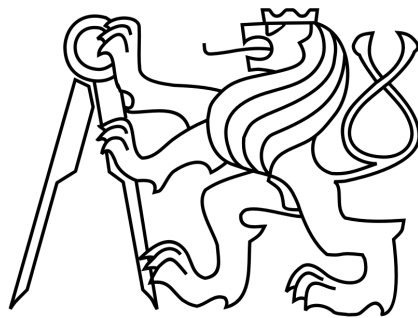


**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHY**

**Bc. Marek Pařízek**

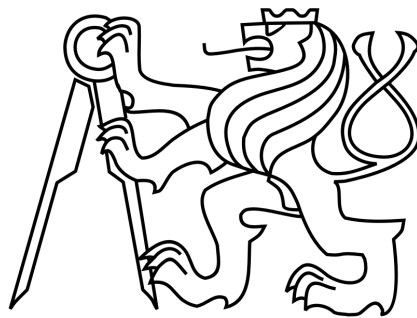
**2017**

**Vedoucí diplomové práce: Ing. Michal Jandera Ph.D.**

## Obsah

1. ZATÍŽENÍ VĚTREM
2. STĚNOVÉ A STŘESNÍ PANELY, VAZNICE A PAŽDÍKY
3. KRITICKÝ MOMENT – NOSNÍK JEŘÁBOVÉ DRÁHY
4. POROVNÁNÍ PRŮBĚHU MOMENTŮ
5. RÁM – VNITŘNÍ SÍLY A MSP
6. KRITICKÝ MOMENT – KRAJNÍ SLOUP
7. KRITICKÝ MOMENT – STŘEDNÍ SLOUP
8. KRITICKÝ MOMENT - PŘÍČLE
9. VNITŘNÍ SÍLY - ZTUŽIDLA
10. KOTVENÍ STŘEDNÍCH SLOUPŮ
11. KRITICKÝ MOMENT – SLOUP ŠTÍTOVÉ STĚNY
12. MOMENTOVÝ PŘÍPOJ - STŘEDNÍ
13. MOMENTOVÝ PŘÍPOJ - KRAJNÍ
14. MOMENTOVÝ PŘÍPOJ - VRCHOLOVÝ

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 1  
—  
ZATÍŽENÍ VĚTREM**

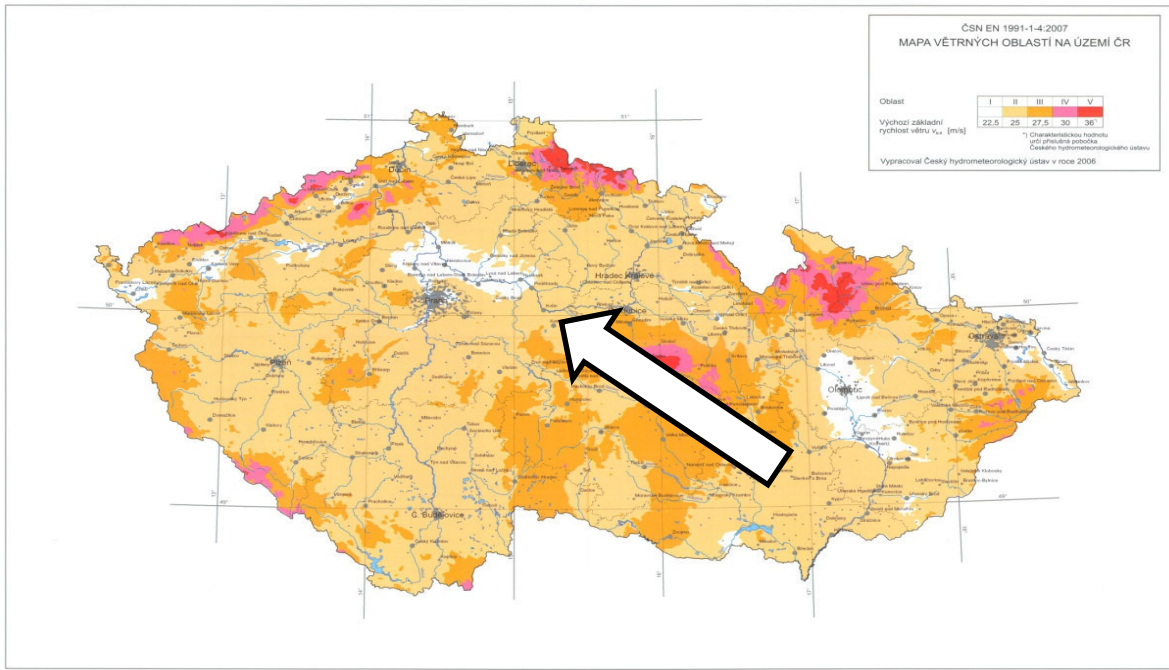
## ZATÍŽENÍ VĚTREM: stěny

*pro  $h \leq b$*

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

Část 1-4 Obecná zatížení – Zatížení větrem

obec: **Kutná Hora**      větrná oblast: **II**  
 kategorie terénu: **II**



referenční rychlost větru	$v_{ref} =$	25,0 m/s	
základní tlak větru	$w_0 =$	0,39 kN/m <sup>2</sup>	
referenční výška	$z = h =$	11,5 m	
součinitel orografie	$c_0 =$	1	pro sklon terénu do 5%
součinitel turbulence	$k_i =$	1	
součinitel terénu	$k_r =$	0,19	
výška konstantní rychlosti	$z_{min} =$	2 m	
třecí výška	$z_0 =$	0,050 m	
součinitel drsnosti terénu	$c_r(z) =$	1,03	
$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$ pro $z \leq 200$ m nebo $c_r(z_{min})$ pro $z < z_{min}$			
střední rychlost větru	$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_{ref}$	$v_m(z) =$	25,83 m/s
intenzita turbulence	$I_v(z) = (k_r \cdot v_{ref} \cdot k_i) / v_m(z)$	$I_v(z) =$	0,184
maximální dynamický tlak	$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$	$q_p(z) =$	0,954 kN/m <sup>2</sup>

Stěny - směr x:

$$d = 60 \text{ m}$$

$$b = 60 \text{ m}$$

$$h = 11,5 \text{ m}$$

$$e = \min [b; 2h] = 23 \text{ m}$$

$$h/d = 0,19$$

součinitel vnějšího tlaku  $c_{pe,10}$ :

$$\text{oblast A: } c_{pe,10} = -1,20$$

$$\text{oblast B: } c_{pe,10} = -0,80$$

$$\text{oblast C: } c_{pe,10} = -0,50$$

$$\text{oblast D: } c_{pe,10} = 0,70$$

$$\text{oblast E: } c_{pe,10} = -0,30$$

tlak větru - charakteristická hodnota:

$$\text{oblast A: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -1,14 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast B: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,76 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast C: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,48 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast D: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast E: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,29 \text{ kN/m}^2$$

součinitel spolehlivosti

$$\gamma_f = 1,50$$

tlak větru - návrhová hodnota:

$$\text{oblast A: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -1,72 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast B: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -1,14 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast C: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -0,72 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast D: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast E: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -0,43 \text{ kN/m}^2$$

Stěny - směr y:

$$d = 60 \text{ m}$$

$$b = 60 \text{ m}$$

$$h = 11,5 \text{ m}$$

$$e = \min [b; 2h] = 23 \text{ m}$$

$$h/d = 0,19$$

součinitel vnějšího tlaku  $c_{pe,10}$ :

$$\text{oblast A: } c_{pe,10} = -1,20$$

$$\text{oblast B: } c_{pe,10} = -0,80$$

$$\text{oblast C: } c_{pe,10} = -0,50$$

$$\text{oblast D: } c_{pe,10} = 0,70$$

$$\text{oblast E: } c_{pe,10} = -0,30$$

tlak větru - charakteristická hodnota:

$$\text{oblast A: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -1,14 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast B: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,76 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast C: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,48 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast D: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast E: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,29 \text{ kN/m}^2$$

součinitel spolehlivosti

$$\gamma_f = 1,50$$

tlak větru - návrhová hodnota:

$$\text{oblast A: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -1,72 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast B: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -1,14 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast C: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -0,72 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast D: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast E: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -0,43 \text{ kN/m}^2$$

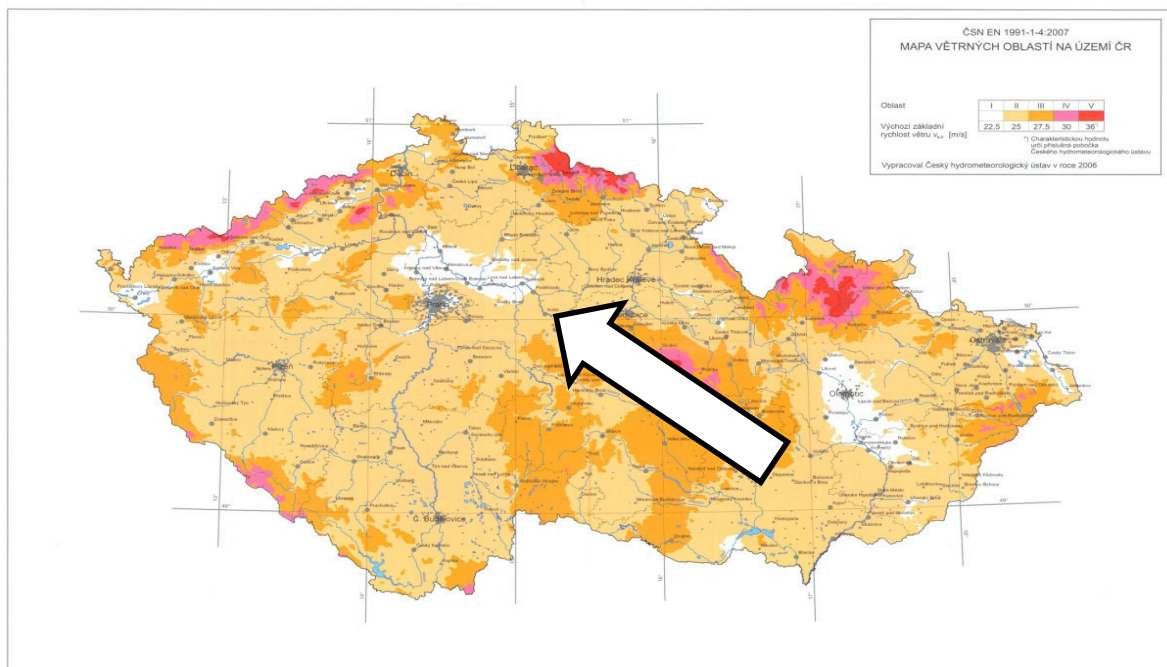
## ZATÍŽENÍ VĚTREM: pultová střecha

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

Část 1-4 Obecná zatížení – Zatížení větrem

obec: Kutná Hora větrná oblast: II

kategorie terénu: II



referenční rychlost větru  $v_{ref} = 25,0 \text{ m/s}$

základní tlak větru  $w_0 = 0,39 \text{ kN/m}^2$

referenční výška  $z = h = 11,5 \text{ m}$

součinitel orografie  $c_0 = 1$  pro sklon terénu do 5%

součinitel turbulence  $k_i = 1$

součinitel terénu  $k_r = 0,19$

výška konstantní rychlosti  $z_{min} = 2 \text{ m}$

třecí výška  $z_0 = 0,050 \text{ m}$

součinitel drsnosti terénu  $c_r(z) = 1,03$

$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$  pro  $z \leq 200 \text{ m}$  nebo  $c_r(z_{min})$  pro  $z < z_{min}$

střední rychlost větru  $v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_{ref}$   $v_m(z) = 25,83 \text{ m/s}$

intenzita turbulence  $I_v(z) = (k_r \cdot v_{ref} \cdot k_i) / v_m(z)$   $I_v(z) = 0,184$

maximální dynamický tlak  $q_p(z) = 0,954 \text{ kN/m}^2$

$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$

Pultová střecha - směr x+: (dolní hrana střechy)

d = 15 m

b = 60 m

h = 11,5 m

e = min [b;2h] = 23 m

$\alpha = 6^\circ$

součinitel vnějšího tlaku  $c_{pe,10}$ : záporné hodnoty

oblast F:  $c_{pe,10} = -1,62$

oblast G:  $c_{pe,10} = -1,16$

oblast H:  $c_{pe,10} = -0,57$

součinitel vnějšího tlaku  $c_{pe,10}$ : kladné hodnoty

oblast F:  $c_{pe,10} = 0,02$

oblast G:  $c_{pe,10} = 0,02$

oblast H:  $c_{pe,10} = 0,02$

tlak větru - charakteristická hodnota: záporné hodnoty

oblast F:  $w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -1,55 \text{ kN/m}^2$

oblast G:  $w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -1,11 \text{ kN/m}^2$

oblast H:  $w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,54 \text{ kN/m}^2$

tlak větru - charakteristická hodnota: kladné hodnoty

oblast F:  $w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = 0,02 \text{ kN/m}^2$

oblast G:  $w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = 0,02 \text{ kN/m}^2$

oblast H:  $w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = 0,02 \text{ kN/m}^2$

součinitel spolehlivosti

$\gamma_f = 1,50$

tlak větru - návrhová hodnota: záporné hodnoty

oblast F:  $w_d = w_k \cdot \gamma_f = -2,32 \text{ kN/m}^2$

oblast G:  $w_d = w_k \cdot \gamma_f = -1,66 \text{ kN/m}^2$

oblast H:  $w_d = w_k \cdot \gamma_f = -0,82 \text{ kN/m}^2$

tlak větru - návrhová hodnota: kladné hodnoty

oblast F:  $w_d = w_k \cdot \gamma_f = 0,03 \text{ kN/m}^2$

oblast G:  $w_d = w_k \cdot \gamma_f = 0,03 \text{ kN/m}^2$

oblast H:  $w_d = w_k \cdot \gamma_f = 0,03 \text{ kN/m}^2$



Pultová střecha - směr x:- (horní hrana střechy)

$$d = 15 \text{ m}$$

$$b = 60 \text{ m}$$

$$h = 11,5 \text{ m}$$

$$e = \min [b; 2h] = 23 \text{ m}$$

$$\alpha = 6^\circ$$

součinitel vnějšího tlaku  $c_{pe,10}$ :

$$\text{oblast F: } c_{pe,10} = -2,32$$

$$\text{oblast G: } c_{pe,10} = -1,30$$

$$\text{oblast H: } c_{pe,10} = -0,81$$

tlak větru - charakteristická hodnota:

$$\text{oblast F: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -2,21 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast G: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -1,24 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast H: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,77 \text{ kN/m}^2$$

součinitel spolehlivosti

$$\gamma_f = 1,50$$

tlak větru - návrhová hodnota:

$$\text{oblast F: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -3,32 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast G: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -1,86 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast H: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -1,16 \text{ kN/m}^2$$

Pultová střecha - směr y:

$$\begin{aligned}d &= 60 \text{ m} \\b &= 15 \text{ m} \\h &= 11,5 \text{ m} \\e &= \min [b; 2h] = 15 \text{ m} \\ \alpha &= 6^\circ\end{aligned}$$

součinitel vnějšího tlaku  $c_{pe,10}$ :

$$\begin{aligned}\text{oblast } F_{up}: \quad c_{pe,10} &= -2,13 \\ \text{oblast } F_{low}: \quad c_{pe,10} &= -2,05 \\ \text{oblast } G: \quad c_{pe,10} &= -1,81 \\ \text{oblast } H: \quad c_{pe,10} &= -0,62 \\ \text{oblast } I: \quad c_{pe,10} &= -0,52\end{aligned}$$

tlak větru - charakteristická hodnota:

$$\begin{aligned}\text{oblast } F_{up}: \quad w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} &= -2,03 \text{ kN/m}^2 \\ \text{oblast } F_{low}: \quad w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} &= -1,96 \text{ kN/m}^2 \\ \text{oblast } G: \quad w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} &= -1,73 \text{ kN/m}^2 \\ \text{oblast } H: \quad w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} &= -0,59 \text{ kN/m}^2 \\ \text{oblast } I: \quad w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} &= -0,50 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

součinitel spolehlivosti

$$\gamma_f = 1,50$$

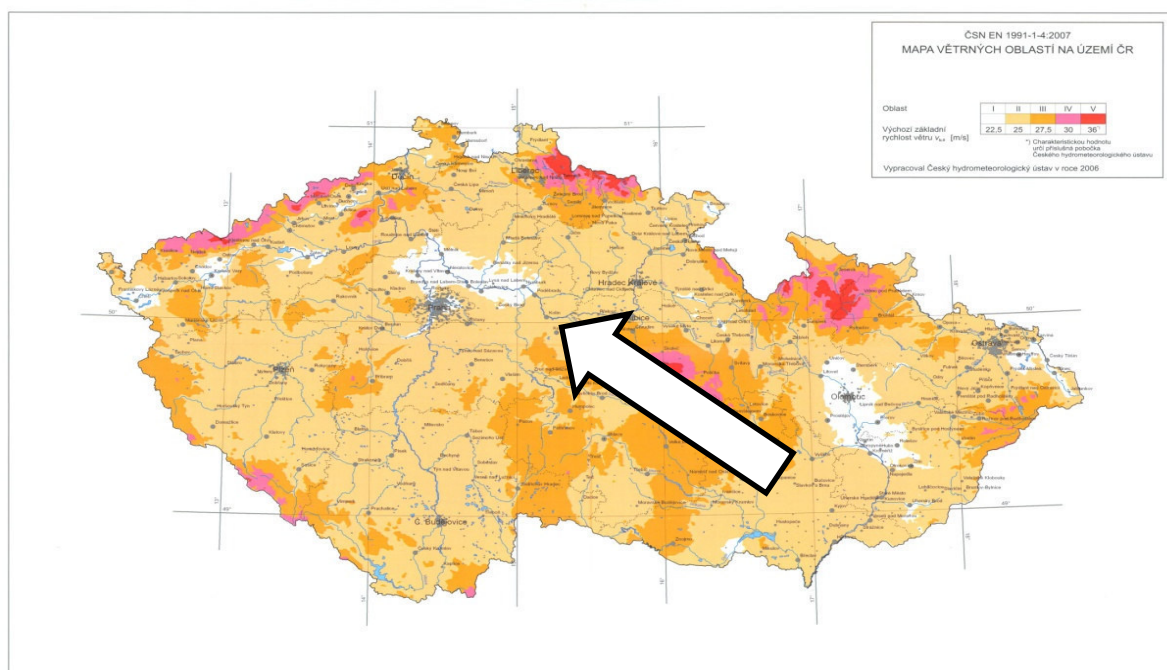
tlak větru - návrhová hodnota:

$$\begin{aligned}\text{oblast } F_{up}: \quad w_d = w_k \cdot \gamma_f &= -3,05 \text{ kN/m}^2 \\ \text{oblast } F_{low}: \quad w_d = w_k \cdot \gamma_f &= -2,93 \text{ kN/m}^2 \\ \text{oblast } G: \quad w_d = w_k \cdot \gamma_f &= -2,59 \text{ kN/m}^2 \\ \text{oblast } H: \quad w_d = w_k \cdot \gamma_f &= -0,89 \text{ kN/m}^2 \\ \text{oblast } I: \quad w_d = w_k \cdot \gamma_f &= -0,74 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

