

**VÝPOČET**  
**HYDRAULICKÉHO VÝTAHU DLE ČSN EN 81-20/50**

ZAKÁZKA Č. : NA801

OBJEDNATEL : Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601, Jihlava

STAVBA : Gymnázium Bystřice nad Pernštejnem -  
Rekonstrukce výtahu

TYP VÝTAHU : HOVI 630/0,6

VYPRACOVAL : NOVOTNÝ

DATUM : 13.2.2024

LISTŮ : 15

**ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE**

Nosnost	Q	/kg/	630	
Hmotnost klece (bez dveří)	F	/kg/	420	
Šířka kabiny	KM	/mm/	1100	
Hloubka kabiny	KT	/mm/	1400	
Podlahová plocha kabiny	Sp	/m <sup>2</sup> /	1,54	
Těžiště kabiny	xf	/mm/	700	
	yf	/mm/	0	
Klecové dveře č.1				
šířka vstupu	TB1	/mm/	800	
hmotnost	T1	/kg/	72	
souřadnice vstupu	xt1	/mm/	750	
	yt1	/mm/	775	
Klecové dveře č.2				
šířka vstupu	TB2	/mm/	0	NEPRŮCHOZÍ KLEC
hmotnost	T2	/kg/	0	
souřadnice vstupu	xt2	/mm/	0	
	yt2	/mm/	0	
Nosný rám	typ		630	
	hmotnost	R	/kg/	165
	těžiště	xr	/mm/	120
		yr	/mm/	0
Charakteristika vodítek dle ISO 7465				T89/62/16
	A	/mm <sup>2</sup> /	1570	
	Wy	/mm <sup>3</sup> /	11800	
	Wx	/mm <sup>3</sup> /	14250	
	iy	/ mm /	18,3	
	ex	/ mm /	20,2	
	h1	/ mm /	62	
	Jx	/mm <sup>4</sup> /	595200	
	c	/ mm /	10	
	q	/kg.m-1/	12,3	
	Jy	/mm <sup>4</sup> /	524000	
Modul pružnosti mat. vodítka	E	/MPa/	210000	
Mez pevnosti mat. vodítka	Rm	/MPa/	440	
Tíhové zrychlení	g	/m.s-1/	9,81	
Jmenovitá rozteč vodítek	STM	/ mm /	900	
Vzdálenost osy vodítek od klece	d	/ mm /	170	
Vzdálenost vodících kladek	h	/ mm /	2580	
Největší vzdálenost konzol vodítek	l	/ mm /	1172	
Součinitel rázu při půs. zachycovačů	k1	/ - /	3	
Součinitel rázu při jízdě	k2	/ - /	1,2	
Počet vodítek	p <sub>v</sub>		2	
Dovolená namáhání pro materiál vodítka			11443	
..... normální provoz - nakládání	σ <sub>dov</sub>	/MPa/	195	
..... působení zachycovačů	σ <sub>dov</sub>	/MPa/	244	
Dovolený průhyb vodítka	w <sub>dov x,y</sub>	/mm/	5	

## **KONTROLA VODÍTEK**

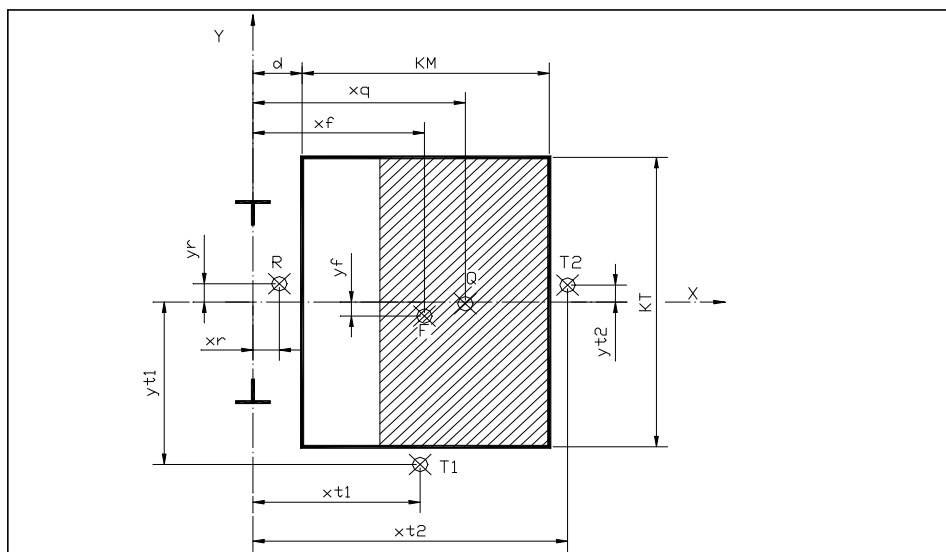
## PŘI PŮSOBNÍ ZACHYCOVAČŮ

### Vzpěr

Štíhlostní poměr  $\lambda$  / - /  
 $\lambda = 1 / i_y$  64,043716  
 odpovídá  $\omega$  / - / 1,4041626  
 Vzpěrné zatížení na jedno vodička při působení zachycovačů  
 $K = (k_1 * (Q + F + T_1 + T_2 + R) * g) / p_v$  / N / 18938,205  
 Vzpěrné namáhání jednoho vodička při působení zachycovačů  
 $\sigma_K = (\omega * K) / A$  / MPa / 16,937783

### Namáhání na ohyb

a) namáhání na ohyb k ose Y vodička silami ve vodicích čelistech  
 - zatížení vychýleno ve směru osy x



