

## D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

<b>ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:</b> Ing. Josef Cvach č. autorizace ČKAIT 0009052, obor IS00 – Statika a dynamika staveb	<b>PARÉ:</b>
<b>VYPRACOVAL:</b> Ing. Jakub Vaněk, Tel.: 731 33 77 11, ing.jakubvanek@email.cz	
<b>AKCE:</b>  <b>Vestavba výtahu – ZUŠ Bílina</b> Mírové nám. 21/16, Bílina, 418 01 k.ú. Bílina [604208], p. č.: 126	
<b>STUPEŇ PD:</b> DSP	<b>DATUM:</b> 4/2020

## Technická zpráva

V objektu základní umělecké školy v Bílině bude vestavěn do zrcadla schodiště nový osobní výtah. Výtah bude umístěn v nové samostatné ocelové šachtě, opláštěné bezpečnostním sklem (Connex VSG 33.1). Ocelovou konstrukci budou tvořit profily Jakl 80/80/4 (rohové sloupky) a Jakl 80/60/4 (příčníky). Nový výtah bude mít nosnost 630kg a rozměry maximální, které umožní stávající prostor zrcadla schodiště. Konstrukční systém domu tvoří zděné stěny a železobetonové stropy. Nový výtah bude proveden jako bezstrojovný s pohonem v šachtě.

### Použité normy a podklady

ČSN EN 1990 - Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1996-1-1 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

ČSN EN 1997-1 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

Fotodokumentace objektu

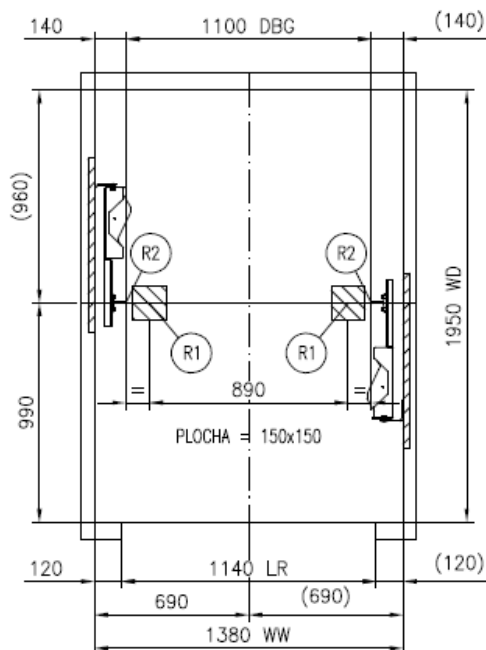
Projekt z archivu investora

## Statické posouzení

Jsou posouzeny konstrukce, na které působí zatížení od výtahu:

- a) zatížení na dno šachty
- b) zatížení na vodítka, kotvení vodiček – Jakl 80/60/4
- c) ocelový sloupek výtahové šachty Jakl 80/80/4
- d) montážní stav
- e) ostatní konstrukce, stavební úpravy

a) Zatížení na dno šachty



Obr.: Reakce na dno prohlubně

REAKCE NA DNO PROHLUBNE

R1	23.81
R2	17.82

Obr.: Zatížení na dno prohlubně (kN)

Reakce RP1 působí na dosed klece v prohlubni.

RP2 působí na vodítko na straně stroje. RP1 – RP2 nepůsobí na dno současně.

Posouzení protlačení betonové desky

Kontaktní napětí  $\sigma = 0,40 \text{ Mpa}$

Návrhová protlačující síla  $V_{ed} = 2 \times 23,81 + 2 \times 17,82 = 83,3 \text{ kN}$

(s uvažováním redukce síly od vlivu kontaktního napětí)