## ZATÍŽENÍ VĚTREM: sedlová střecha

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí  
Část 1-4 Obecná zatížení – Zatížení větrem

obec: **Kutná Hora** větrná oblast: **II**  
kategorie terénu: **II**



referenční rychlost větru  $v_{ref} = 25,0 \text{ m/s}$

základní tlak větru  $w_o = 0,39 \text{ kN/m}^2$

referenční výška  $z = h = 11,5 \text{ m}$

součinitel orografie  $c_0 = 1$  pro sklon terénu do 5%

součinitel turbulence  $k_i = 1$

součinitel terénu  $k_r = 0,19$

výška konstantní rychlosti  $z_{min} = 2 \text{ m}$

třecí výška  $z_0 = 0,050 \text{ m}$

součinitel drsnosti terénu  $c_r(z) = 1,03$

$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$  pro  $z \leq 200 \text{ m}$  nebo  $c_r(z_{min})$  pro  $z < z_{min}$

střední rychlost větru  $v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_{ref}$   $v_m(z) = 25,83 \text{ m/s}$

intenzita turbulence  $I_v(z) = (k_r \cdot v_{ref} \cdot k_i) / v_m(z)$   $I_v(z) = 0,184$

maximální dynamický tlak  $q_p(z) = 0,954 \text{ kN/m}^2$

$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$



## Sedlová střecha - směr x:

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

$$b = 60 \text{ m}$$

$$h = 11,5 \text{ m}$$

$$e = \min [b; 2h] = 23 \text{ m}$$

$$\alpha = -6^\circ$$

součinitel vnějšího tlaku  $c_{pe,10}$ : záporné hodnoty

$$\text{oblast F: } c_{pe,10} = -2,32$$

$$\text{oblast G: } c_{pe,10} = -1,21$$

$$\text{oblast H: } c_{pe,10} = -0,81$$

$$\text{oblast I: } c_{pe,10} = 0,13$$

$$\text{oblast J: } c_{pe,10} = 0,11$$

součinitel vnějšího tlaku  $c_{pe,10}$ : kladné hodnoty

$$\text{oblast F: } c_{pe,10} = -2,32$$

$$\text{oblast G: } c_{pe,10} = -1,21$$

$$\text{oblast H: } c_{pe,10} = -0,81$$

$$\text{oblast I: } c_{pe,10} = -0,71$$

$$\text{oblast J: } c_{pe,10} = -0,61$$

tlak větru - charakteristická hodnota: kladné hodnoty

$$\text{oblast F: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -2,21 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast G: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -1,15 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast H: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,77 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast I: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast J: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = 0,10 \text{ kN/m}^2$$

tlak větru - charakteristická hodnota: záporné hodnoty

$$\text{oblast F: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -2,21 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast G: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -1,15 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast H: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,77 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast I: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,68 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast J: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,58 \text{ kN/m}^2$$

součinitel spolehlivosti

$$\gamma_f = 1,50$$

tlak větru - návrhová hodnota: záporné hodnoty

$$\text{oblast F: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -3,32 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast G: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -1,73 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast H: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -1,16 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast I: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = 0,19 \text{ kN/m}^2$$

oblast J: $w_d = w_k \cdot \gamma_f =$	<b>0,16 kN/m<sup>2</sup></b>
tlak větru - návrhová hodnota:	kladné hodnoty
oblast F: $w_d = w_k \cdot \gamma_f =$	<b>-3,32 kN/m<sup>2</sup></b>
oblast G: $w_d = w_k \cdot \gamma_f =$	<b>-1,73 kN/m<sup>2</sup></b>
oblast H: $w_d = w_k \cdot \gamma_f =$	<b>-1,16 kN/m<sup>2</sup></b>
oblast I: $w_d = w_k \cdot \gamma_f =$	<b>-1,02 kN/m<sup>2</sup></b>
oblast J: $w_d = w_k \cdot \gamma_f =$	<b>-0,87 kN/m<sup>2</sup></b>

Sedlová střecha - směr y:

$$d = 60 \text{ m}$$

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

$$h = 11,5 \text{ m}$$

$$e = \min [b; 2h] = 23 \text{ m}$$

$$\alpha = -6^\circ$$

součinitel vnějšího tlaku  $c_{pe,10}$ :

$$\text{oblast F: } c_{pe,10} = -1,81$$

$$\text{oblast G: } c_{pe,10} = -1,20$$

$$\text{oblast H: } c_{pe,10} = -0,71$$

$$\text{oblast I: } c_{pe,10} = -0,62$$

tlak větru - charakteristická hodnota:

$$\text{oblast F: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -1,73 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast G: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -1,14 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast H: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,68 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast I: } w_k = q_p(z) \cdot c_{pe,10} = -0,59 \text{ kN/m}^2$$

součinitel spolehlivosti

$$\gamma_f = 1,50$$

tlak větru - návrhová hodnota:

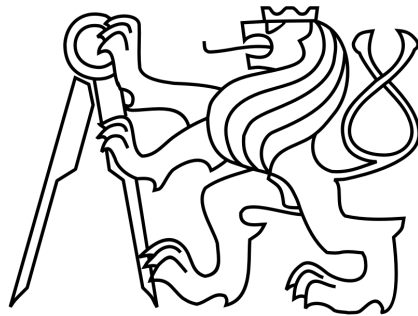
$$\text{oblast F: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -2,59 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast G: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -1,72 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast H: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -1,02 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oblast I: } w_d = w_k \cdot \gamma_f = -0,89 \text{ kN/m}^2$$

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 2**

-

**STĚNOVÉ A STŘESNÍ PANELY, VAZNICE A  
PAŽDÍKY**



# Tabulky únosnosti

## Hodnoty zatížení

Tabulka platí pro běžná proměnná klimatická zatížení (typicky zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4 nebo v případě střešních panelů zatížení sněhem dle ČSN EN 1991-1-3), přičemž uvedené hodnoty berou v úvahu vlastní hmotnost panelů. Hodnoty uvedené v tabulkách pro příslušné typy sendvičových izolačních panelů, na které se vztahuje harmonizovaná norma ČSN EN 14509, jsou vypočteny v souladu s touto normou.

Tabulky uvádí rozpony a zatížení pro vybrané typy profilace a standardní tloušťky povrchových plechů. Pro jiné typy profilací, jiné tloušťky povrchových plechů nebo pro jiné požadavky zatížení (např. pro nerovnoměrná, bodová nebo dlouhodobá zatížení, zatížení stálým teplotním gradientem v chladárnách apod.) kontaktujte technické oddělení (viz strana 3) pro konkrétní statické posouzení. Na základě strojního výpočtu lze provádět posouzení i u spojitě uložených panelů s různými rozpony jednotlivých polí nebo konzolová vyložení.

Není-li uvedeno v příslušných tabulkách jinak, uvažujte při návrhu s charakteristickými hodnotami zatížení (výjimkou jsou panely X-DEK var. XM, XB nebo XG, kde jsou v mezním stavu únosnosti uvedeny návrhové hodnoty a v mezním stavu použitelnosti hodnoty charakteristické).

Při návrhu panelů je nutné zohlednit vždy oba způsoby zatížení (zatížení v tlaku nebo na sání) a veškeré podmínky v posuzovaném místě, které by mohly mít vliv na únosnost panelu (lokální návěje sněhu, vnitřní podtlak nebo přetlak).

## Přípustná deformace (průhyb panelu)

Norma ČSN EN 14509 pro sendvičové izolační panely připouští z hlediska mezního stavu použitelnosti následující meze průhybu, se kterými uvažují tyto tabulky (příloha E. 5.4 ČSN EN 14509):

typ aplikace	mez průhybu
stěnové	L/100
střešní – pro krátkodobé zatížení	L/200
střešní – pro dlouhodobé zatížení (včetně tečení)	L/100

L – vzdálenost mezi sousedními podporami (rozpon panelu)

# Obecné informace pro návrh a posouzení

## Rozpon panelu

Rozponem se rozumí přímá vzdálenost mezi sousedními body upevnění nebo uložení na nosnou konstrukci.

Na základě těchto tabulek navrhujte vždy rozpon, který je nejvýše roven příslušné tabulkové hodnotě. Maximální přípustné hodnoty rozponu posuzujte pro uvažované velikosti zatížení, příslušný typ a tloušťku panelu, systém uložení, šířku uložení na konstrukci, barevné skupiny, způsoby upevnění či jiná omezení pro konkrétní aplikace.

## Zatížení od teploty

Na straně 4 jsou uvedeny příklady odstínů ve stupnici RAL, které spadají do jednotlivých barevných skupin (příloha E. 3.3 ČSN EN 14509).

barevná skupina	H [%]	T <sub>ext</sub> [°C]
I. – velmi světlé barvy	75–90	+55
II. – světlé barvy	40–75	+65
III. – tmavé barvy	8–39	+80

H – stupeň odrazivosti vztahovaný k oxidu hořečnatému,  
T<sub>ext</sub> – teplota vnějšího plechu

Na vnitřním povrchovém plechu je uvažována teplota +25 °C v době letního období a teplota +20 °C v době zimního období.

V případě, že panely mají být použity na opláštění mrazíren, pekáren nebo jiných specifických prostor, u kterých má být uvažováno s odlišným rozdílem teplot mezi vnitřním a vnějším povrchem panelu, než je uvažováno výše, musí být provedeno individuální posouzení. Pro více informací kontaktujte technické oddělení.

# Tabulky únosnosti

## Upevnění panelu a návrh kotevních prvků

Tyto tabulky únosnosti nezohledňují návrh nebo únosnost upevňovacích prvků, pomocí kterých jsou panely kotveny do nosné konstrukce. Kotvení panelu je vždy třeba navrhnout s ohledem na velikost podporových reakcí (jak pro mezní stav únosnosti, tak i pro mezní stav použitelnosti, tzn. včetně vlivu zatížení teplotním gradientem). Výpočet podporových reakcí se provádí podle ČSN EN 14509, v případě potřeby kontaktujte technické oddělení Kingspan. Dle typu nosné konstrukce musí být zvolen vhodný typ kotevního šroubu. Pevnostní charakteristiky kotevních šroubů deklaruje výrobce spojovacího materiálu.

Pokud jsou panely navrženy jako prosté nosníky (typicky horizontální kladení stěnových panelů kotvených k nosným sloupům), je možné podporové reakce pro návrh kotvení při zatížení větrem na sání stanovit jednoduchým výpočtem:

$$E_d = \frac{1}{2} \cdot \gamma_f \cdot w_k \cdot L \quad [\text{kN/m}^2], \text{ kde}$$

$E_d$  – síla přenášená kotevními šrouby z jednoho panelu na metr běžný podpory

$\gamma_f = 1,5$  – součinitel zatížení (proměnné zatížení větrem)

$w_k$  [kN/m<sup>2</sup>] – charakteristická hodnota zatížení větrem (zpravidla sání větru, případně součet sání a vnitřního tlaku).

$L$  [m] – osová vzdálenost mezi body upevnění (rozpon panelu)

V případě spojitě uložených panelů je nutné provést strojní výpočet zohledňující vliv teploty (MSP).

V případě typu stěnového panelu, který umožňuje kotvení v tzv. skrytém spoji (KS1000 AWP nebo KS1000 FH) je únosnost panelu při tomto způsobu upevnění limitována použitím maximálně dvou šroubů s roznášecí podložkou a také únosností panelu v oblasti skrytého spoje.

# Obecné informace pro návrh a posouzení

## Požární odolnost a jiné požadavky

Tyto tabulky únosnosti nezohledňují žádné požadavky a omezení z hlediska únosnosti nebo rozponu, které mohou vyplývat z příslušných požárně-klasifikačních protokolů nebo jiných certifikátů či právních předpisů. V případě, že je u posuzovaných panelů vyžadována požární odolnost nebo jiné specifické požadavky, kontaktujte pro více informací technické oddělení společnosti Kingspan.

## Upozornění k obsahu

Tyto tabulky jsou poplatné době jejich vydání a mohou se časem měnit. Tabulky jsou určeny k orientačnímu statickému návrhu panelů a nenahrazují statické posouzení k tomu způsobilým autorizovaným inženýrem nebo statikem. Možné chyby nebo opomenutí v obsahu těchto tabulek únosnosti jsou vyhrazeny.

## Kontakt na technické oddělení

■ Tel.: +420 495 866 150

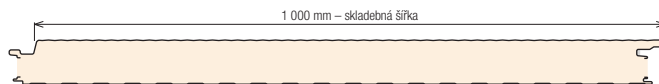
■ e-mail: [techinfo@kingspan.cz](mailto:techinfo@kingspan.cz)

# Tabulky únosnosti

# KS1000 AWP

## Stěnový panel KS1000 AWP 100 – kotvení ve skrytém spoji

plech vnější/vnitřní 0,6/0,4 mm, profilace M/Q, S280GD podle ČSN EN 14509



TLAK										
systém	barevná skupina	charakteristické proměnné zatížení								[kN/m <sup>2</sup> ]
		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	
prostý nosník 	I., II., III.	40	40	46	57	67	76	84	92	<b>Význam hodnot v tabulce:</b> ..... AA min. šířka krajní podpory [mm] <b>X,XX</b> max. rozpon [m] ..... BB min. šířka střední podpory [mm] ..... <b>Příklady začlenění odstínu do skupiny:</b> I. barevná skupina RAL 1015, 7035, 9002, 9010 II. barevná skupina RAL 9006, 9007 III. barevná skupina RAL 8004, 3009, 5010, 6020, 7016, 3000 <b>Přípustná deformace:</b> – pro krátkodobé zatížení L/200 – pro dlouhodobá zatížení L/100 kde L je vzdálenost mezi podporami
		9,91	7,97	6,95	6,10	5,45	4,98	4,61	4,31	
spojitý nosník o 2 polích 	I.	40	40	40	40	47	56	65	73	
		7,55	5,82	5,05	4,58	4,26	4,01	3,81	3,62	
	II.	60	60	60	74	93	113	129	146	
		7,55	5,82	5,05	4,58	4,26	4,01	3,81	3,62	
	III.	60	60	60	74	93	113	129	146	
		7,55	5,82	5,05	4,58	4,26	4,01	3,81	3,62	
spojitý nosník o 3 polích 	I.	40	40	40	44	54	62	70	77	
		9,88	7,10	5,86	5,14	4,64	4,28	4,00	3,78	
	II.	60	60	69	89	107	124	139	154	
		9,88	7,10	5,86	5,14	4,64	4,28	4,00	3,78	
	III.	60	60	69	89	107	124	139	154	
		9,88	7,10	5,86	5,14	4,64	4,28	4,00	3,78	

SÁNÍ										
systém	barevná skupina	charakteristické proměnné zatížení								[kN/m <sup>2</sup> ]
		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	
prostý nosník 	I.	9,48	6,15	4,10	3,08	2,46	2,05	1,76	1,54	<b>Význam hodnot v tabulce:</b> ..... <b>X,XX</b> max. rozpon [m] ..... <b>Příklady začlenění odstínu do skupiny:</b> I. barevná skupina RAL 1015, 7035, 9002, 9010 II. barevná skupina RAL 9006, 9007 III. barevná skupina RAL 8004, 3009, 5010, 6020, 7016, 3000 <b>Přípustná deformace:</b> – pro krátkodobé zatížení L/200 – pro dlouhodobá zatížení L/100 kde L je vzdálenost mezi podporami
	II.	9,48	6,15	4,10	3,08	2,46	2,05	1,76	1,54	
	III.	8,72	6,15	4,10	3,08	2,46	2,05	1,76	1,54	
spojitý nosník o 2 polích 	I.	9,15	4,32	2,85	2,17	1,78	1,52	1,34	1,20	
	II.	8,80	3,99	2,60	1,99	1,64	1,42	1,25	1,13	
	III.	8,21	3,44	2,11	1,69	1,46	1,27	1,13	1,03	
spojitý nosník o 3 polích 	I.	9,48	5,34	3,48	2,57	1,86	1,47	1,23	1,07	
	II.	9,48	5,22	3,36	2,46	1,86	1,47	1,23	1,07	
	III.	9,48	5,01	3,16	2,28	1,79	1,47	1,23	1,07	

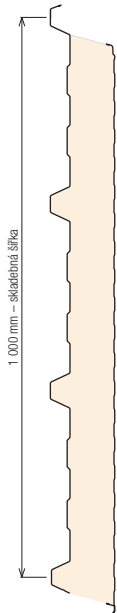
Minimální šířka krajní podpory je 40 mm, minimální šířka střední podpory je 60 mm, nevyplývá-li z tabulek pro zatížení v tlaku šířka větší.

Pozn.: Uvedené rozpory jsou vypočteny pro případ upevnění panelu ve skrytém spoji pomocí 2 šroubů s roznášecí podložkou Z15 a v místě každé podpory.

Tabulka platí pro běžná proměnná klimatická zatížení (typicky zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4). Pro jiné typy profilací, jiné tloušťky povrchových plechů a pro jiné požadavky zatížení (dlouhodobá zatížení, zatížení stálým teplotním gradientem v chladárnách apod.) kontaktujte technické oddělení pro konkrétní statické posouzení. Výpočty jsou provedeny v souladu s ČSN EN 14509. Hodnoty mezních zatížení uvedené v tabulkách porovnávejte s charakteristickými hodnotami zatížení. Výpočty berou v úvahu vlastní hmotnost panelů. Možné chyby a opomenutí vyhrazeny. Mějte prosím na paměti, že tato tabulka nenahrazuje statický výpočet.