$x_q = d + 5/8 * KM$  / mm / 857,5  
 $y_q =$  / mm / 0  
 $F_x = \text{ABS}((k_1 * g * (Q * x_q + R * x_r + T_1 * x_{t1} + T_2 * x_{t2} + F * x_f)) / (p_v * h))$   
 $F_x =$  / N / 5178,91  
 $\sigma_y = (3 * F_x * l) / (16 * W_y)$  / MPa / 96,44622702  
 $F_y = \text{ABS}((k_1 * g * (Q * y_q + R * y_r + T_1 * y_{t1} + T_2 * y_{t2} + F * y_f)) / (p_v/2 * h))$   
 $F_y =$  / N / 636,5093  
 $\sigma_x = (3 * F_y * l) / (16 * W_x)$  / MPa / 9,815643452

### Kombinované namáhání

#### - na ohyb

$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y$  / MPa / 106,26187  
 $\sigma_m < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**

#### - na ohyb a tlak

$\sigma = \sigma_m + \sigma_K / \omega$  / MPa / 118,32442  
 $\sigma < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**

#### - ohyb a vzpěr

$\sigma_c = \sigma_K + 0,9 * \sigma_m$  / MPa / 112,57347  
 $\sigma_c < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**

### Namáhání příruby vodička na ohyb

$\sigma_f = (1,85 * F_x) / c^2$  / MPa / 95,809836  
 $\sigma_f < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**

### Průhyb vodička ve směru osy x:

$w_x = 0,7 * ((F_x * l^3) / (48 * E * J_y))$  / mm / 0  
 $w_x < w_{dov}$  **VYHOVUJE**

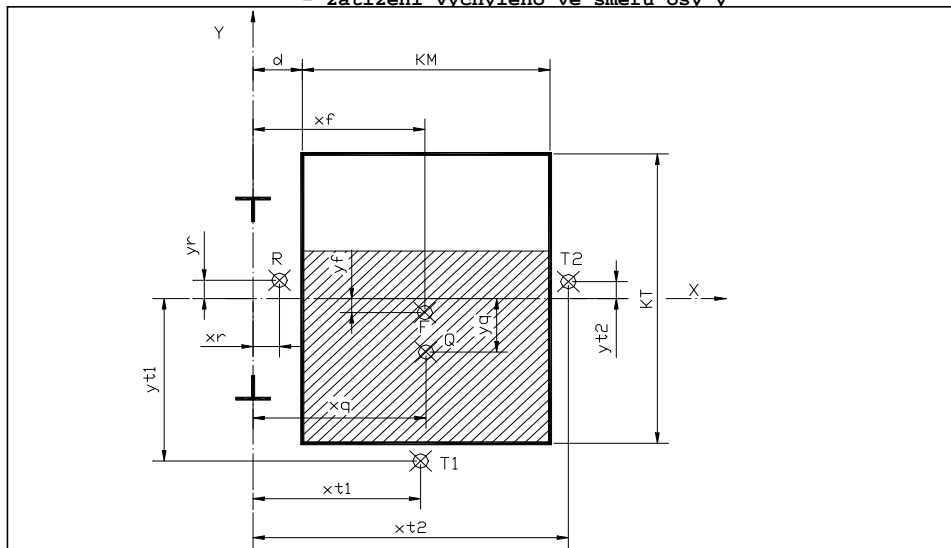
### Průhyb vodička ve směru osy y:

$$w_y = 0,7 * ((F_y * l^3) / (48 * E * J_x)) \quad / \text{ mm } / \quad 1,2753766$$

$$w_x < w_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

b) namáhání na ohyb k ose X vodítka silami ve vodících čelistech

- zatížení vychýleno ve směru osy y



$$x_q = d + KM/2 \quad / \text{ mm } / \quad 720$$

$$y_q = 1/8 * KT \quad / \text{ mm } / \quad 175$$

$$F_x = \text{ABS}((k_1 * g * (Q * x_q + R * x_r + T_1 * x_{t1} + T_2 * x_{t2} + F * x_f)) / (p_v * h))$$

$$F_x = \quad / \text{ N } / \quad 4684,8453$$

$$\sigma_y = (3 * F_x * l) / (16 * W_y) \quad / \text{ MPa } / \quad 87,2453191$$

$$F_y = \text{ABS}((k_1 * g * (Q * y_q + R * y_r + T_1 * y_{t1} + T_2 * y_{t2} + F * y_f)) / (p_v/2 * h))$$

$$F_y = \quad / \text{ N } / \quad 1894,1285$$

$$\sigma_x = (3 * F_y * l) / (16 * W_x) \quad / \text{ MPa } / \quad 29,20945511$$

Kombinované namáhání

- na ohyb

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad / \text{ MPa } / \quad 116,45477$$

$$\sigma_m < \sigma_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- na ohyb a tlak

$$\sigma = \sigma_m + \sigma_k / \omega \quad / \text{ MPa } / \quad 128,51733$$

$$\sigma < \sigma_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- ohyb a vzpěr

$$\sigma_c = \sigma_k + 0,9 * \sigma_m \quad / \text{ MPa } / \quad 121,74708$$

$$\sigma_c < \sigma_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Namáhání příruby vodítka na ohyb

$$\sigma_f = (1,85 * F_x) / c^2 \quad / \text{ MPa } / \quad 86,669639$$

$$\sigma_f < \sigma_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Průhyb vodítka ve směru osy x:

$$w_x = 0,7 * ((F_x * l^3) / (48 * E * J_y)) \quad / \text{ mm } / \quad 0$$

$$w_x < w_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Průhyb vodítka ve směru osy y:

$$w_y = 0,7 * ((F_y * l^3) / (48 * E * J_x)) \quad / \text{ mm } / \quad 0,355768$$