Kritický obvod  $u = 6,6 \text{ m}$

Umístění zatěžovací síly - vnitřní část

Únosnost průřezu  $V_{rdc} = 196,8 \text{ kN}$

Maximální únosnost průřezu  $V_{rdmax} = 286,6 \text{ kN}$

Rozhodující únosnost  $V_{rd} = 196,8 \text{ kN}$

Protlačující síla  $V_{ed} = 83,3 \text{ kN} < V_{rd} = 196,8 \text{ kN}$

Vyhovuje

### Posouzení desky v ohybu

Podloží desky: obecná zemina

Modul reakce podloží:  $K_k$  = konzervativně 30 MN/m<sup>3</sup>

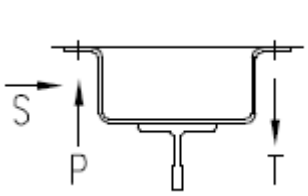
Maximální moment v desce  $M_{vd} = 6,25$  kNm

Moment únosnosti (železobeton)  $M_{rd} = 15,78$  kNm

Posouzení desky:  $M_{vd} = 6,25$  kNm <  $M_{rd} = 15,78$  MPa

Vyhovuje

### b) Zatížení na vodítka, kotvení vodítek

	Zatížení	Hodnota (kN)
	P	1.35
	S	1.61
	T	1.69

Obr.: Požadavky na kotvení vodítek

Je nutné volit kotevní systém s následujícími návrhovými (součinitel 1,50) únosnostmi:

Tahová síla  $N_{rd,Min} = 1,69 \times 1,5 = 2,6$  kN

Smyková síla  $V_{rd,Min} = 1,61 \times 1,5 = 2,5$  kN

### Kotvení vodítek

Vodítka kotvena pomocí typových úhelníků (dodávka výtahu) do vodorovných nosníků – příčlí Jakl 80/60/4 přivařených k ocelovým nosným sloupům výtahu Jakl 80/80/4 mm. Příčle výškově osazené po cca 1,5 metru.

### Vodorovný nosník

Délka nosníku  $L = 1,95$  m

**Posouzení ohyb-**Nosník zatížen uprostřed pole kolmo na svislý nosník silou -  $N_{rd,Min} = 1,9$  kN

Prostý nosník - moment uvažován  $M = 1/4 \cdot P \cdot L = 1/4 \cdot 1,95 \cdot 2,6 = 1,3$  kNm

Průřezový modul  $W_y = 18,72$  cm<sup>3</sup>

Moment setrvačnosti  $J_y = 56,14$  cm<sup>4</sup>

Plocha průřezu  $A = 10,1$  cm<sup>2</sup>

Maximální moment (charakteristický)  $M_k = 0,9$  kNm

Maximální posouvající síla (charakteristická)  $V_k = 1,0$  kN

Maximální moment (návrhový)  $M_d = 1,3$  kNm

Maximální posouvající síla (návrhová)  $V_d = 1,3$  kN

Mez kluzu  $f_y = 235000$  kPa

Součinitel spolehlivosti materiálu  $\gamma_m = 1,00$

Návrhová hodnota únosnosti v ohybu  $R_d = 235000$  kPa

Návrhová hodnota únosnosti ve smyku  $R_s = 135677$  kPa

Posouzení na ohyb programem Excel na další straně výpočtu-Jakl na šířku 60 mm- na plochu

## Posouzení ohýbaného ocelového profilu

Nosník je zajištěn proti ztrátě stability, průřez třídy 1.

Stavba:  
Konstrukce:  
Část:

Modernizace výtahu Bílina  
Ocelový nosníkpod vodítky směr "Y"  
Ocelový nosník Jaki 80/60/4mm

### Vstupní parametry

Ohybový moment

$$M_{sd} = 1,3 \text{ kNm}$$
$$V_{sd} = 1 \text{ kNm}$$

$$W_y = 18\,720 \text{ mm}^3$$
$$I_y = 561\,400 \text{ mm}^4$$
$$A_v = 1\,010 \text{ mm}^2$$

Ocel

$$f_{y,h} = 235,0 \text{ MPa}$$
$$f_{y,d} = 204,3 \text{ MPa}$$

### Výpočet momentu únosnosti

$$W_y \cdot f_{y,d} = 4,40 \text{ kNm}$$

### Výpočet průhybu

$$u_z = q \cdot L^4 / 8 \cdot E \cdot I = 0,003 \text{ m}$$

Rovnoměrné zatížení

$$g_k = 2,0 \text{ kN/m}$$

Rozpětí

$$L = 2,0 \text{ m}$$

### Posouzení

Momentová únosnost

$$M_{rd} = 4,4 > 1,3 \text{ kNm} = M_{sd}$$

Vyhovuje

Průhyb

$$u_{z,max} = 1 / 300 = 0,007 \text{ m}$$

$$u_z = 0,003 < 0,007 = u_{z,max}$$

Vyhovuje

Smyk

$$V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_y / \gamma_{M0} \cdot 3^{1/3} = 179,5 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1 < 179,5 = V_{pl,Rd}$$