## Střešní panel KS1000 RW 100

plech vnější/vnitřní 0,5 / 0,4 mm S280GD podle ČSN EN 14509



hodnota  
zátěžení

Systém	Skupina barev	charakteristické proměnné zatížení sněhem [kN/m <sup>2</sup> ]																				
		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	
Prostý nosník	I, II, III (f)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
		6,65	5,66	4,96	4,10	3,45	2,94	2,54	2,21	1,96	1,75	1,58	1,45	1,34	1,26	1,18	1,12	1,06	1,01	0,98	0,94	
		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Spojitý nosník o 2 polích	I (f)	5,96	4,21	3,34	2,82	2,46	2,21	2,02	1,86	1,74	1,63	1,54	1,45	1,34	1,26	1,18	1,12	1,06	1,01	0,98	0,94	
		60	60	60	60	60	60	60	62	65	67	69	71	71	72	72	73	73	73	75	75	76
		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Spojitý nosník o 3 a více polích	II (f)	5,96	4,21	3,34	2,82	2,46	2,21	2,02	1,86	1,74	1,63	1,54	1,45	1,34	1,26	1,18	1,12	1,06	1,01	0,98	0,94	
		60	60	60	60	60	60	60	62	65	67	69	71	71	72	72	73	73	73	75	75	76
		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Spojitý nosník o 3 a více polích	III (f)	5,96	4,21	3,34	2,82	2,46	2,21	2,02	1,86	1,74	1,63	1,54	1,45	1,34	1,26	1,18	1,12	1,06	1,01	0,98	0,94	
		60	60	60	60	60	60	60	62	65	67	69	71	71	72	72	73	73	73	75	75	76
		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Spojitý nosník o 3 a více polích	I (f)	6,77	4,75	3,75	3,15	2,74	2,45	2,23	2,06	1,92	1,75	1,58	1,45	1,34	1,26	1,18	1,12	1,06	1,01	0,98	0,94	
		60	60	60	60	60	62	65	68	71	71	71	71	71	72	72	73	73	73	75	75	76
		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Spojitý nosník o 3 a více polích	II (f)	6,77	4,75	3,75	3,15	2,74	2,45	2,23	2,06	1,92	1,75	1,58	1,45	1,34	1,26	1,18	1,12	1,06	1,01	0,98	0,94	
		60	60	60	60	60	62	65	68	71	71	71	71	71	72	72	73	73	73	75	75	76
		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Spojitý nosník o 3 a více polích	III (f)	6,77	4,75	3,75	3,15	2,74	2,45	2,23	2,06	1,92	1,75	1,58	1,45	1,34	1,26	1,18	1,12	1,06	1,01	0,98	0,94	
		60	60	60	60	60	62	65	68	71	71	71	71	71	72	72	73	73	73	75	75	76
		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

barevná skupina (zatlčení dle odstínu v RAL)

(f) – přípustná deformace pro krátkodobé zatížení L/200, pro dlouhodobě L/100, kde L je rozpětí mezi podporami

AA – min. šířka krajní podpory

X,XX – max. rozpon

BB – min. šířka střední podpory

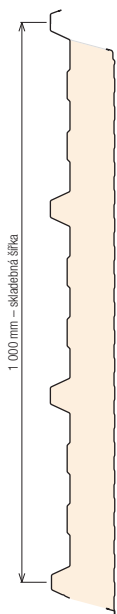
Tabulka platí pro běžná proměnná klimatická zatížení. Při jiných požadavcích (dlouhodobá zatížení, teplotní zatížení v chladárnách apod.) je třeba provést zvláštní výpočet. Výpočty jsou provedeny v souladu s ČSN EN 14509. Hodnoty mezních zatížení uvedené v tabulkách porovnávají s charakteristickými hodnotami zatížení. Výpočty berou v úvahu vlastní hmotnost panelů. Možné chyby a opomenutí vyhrazeny. Mějte prosím na paměti, že tato tabulka nenahrazuje statický výpočet.

# Tabulky únosnosti

# KS1000 RW

## Střešní panel KS1000 RW 100

plech vnější/vnitřní 0,5 / 0,4 mm S280GD podle ČSN EN 14509



hodnota  
zátížení

Systém	Skupina barev	charakteristické proměnné zatížení, SÁNÍ větru [kN/m <sup>2</sup> ]																			
		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
Prostý nosník	I, II, III (f)	6,74	5,68	5,10	4,70	4,30	3,99	3,73	3,52	3,34	3,18	3,04	2,90	2,76	2,62	2,47	2,33	2,20	2,08	1,97	1,87
	I (f)	10,06	6,79	4,74	3,74	3,14	2,73	2,43	2,21	2,03	1,88	1,76	1,66	1,57	1,49	1,42	1,36	1,31	1,26	1,21	1,17
	II (f)	10,06	6,39	4,45	3,51	2,96	2,58	2,31	2,10	1,94	1,80	1,69	1,60	1,51	1,44	1,38	1,32	1,27	1,22	1,18	1,14
Spojitý nosník o 2 polích	III (f)	10,06	5,75	4,00	3,18	2,70	2,37	2,14	1,95	1,81	1,69	1,59	1,51	1,43	1,37	1,31	1,26	1,22	1,17	1,14	1,10
	I (f)	10,63	7,69	5,51	4,30	3,56	3,07	2,71	2,44	2,23	2,06	1,92	1,80	1,70	1,62	1,54	1,48	1,42	1,36	1,32	1,27
	II (f)	10,63	7,68	5,30	4,13	3,42	2,95	2,61	2,35	2,15	1,99	1,86	1,75	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,28	1,24
Spojitý nosník o 3 a více polích	III (f)	10,63	7,25	4,98	3,86	3,20	2,76	2,45	2,22	2,03	1,89	1,76	1,66	1,58	1,50	1,44	1,38	1,32	1,28	1,24	1,20

Minimální šířka krajní podpory je 40 mm, minimální šířka střední podpory je 60 mm, nevyplyvá-li z tabulek pro zatížení v tlaku šířka větší.

**barevná skupina** (zatížení dle odstínu v RAL)  
(f) – přípustná deformace pro krátkodobé zatížení L/200,  
pro dlouhodobé L/100, kde L je rozpětí mezi podporami

max. rozpon

Tabulka platí pro běžná proměnná klimatická zatížení. Při jiných požadavcích (dlouhodobá zatížení, teplotní zatížení v chladících apod.) je třeba provést zvláštní výpočet. Výpočty jsou provedeny v souladu s ČSN EN 14509. Hodnoty mezních zatížení uvedené v tabulkách porovnávejte s charakteristickými hodnotami zatížení. Výpočty berou v úvahu vlastní hmotnost panelů. Možné chyby a opomenutí vyhrazeny. Mějte prosím na paměti, že tato tabulka nenahrazuje statický výpočet.

# KS1000 RW

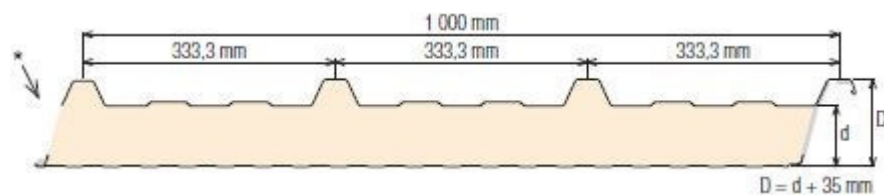
## Panel KS1000 RW s trapézovou profilací

Sendvičové izolační panely s trapézovou profilací určené pro šikmé střechy všech typů budov se spádem od 4° (resp. 6° v případě více řad panelů nad sebou). Izolační jádro z tuhé IPN pěny.

## Profilace vnitřního plechu Q (minibox)



## Řez panelem



## Rozměry a hmotnost

d – tloušťka jádra [mm]	25	40	60	80	<b>100</b>	120	160
D – celková tloušťka [mm]	60	75	95	115	<b>135</b>	155	195
Hmotnost [kg/m <sup>2</sup> ]	9,34	9,94	10,13	10,83	<b>11,53</b>	12,23	13,63

## Tepelně-izolační vlastnosti

Tloušťka izolačního jádra panelu [mm]	Souč. prostupu tepla U [W/m <sup>2</sup> K]
25	0,745
40	0,505
60	0,334
80	0,254
<b>100</b>	<b>0,206</b>
120	0,172
160	0,131

## Panel KS1000 AWP

### Rozměry a hmotnost

d – tloušťka jádra [mm]	50	60	80	<b>100</b>	120	150	170
Hmotnost [kg/m <sup>2</sup> ]	10,77	11,17	11,97	<b>12,77</b>	13,57	14,77	15,57

### Tepelně-izolační vlastnosti

Tloušťka izolačního jádra panelu [mm]	Souč. prostupu tepla U [W/m <sup>2</sup> K]
50	0,469
60	0,383
80	0,284
<b>100</b>	<b>0,226</b>
120	0,187
150	0,151
170	0,133

Hodnoty součinitele prostupu tepla jsou stanoveny v souladu s ČSN EN ISO 10211:2009, ČSN EN 14509 a ČSN 730540-4.

**Z 240-S**

Únosnost dle ČSN EN 1993-1-3:

Rádek č. 1 : Únosnost bez vlivu osově síly (návrhová hodnota)

Rádek č. 2 : Únosnost s vlivem osově síly 30 kN (návrhová hodnota, osová síla v tlaku nebo tahu)

Rádek č. 3 : Únosnost pro sání bez vlivu osově síly (návrhová hodnota)

Rádek č. 4 : Únosnost pro sání s vlivem osově síly 30 kN (návrhová hodnota, osová síla v tlaku nebo tahu)

Rádek č. 5 : Maximální zatížení pro deformaci L/200 (charakteristická hodnota, únosnost dle MSÚ není zohledněna)

Rádek č. 6 : Maximální zatížení pro deformaci L/300 (charakteristická hodnota, únosnost dle MSÚ není zohledněna)

**PROSTÝ NOSNÍK**

Profil	G [kg/m]	Připustné rovnoměrné zatížení [kN/m] pro pole rozpětí L [m]																	
		5.00	5.50	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.50	11.00	
Z 240/2,0	G = 6,61 kg/m	1	4.74	3.91	3.29	3.03	2.80	2.60	2.42	2.25	2.11	1.97	1.85	1.64	1.46	1.31	1.18		
		2	2.89	2.33	1.90	1.72	1.56	1.42	1.30	1.18	1.09	1.00	0.92	0.77	0.65	0.55	0.47		
		3	-2.73	-2.22	-1.83	-1.68	-1.54	-1.42	-1.31	-1.21	-1.12	-1.04	-0.97	-0.85	-0.74	-0.66	-0.58		
		4	-1.60	-1.27	-1.03	-0.93	-0.85	-0.77	-0.71	-0.65	-0.59	-0.55	-0.51	-0.43	-0.38	-0.33	-0.29		
		5	3.89	2.92	2.25	1.99	1.77	1.58	1.42	1.27	1.15	1.04	0.95	0.79	0.67	0.57	0.49		
		6	2.59	1.95	1.50	1.33	1.18	1.05	0.94	0.85	0.77	0.70	0.63	0.53	0.44	0.38	0.32		
Z 240/2,5	G = 8,26 kg/m	1	6.80	5.62	4.72	4.35	4.02	3.73	3.47	3.23	3.02	2.83	2.66	2.35	2.10	1.88	1.70		
		2	4.83	3.91	3.21	2.92	2.65	2.42	2.22	2.04	1.87	1.73	1.60	1.35	1.15	0.98	0.85		
		3	-3.84	-3.13	-2.59	-2.37	-2.18	-2.00	-1.85	-1.71	-1.59	-1.48	-1.37	-1.20	-1.05	-0.93	-0.83		
		4	-2.75	-2.22	-1.82	-1.65	-1.51	-1.38	-1.27	-1.17	-1.08	-1.00	-0.93	-0.78	-0.66	-0.56	-0.48		
		5	5.13	3.85	2.97	2.63	2.33	2.08	1.87	1.68	1.52	1.38	1.25	1.04	0.88	0.75	0.64		
		6	3.42	2.57	1.98	1.75	1.56	1.39	1.25	1.12	1.01	0.92	0.83	0.70	0.59	0.50	0.43		
Z 240/3,0	G = 9,91 kg/m	1	8.79	7.27	6.11	5.63	5.20	4.82	4.49	4.18	3.91	3.66	3.44	3.04	2.71	2.44	2.20		
		2	6.76	5.49	4.53	4.12	3.76	3.44	3.15	2.90	2.67	2.47	2.29	1.95	1.67	1.44	1.25		
		3	-4.86	-3.96	-3.28	-3.00	-2.76	-2.54	-2.34	-2.17	-2.01	-1.87	-1.74	-1.52	-1.34	-1.18	-1.05		
		4	-3.81	-3.08	-2.53	-2.31	-2.11	-1.94	-1.78	-1.64	-1.52	-1.41	-1.31	-1.14	-0.99	-0.87	-0.77		
		5	6.28	4.72	3.63	3.21	2.86	2.55	2.29	2.06	1.86	1.69	1.53	1.28	1.08	0.92	0.78		
		6	4.18	3.14	2.42	2.14	1.90	1.70	1.52	1.37	1.24	1.12	1.02	0.85	0.72	0.61	0.52		

**SPOJITÝ NOSNÍK O 3 NEBO 4 POLÍCH - PŘESAHY 0,6 m**

Profil		Připustné rovnoměrné zatížení [kN/m] pro pole rozpětí L [m]																
		5.00	5.50	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.50	11.00
Z 240/2,0	1	5.65	4.69	3.95	3.61	3.31	3.05	2.81	2.60	2.41	2.24	2.09	1.84	1.63	1.45	1.30	1.17	1.06
	2	4.24	3.56	2.99	2.71	2.46	2.24	2.05	1.87	1.72	1.58	1.46	1.23	1.04	0.89	0.76	0.65	0.56
	3	-4.48	-3.62	-2.97	-2.72	-2.50	-2.31	-2.13	-1.97	-1.83	-1.71	-1.59	-1.39	-1.23	-1.09	-0.97	-0.87	-0.78
	4	-2.76	-2.17	-1.74	-1.58	-1.45	-1.32	-1.21	-1.11	-1.03	-0.95	-0.88	-0.76	-0.66	-0.58	-0.51	-0.45	-0.40
	5	7.36	5.53	4.26	3.77	3.35	2.99	2.68	2.41	2.18	1.98	1.80	1.50	1.26	1.07	0.92	0.79	0.69
	6	4.90	3.68	2.84	2.51	2.23	1.99	1.79	1.61	1.45	1.32	1.20	1.00	0.84	0.72	0.61	0.53	0.46
Z 240/2,5	1	7.74	6.44	5.45	4.99	4.58	4.22	3.90	3.61	3.36	3.12	2.91	2.57	2.28	2.03	1.83	1.65	1.49
	2	6.80	5.83	5.04	4.58	4.18	3.82	3.50	3.22	2.96	2.73	2.53	2.15	1.84	1.58	1.37	1.17	1.01
	3	-6.26	-5.07	-4.18	-3.83	-3.53	-3.25	-3.01	-2.79	-2.59	-2.41	-2.25	-1.97	-1.74	-1.54	-1.38	-1.23	-1.11
	4	-4.62	-3.69	-3.00	-2.74	-2.51	-2.31	-2.13	-1.96	-1.82	-1.68	-1.57	-1.36	-1.19	-1.05	-0.93	-0.83	-0.74
	5	9.71	7.30	5.62	4.97	4.42	3.95	3.54	3.18	2.88	2.61	2.37	1.98	1.66	1.42	1.21	1.05	0.91
	6	6.47	4.86	3.75	3.31	2.95	2.63	2.36	2.12	1.92	1.74	1.58	1.32	1.11	0.94	0.81	0.70	0.61
Z 240/3,0	1	9.69	8.07	6.84	6.27	5.76	5.31	4.92	4.56	4.24	3.95	3.68	3.25	2.89	2.58	2.32	2.09	1.89
	2	9.09	7.82	6.84	6.25	5.74	5.28	4.87	4.51	4.18	3.88	3.62	3.09	2.66	2.30	2.00	1.72	1.49
	3	-7.91	-6.41	-5.29	-4.85	-4.46	-4.11	-3.80	-3.53	-3.28	-3.06	-2.85	-2.50	-2.20	-1.95	-1.74	-1.56	-1.41
	4	-6.33	-5.09	-4.15	-3.80	-3.48	-3.20	-2.95	-2.73	-2.53	-2.35	-2.19	-1.91	-1.67	-1.48	-1.31	-1.17	-1.05
	5	11.9	8.93	6.88	6.08	5.41	4.83	4.33	3.90	3.52	3.19	2.90	2.42	2.04	1.67	1.49	1.28	1.12
	6	7.92	5.95	4.58	4.06	3.61	3.22	2.89	2.60	2.35	2.13	1.93	1.61	1.36	1.12	0.99	0.86	0.74

**SPOJITÝ NOSNÍK O 5 A VÍCE POLÍCH - PŘESAHY 0,6 m + 0,9 m**

Profil		Připustné rovnoměrné zatížení [kN/m] pro pole rozpětí L [m]																
		5.00	5.50	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.50	11.00
krajní : Z 240/2,5 vnitřní : Z 240/2,0	1	7.20	6.09	5.23	4.81	4.43	4.09	3.79	3.52	3.28	3.06	2.86	2.48	2.16	1.90	1.67	1.49	1.33
	2	6.16	5.29	4.61	4.24	3.91	3.62	3.36	3.12	2.91	2.72	2.55	2.16	1.85	1.59	1.37	1.18	1.01
	3	-6.35	-5.14	-4.24	-3.89	-3.57	-3.30	-3.05	-2.83	-2.63	-2.45	-2.29	-2.00	-1.76	-1.56	-1.39	-1.25	-1.13
	4	-4.69	-3.75	-3.05	-2.78	-2.55	-2.34	-2.16	-1.99	-1.84	-1.71	-1.59	-1.38	-1.21	-1.06	-0.94	-0.84	-0.75
	5	9.91	7.44	5.73	5.07	4.51	4.03	3.61	3.25	2.94	2.66	2.42	2.02	1.70	1.44	1.24	1.07	0.93
	6	6.61	4.96	3.82	3.38	3.01	2.69	2.41	2.17	1.96	1.77	1.61	1.34	1.13	0.96	0.83	0.71	0.62
krajní : Z 240/3,0 vnitřní : Z 240/2,5	1	9.37	7.96	6.88	6.36	5.90	5.50	5.13	4.80	4.50	4.23	3.99	3.45	3.01	2.64	2.32	2.07	1.85
	2	8.48	7.30	6.38	5.89	5.46	5.07	4.73	4.42	4.14	3.88	3.65	3.12	2.68	2.32	2.01	1.74	1.50
	3	-8.06	-6.53	-5.38	-4.93	-4.54	-4.19	-3.87	-3.59	-3.34	-3.11	-2.91	-2.54	-2.24	-1.99	-1.77	-1.59	-1.43
	4	-6.46	-5.18	-4.23	-3.87	-3.55	-3.26	-3.01	-2.78	-2.58	-2.40	-2.23	-1.94	-1.71	-1.50	-1.34	-1.19	-1.07
	5	12.2	9.17	7.07	6.25	5.56	4.96	4.45	4.01	3.62	3.28	2.98	2.49	2.09	1.78	1.53	1.32	1.15
	6	8.14	6.12	4.71	4.17	3.71	3.31	2.97	2.67	2.41	2.19	1.99	1.66	1.40	1.19	1.02	0.88	0.76



### 3.4 Tabulky únosnosti „C“ profilů

#### C 140-S

Únosnost dle ČSN EN 1993-1-3:

Řádek č. 1 : Únosnost bez vlivu osově síly (návrhová hodnota)

Řádek č. 2 : Únosnost s vlivem osově síly 15 kN (návrhová hodnota, osová síla v tlaku nebo tahu)

Řádek č. 3 : Únosnost pro sání bez vlivu osově síly (návrhová hodnota)

Řádek č. 4 : Únosnost pro sání s vlivem osově síly 15 kN (návrhová hodnota, osová síla v tlaku nebo tahu)

Řádek č. 5 : Maximální zatížení pro deformaci L/200 (charakteristická hodnota, únosnost dle MSÚ není zohledněna)

Řádek č. 6 : Maximální zatížení pro deformaci L/300 (charakteristická hodnota, únosnost dle MSÚ není zohledněna)