$$w_x < w_{dov} \quad \text{VYHOVUJE}$$

NORMÁLNÍ PROVOZ - JÍZDA

### Namáhání na ohyb

a) namáhání na ohyb k ose Y vodítka silami ve vodících čelistech

#### - zatížení vychýleno ve směru osy x

$$\begin{aligned}x_q &= d + 5/8 * KM && / \text{ mm } / && 857,5 \\y_q &= && / \text{ mm } / && 0 \\F_x &= \text{ABS}((k_2 * g * (Q * x_q + R * x_r + T_1 * x_{t1} + T_2 * x_{t2} + F * x_f)) / (p_v * h)) \\F_x &= && / \text{ N } / && 2071,564 \\\sigma_y &= (3 * F_x * l) / (16 * W_y) && / \text{ MPa } / && 38,57849081 \\F_y &= \text{ABS}((k_2 * g * (Q * y_q + R * y_r + T_1 * y_{t1} + T_2 * y_{t2} + F * y_f)) / (p_v/2 * h)) \\F_y &= && / \text{ N } / && 254,60372 \\\sigma_x &= (3 * F_y * l) / (16 * W_x) && / \text{ MPa } / && 3,926257381\end{aligned}$$

#### Kombinované namáhání

##### - na ohyb

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad / \text{ MPa } / \quad 42,504748$$

$\sigma_m < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**

#### Namáhání příruby vodítka na ohyb

$$\sigma_f = (1,85 * F_x) / c^2 \quad / \text{ MPa } / \quad 38,323934$$

$\sigma_f < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**

#### Průhyb vodítka ve směru osy x:

$$w_x = 0,7 * ((F_x * l^3) / (48 * E * J_y)) \quad / \text{ mm } / \quad 0,4419645$$

$w_x < w_{dov \ x,y}$  **VYHOVUJE**

#### Průhyb vodítka ve směru osy y:

$$w_y = 0,7 * ((F_y * l^3) / (48 * E * J_x)) \quad / \text{ mm } / \quad 0,0478214$$

$w_y < w_{dov \ x,y}$  **VYHOVUJE**

b) namáhání na ohyb k ose X vodítka silami ve vodících čelistech

#### - zatížení vychýleno ve směru osy y

$$\begin{aligned}x_q &= d + KM/2 && / \text{ mm } / && 720 \\y_q &= 1/8 * KT && / \text{ mm } / && 175 \\F_x &= \text{ABS}((k_2 * g * (Q * x_q + R * x_r + T_1 * x_{t1} + T_2 * x_{t2} + F * x_f)) / (p_v * h)) \\F_x &= && / \text{ N } / && 1873,9381 \\\sigma_y &= (3 * F_x * l) / (16 * W_y) && / \text{ MPa } / && 34,89812764 \\F_y &= \text{ABS}((k_2 * g * (Q * y_q + R * y_r + T_1 * y_{t1} + T_2 * y_{t2} + F * y_f)) / (p_v/2 * h)) \\F_y &= && / \text{ N } / && 757,6514 \\\sigma_x &= (3 * F_y * l) / (16 * W_x) && / \text{ MPa } / && 11,68378204\end{aligned}$$

#### Kombinované namáhání

##### - na ohyb

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad / \text{ MPa } / \quad 46,58191$$

$\sigma_m < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**

#### Namáhání příruby vodítka na ohyb

$$\sigma_f = (1,85 * F_x) / c^2 \quad / \text{ MPa } / \quad 34,667856$$

$\sigma_f < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**

#### Průhyb vodítka ve směru osy x:

$$w_x = 0,7 * ((F_x * l^3) / (48 * E * J_y)) \quad / \text{ mm } / \quad 0,3998014$$

$w_x < w_{dov \ x,y}$  **VYHOVUJE**

#### Průhyb vodítka ve směru osy y:

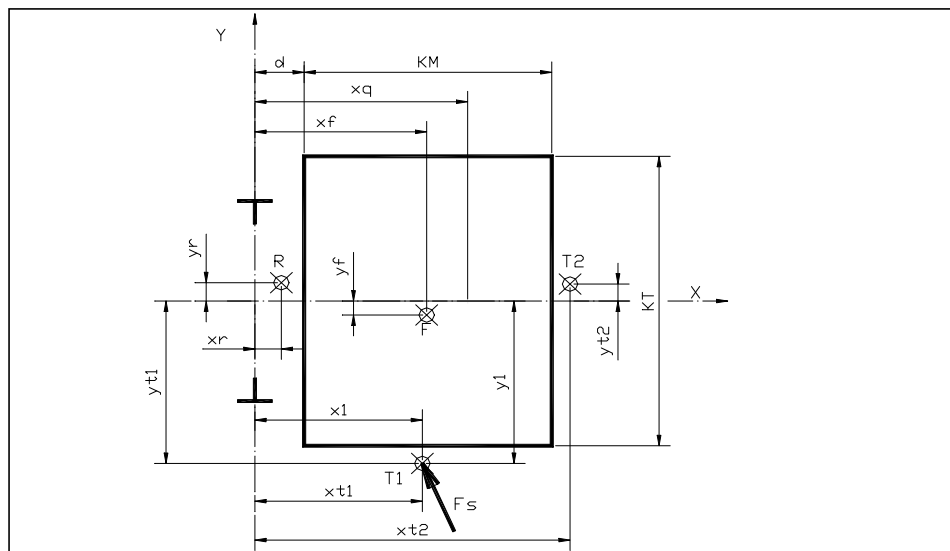
$$w_y = 0,7 * ((F_y * l^3) / (48 * E * J_x)) \quad / \text{ mm } / \quad 0,1423072$$