Vyhovuje

### Závěr

**Průřez vyhovuje**

**Posouzení tlak**-Nosník zatížen uprostřed pole tlakovou silou -  $V_{rd,Min} = 2,5 \text{ kN}$

Jakl 80/60/4 mm

Průřezový modul  $W_y = 21,98 \text{ cm}^3$

Průřezový modul  $W_x = 18,72 \text{ cm}^3$

Moment setrvačnosti  $J_y = 87,92 \text{ cm}^4$

Moment setrvačnosti  $J_x = 56,14 \text{ cm}^4$

Poloměr setrvačnosti  $r_y = 3,07 \text{ cm}$

Poloměr setrvačnosti  $r_x = 2,6 \text{ cm}$

$L = 1,95 \text{ m}$

Posouzení ocel. nosníku na tlak posouzeno programem Excel dále ve statickém výpočtu

## Posouzení tlačného ocelového profilu

Uzavřený průřez třídy 1 až 3

Stavba: Modernizace výtahu Bílina  
 Konstrukce: Ocelový nosník pod vodítky tlak  
 Část: Ocelový nosník Jakl 80/60/4mm

### Vstupní parametry

Normálová síla

$N_{sd} = 2\,500\text{ N}$

Ohybový moment

$M_{y,ed} = 0\text{ Nm}$

$M_{z,ed} = 0\text{ Nm}$

Vzpěrná délka

$L = 1,95\text{ m}$

$A =$	1010 mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>
$W_{pl,y} =$	180 400 mm <sup>3</sup>		mm <sup>3</sup>
$i_y =$	30,7 mm		mm
$i_z =$	25,6 mm		mm
$I_y =$	879 200 mm <sup>4</sup>		mm <sup>4</sup>
$I_z =$	561 400 mm <sup>4</sup>		mm <sup>4</sup>
$W_y =$	21 980 mm <sup>3</sup>		mm <sup>3</sup>
$W_z =$	18 720 mm <sup>3</sup>		mm <sup>3</sup>

Ocel

$f_y = 235,0\text{ MPa}$

$f_{y,d} = 204,3\text{ MPa}$

$h =$  mm  
 $b =$  mm  
 $e =$  mm  
 $t_w =$  mm  
 $t_f =$  mm

### Zatřídění průřezu

Třída průřezu

1

dle tabulek pro typ průřezu a způsob namáhání

### Posouzení průřezu

$\lambda_y =$	$L_y/i_y =$	0,1			
$\lambda_z =$	$L_z/i_z =$	0,1			
$\lambda_1 =$	$93,9 \cdot \epsilon =$	93,9			
$\lambda_y =$	$\lambda_y/\lambda_1 \cdot \beta_a^{1/2} =$	0,001	křivka	$\chi_y =$	1,022
$\lambda_z =$	$\lambda_z/\lambda_1 \cdot \beta_a^{1/2} =$	0,001	b	$\chi_z =$	0,955
$\beta_a =$	1				

Tvar momentové plochy:

$\Psi_y = 1$   
 $\Psi_z = 1$

$\beta_{My} = 1,8 - 0,7 \Psi_y = 1,1$

$\beta_{Mz} = 1,8 - 0,7 \Psi_z = 1,1$

$\mu_y = \lambda_y^2 (2\beta_{My} - 4) + (W_{pl,y} - W_y) / W_y = 0,900 < 0,9$

$\mu_z = \lambda_z^2 (2\beta_{Mz} - 4) + (W_{pl,z} - W_z) / W_z = -0,001 < 0,9$

$k_y = 1 - (\mu_y \cdot N_{Ed} / \chi_y A f_y) = 0,991 < 1,5$

$k_z = 1 - (\mu_z \cdot N_{Ed} / \chi_z A f_y) = 1,000 < 1,5$

Posouzení pro třídu 1 a 2

0,013 < 1,000

Průřez vyhovuje

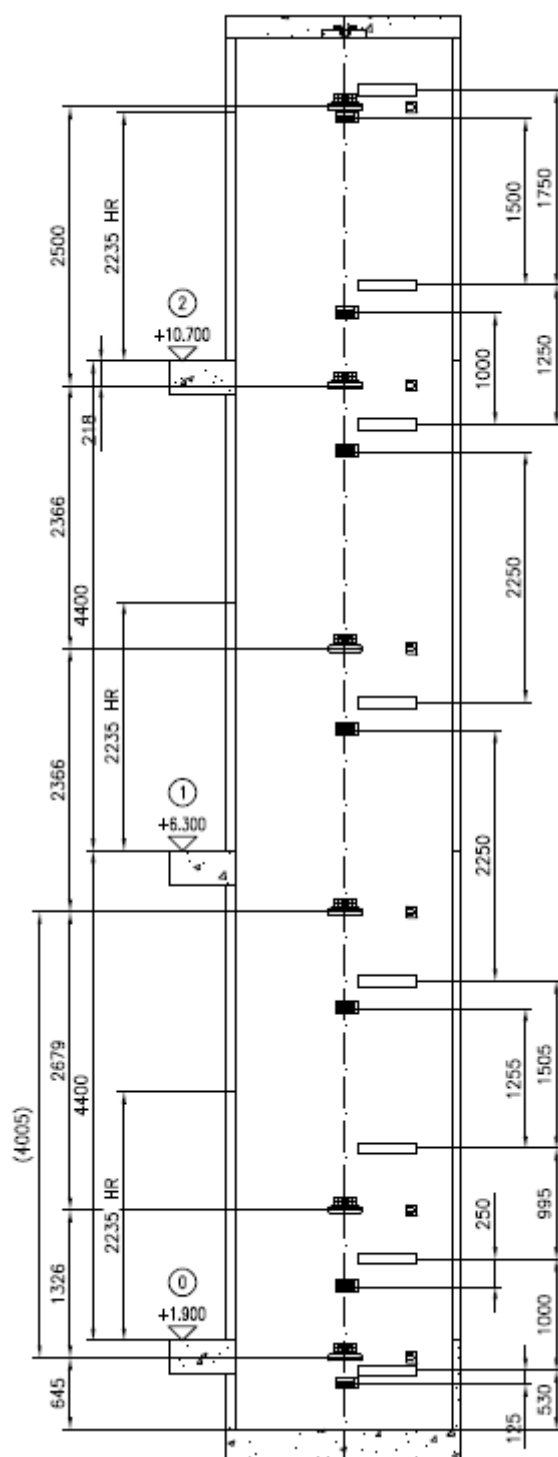
### Závěr

**Průřez vyhovuje**

### c) Ocelový sloupek výtahu Jakl 80/80/4 mm

#### Posouzení ukotvení sloupku Jakl 80/80/4mm do želez. konstrukcí

Hlavní kotevní body uvažujeme vždy v úrovni podlaží (stropu, podesty) - zde budou účinky od vodiček přenesené vodorovnými Jakly 80/60/4mm do svislých ocelových sloupků Jakl 80/80/4 mm – ty potom ukotveny do vodorovné nosné železobetonové stropní konstrukce objektu.



Obr.: schematický řez šachtou



Hlavní kotevní body uvažujeme vždy v úrovni podlaží (stropu, podesty) - zde budou účinky od vodítek přenesené vodorovnými Jakly 80/60/4mm do svislých ocelových sloupků Jakl 80/80/4 mm – ty potom ukotveny do vodorovné nosné železobetonové stropní konstrukce objektu.