#### PROSTÝ NOSNÍK

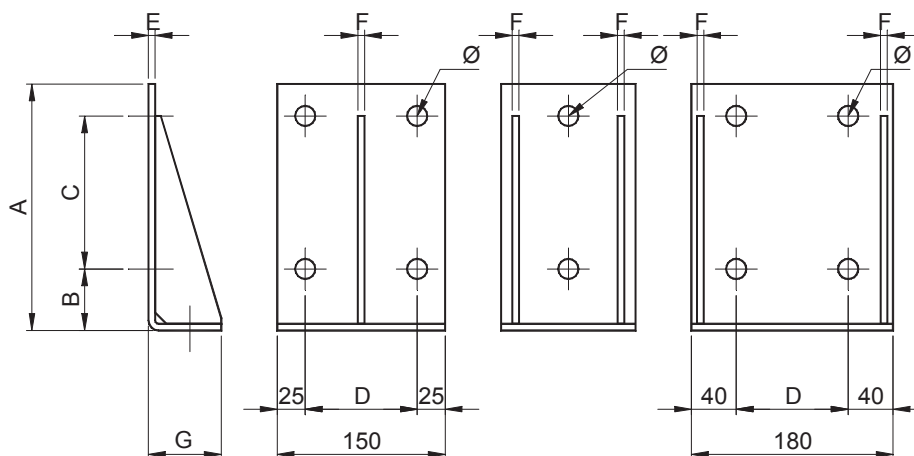
Profil G [kg/m]		Přípustné rovnoměrné zatížení [kN/m] pro pole rozpětí L [m]																
		2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50
C 140/1,5 G = 3,47 kg/m	1	7.06	5.83	4.90	4.18	3.60	3.14	2.76	2.44	2.18	1.96	1.77	1.60	1.46	1.33	1.23	1.13	1.04
	2	4.97	4.02	3.31	2.76	2.33	1.99	1.71	1.46	1.25	1.08	0.93	0.81	0.71	0.62	0.55	0.49	0.43
	3	-2.43	-2.13	-1.90	-1.72	-1.57	-1.46	-1.36	-1.24	-1.13	-1.04	-0.96	-0.90	-0.84	-0.79	-0.74	-0.69	-0.63
	4	-1.85	-1.61	-1.43	-1.29	-1.17	-1.07	-1.00	-0.90	-0.82	-0.75	-0.70	-0.65	-0.60	-0.56	-0.53	-0.47	-0.42
	5	6.51	4.89	3.77	2.96	2.37	1.93	1.59	1.32	1.12	0.95	0.81	0.70	0.61	0.53	0.47	0.42	0.37
	6	4.34	3.26	2.51	1.97	1.58	1.29	1.06	0.88	0.74	0.63	0.54	0.47	0.41	0.36	0.31	0.28	0.25
C 140/2,0 G = 4,63 kg/m	1	10.89	9.00	7.56	6.44	5.55	4.84	4.25	3.77	3.36	3.02	2.72	2.47	2.25	2.06	1.89	1.74	1.61
	2	8.69	7.07	5.84	4.90	4.16	3.57	3.09	2.65	2.28	1.98	1.73	1.52	1.34	1.19	1.06	0.94	0.84
	3	-3.47	-3.07	-2.76	-2.52	-2.32	-2.16	-2.04	-1.86	-1.71	-1.58	-1.47	-1.37	-1.28	-1.21	-1.14	-1.06	-0.98
	4	-2.96	-2.61	-2.34	-2.13	-1.95	-1.81	-1.70	-1.55	-1.42	-1.31	-1.21	-1.13	-1.06	-1.00	-0.94	-0.85	-0.77
	5	8.90	6.68	5.15	4.05	3.24	2.63	2.17	1.81	1.53	1.30	1.11	0.96	0.84	0.73	0.64	0.57	0.51
	6	5.93	4.46	3.43	2.70	2.16	1.76	1.45	1.21	1.02	0.86	0.74	0.64	0.56	0.49	0.43	0.38	0.34

#### SPJOJITÝ NOSNÍK O 2 POLÍCH

Profil G [kg/m]		Přípustné rovnoměrné zatížení [kN/m] pro pole rozpětí L [m]																
		2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50
C 140/1,5 G = 3,47 kg/m	1	3.36	2.88	2.50	2.20	1.97	1.77	1.61	1.46	1.34	1.23	1.14	1.06	1.00	0.93	0.88	0.82	0.76
	2	2.66	2.27	1.97	1.73	1.54	1.39	1.26	1.13	1.01	0.92	0.83	0.76	0.70	0.65	0.60	0.52	0.46
	3	-4.02	-3.46	-3.03	-2.69	-2.42	-2.19	-2.01	-1.85	-1.72	-1.60	-1.51	-1.42	-1.35	-1.28	-1.23	-1.13	-1.04
	4	-3.13	-2.68	-2.33	-2.05	-1.83	-1.65	-1.50	-1.31	-1.15	-1.02	-0.91	-0.81	-0.73	-0.66	-0.60	-0.52	-0.46
	5	15.6	11.8	9.05	7.12	5.71	4.64	3.82	3.18	2.68	2.28	1.96	1.69	1.47	1.29	1.13	1.00	0.89
	6	10.4	7.83	6.04	4.75	3.80	3.09	2.55	2.12	1.79	1.52	1.30	1.13	0.98	0.86	0.75	0.67	0.59
C 140/2,0 G = 4,63 kg/m	1	4.83	4.15	3.62	3.20	2.86	2.59	2.36	2.15	1.98	1.82	1.70	1.58	1.48	1.40	1.32	1.23	1.15
	2	4.20	3.60	3.14	2.78	2.48	2.24	2.04	1.86	1.71	1.57	1.46	1.36	1.28	1.20	1.13	1.00	0.88
	3	-5.69	-4.92	-4.33	-3.87	-3.49	-3.19	-2.94	-2.73	-2.55	-2.39	-2.26	-2.15	-2.05	-1.97	-1.89	-1.74	-1.61
	4	-4.91	-4.23	-3.71	-3.30	-2.97	-2.70	-2.48	-2.20	-1.97	-1.78	-1.61	-1.46	-1.34	-1.23	-1.13	-1.00	-0.88
	5	21.4	16.1	12.4	9.73	7.79	6.34	5.22	4.35	3.67	3.12	2.67	2.31	2.01	1.76	1.55	1.37	1.22
	6	14.3	10.7	8.25	6.49	5.20	4.22	3.48	2.90	2.44	2.08	1.78	1.54	1.34	1.17	1.03	0.91	0.81

#### SPJOJITÝ NOSNÍK O 3 POLÍCH

Profil G [kg/m]		Přípustné rovnoměrné zatížení [kN/m] pro pole rozpětí L [m]																
		2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50
C 140/1,5 G = 3,47 kg/m	1	4.05	3.45	2.98	2.62	2.33	2.09	1.89	1.72	1.58	1.46	1.35	1.26					
	2	3.20	2.72	2.35	2.06	1.83	1.64	1.48	1.33	1.20	1.10	1.00	0.92					
	3	-3.52	-3.03	-2.65	-2.35	-2.11	-1.91	-1.75	-1.62	-1.50	-1.41	-1.33	-1.25					
	4	-2.72	-2.33	-2.02	-1.78	-1.59	-1.43	-1.30	-1.19	-1.09	-1.01	-0.94	-0.88					
	5	12.3	9.24	7.12	5.60	4.48	3.65	3.00	2.50	2.11	1.79	1.54	1.33					
	6	8.20	6.16	4.75	3.73	2.99	2.43	2.00	1.67	1.41	1.20	1.03	0.89					
C 140/2,0 G = 4,63 kg/m	1	5.80	4.95	4.30	3.78	3.37	3.03	2.75	2.52	2.31	2.14	2.00	1.87					
	2	5.04	4.30	3.73	3.28	2.92	2.63	2.38	2.18	2.00	1.86	1.73	1.62					
	3	-4.97	-4.30	-3.79	-3.38	-3.05	-2.79	-2.56	-2.38	-2.23	-2.09	-1.98	-1.88					
	4	-4.28	-3.69	-3.24	-2.88	-2.59	-2.35	-2.16	-2.00	-1.87	-1.75	-1.65	-1.57					
	5	16.8	12.6	9.74	7.66	6.13	4.99	4.11	3.42	2.89	2.45	2.10	1.82					
	6	11.2	8.43	6.49	5.11	4.09	3.33	2.74	2.28	1.92	1.64	1.40	1.21					

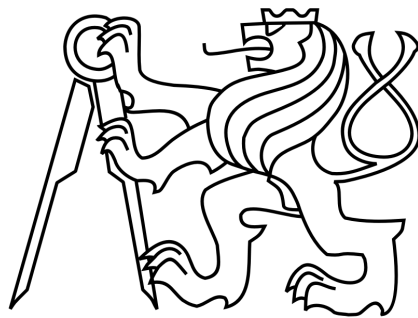


Obr. 5.2 - Tvar vyztužených botek

PROFIL	ROZMĚRY BOTKY							
	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	φ [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]
Z 120	110	35	60	100	14	6	6	65
Z 140	127	40	70	100	14	6	6	65
Z 180	162	50	90	100	18	6	6	65
Z 210	177	65	90	100	18	6	6	65
Z 240	222	50	150	100	18	6	6	65
Z 270	247	55	170	100	18	8	6	75
Z 300	267	65	180	100	18	8	6	75
C 140	140	25	100	100	14	6	6	65
C 180	180	25	140	100	14	6	6	65
C 210	210	25	170	100	14	6	6	65
C 240	240	25	200	100	14	6	6	65
C 270	270	25	230	100	14	8	6	75
C 300	300	25	260	100	14	8	6	75
Σ 145	145	25	105	100	14	6	6	65
Σ 175	175	25	135	100	14	6	6	65
Σ 205	205	25	165	100	14	6	6	65
Σ 235	235	25	195	100	14	6	6	65
Σ 275	275	25	225	100	14	8	6	75
Σ 300	300	25	260	100	14	8	6	75

Tab. 5 - Velikosti botek

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 3**

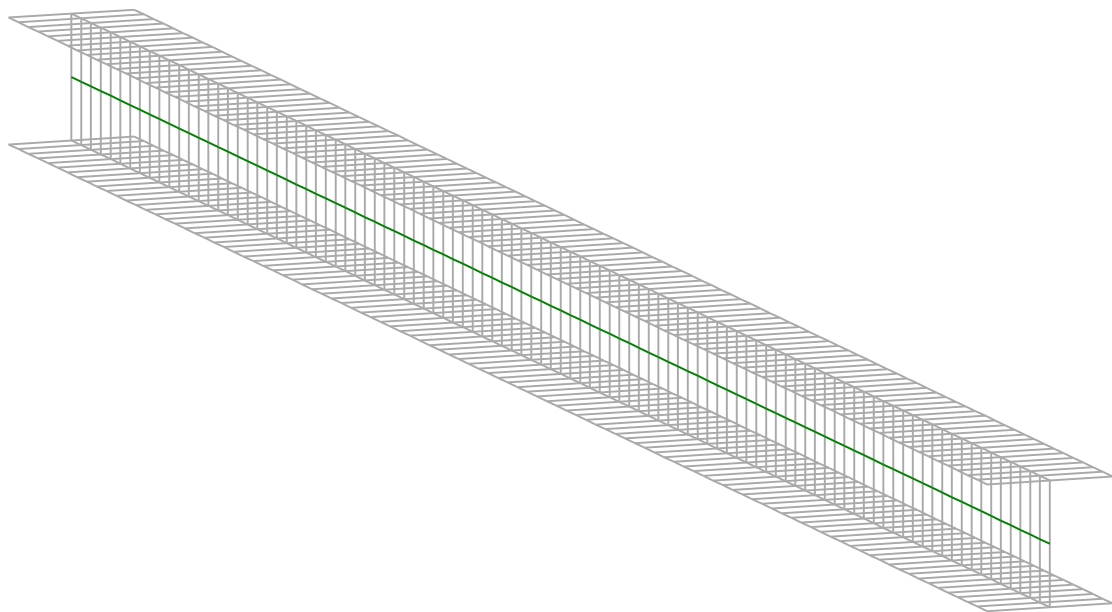
-

**KRITICKÝ MOMENT - NOSNÍK JEŘÁBOVÉ  
DRÁHY**

# ***L*****T*****B***eam***N***

v 1.0.3

## CALCULATION SHEET





**I - LTB CALCULATION**

**I.1 - LTB modes**

Table 1 : LTB modes.

Mode	$\mu_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	3,339	378,16	3	0	3

**I.2 - Mode shapes**

**- Mode 1**

Table 2 : Mode 1.

Mode	$\mu_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	3,339	378,16	3	0	3

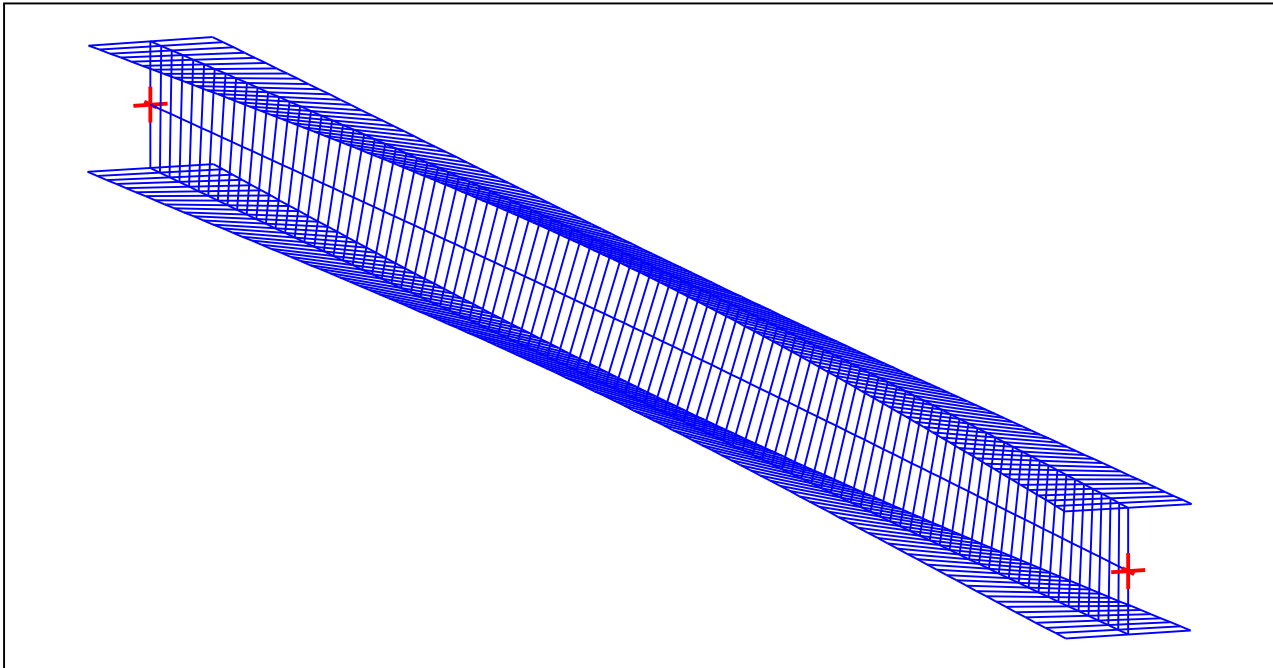


Figure 1 : Mode shape in 3D (Mode 1).

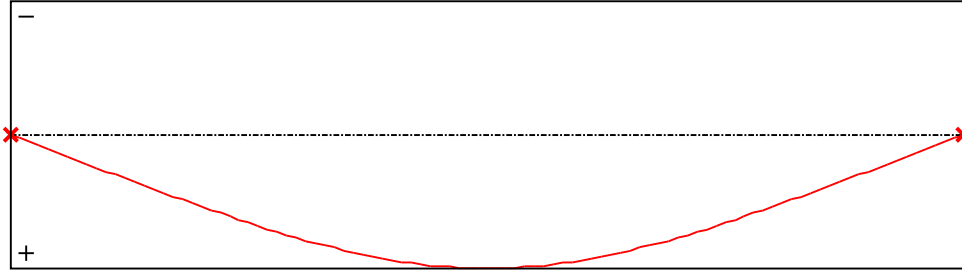


Figure 2 : Lateral displacement compoment of the shear centre (Mode 1).

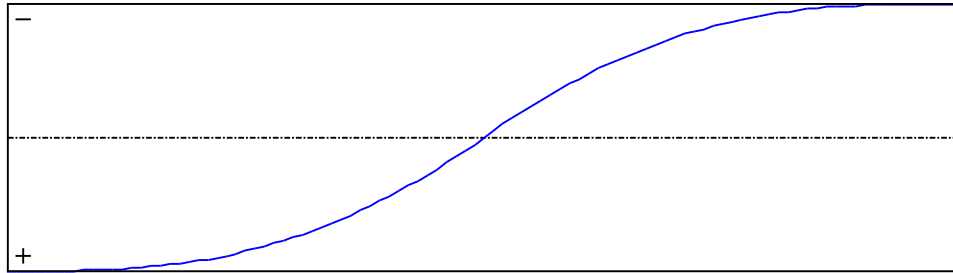


Figure 3 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1).

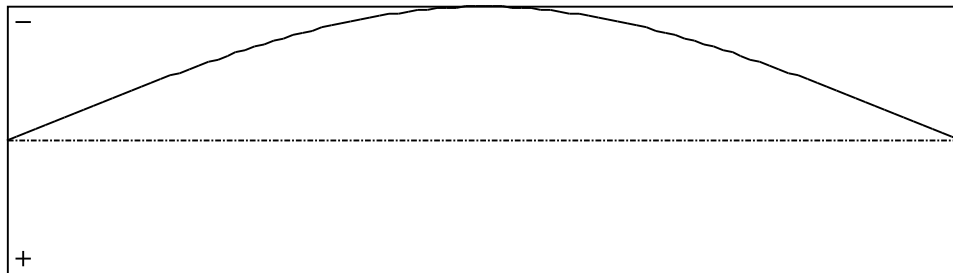


Figure 4 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1).

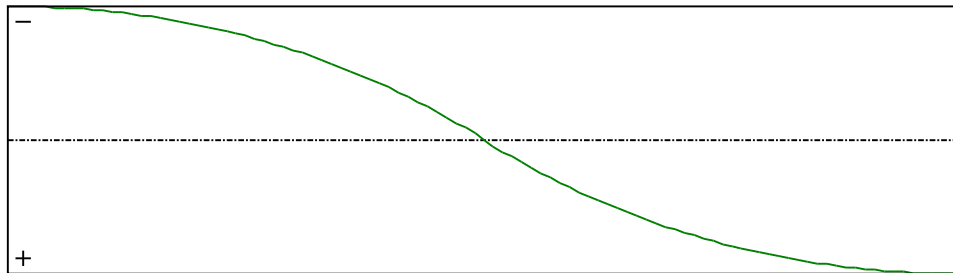


Figure 5 : Warping compoment of the shear centre (Mode 1).

