezem		
Průměr hnacího kotouče:	$D_t =$	450	mm
Střední průměr všech kladek:	$D_p =$	425	mm
Počet kladek s ohybem ve stejném smyslu:	$N_{ps} =$	1	
Počet kladek se střídavým ohybem:	$N_{pr} =$	0	
Ekvivaletní počet hnacích kotoučů:	$N_{equiv(t)} =$	1	
Součinitel k_p :	$k_p = (D_t/D_p)^4 =$	1,26	
Ekvivaletní počet lanových kladek	$N_{equiv(p)} = k_p * (N_{ps} + 4 * N_{pr}) =$	1,26	
Ekvivaletní počet ovládacích kladek	$N_{equiv} = N_{equiv(t)} + N_{equiv(p)} =$	2,26	
Poměr hnacího kotouče/průměr lana:		45	
Požadovaná bezpečnost lan dle grafu minimálního požadovaného souč. bezpečnos		12,00	

I KONTROLA LANOVÝCH SVOREK

Závěsné šrouby:		CF2 - PFB 9-11	
Počet závěsných šroubů:		5	ks
Statické zatížení lan:		12 311,7	N
Zatížení jedné lanové svorky:		2 462,3	N
Minimální únosnost lanové svorky:		40,64	N
Dovolená únosnost lanové svorky:	Vyhovuje	102,22	kN

J VÝPOČET NÁRAZNÍKŮ

J1 PRO KABINU

Typ nárazníku:	akumulující energii s nelineární charakteristikou		
Typ / označení nárazníku:	EN 12		
Počet nárazníků:	$n =$	1	ks
Zatížení na nárazníky:	$Q_p =$	12 110	N
Statické zatížení nárazníku:	$F_{st} =$	12 110	N
Celková výška:	$L =$	80	mm
Průměr nárazníku:	$D_n =$	100	mm
Jmenovitá rychlost:	$v =$	1	m/s
Minimální zatížení dle rychlosti:	$F_{min} =$	3 300	N
Maximální zatížení dle rychlosti:	$F_{max} =$	14 500	N
Mezní stlačení nárazníků:	$y_m =$	72	mm
Maximální rychlost stlačení:	$v_{max} =$	1	m/s
Stlačení nárazníků:	$y_n =$	72	mm

Skutečné stlačení nárazníku:

$$y_n \leq y_m \text{ Vyhovuje}$$

Kontrola účinnosti nárazníku:

$$F_{min} \leq F_{st} \leq F_{max} \text{ Vyhovuje}$$

J2 PRO PROTIZÁVAŽÍ

Typ nárazníku:	akumulující energii s nelineární charakteristikou		
Typ / označení nárazníku:	EN 12		
Počet nárazníků:	$n =$	1	ks
Zatížení na nárazník:	$Q_p =$	8 990	N
Statické zatížení nárazníků:	$F_{st} =$	8 990	N
Celková výška:	$L =$	80	mm
Průměr nárazníku:	$D_n =$	100	mm
Jmenovitá rychlost:	$v =$	1	m/s
Minimální zatížení dle rychlosti:	$F_{min} =$	3 300	N
Maximální zatížení dle rychlosti:	$F_{max} =$	14 500	N
Mezní stlačení nárazníků:	$y_m =$	72	mm
Maximální rychlost stlačení:	$v_{max} =$	1	m/s
Stlačení nárazníků:	$y_n =$	72	mm

Skutečné stlačení nárazníku:

$$y_n \leq y_m \text{ Vyhovuje}$$

Kontrola účinnosti nárazníku:

$$F_{min} \leq F_{st} \leq F_{max} \text{ Vyhovuje}$$

K PŘEHLED VÝSLEDNÝCH HODNOT PRO VÝŘESOVOU DOKUMENTACI

Nosnost výtahu:		525 kg
Zatížení výtahu:	Q =	5 250 N
Dovolené zatížení výtahu:	Qs =	5 250 N
Tíha rámu:	Ar =	1 900 N
Tíha kabiny:	Ca =	4 190 N
Tíha dveří s operátorem 1:	Qp ₁ =	770 N
Tíha dveří s operátorem 2:	Qp ₂ =	0 N
Tíha dveří s operátorem 3:	Qp ₃ =	0 N
Tíha dveří s operátorem 4:	Qp ₄ =	0 N
Tíha protizávaží:	Z =	8 990 N
Tíha lan:	Ln =	257 N
Hmotnost stroje:	Hs =	200 kg
Hmotnost roštu stroje:	Hr =	200 kg

Síly působící na vodítka:

	zachycovače	normální provoz	nakládání
F _x [N]	623	374	377
F _y [N]	892	535	232

Síly působící na:

podlahu strojovny	R ₁ =	26185 N
dno šachty od vodítek kabiny	R ₂ =	26070 N
dno šachty od vodítek protizávaží	R ₃ =	1800 N
dno šachty od nárazníků kabiny	R ₄ =	48440 N
dno šachty od nárazníků protizávaží	R ₅ =	35960 N

Rozměry použitých komponent výtahu

Průměr tr. kladky	450	mm
Průměr odkl. kladky	400	mm
Délka lan	21	m
Počet lan	5	
Průměr lana	10	mm
Vodítko kabiny	T75/A	
Délka vodítek kabiny	15,85	m
Hmotnost 1 m	8,63	kg/m
Vodítko protizávaží	T50x50x5	
Délka vodítek protizávaží	15,85	m
Hmotnost 1 m	3,73	kg/m
Nárazníky kabiny	EN 12	1 ks
Nárazníky protizávaží	EN 12	1 ks



SÍLY NA VODÍTKA VÝTAHU S DYN. SOUCINITELEM k = 1,5

R ₁ =	39278 N
------------------	---------

	zachycovače	normální provoz	nakládání
F _x [N]	935	561	566
F _y [N]	1338	803	348