#### Posouzení kotvení sloupků do žebet. konstrukce

Zatížení spoje v tahu  $F_t = 2,6 \text{ kN}$

Šroub: M12 počet šroubů (tah)  $n = 1$

Zatížení spoje ve střihu  $F_s = 2,5 \text{ kN}$

Šroub: M12 počet šroubů (střih)  $n = 1$

Zatížení 1 šroubu v tahu  $F_{t1} = 2,5 \text{ kN}$

Únosnost 1 šroubu v tahu  $F_{trd} = 24,0 \text{ kN}$  ... doporučená hodnota únosnosti

Podmínka spolehlivosti  $F_{t1} / F_{trd} = 0,1 \leq 1$  VYHOVUJE

Zatížení 1 šroubu ve střihu  $F_{s1} = 2,5 \text{ kN}$

Únosnost 1 šroubu ve střihu  $F_{vrd} = 18,60 \text{ kN}$  ... doporučená hodnota únosnosti

Podmínka spolehlivosti  $F_{s1} / F_{vrd} = 0,1 \leq 1$  VYHOVUJE

Únosnost na otláčení  $F_{brd} = 26,6 \text{ kN}$  (tl. mat.  $t = \min. 4 \text{ mm}$ )

Podmínka spolehlivosti  $F_{s1} / F_{brd} = 0,1 \leq 1$  VYHOVUJE

Podmínka spolehlivosti kombinace - tah + střih:

$F_{s1} / F_{vrd} + F_{t1} / (1,4 \cdot F_{trd}) = 0,15 \leq 1$  VYHOVUJE

Pro vypočtené hodnoty vyhovuje vždy jeden kus kotevních prostředků (šroubů/závitových tyčí) na jeden kotevní bod (kotevní bod = jedna reakce P nebo T a polovina celkové smykové reakce S), tzn. celkem dva kusy na jednu vzpěru (obecně na jeden prvek kotvení vodítek).

#### Ocelový sloupek výtahu Jakl 80/80/4 mm

##### Posouzení ocelového sloupku na tlak

##### Ocelový sloupek zatížen hmotností skla a vlastní hmotností

Zatížení sklem Conex na sloupek .....  $(11,9 \times 1,65 \times 0,006) \times 25 \times 1,35$  ..... 4,1 kN

Hmotnost sloupku .....  $11,9 \times 0,09 \times 1,35$  ..... 1,5 kN

---

Celkem zatížení sloupku ..... 5,6 kN

Průřezový modul  $W_y = 27,76 \text{ cm}^3$

Moment setrvačnosti  $J_y = 116,8 \text{ cm}^4$

Poloměr setrvačnosti  $r_y = 3,07 \text{ cm}$

Poloměr setrvačnosti  $r_x = 3,07 \text{ cm}$

Plocha průřezu  $A = 11,75 \text{ cm}^2$

$L = 3,0$  metru – kotevní body – ukotvení sloupů do žebet. konstrukce

Mez kluzu  $f_y = 235000 \text{ kPa}$

Součinitel spolehlivosti materiálu  $\gamma_m = 1,00$

Návrhová hodnota únosnosti v ohybu  $R_d = 235000 \text{ kPa}$

Návrhová hodnota únosnosti ve smyku  $R_s = 135677 \text{ kPa}$

Posouzení ocel. nosníku Jakl 80/80/4 mm na tlak posouzeno programem Exel na další straně výpočtu.

## Posouzení tlačného ocelového profilu

Uzavřený průřez třídy 1 až 3

Stavba: Modernizace výtahu Bilina  
Konstrukce: Ocelový sloupek výtahu  
Část: Ocelový nosník Jaki 80/80/4mm

### Vstupní parametry

Normálová síla

$N_{sd} = 5\,600\text{ N}$

Ohybový moment

$M_{y,ed} = 0\text{ Nm}$

$M_{z,ed} = 0\text{ Nm}$

Vzpěrná délka

$L = 3\text{ mm}$

$A =$	1175 mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>
$W_{pl,y} =$	28 650 mm <sup>3</sup>		mm <sup>3</sup>
$i_y =$	30,7 mm		mm
$i_z =$	30,7 mm		mm
$I_y =$	1 168 000 mm <sup>4</sup>		mm <sup>4</sup>
$I_z =$	1 168 000 mm <sup>4</sup>		mm <sup>4</sup>
$W_y =$	27 760 mm <sup>3</sup>		mm <sup>3</sup>
$W_z =$	27 760 mm <sup>3</sup>		mm <sup>3</sup>