**WARNING !**

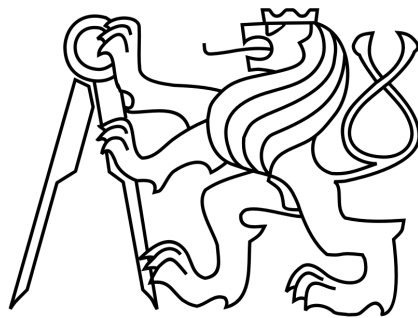
The following software may be used for working out technical solutions during preparatory engineering studies.

Because of the complexity of the calculations involved, the software is only for users who are able to make themselves an accurate idea of its possibilities, its limitations and adequacy to the various practical applications. The user will use it under his own responsibilities at his own risk.

This software is available free of charge. No rights are conferred on the user of the present software. The property and all intellectual rights of the latter continue belonging exclusively to CTICM. The use of this software involves no guarantee for the profit of the user who is committed to keep CTICM released and unharmed from any direct or indirect recourse and damage resulting from an incorrect or improper use or from a use for inadequate or inappropriate ends.



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

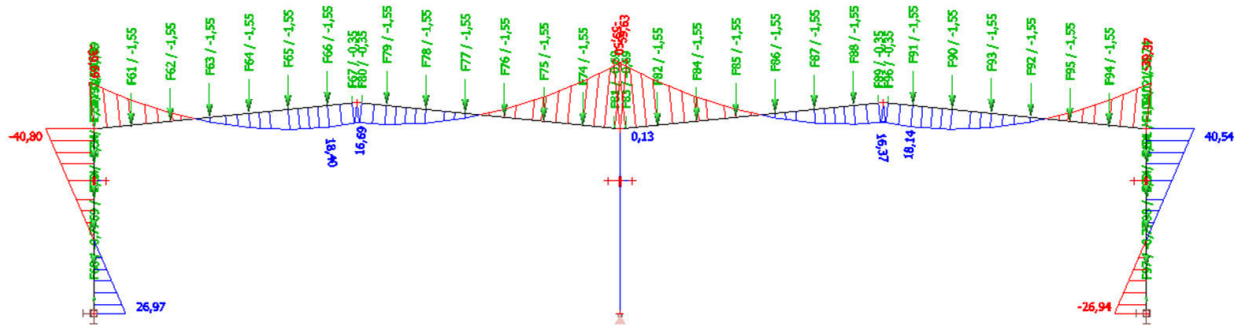
**PŘÍLOHA 4**

-

**POROVNÁNÍ PRŮBĚHU MOMENTŮ**

## 1. Vnitřní síly na prutu; $M_y$

Studentská verze

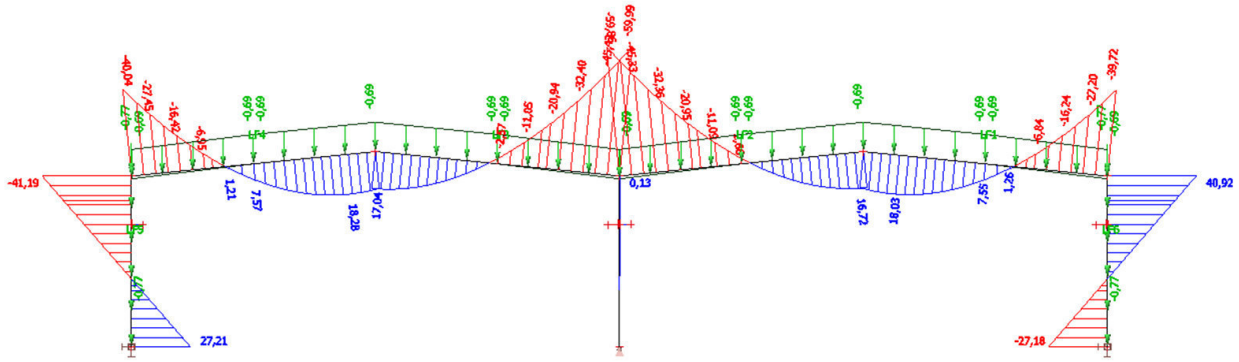


Studentská verze

Studentská verze

## 1. Vnitřní síly na prutu; My

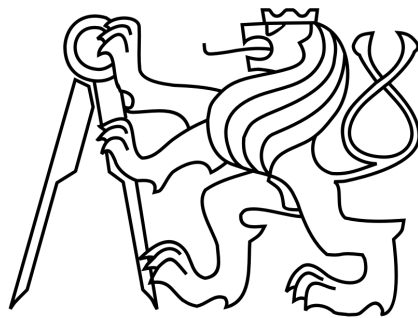
Studentská verze



Studentská verze

Studentská verze

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 5**

-

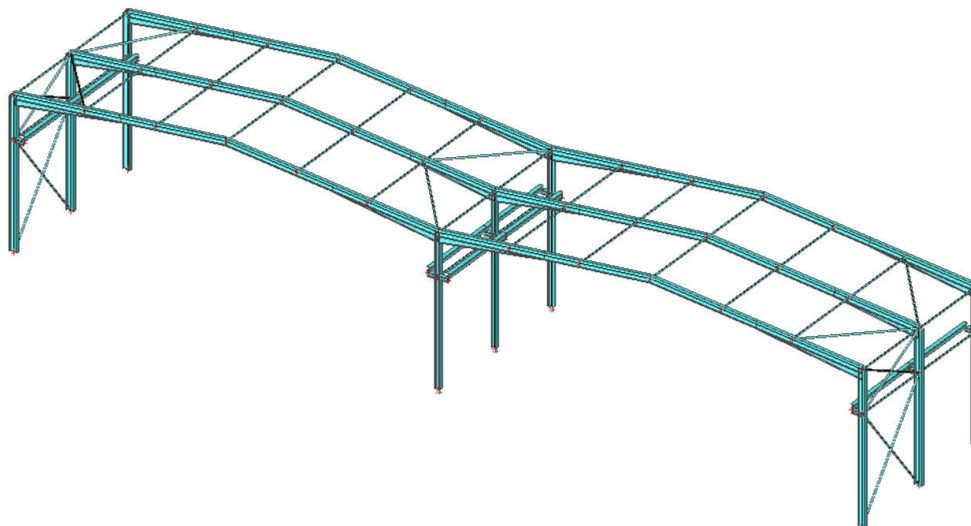
**RÁM – VNITŘNÍ SÍLY A MSP**

## **D 1.2.c) - Statické posouzení**

### **1. Obsah**

1. Obsah	1
2. Náhled na konstrukci	2
3. STATICKÝ VÝPOČET, POPŘÍPADĚ DYNAMICKÝ VÝPOČET, POKUD NA KONSTRUKCI PŮSOBÍ DYNAMICKÉ NAMÁHÁNÍ	2
3.1. Popis modelu	2
3.1.1. Materiály	2
3.1.2. Průřezy	2
3.1.3. Výpočetní model	5
3.1.4. Výkaz materiálu	5
3.2. Zatížení	7
3.2.1. Zatěžovací stavy	7
3.2.1.1. Zatěžovací stavy - Vlastní tíha	7
3.2.1.2. Zatěžovací stavy - Plášť	7
3.2.1.3. Zatěžovací stavy - Sníh1	8
3.2.1.4. Zatěžovací stavy - Sníh2	8
3.2.1.5. Zatěžovací stavy - Sníh3	8
3.2.1.6. Zatěžovací stavy - Vítr - příčný	9
3.2.1.7. Zatěžovací stavy - Vítr - podélný	9
3.2.1.8. Zatěžovací stavy - Jeřáb1.1	10
3.2.1.9. Zatěžovací stavy - Jeřáb1.2	10
3.2.1.10. Zatěžovací stavy - Jeřáb5.1	11
3.2.1.11. Zatěžovací stavy - Jeřáb5.2	11
3.2.1.12. Zatěžovací stavy - Jeřáb6.1	12
3.2.1.13. Zatěžovací stavy - Jeřáb6.2	12
3.2.1.14. Zatěžovací stavy - Jeřáb8dyn1	13
3.2.1.15. Zatěžovací stavy - Jeřáb8dyn2	13
3.2.1.16. Zatěžovací stavy - Teplota+	14
3.2.1.17. Zatěžovací stavy - Teplota-	14
3.2.2. Kombinace	15
3.2.3. Nelineární kombinace	23
3.2.4. Skupiny výsledků	31
3.3. Odezva konstrukce	33
3.3.1. Obálka - My	33
3.3.2. Obálka - Mz	33
3.3.3. Obálka - N	34
3.3.4. Obálka - Vz	34
3.3.5. NC106 - My	35
3.3.6. NC106 - N	35
3.3.7. Deformace na prutu; uz	36
3.3.8. Konzola - My	36
3.3.9. Konzola - Vz	36
3.3.10. Konzola - uz	37
3.3.11. Patka - Rx	37
3.3.12. Patka - Ry	38
3.3.13. Patka - Rz	38

## 2. Náhled na konstrukci



## 3. STATICKÝ VÝPOČET, POPŘÍPADĚ DYNAMICKÝ VÝPOČET, POKUD NA KONSTRUKCI PŮSOBÍ DYNAMICKÉ NAMÁHÁNÍ

### 3.1. Popis modelu

#### 3.1.1. Materiály

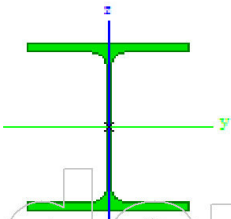
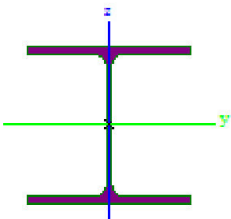
Ocel EC3

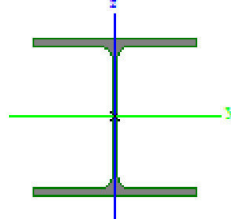
Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa] G [MPa]	Poisson - nu Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 355	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	355,0 335,0	490,0 470,0

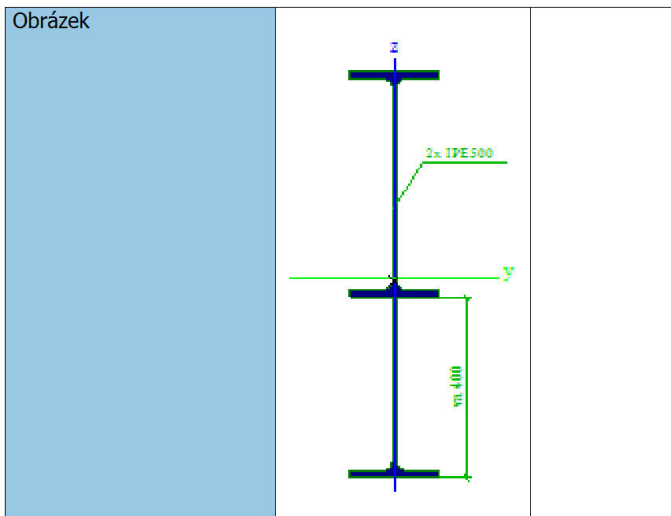
#### 3.1.2. Průřezy

Krajní sloupy		
Typ	HEA500	
Kód tvaru	1 - I section	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m <sup>2</sup> ]	1,9800e-02	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	1,3276e-02	6,0562e-03
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	8,7000e-04	1,0400e-04
W <sub>elz</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>ely</sub> [m <sup>3</sup> ]	6,9100e-04	3,5500e-03
W <sub>plz</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>ply</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,0583e-03	3,9500e-03
I <sub>w</sub> [m <sup>8</sup> ], I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	5,6431e-06	3,0900e-06
dy [mm], dz [mm]	0	0
c <sub>YUSS</sub> [mm], c <sub>ZUSS</sub> [mm]	150	245

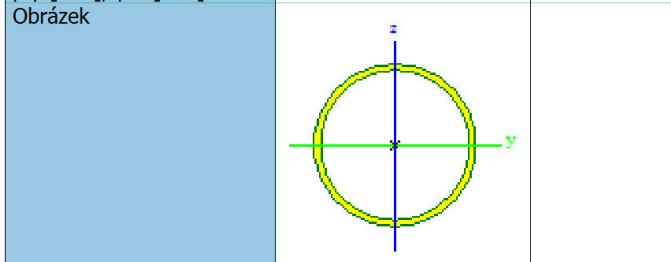
a [deg]	0,00	
M <sub>ply+</sub> [Nm], M <sub>ply-</sub> [Nm]	1,40e+06	1,40e+06
M <sub>plz+</sub> [Nm], M <sub>plz-</sub> [Nm]	3,76e+05	3,76e+05
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	2,1100e+00	2,1094e+00
β y [mm], β z [mm]	0	0
Obrázek		

Střední sloup		
Typ	HEA320	
Kód tvaru	1 - I section	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m <sup>2</sup> ]	1,2400e-02	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	8,9752e-03	2,9752e-03
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	2,2900e-04	6,9900e-05
Welz [m <sup>3</sup> ], Wely [m <sup>3</sup> ]	4,6600e-04	1,4800e-03
Wplz [m <sup>3</sup> ], Wply [m <sup>3</sup> ]	7,0833e-04	1,6292e-03
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	1,5124e-06	1,0800e-06
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	150	155
a [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	5,79e+05	5,79e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	2,52e+05	2,52e+05
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	1,7600e+00	1,7554e+00
β y [mm], β z [mm]	0	0
Obrázek		
Konzola		
Typ	HEA280	
Kód tvaru	1 - I section	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m <sup>2</sup> ]	9,7300e-03	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	7,0049e-03	2,3104e-03
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	1,3700e-04	4,7600e-05
Welz [m <sup>3</sup> ], Wely [m <sup>3</sup> ]	3,4000e-04	1,0100e-03
Wplz [m <sup>3</sup> ], Wply [m <sup>3</sup> ]	5,1667e-04	1,1125e-03
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	7,8537e-07	6,2100e-07
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	140	135
a [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	3,95e+05	3,95e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,84e+05	1,84e+05
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	1,6000e+00	1,6026e+00
β y [mm], β z [mm]	0	0
Obrázek		
Jeřábová dráha		

Typ	HEA280	
Kód tvaru	1 - I section	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m <sup>2</sup> ]	9,7300e-03	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	7,0049e-03	2,3104e-03
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	1,3700e-04	4,7600e-05
Welz [m <sup>3</sup> ], Wely [m <sup>3</sup> ]	3,4000e-04	1,0100e-03
Wplz [m <sup>3</sup> ], Wply [m <sup>3</sup> ]	5,1667e-04	1,1125e-03
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	7,8537e-07	6,2100e-07
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	140	135
a [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	3,95e+05	3,95e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,84e+05	1,84e+05
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	1,6000e+00	1,6026e+00
β y [mm], β z [mm]	0	0
Obrázek		
Příle		
Typ	I + I prom	
Detailní	IPE500; 400	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	svařovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m <sup>2</sup> ]	1,8869e-02	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	9,7050e-03	9,6868e-03
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	1,8820e-03	3,2141e-05
Welz [m <sup>3</sup> ], Wely [m <sup>3</sup> ]	3,2141e-04	4,1177e-03
Wplz [m <sup>3</sup> ], Wply [m <sup>3</sup> ]	5,0785e-04	4,9468e-03
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	4,1803e-06	1,1319e-06
dy [mm], dz [mm]	0	-7
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	100	443
a [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,76e+06	1,76e+06
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,80e+05	1,80e+05
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	2,9049e+00	2,9049e+00
β y [mm], β z [mm]	34	0



Ztužidla		
Typ	CFCHS101.6X4	
Kód tvaru	3 - Circular hollow section	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m <sup>2</sup> ]	1,2260e-03	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	7,8080e-04	7,8080e-04
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	1,4628e-06	1,4528e-06
Welz [m <sup>3</sup> ], Wely [m <sup>3</sup> ]	2,8800e-05	2,8800e-05
Wplz [m <sup>3</sup> ], Wply [m <sup>3</sup> ]	3,8120e-05	3,8120e-05
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	6,7614e-42	2,9257e-06
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	51	51
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,35e+04	1,35e+04
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,35e+04	1,35e+04
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	3,1900e-01	6,1321e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0



Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
Ay	Smyková plocha ve směru hlavní osy

Vysvětlivky symbolů	
Az	y Smyková plocha ve směru hlavní osy z
Iy	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
Iz	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
Welz	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
Wely	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
Wplz	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
Wply	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
Iw	Výsečový moment setrvačnosti



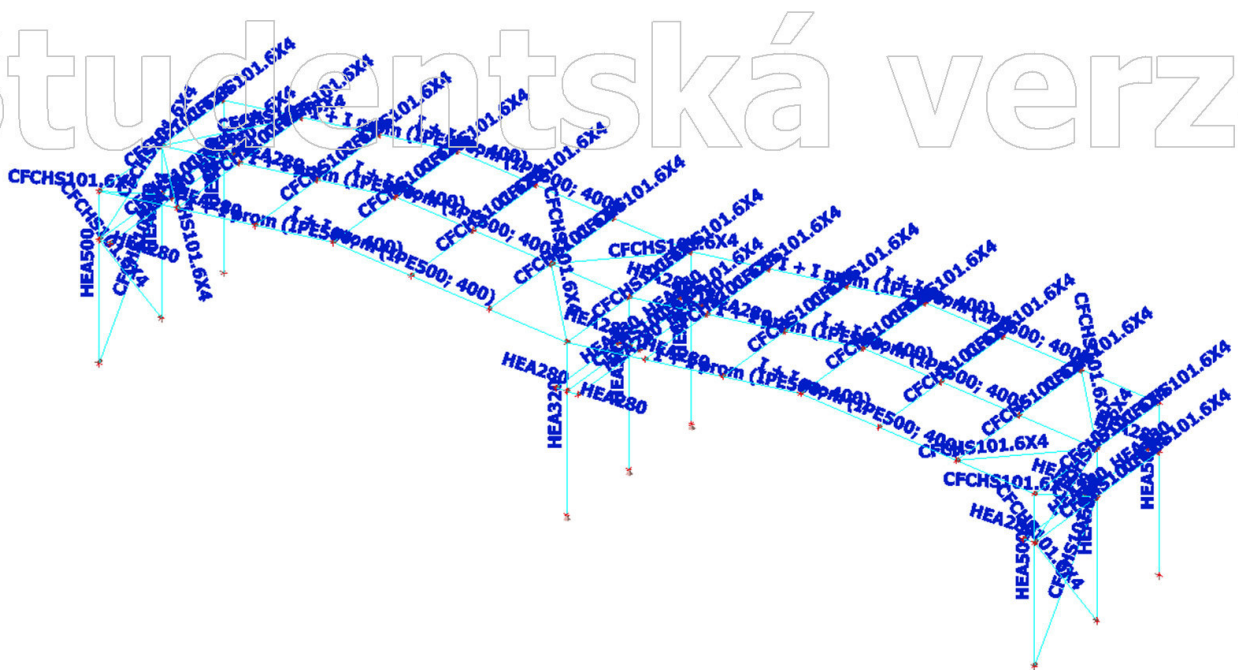
#### Vysvětlivky symbolů

It	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
dy	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
dz	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
cYUSS	Souřadnice těžiště ve směry osy Y zadávacího systému
cZUSS	Souřadnice těžiště ve směry osy Z zadávacího systému
$\alpha$	Úhel pootočení hlavní osy
IYZLSS	Moment setrvačnosti $I_{yz}$ v LSS
Mply+	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment $M_y$
Mply-	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment $M_y$
Mplz+	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment $M_z$
Mplz-	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment $M_z$