$w_y < w_{dov \ x,y}$  **VYHOVUJE**

### NORMÁLNÍ PROVOZ - NAKLÁDÁNÍ

### Namáhání na ohyb

a) namáhání na ohyb k ose Y vodítka silami ve vodících čelistech - nakládání - dveře č.1



$x1 =$  / mm / 750  
 $y1 =$  / mm / 775  
 $Fs :$  / N /  
 $Fs = 0,4 * g * Q$  2472,12

$Fx = \text{ABS}((g * (R * xr + T1 * xt1 + T2 * xt2 + F * xf) + (Fs * x1)) / (pv * h))$   
 $Fx =$  / N / 1058,5674  
 $\sigma_y = (3 * Fx * l) / (16 * Wy)$  / MPa / 19,71357588

$Fy = \text{ABS}((g * (R * yr + T1 * yt1 + T2 * yt2 + F * yf) + (Fs * y1)) / (pv/2 * h))$   
 $Fy =$  / N / 954,76395  
 $\sigma_x = (3 * Fy * l) / (16 * Wx)$  / MPa / 14,72346518

### Kombinované namáhání - ohyb

$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y$  / MPa / 34,437041  
 $\sigma_m < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**

### Namáhání příruby vodítka na ohyb

$\sigma_f = (1,85 * Fx) / c^2$  / MPa / 19,583498  
 $\sigma_f < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**

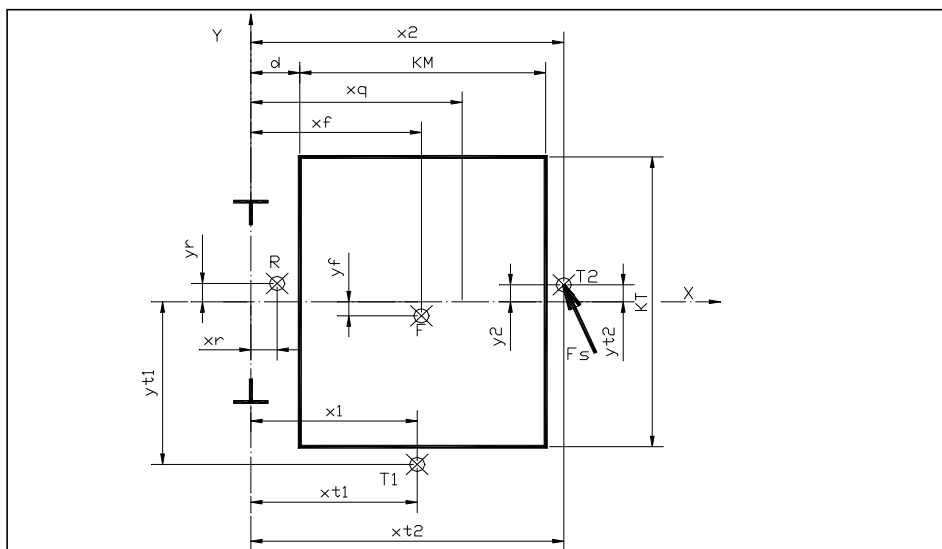
### Průhyb vodítka ve směru osy x:

$w_x = 0,7 * ((Fx * l^3) / (48 * E * Jy))$  / mm / 0,2258435  
 $w_x < w_{dov \ x,y}$  **VYHOVUJE**

### Průhyb vodítka ve směru osy y:

$w_y = 0,7 * ((Fy * l^3) / (48 * E * Jx))$  / mm / 0,1793302  
 $w_y < w_{dov \ x,y}$  **VYHOVUJE**

a) namáhání na ohyb k ose Y vodítka silami ve vodících čelistech - nakládání - dveře č.2



$x2 =$  / mm / 0  
 $y2 =$  / mm / 0  
 $Fs =$  / N /  
 $Fs=0,4 \cdot g \cdot Q$  NEPRŮCHOZÍ KLEC

$F_x = \text{ABS}((g \cdot (R \cdot x_r + T1 \cdot x_{t1} + T2 \cdot x_{t2} + F \cdot x_f) + (Fs \cdot x2)) / (p_v \cdot h))$   
 $F_x =$  / N / -  
 $\sigma_y = (3 \cdot F_x \cdot l) / (16 \cdot W_y)$  / MPa / -  
  
 $F_y = \text{ABS}((g \cdot (R \cdot y_r + T1 \cdot y_{t1} + T2 \cdot y_{t2} + F \cdot y_f) + (Fs \cdot y2)) / (p_v/2 \cdot h))$   
 $F_y =$  / N / -  
 $\sigma_x = (3 \cdot F_y \cdot l) / (16 \cdot W_x)$  / MPa / -  
**Kombinované namáhání - ohyb**  
 $\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y$  / MPa / 0  
 $\sigma_m < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**  
**Namáhání příruby vodítka na ohyb**  
 $\sigma_f = (1,85 \cdot F_x) / c^2$  / MPa / 0  
 $\sigma_f < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**  
**Průhyb vodítka ve směru osy x:**  
 $w_x = 0,7 \cdot ((F_x \cdot l^3) / (48 \cdot E \cdot J_y))$  / mm / 0  
 $w_x < w_{dov \ x,y}$  **VYHOVUJE**  
**Průhyb vodítka ve směru osy y:**  
 $w_y = 0,7 \cdot ((F_y \cdot l^3) / (48 \cdot E \cdot J_x))$  / mm / 0  
 $w_y < w_{dov \ x,y}$  **VYHOVUJE**