Ocel

$f_y = 235,0\text{ MPa}$

$f_{y,d} = 204,3\text{ MPa}$

$h =$  mm  
 $b =$  mm  
 $e =$  mm  
 $t_w =$  mm  
 $t_f =$  mm  
 $r =$  mm

### Zatřídění průřezu

Třída průřezu

1

dle tabulek pro typ průřezu a způsob namáhání

### Posouzení průřezu

$\lambda_{y1} =$	$L_y/i_y =$	0,1		
$\lambda_{z1} =$	$L_z/i_z =$	0,1		
$\lambda_{y1} =$	$93,9 \cdot \epsilon =$	93,9		
$\lambda_{y1} =$	$\lambda_{y1} \cdot \beta_k \cdot A^{1/2} =$	0,001	křivka	
$\lambda_{y1} =$	$\lambda_{y1} \cdot \beta_k \cdot A^{1/2} =$	0,001	c	$\chi_y = 1,022$
$\lambda_{z1} =$	$\lambda_{z1} \cdot \beta_k \cdot A^{1/2} =$	0,001	b	$\chi_z = 0,955$
$\beta_k =$	1			

Tvar momentové plochy:

$\psi_y = 1$   
 $\psi_z = 1$

$\beta_{My} = 1,8 - 0,7 \cdot \psi_y = 1,1$

$\beta_{Mz} = 1,8 - 0,7 \cdot \psi_z = 1,1$

$\mu_y = \lambda_{y1}^2 \cdot (2\beta_{My} - 4) + (W_{pl,y} - W_y) / W_y = 0,030 < 0,9$

$\mu_z = \lambda_{z1}^2 \cdot (2\beta_{Mz} - 4) + (W_{pl,z} - W_z) / W_z = -0,002 < 0,9$

$k_y = 1 - (\mu_y \cdot N_{sd} / \chi_y \cdot A f_y) = 0,999 < 1,5$

$k_z = 1 - (\mu_z \cdot N_{sd} / \chi_z \cdot A f_y) = 1,000 < 1,5$

Posouzení pro třídu 1 a 2

0,024 < 1,000

Průřez vyhovuje

### Závěr

**Průřez vyhovuje**

### Posouzení ocelového sloupku Jakl 80/80/4mm na ohyb

Sloupek zatížen uprostřed nosníku kolmo na svislý nosník silou -  $V_{rd,Min} = 2,5 \text{ kN}$

Prostý nosník - moment uvažován  $M = 1/4 * P * L = 1/4 * 2,5 * 3,0 = 1,9 \text{ kNm}$

Průřezový modul  $W_y = 27,76 \text{ cm}^3$

Moment setrvačnosti  $J_y = 116,8 \text{ cm}^4$

Poloměr setrvačnosti  $r_y = 3,07 \text{ cm}$

Poloměr setrvačnosti  $r_x = 3,07 \text{ cm}$

Plocha průřezu  $A = 11,75 \text{ cm}^2$

$L=3,0$  metru – kotevní body – ukotvení sloupů do želbet. konstrukce

Mez kluzu  $f_y = 235000 \text{ kPa}$

Součinitel spolehlivosti materiálu  $\gamma_{m0} = 1,00$

Návrhová hodnota únosnosti v ohybu  $R_d = 235000 \text{ kPa}$

Návrhová hodnota únosnosti ve smyku  $R_s = 135677 \text{ kPa}$

Posouzení ocel. nosníku Jakl 80/80/4 mm na ohyb posouzeno programem Excel na další straně výpočtu.

## Posouzení ohýbaného ocelového profilu

Nosník je zajištěn proti ztrátě stability, průřez třídy 1.