#### Vysvětlivky symbolů

AL	Obvodový povrch na jednotku délky
AD	Vysýchající povrch na jednotku délky
$\beta_y$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
$\beta_z$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

### 3.1.3. Výpočetní model



### 3.1.4. Výkaz materiálu

Výkaz materiálu

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]
Celkový součet :	40044,4	753,827	5,1012e+00

Výkaz materiálu

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m <sup>2</sup> ]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]
Krajní sloupy - HEA500	S 355	155,4	63,000	9792,1	132,930	7850,0	1,2474e+00
Střední sloup - HEA320	S 355	97,3	31,500	3066,2	55,440	7850,0	3,9060e-01
Konzola - HEA280	S 355	76,4	8,400	641,6	13,440	7850,0	8,1732e-02
Jeřábová dráha - HEA280	S 355	76,4	48,000	3666,3	76,800	7850,0	4,6704e-01
Příčle - I + I prom (IPE500; 400)	S 355	110,3	180,898	19950,1	378,159	7850,0	2,5414e+00
Ztužidla - CFCHS101.6X4	S 355	9,6	304,256	2928,2	97,058	7850,0	3,7302e-01

Studentská verze

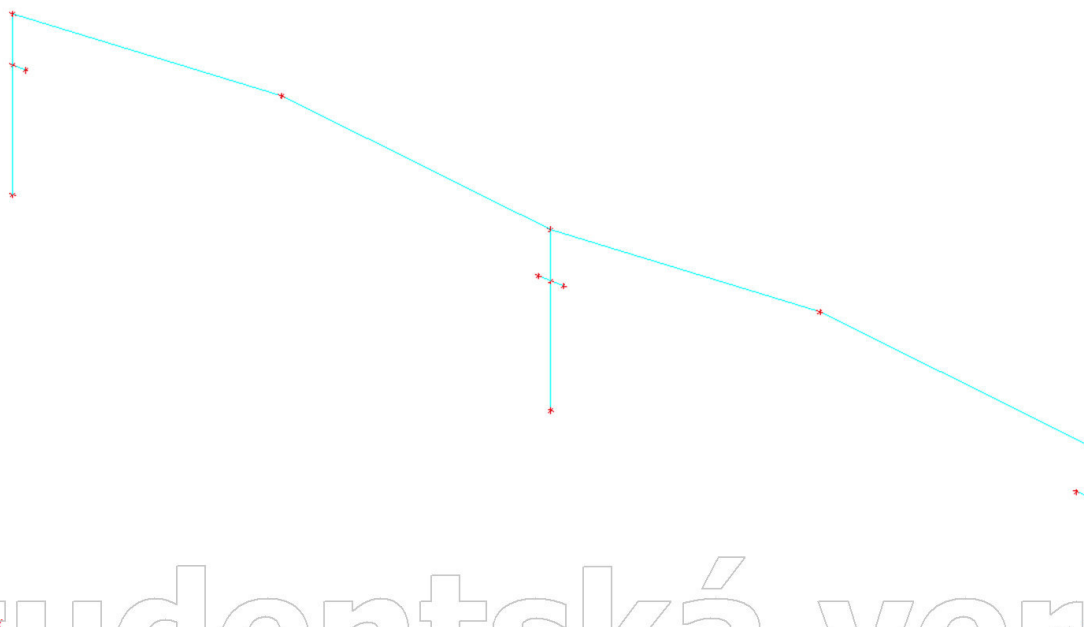
Studentská verze

## 3.2. Zatížení

### 3.2.1. Zatěžovací stavy

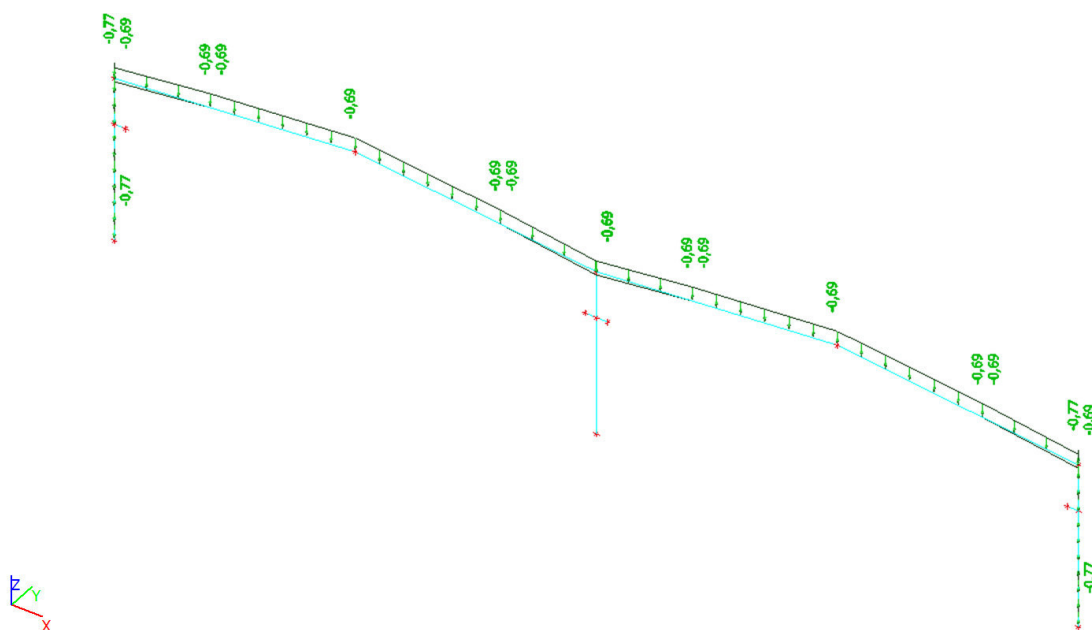
#### 3.2.1.1. Zatěžovací stavy - Vlastní tíha

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha	-Z



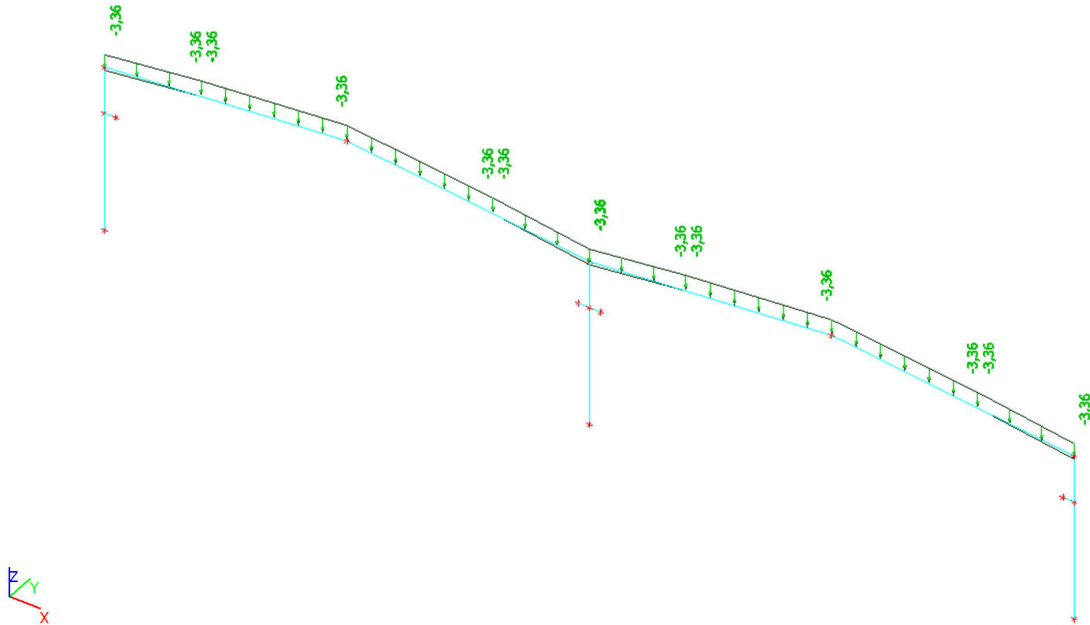
#### 3.2.1.2. Zatěžovací stavy - Plášť

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
Plášť	Stálé	SZ1	Standard



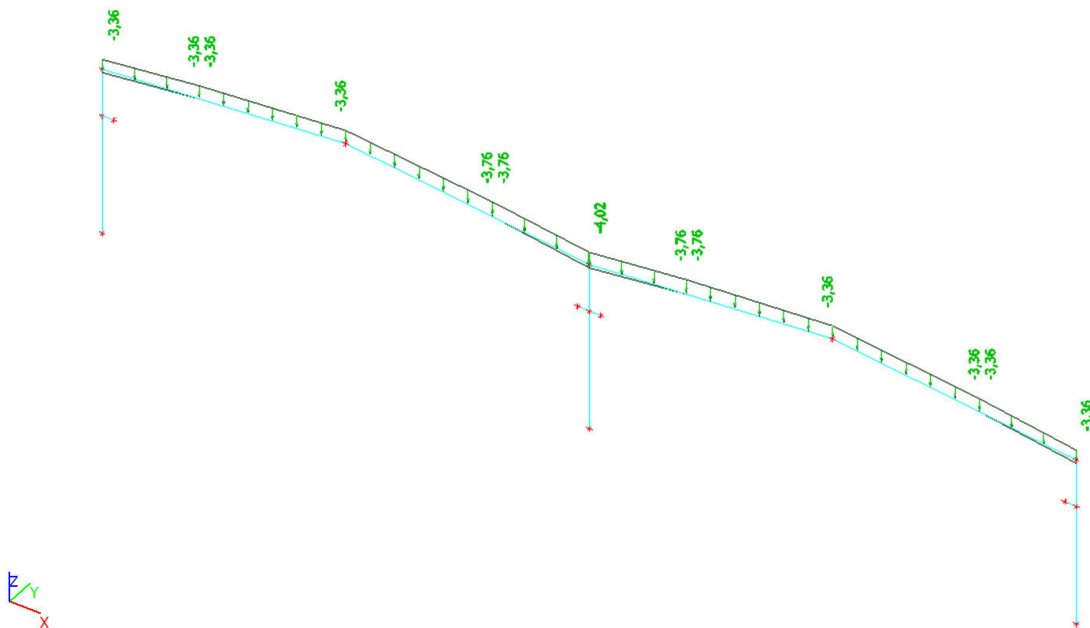
### 3.2.1.3. Zatěžovací stavy - Sníh1

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
Sníh1	Proměnné	Sníh	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



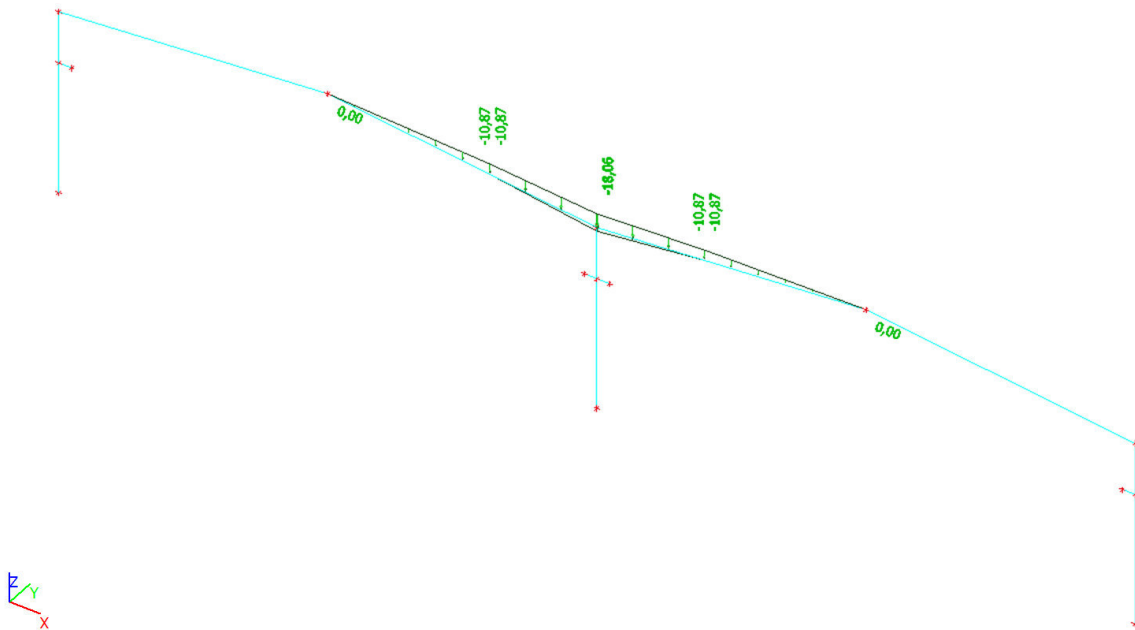
### 3.2.1.4. Zatěžovací stavy - Sníh2

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
Sníh2	Proměnné	Sníh	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



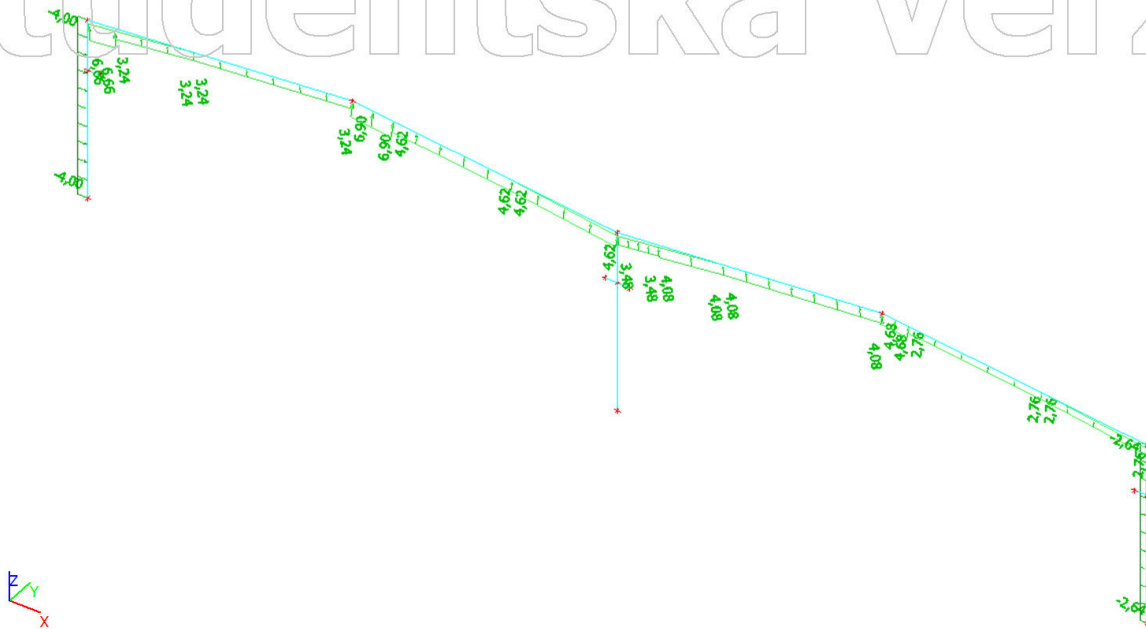
### 3.2.1.5. Zatěžovací stavy - Sníh3

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Rídící zat. stav
Sníh3	Proměnné	Sníh	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



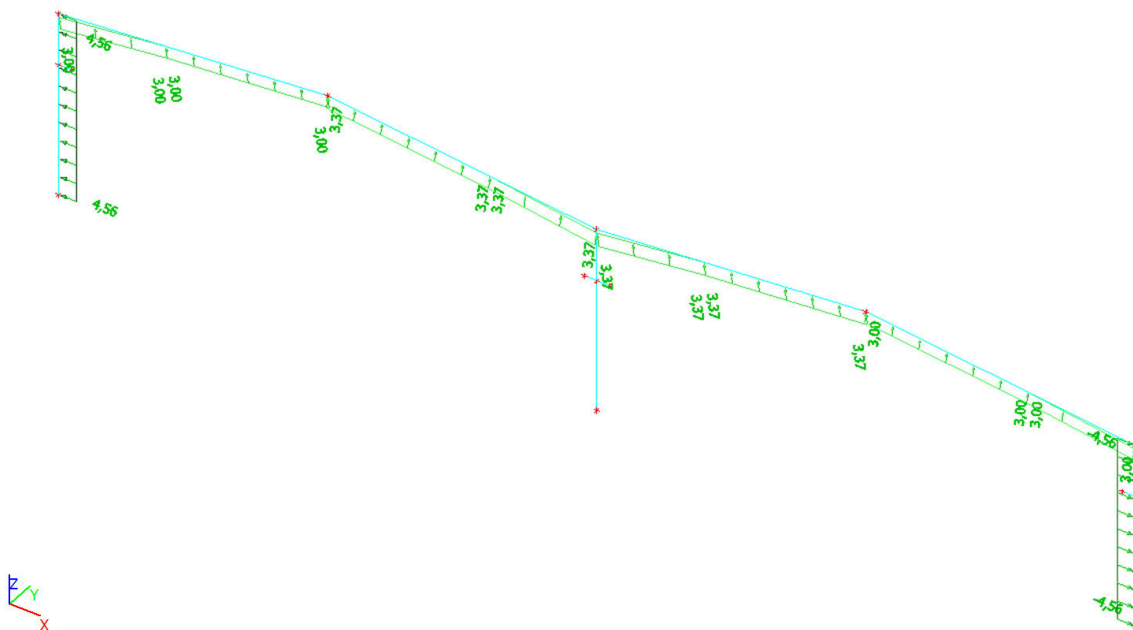
### 3.2.1.6. Zatěžovací stavy - Vítr - příčný

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr - příčný	Proměnné	Vítr	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