**KONTROLA NOSNÝCH LAN**

Průměr kladky	/ mm /	410		
Průměr nosných lan Pl	/ mm /	10		
<b>Poměr Pk / Pl =</b>	/ - /	<b>41</b>	<b>&gt;= 40</b>	<b>VYHOVUJE</b>
Počet nosných lan j	/ - /	4		
Síla na přetržení nosného lana Fl	/ N /	58600		
Skutečné celkové zatížení nosných lan				
$Z = (Q + F + T1 + T2 + R) * g$	/ N /	12625,47		
<b>Součinitel bezpečnosti lan</b>				
<b>b = (Fl * j) / Z</b>	/ - /	<b>18,5656</b>	<b>&gt; 12</b>	<b>VYHOVUJE</b>

#### VÝPOČET DOSEDŮ

Statický rozsah zatížení na 1 dosed				
Počet dosedů nd	/ - /	2		
$Fd_{max} = g * (Q + K + R + T1 + T2) / nd$	/ N /	6312,735		
$Fd_{min} = g * (K + R + T1 + T2) / nd$	/ N /	3222,585		
<b>Jsou použity 2 dosedy</b>		<b>100/80</b>		

#### SÍLY PŮSOBÍCÍ NA DNO PROHLUBNĚ

Pod každým vodítkem v okamžiku působení zachycovačů				
tíha 1m vodítka Qv = q * g	/ N/m /	120,663		
délka vodítka lv /m/		18,9		
$F3 = K + Qv * lv$	/ N /	21218,736		

Pod nárazníkem klece				
$F4 = (4 * g * (Q + K + R + T1 + T2)) / nd$	/ N /	25250,94		

Pod hydromotorem viz. kontrola h.m.KB	/ N /	26550,289		
---------------------------------------	-------	-----------	--	--

#### VÝPOČET HYDROMOTORU A PŘÍSLUŠENSTVÍ

##### **Technické údaje výtahu**

Nosnost Q	/ kg /	630		
Celková hmotnost klece a rámu Fc				
$Fc = F + T1 + T2 + R$	/ kg /	657		
Počet hydromotorů n	/ - /	1		
Převod nosných prostředků i	/ - /	2		
Hmotnost vratné kladky RG	/ kg /	70		
Součinitel bezpečnosti ve vzpěru SF	/ - /	2		
Přetížení kabiny UE	/ - /	1,4		
Celkový součinitel bezpečnosti KF = S	/ - /	2,8		
Podíl hmotnosti pístu AK	/ - /	0,5		

##### **Technické údaje hydromotoru TYP 1008-SL, 1001-SL**

Vnější průměr pístu D	/ mm /	100		
Vnitřní průměr pístu d	/ mm /	85		
Tloušťka stěny pístu W1 /mm/	/ mm /	7,5		
Vzpěrná délka pístu KL	/ mm /	7300		
Hmotnost pístu KG	/ kg /	124,903		
Vnější průměr válce Dv	/ mm /	127		
Vnitřní průměr válce dv	/ mm /	118		
Tloušťka stěny válce W2	/ mm /	4,5		

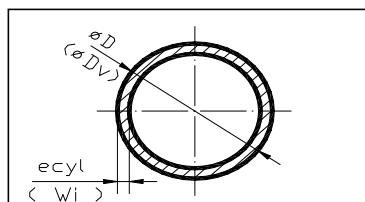
##### **Charakteristiky použitého materiálu hydromotoru a potrubí**

Modul pružnosti E	/ MPa /	210000		
Mez pevnosti Rm	/ MPa /	520		
Mez kluzu Rp0,2	/ MPa /	360		

##### **Průřezové charakteristiky pístu**



Plocha pístu		
$FL = (\pi * D^2) / 4$	/mm <sup>2</sup> /	7853,9816
Plocha průřezu pístu		
$RF = (D^2 - d^2) * \pi / 4$	/mm <sup>2</sup> /	2179,4799
Moment setrvačnosti		
$J = (D^4 - d^4) * \pi / 64$	/mm <sup>4</sup> /	2346346,3
Poloměr setrvačnosti		
$it = (J / RF)^{0,5}$	/ mm /	32,811012
Štíhlostní poměr		
$\lambda = KL / it$	/ - /	222,48628
<b>Skutečné zatížení pístu</b>		
$KB = (i/n * (Q + Fc) + RG + AK * KG) * g$	/ N /	26550,289
<b>Maximální dovolené zatížení pístu pro :</b>		
$K_{max} = (3,14^2 * E * J) / (UE * SF * KL^2)$	/ N /	32591,729
		$K_{max} > KB$ <b>VYHOVUJE</b>
<b>Skutečný celkový součinitel bezpečnosti</b>		
$KF_{skut} = (3,14^2 * E * J) / (KL^2 * KB)$	/ - /	3,4371318
		$KF_{skut} > KF$ <b>VYHOVUJE</b>
<b>Statický tlak při plném zatížení</b>		
$p_{st} = ((i/n) * (Q + Fc) + RG + KG) * g / FL$	/ MPa /	3,5
<b>Statický tlak bez zatížení klece</b>		
$p_{st} = ((i/n) * Fc + RG + KG) * g / FL$	/ MPa /	1,9
<b><u>Tloušťka stěny pístu, válce, potrubí /dle K1.1-1.2 k Čl.12 EN 81-2/</u></b>		
<b>Tloušťka stěny pístu</b>	W1/ mm /	7,5
Min. vypočtená tloušťka stěny pístu		
$ec_{yl} = (2,3 * 1,7 * p_{st}) / (Rp_{0,2} * (D/2) + 0,5)$	/ mm /	2,3781537
		$W1 > ec_{yl}$ <b>VYHOVUJE</b>
<b>Tloušťka stěny válce</b>	W2/ mm /	4,5
Min. vypočtená tloušťka stěny válce		
$ec_{yl} > ((2,3 * 1,7 * p_{st}) / (Rp_{0,2} * (Dv/2) + 1)$	/ mm /	3,3852552
		$W2 > ec_{yl}$ <b>VYHOVUJE</b>