Stavba:

Modernizace výtahu Bílina

Konstrukce:

Ocelový sloupek

Část:

Ocelový sloupek Jakl 80/80/4mm-Na ohyb

### Vstupní parametry

Ohybový moment

$$M_{sd} = 1,9 \text{ kNm}$$

$$V_{sd} = 1,3 \text{ kNm}$$

$$W_y = 27\,760 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 1\,168\,000 \text{ mm}^4$$

$$A_v = 1\,175 \text{ mm}^2$$

Ocel

$$f_{y,k} = 235,0 \text{ MPa}$$

$$f_{y,d} = 204,3 \text{ MPa}$$

### Výpočet momentu únosnosti

$$W_y \cdot f_{y,d} = 6,52 \text{ kNm}$$

### Výpočet průhybu

$$u_z = q \cdot L^4 / 8 \cdot E \cdot I = 0,008 \text{ m}$$

Rovnoměrné zatížení

$$q_k = 2,0 \text{ kN/m}$$

Rozpětí

$$L = 3,0 \text{ m}$$

### Posouzení

Momentová únosnost

$$M_{rd} = 6,5 > 1,9 \text{ kNm} = M_{sd}$$

Vyhovuje

Průhyb

$$u_{z,max} = 1 / 300 = 0,010 \text{ m}$$

$$u_z = 0,008 < 0,010 = u_{z,max}$$

Vyhovuje

Smyk

$$V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_y / \gamma_{M0} \cdot 3^{1/3} = 208,8 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 1,3 < 208,8 = V_{pl,Rd}$$

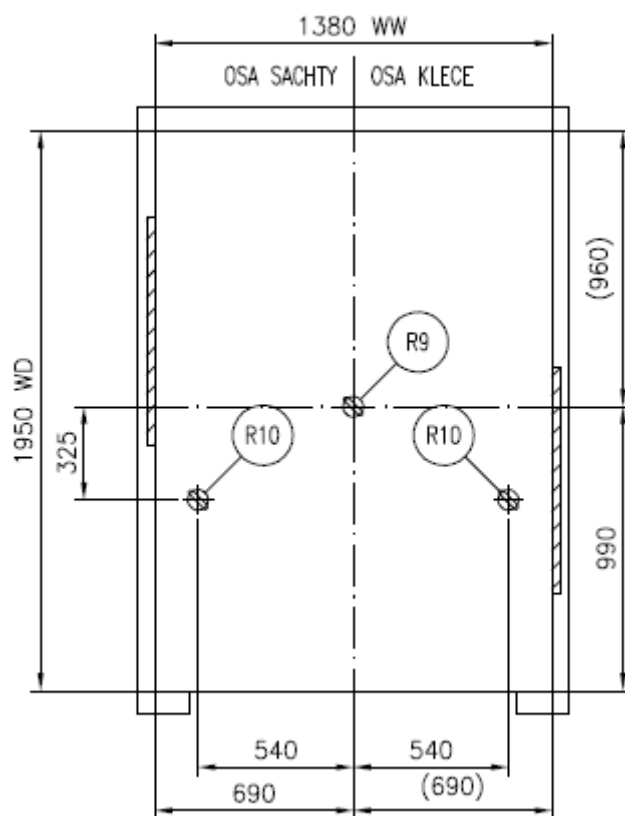
Vyhovuje

### Závěr

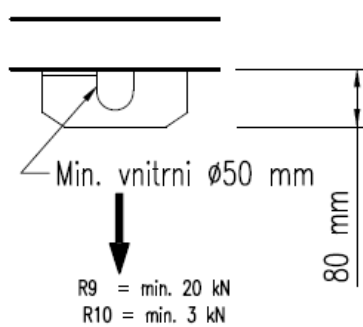
**Průřez vyhovuje**

#### **d) Montážní stav**

Montážní stav bude řešen dle zvyklostí dodavatele výtahu. Uvažujeme montážní nosník I 140 v hlavě šachty.