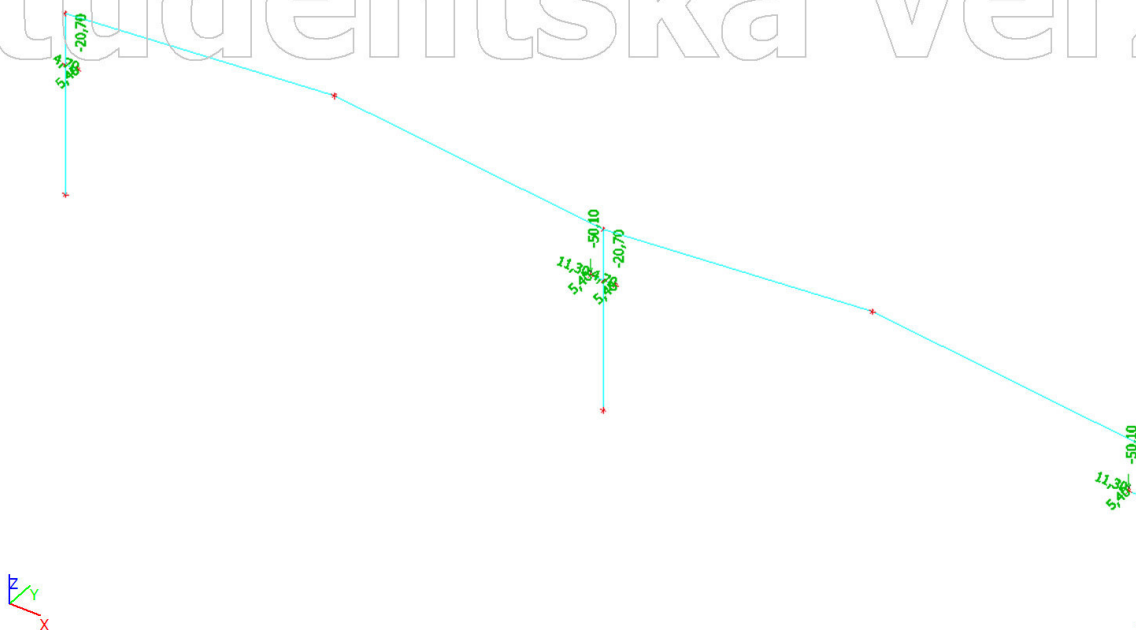
### 3.2.1.7. Zatěžovací stavy - Vítr - podélný

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr - podélný	Proměnné	Vítr	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



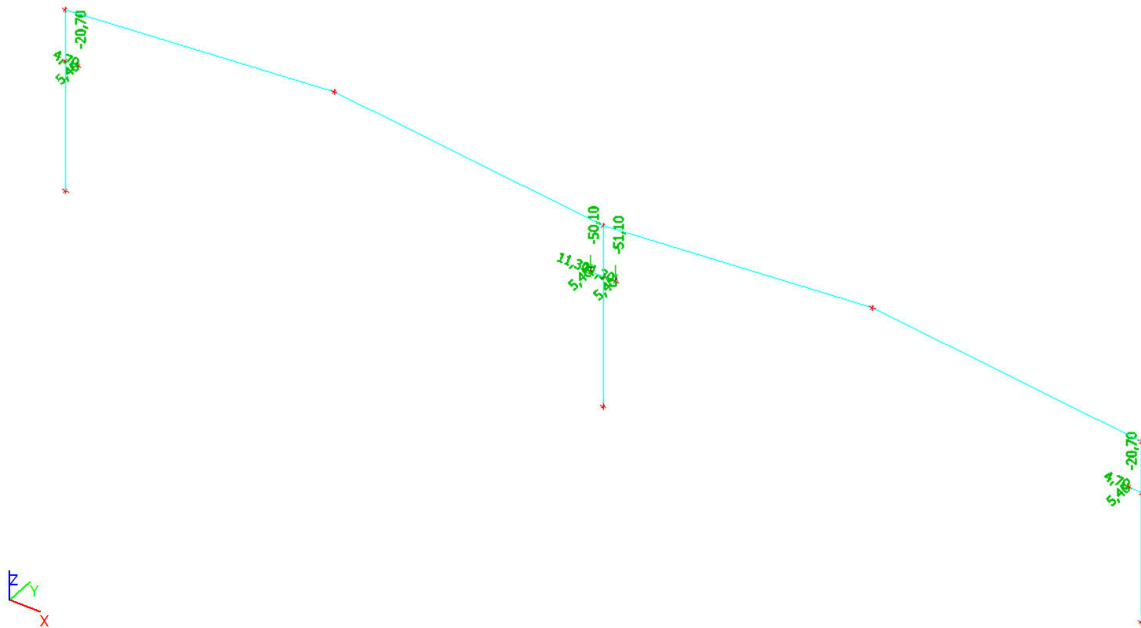
**3.2.1.8. Zatěžovací stavy - Jeřáb1.1**

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Jeřáb1.1	Proměnné	Jeřáb	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



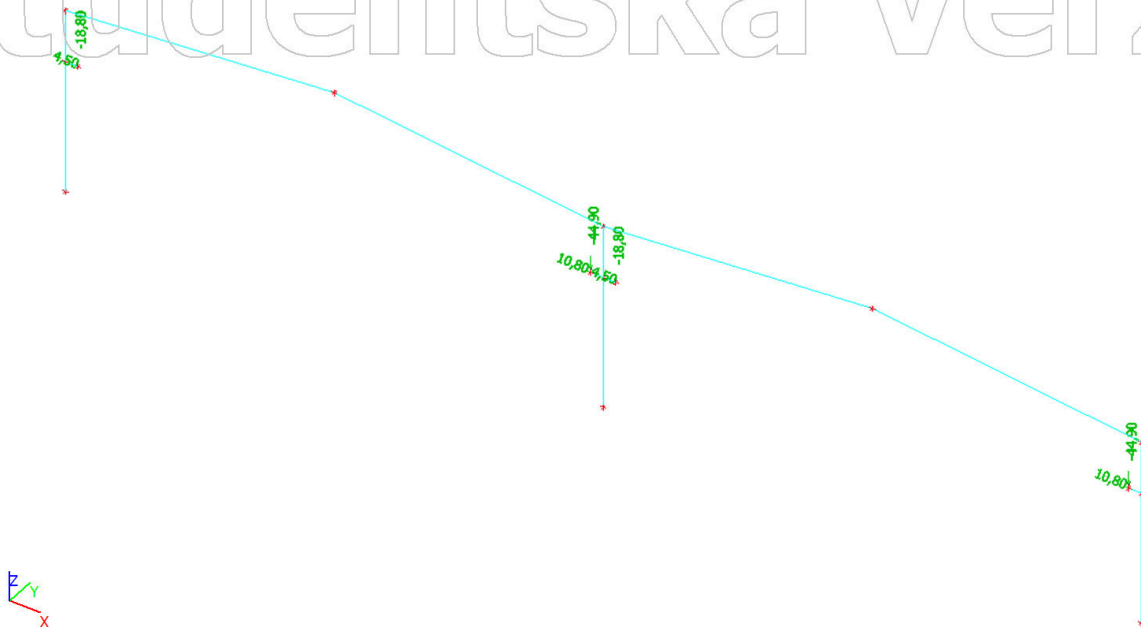
**3.2.1.9. Zatěžovací stavy - Jeřáb1.2**

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Jeřáb1.2	Proměnné	Jeřáb	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



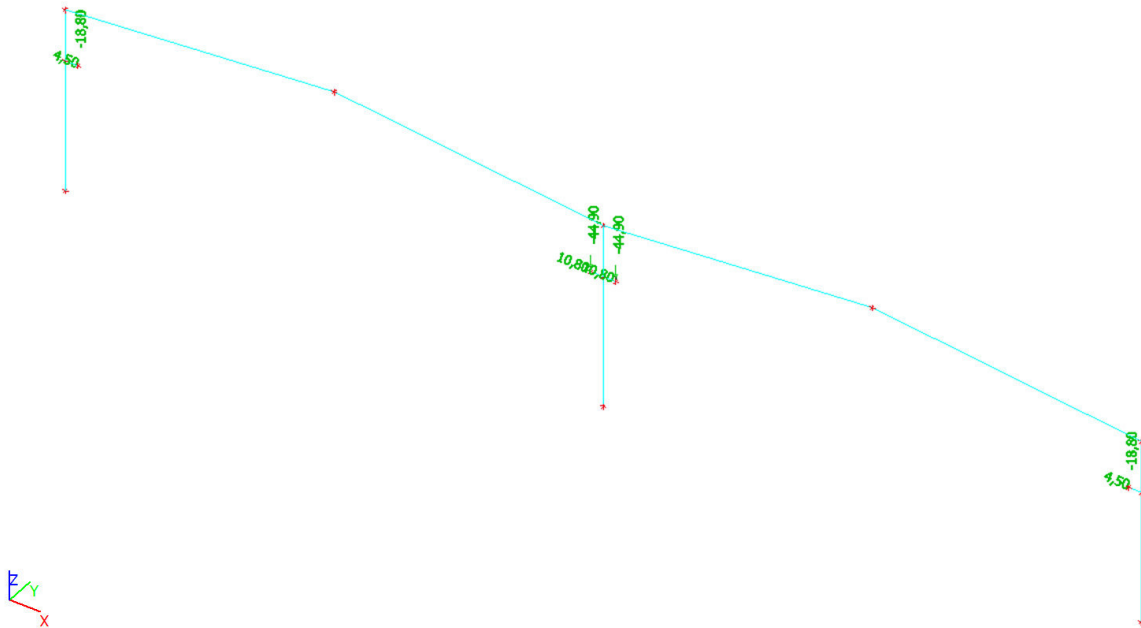
### 3.2.1.10. Zatěžovací stavy - Jeřáb5.1

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Jeřáb5.1	Proměnné	Jeřáb	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



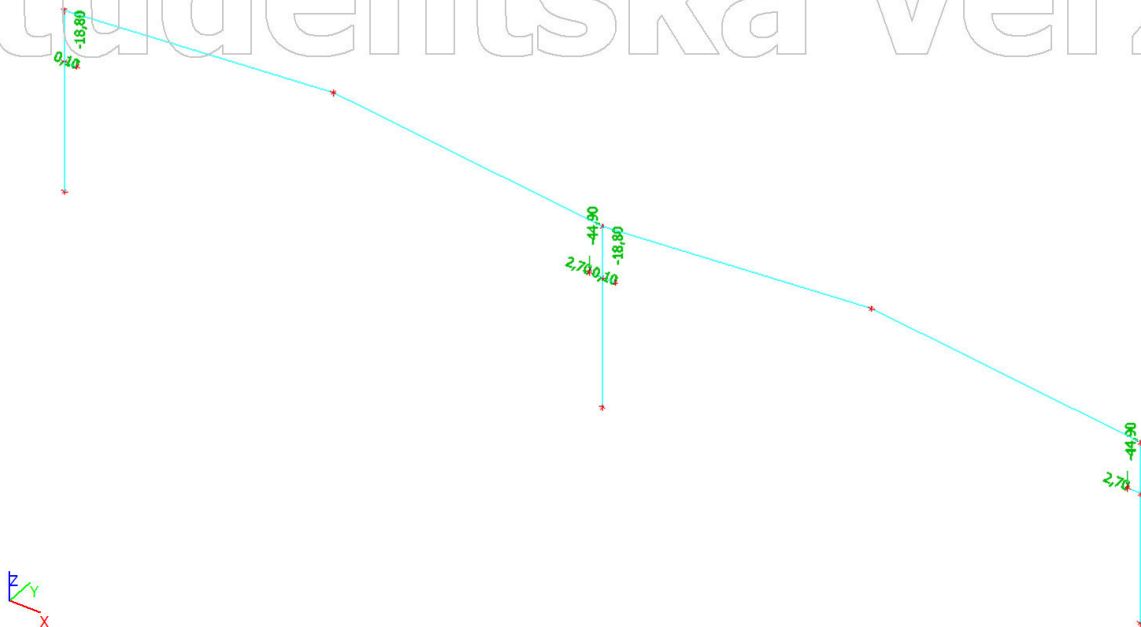
### 3.2.1.11. Zatěžovací stavy - Jeřáb5.2

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Jeřáb5.2	Proměnné	Jeřáb	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



### 3.2.1.12. Zatěžovací stavy - Jeřáb6.1

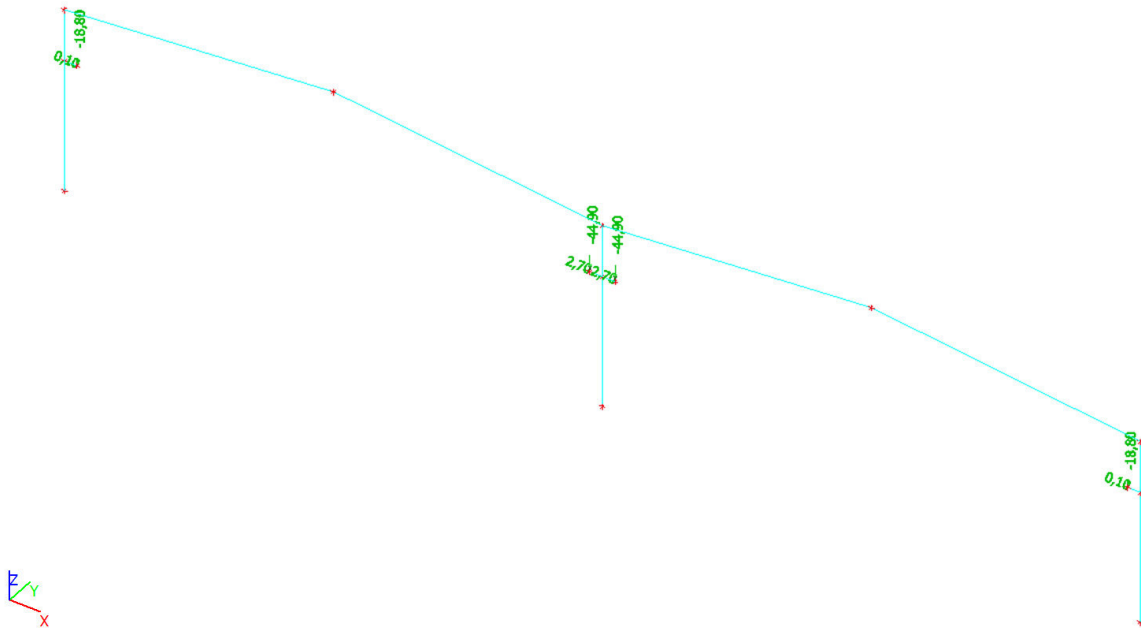
Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Jeřáb6.1	Proměnné	Jeřáb	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



### 3.2.1.13. Zatěžovací stavy - Jeřáb6.2

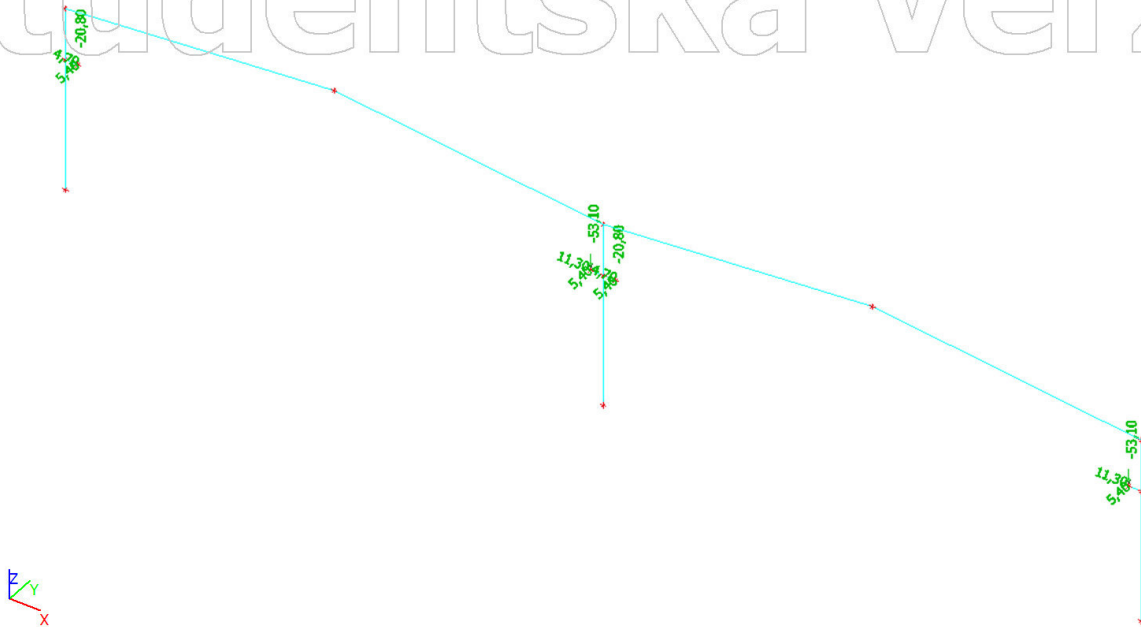
Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Jeřáb6.2	Proměnné	Jeřáb	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný





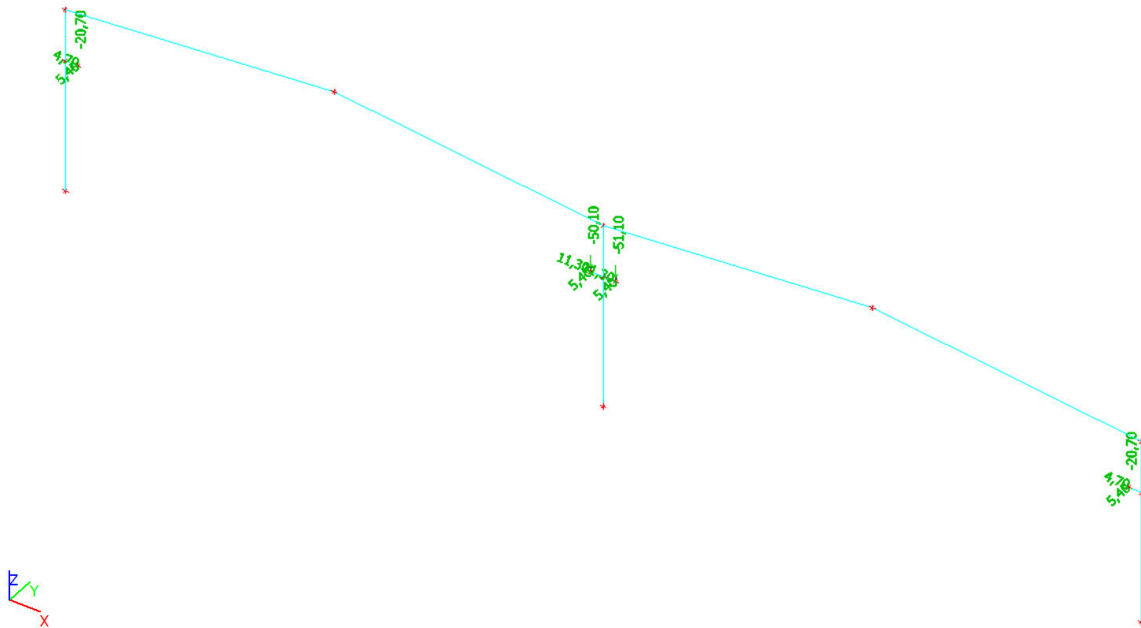
### 3.2.1.14. Zatěžovací stavy - Jeřáb8dyn1

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Jeřáb8dyn1	Proměnné	Jeřáb	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