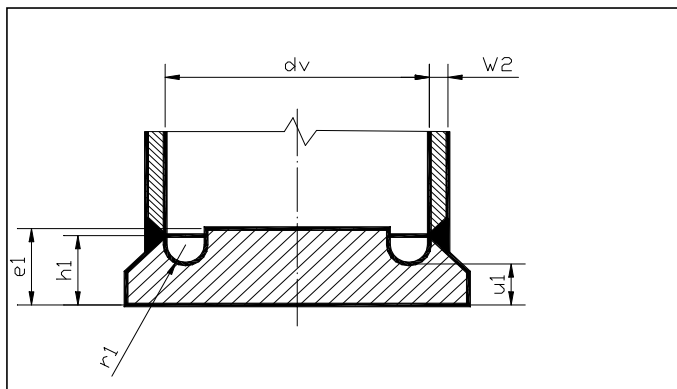


#### **Síla působící na nosník odnímatelnými nárazníky**

$p_{max}$	/Mpa/	0 tlak při plném zatížení
$i1$		1,4 koef. čl.5.9.3.5.3.
$i2$		1,2 koef. Jízdy
$n$		2 počet dosedů
$F_n = (p_{max} * FL * i1 * i2) / n$	/N/	0

#### **Základna válce**

r1	/ mm /	6
u1	/ mm /	6,5
h1	/ mm /	20
e1	/ mm /	20
W2	/ mm /	4,5



PODMÍNKA:

$r1 \geq 0,2 * W2$	VYHOVUJE
$r1 \geq 5$	VYHOVUJE
$u1 \leq 1,5 * W2$	VYHOVUJE
$h1 \geq u1 + r1$	VYHOVUJE

**Min. vypočtená tloušťka dna** / mm /  
 $e_i = 0,4 * dv * ((2,3 * 1,7 * p_{st}) / R_{p0,2})^{1/2} + 1$

10,147924  
 $e1 > e_{cyl}$  VYHOVUJE

**Min. vypočtená tloušťka v odlehčení** / mm /  
 $u_i = 1,3 * (dv/2 - r1) * ((2,3 * 1,7 * p_{st}) / R_{p0,2}) + 1$

3,5880958  
 $u1 > u_i$  VYHOVUJE

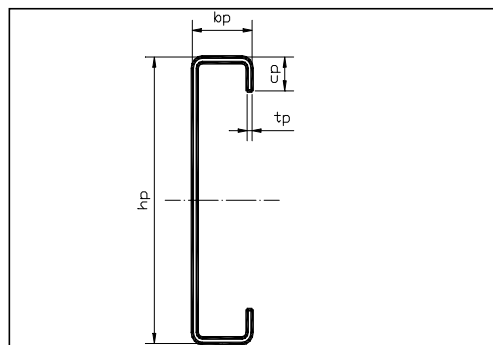
#### Potrubí

Vnější průměr potrubí $D_p$	/ mm /	46,5
Vnitřní průměr potrubí $d_p$	/ mm /	40
Tloušťka stěny potrubí $s$	/ mm /	3,25
<b>Min. vypočtená tloušťka stěny potrubí</b>	/ mm /	
$e_{cyl} = ((2,3 * 1,7 * p_{st}) / R_{p0,2}) * (D_p/2) + 0,5$		1,3733415
		$s > e_{cyl}$ VYHOVUJE

#### STATICKÝ VÝPOČET RÁMU

Kontrola podélníku rámu - ohyb

počet podélníků	p=	/ ks /	2
rozměry profilu:			
bp=	/ mm /		50
hp=	/ mm /		220
cp=	/ mm /		25
tp=	/ mm /		4



Průřezové charakteristiky podélníku rámu

Jxp=	/mm <sup>4</sup> /	9380552
Wop=	/mm <sup>3</sup> /	85277,745

Materiálové charakteristiky podélníku rámu

Materiál		11373
Dovolené napětí v ohybu	σ <sub>dov</sub> / MPa /	96

Ohybový moment

$$Mop = ((F \cdot x_f + Q \cdot x_q + R \cdot x_r + T1 \cdot x_{t1} + T2 \cdot x_{t2}) \cdot g) / p$$

Mop=	/ Nmm /	3967164
------	---------	---------

**Napětí v ohybu**

σ <sub>op</sub> =Mop/Wop	/ MPa /	46,520508
--------------------------	---------	-----------

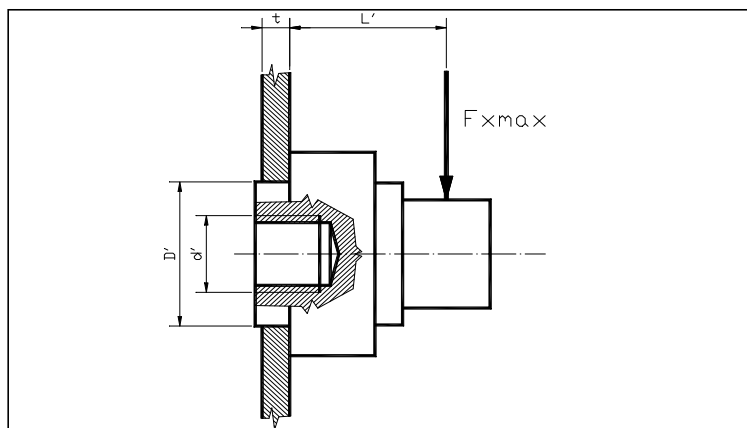
σ <sub>op</sub>	<	σ <sub>dov</sub>	VYHOVUJE
-----------------	---	------------------	----------