*Obr.: rozmístění montážních zatěžovacích sil*



*Obr.: uvažované montážní zatížení*

### Posouzení montážních nosníků I č. 140

Zatěžovací hodnoty (charakteristické):

Rovnoměrné zatížení  $q_k = 0,20 \text{ kN/m}$

Osamělá síla ve středu nosníku  $F_k = 20,0 \text{ kN}$

Součinitel zatížení  $n = 1,50$

Nosník - ocel S235 – I č. 140

Délka nosníku  $L = \text{cca } 1400 \text{ mm}$

Prostý nosník - moment uvažován  $M = 1/4 * P * L = 1/4 * 30 * 1,4 = 10,5 \text{ kNm}$

Průřezový modul  $W_x = 81,9 \text{ cm}^3$

Moment setrvačnosti  $J_x = 573 \text{ cm}^4$

Plocha průřezu  $A = 18,3 \text{ cm}^2$

Maximální moment (charakteristický)  $M_k = 7,0 \text{ kNm}$

Maximální posouvající síla (charakteristická)  $V_k = 10,00 \text{ kN}$

Maximální moment (návrhový)  $M_d = 10,5 \text{ kNm}$

Maximální posouvající síla (návrhová)  $V_d = 15,0 \text{ kN}$

Mez kluzu  $f_y = 235000 \text{ kPa}$

Součinitel spolehlivosti materiálu  $\gamma_m = 1,00$

Návrhová hodnota únosnosti v ohybu  $R_d = 235000 \text{ kPa}$

Návrhová hodnota únosnosti ve smyku  $R_s = 135677 \text{ kPa}$

Posouzení programem Excel na další straně výpočtu

## Posouzení ohýbaného ocelového profilu

Nosník je zajištěn proti ztrátě stability, průřez třídy 1.

Stavba: Modernizace výtahu Bílina  
Konstrukce: Montážní nosník  
Část: Ocelový nosník I č. 140-Na ohyb

### Vstupní parametry

Ohybový moment

$$M_{sd} = 10,5 \text{ kNm}$$

$$V_{sd} = 15 \text{ kNm}$$

$$W_y = 81\,900 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 5\,730\,000 \text{ mm}^4$$

$$A_v = 1\,830 \text{ mm}^2$$

Ocel

$$f_{y,k} = 235,0 \text{ MPa}$$

$$f_{y,d} = 204,3 \text{ MPa}$$

### Výpočet momentu únosnosti

$$W_y \cdot f_{y,d} = 19,25 \text{ kNm}$$

### Výpočet průhybu

$$u_z = q \cdot L^4 / 8 \cdot E \cdot I = 0,001 \text{ m}$$

Rovnoměrné zatížení

$$q_k = 20,0 \text{ kN/m}$$

Rozpětí

$$L = 1,4 \text{ m}$$

### Posouzení

Momentová únosnost

$$M_{ed} = 19,2 > 10,5 \text{ kNm} = M_{sd}$$

Vyhovuje

Průhyb

$$u_{z,max} = 1/300 = 0,005 \text{ m}$$

$$u_z = 0,001 < 0,005 = u_{z,max}$$

Vyhovuje

Smyk

$$V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_y / \gamma_{M0} \cdot 3^{1/3} = 325,2 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 15 < 325,2 = V_{pl,Rd}$$

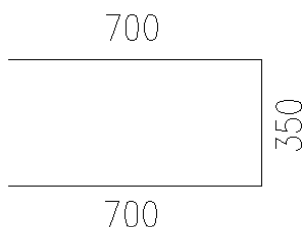
Vyhovuje

### Závěr

**Průřez vyhovuje**

#### **e) Ostatní konstrukce, stavební úpravy**

V nejnižším podlaží bude provedena prohlubeň výtahové šachty. Základové deska tl. 400mm z betonu C 25/30 s kari sítí 10/100/100 při obou površích, po obvodu s lemovací výztuží R10/100mm, krytí výztuže 25mm. Stěny prohlubně budou provedeny z betonových plných cihel na maltu cementovou. Zatížení z výtahové šachty se přenáší přes ocelové sloupy s roznášecími plotnami 300/300/10 přímo do základové desky.



R10, dl. 1,75m, 85ks

*Obr.: Lemovací výztuž po obvodě základové desky*

Projekt vychází z podkladů předaných objednatelem. V případě zjištění nových skutečností nebo v případě neshody mezi uvažovaným a skutečným stavem nebo při uvažování dalších zásahů do konstrukce nutno kontaktovat projektanta a statika.

#### **Závěr:**

**Navržená vestavba výtahu neovlivní stabilitu objektu ani jeho částí.**