KONTROLA ČEPU VODÍČÍHO KOLEČKA - ohyb , smyk

Materiál čepu		11600
Dovolené napětí	σ <sub>dov</sub> / MPa /	95

Charakteristické rozměry:

L' =	/ mm /	39
D' =	/ mm /	30
d' =	/ mm /	0



Síla na čepu se zatížením posunutým ve směru osy X při působení zachycovačů

F <sub>Xmax</sub> =		5178,91
---------------------	--	---------

**Ohybové napětí**

σ <sub>oč</sub> = (F <sub>Xmax</sub> · L') / (0,1 · ((D'^4 - d'^4) / D')) =	/ MPa /	74,806478
---	---------	-----------

**Smykové napětí na čepu**

τ <sub>S</sub> = F <sub>Xmax</sub> / (π / 4 · (D'^2 - d'^2)) =	/ MPa /	7,3266589
--	---------	-----------

**Redukované napětí**

σ <sub>red</sub> = (σ <sub>oč</sub> <sup>2</sup> + 3 · τ <sub>S</sub> <sup>2</sup> ) <sup>0.5</sup>	/ MPa /	75,87522
---	---------	----------

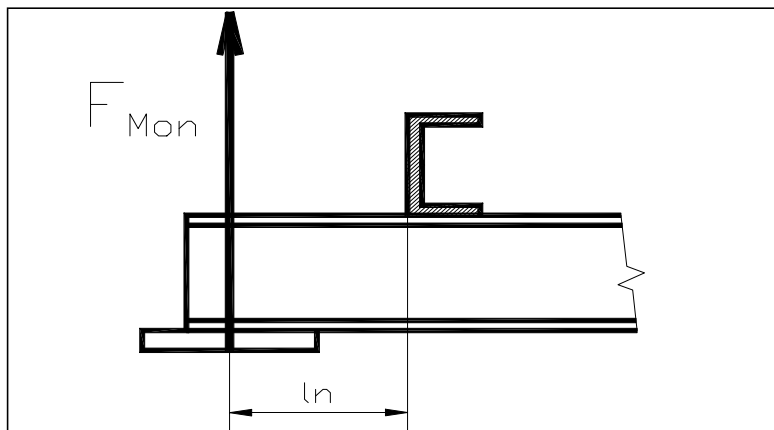
σ <sub>red</sub>	<	σ <sub>dov</sub>	VYHOVUJE
------------------	---	------------------	----------

KONTROLA NOSNÍKU UKOTVENÍ LAN NA RÁMU - ohyb

Materiál nosníku  
Dovolené napětí  $\sigma_{dov}$

/ MPa /

11373  
80



Charakteristické rozměry

pro I120

$W_{on} =$  /mm<sup>3</sup>/

54700

$l_n =$  / mm /

165

Ohybový moment

$M_{on} = k_2 \cdot (Q + F + R + T_1 + T_2) \cdot g \cdot l_n =$  / Nmm /

2499843,1

Ohybové napětí

$\sigma_{on} = M_{on} / W_{on} =$  / MPa /

45,70097

$\sigma_{on} < \sigma_{dov}$

VYHOVUJE

#### PODPĚRA PÍSTU

TR4HR 100/4

E /MPa/ 210000

J /mm<sup>4</sup>/ 2263500

A /mm<sup>2</sup>/ 1495

l /mm/ 2900

$i = (J/A)^{0,5}$  / mm / 38,91

$\lambda = l / i$  75

$\lambda_1$  100

$\lambda < \lambda_1$

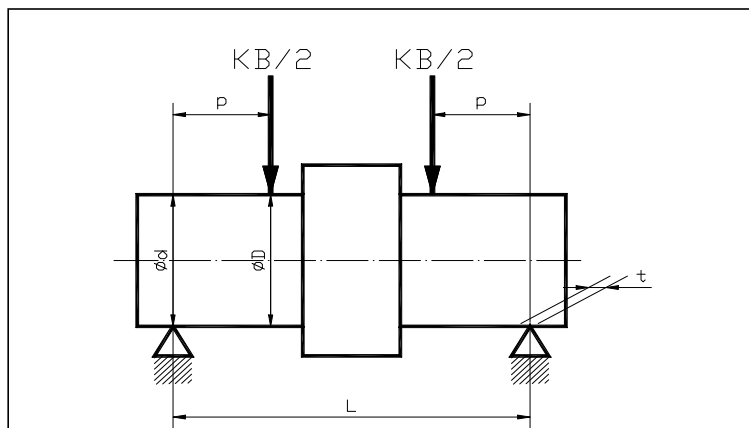
$F_{kr} = (\pi^2 \cdot E \cdot J) / (2 \cdot l^2)$  (N) 278633

KB (N) 26550

$F_{kr} > F_n$  VYHOVUJE

KONTROLA ČEPU LANOVNICE- ohyb , smyk, otláčení

Materiál čepu		11600
Dovolené napětí $\sigma_{dov}$	/ MPa /	93
Dovolené napětí $p_{dov}$	/ MPa /	120
Charakteristické rozměry:		
L=	/ mm /	100
D=	/ mm /	45
d=	/ mm /	30
p=	/ mm /	22
t=	/ mm /	4



Síla přenášená čepem **KB** (viz. výpočet válce)

**KB** = / N / 26550,289

**Ohybové napětí v místě ložiska**

$\sigma_{oč} = ((KB/2) * p) / (0,1 * (D^3)) =$  / MPa / 32,049732

**Smykové napětí v místě ložiska**

$\tau_s = (KB/2) / (\pi * (D^2) / 4) =$  / MPa / 8,3468835

**Redukované napětí v místě ložiska**

$\sigma_{red} = (\sigma_{oč}^2 + 3 * \tau_s^2)^{0.5} =$  / MPa / 35,159589

$\sigma_{red} < \sigma_{dov}$  **VYHOVUJE**

**Otlačení čepu v místě styku čepu s podélníkem kladky**

$p_{č} = (KB/2) / (t * d) =$  / MPa / 110,62621

$p_{č} < p_{dov}$  **VYHOVUJE**

**ZAKÁZKA č. : NA801**

OBJEDNATEL : Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601, Jihlava

STAVBA : Gymnázium Bystřice nad Pernštejnem -  
Rekonstrukce výtahu

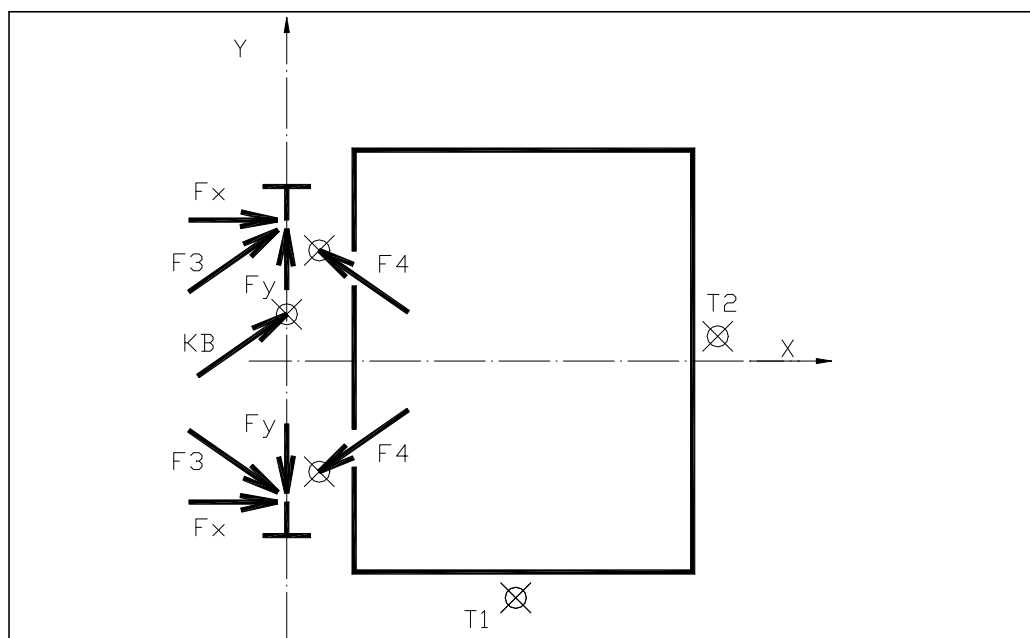
### ZATÍŽENÍ ŠACHTY VÝTAHU A DNA PROHLUBNĚ

#### **a) Normální provoz**

Síla na vodítko působící ve směru osy x	$F_x$ / N /	2100
Síla na vodítko působící ve směru osy y	$F_y$ / N /	1000
Síla na dno prohlubně působící pod hydromotorem	$K_B$ / N /	26600
Síla na strop působící nosník-nárazník	$F_n$ / N /	0

#### **b) V okamžiku působení zachycovačů**

Síla na vodítko působící ve směru osy x	$F_x$ / N /	5200
Síla na vodítko působící ve směru osy y	$F_y$ / N /	1900
Síla na dno prohlubně působící pod vodítkem	$F_3$ / N /	21200
Síla na dno prohlubně působící pod nárazníkem klece	$F_4$ / N /	25300



### **VÝPOČET MAXIMÁLNÍCH POVOLENÝCH JÍZD**

**ZAKÁZKA Č. : NA801**

PODMÍNKY: TEPLOTA VE STROJOVNĚ NENÍ VĚTŠÍ NEŽ 40° C  
HYDRAULICKÝ AGREGÁT S ŘÍDÍCÍM BLOKEM  
HYDRAULICKÝ AGREGÁT MUSÍ MÍT PLNOU NÁDRŽ OLEJE

Lc=DOPRAVNÍ ZDVIH	/m/	14,1
P3=HMOTNOST KABINY, RÁMU A DVEŘÍ	/kg/	657
Q=NOSNOST VÝTAHU	/kg/	630
TA=TEPLOTA VE STROJOVNĚ	/°C/	40
R=KOEFCIENT KOREKCE TEPLOTA STROJOVNY	/°C/	0,8
A1=KOEFCIENT TEPELNÉ VÝMĚNY AGREGÁTU		9,7
TYP AGREGÁTU		
A2=KOEFCIENT TEPELNÉ VÝMĚNY PÍSTU		48,18
A3=KOEFCIENT TEPELNÉ VÝMĚNY PŘÍVODNÍ TRUBKY A HADICE		2,08
DĚLKA HADICE	/m/	4
DĚLKA PEVNÉ TRUBKY	/m/	0
PRŮMĚR PEVNÉ TRUBKY (28,30,35,38,42)		0

n=MAXIMÁLNÍ POČET JÍZD VÝTAHU ZA HODINU  
 $n = ((A1 + A2 + A3) / ((Q + P3) * (Lc + 3,5))) * 23025 * R$  49

#### VÝPOČET CHLADÍCIHO VÝKONU

N=POČET POŽADOVANÝCH JÍZD ZA HODINU 40

C=CHLADÍCÍ VÝKON /W/  
 $C = ((Lc + 3,5) * (Q + P3) * (N - n)) / 431$  -460 **NENÍ NUTNÉ INSTALOVAT CHLADIČ**