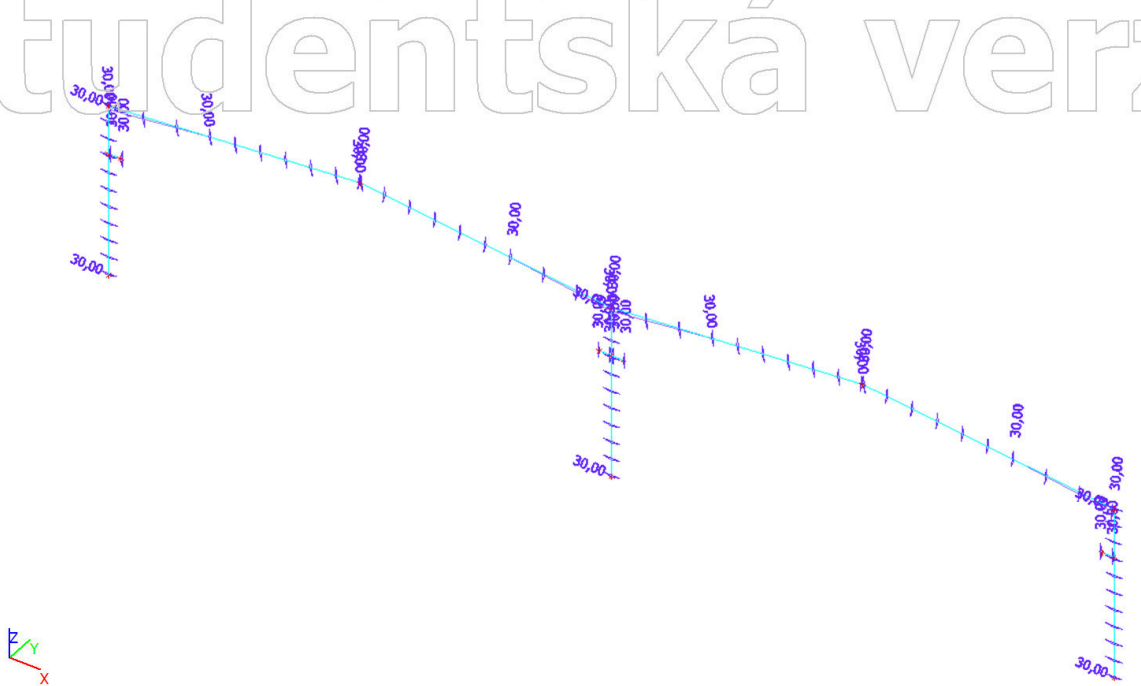
### 3.2.1.15. Zatěžovací stavy - Jeřáb8dyn2

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Jeřáb8dyn2	Proměnné	Jeřáb	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



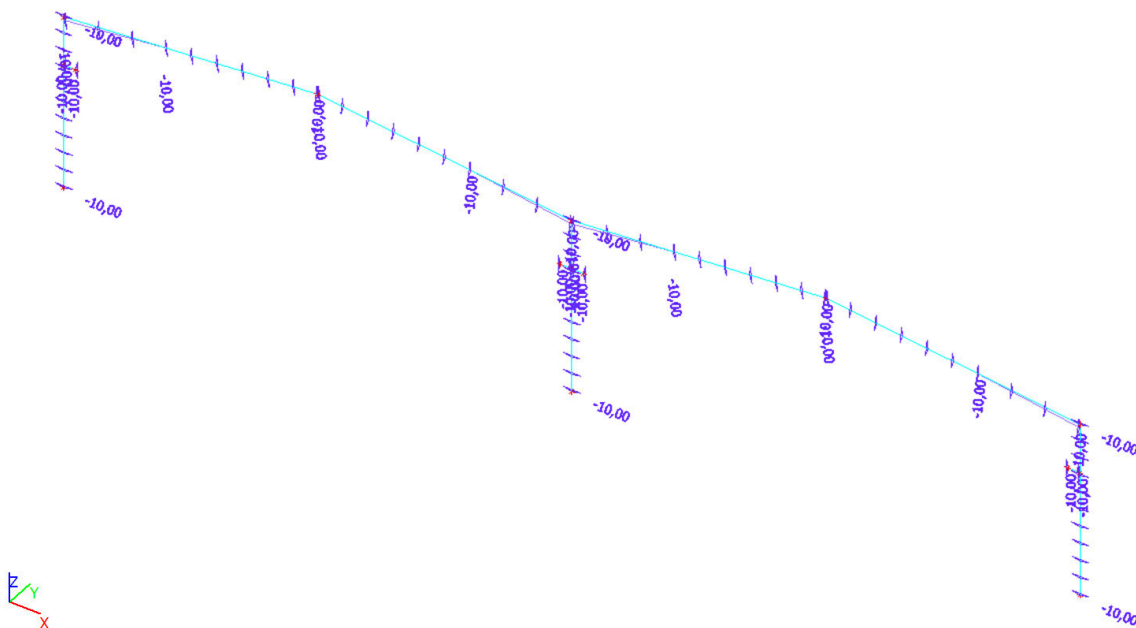
### 3.2.1.16. Zatěžovací stavy - Teplota+

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Řídící zat. stav
Teplota+	Proměnné	Teplota	Statické	Teplota	Žádný



### 3.2.1.17. Zatěžovací stavy - Teplota-

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Řídící zat. stav
Teplota-	Proměnné	Teplota	Statické	Teplota	Žádný



### 3.2.2. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
Max. svislé	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Sníh2	1,50
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
		Jeřáb1.2	1,35
		Jeřáb5.1	1,35
		Jeřáb5.2	1,35
		Jeřáb6.1	1,35
		Jeřáb6.2	1,35
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota+	1,50
Teplota-	1,50		
Min. svislé	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - příčný	1,50
		Vítr - podélný	1,50
		Teplota+	1,50
		Teplota-	1,50
		MSP1	Obálka - použitelnost
Plášť	1,00		
Sníh1	1,00		
Sníh2	1,00		
Sníh3	1,00		
Jeřáb1.1	1,00		
Jeřáb1.2	1,00		
Jeřáb5.1	1,00		
Jeřáb5.2	1,00		
Jeřáb6.1	1,00		
Jeřáb6.2	1,00		
Jeřáb8dyn1	1,00		
Jeřáb8dyn2	1,00		
MSP2	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - příčný	1,00

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Vítr - podélný	1,00
Max. svislé1	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
Max. svislé2	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb1.1	1,35
Max. svislé3	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb1.2	1,35
Max. svislé4	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb5.1	1,35
Max. svislé5	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb5.2	1,35
Max. svislé6	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb6.1	1,35
Max. svislé7	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb6.2	1,35
Max. svislé8	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb8dyn1	1,35
Max. svislé9	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb8dyn2	1,35
Max. svislé10	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
Max. svislé11	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
Max. svislé12	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
Max. svislé13	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé14	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé15	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
Max. svislé16	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
Max. svislé17	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
Max. svislé18	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
Max. svislé19	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
Max. svislé20	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb5.1	1,35

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
Max. svislé21	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
Max. svislé22	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
Max. svislé23	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
Max. svislé24	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
Max. svislé25	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
Max. svislé26	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
Max. svislé27	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
Max. svislé28	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
Max. svislé29	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
Max. svislé30	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
Max. svislé31	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
Max. svislé32	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
Max. svislé33	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
Max. svislé34	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
Max. svislé35	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
Max. svislé36	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
Max. svislé37	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Sníh2	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
Max. svislé38	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
Max. svislé39	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé40	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé41	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé42	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé43	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé44	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé45	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé46	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé47	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé48	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé49	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé50	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé51	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé52	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé53	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota-	1,50

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
Max. svislé54	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé55	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Teplota+	1,50
Max. svislé56	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Teplota+	1,50
Max. svislé57	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Teplota-	1,50
Max. svislé58	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Teplota+	1,50
Max. svislé59	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Teplota-	1,50
Max. svislé60	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Teplota-	1,50
Max. svislé61	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé62	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé63	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé64	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé65	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé66	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé67	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé68	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé69	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé70	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé71	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé72	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé73	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé74	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé75	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé76	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé77	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé78	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé79	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé80	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé81	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb5.2	1,35



Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Teplota-	1,50
Max. svislé82	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé83	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé84	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé85	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé86	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé87	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé88	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé89	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé90	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé91	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé92	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé93	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé94	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota+	1,50

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
Max. svislé95	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé96	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé97	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé98	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé99	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé100	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé101	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé102	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé103	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé104	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé105	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota+	1,50
Max. svislé106	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé107	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota-	1,50
Max. svislé108	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,35

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota-	1,50
Min. svislé1	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
Min. svislé2	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - příčný	1,50
Min. svislé3	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - podélný	1,50
Min. svislé4	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Teplota+	1,50
Min. svislé5	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Teplota-	1,50
Min. svislé6	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - příčný	1,50
		Teplota+	1,50
Min. svislé7	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - podélný	1,50
		Teplota+	1,50
Min. svislé8	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - příčný	1,50
		Teplota-	1,50
Min. svislé9	Lineární - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - podélný	1,50
		Teplota-	1,50

### 3.2.3. Nelineární kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC1	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
NC2	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb1.1	1,35
NC3	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb1.2	1,35
NC4	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb5.1	1,35
NC5	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb5.2	1,35
NC6	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb6.1	1,35
NC7	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb6.2	1,35
NC8	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb8dyn1	1,35
NC9	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb8dyn2	1,35
NC10	Únosnost	Vlastní tíha	1,35

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
NC11	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
NC12	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
NC13	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Teplota+	1,50
NC14	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Teplota-	1,50
NC15	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
NC16	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
NC17	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
NC18	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
NC19	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
NC20	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
NC21	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
NC22	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
NC23	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
NC24	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
NC25	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
NC26	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
NC27	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb5.2	1,35

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC28	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
NC29	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
NC30	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
NC31	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
NC32	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
NC33	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
NC34	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
NC35	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
NC36	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
NC37	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
NC38	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
NC39	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota+	1,50
NC40	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota+	1,50
NC41	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota-	1,50
NC42	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota+	1,50
NC43	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota-	1,50
NC44	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota+	1,50
NC45	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota-	1,50
NC46	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota+	1,50
NC47	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota-	1,50
NC48	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota+	1,50
NC49	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota-	1,50
NC50	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota+	1,50
NC51	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota-	1,50
NC52	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota+	1,50
NC53	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota-	1,50
NC54	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota-	1,50
NC55	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Teplota+	1,50
NC56	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Teplota+	1,50
NC57	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Teplota-	1,50
NC58	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Teplota+	1,50
NC59	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Teplota-	1,50
NC60	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Teplota-	1,50

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC61	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota+	1,50
NC62	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota+	1,50
NC63	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota+	1,50
NC64	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota-	1,50
NC65	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota+	1,50
NC66	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota+	1,50
NC67	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota+	1,50
NC68	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota-	1,50
NC69	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota-	1,50
NC70	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota+	1,50
NC71	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota+	1,50
NC72	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota+	1,50
NC73	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.1	1,35
		Teplota-	1,50
NC74	Únosnost	Vlastní tíha	1,35

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota-	1,50
NC75	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota-	1,50
NC76	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota+	1,50
NC77	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota+	1,50
NC78	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota+	1,50
NC79	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb1.2	1,35
		Teplota-	1,50
NC80	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota-	1,50
NC81	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota-	1,50
NC82	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota+	1,50
NC83	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota+	1,50
NC84	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota+	1,50
NC85	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb5.1	1,35
		Teplota-	1,50
NC86	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota-	1,50
NC87	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35



Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Sníh1	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota-	1,50
NC88	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota+	1,50
NC89	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota+	1,50
NC90	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota+	1,50
NC91	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb5.2	1,35
		Teplota-	1,50
NC92	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota-	1,50
NC93	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota-	1,50
NC94	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota+	1,50
NC95	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota+	1,50
NC96	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota+	1,50
NC97	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb6.1	1,35
		Teplota-	1,50
NC98	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota-	1,50
NC99	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota-	1,50
NC100	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota+	1,50
NC101	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota+	1,50
NC102	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb6.2	1,35
		Teplota-	1,50
NC103	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota-	1,50
NC104	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh1	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota-	1,50
NC105	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota+	1,50
NC106	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb8dyn1	1,35
		Teplota-	1,50
NC107	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh2	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota-	1,50
NC108	Únosnost	Vlastní tíha	1,35
		Plášť	1,35
		Sníh3	1,50
		Jeřáb8dyn2	1,35
		Teplota-	1,50
NC109	Únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
NC110	Únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - příčný	1,50
NC111	Únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - podélný	1,50
NC112	Únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Teplota+	1,50
NC113	Únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Teplota-	1,50
NC114	Únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - příčný	1,50
		Teplota+	1,50
NC115	Únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - podélný	1,50
		Teplota+	1,50
NC116	Únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Vítr - příčný	1,50
		Teplota-	1,50
NC117	Únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Plášť	1,00
		Vítr - podélný	1,50
		Teplota-	1,50

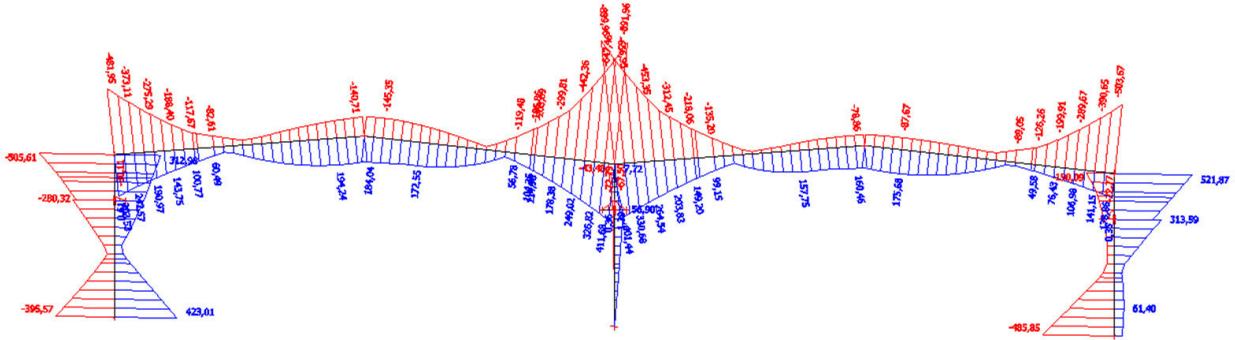
### 3.2.4. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
MSÚ	NC1
	NC2
	NC3
	NC4
	NC5
	NC6
	NC7
	NC8
	NC9
	NC10
	NC11
	NC12
	NC13
	NC14
	NC15
	NC16
	NC17
	NC18
	NC19
	NC20
	NC21
	NC22
	NC23
	NC24
	NC25
	NC26
	NC27
	NC28
	NC29
	NC30
	NC31
	NC32
	NC33
	NC34
	NC35
	NC36
	NC37
	NC38
	NC39
	NC40
	NC41
	NC42
	NC43
	NC44
	NC45
	NC46
	NC47
	NC48
	NC49
	NC50
	NC51
	NC52
	NC53
	NC54
	NC55
	NC56

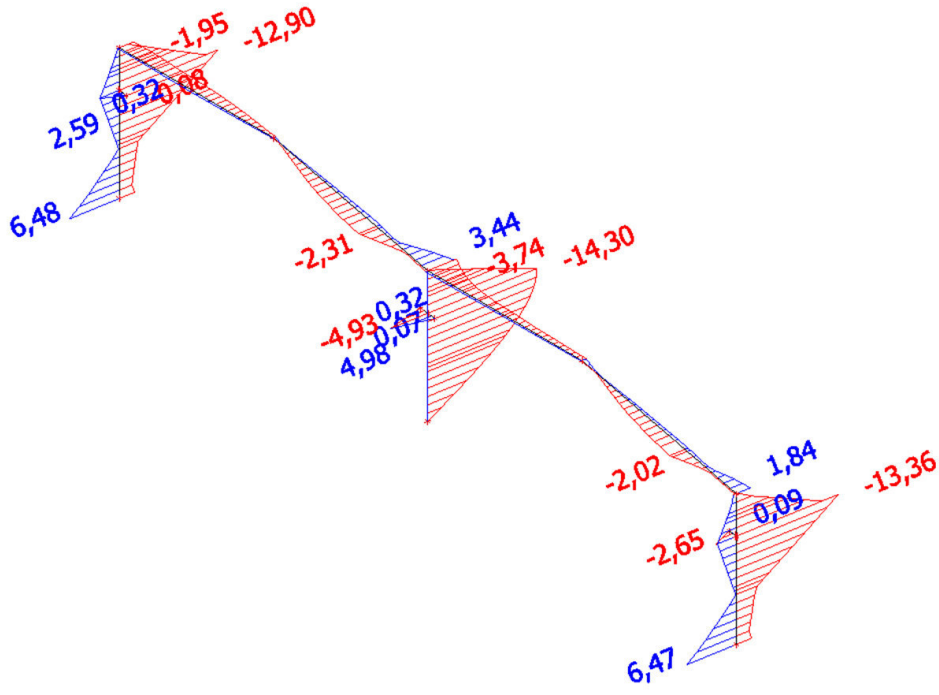
Jméno	Výpis
	NC57
	NC58
	NC59
	NC60
	NC61
	NC62
	NC63
	NC64
	NC65
	NC66
	NC67
	NC68
	NC69
	NC70
	NC71
	NC72
	NC73
	NC74
	NC75
	NC76
	NC77
	NC78
	NC79
	NC80
	NC81
	NC82
	NC83
	NC84
	NC85
	NC86
	NC87
	NC88
	NC89
	NC90
	NC91
	NC92
	NC93
	NC94
	NC95
	NC96
	NC97
	NC98
	NC99
	NC100
	NC101
	NC102
	NC103
	NC104
	NC105
	NC106
	NC107
	NC108
	NC109
	NC110
	NC111
	NC112
	NC113
	NC114
	NC115
	NC116
	NC117
MSP	MSP1 - Obálka - použitelnost
	MSP2 - Obálka - použitelnost

### 3.3. Odezva konstrukce

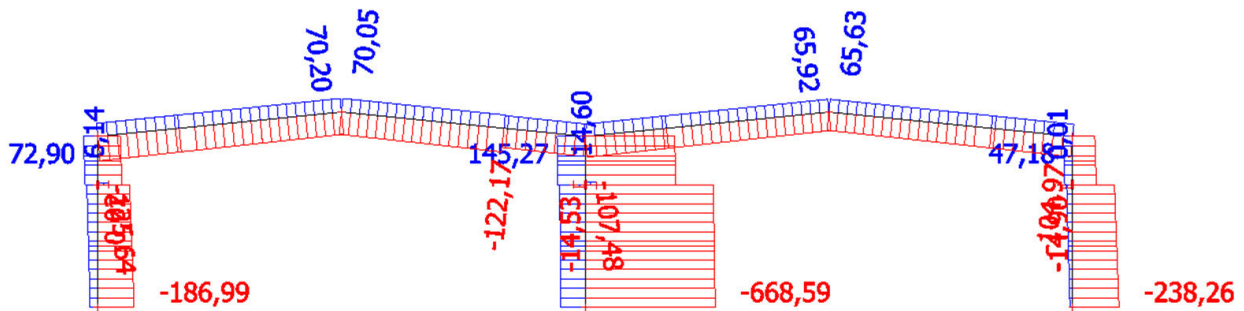
#### 3.3.1. Obálka - My



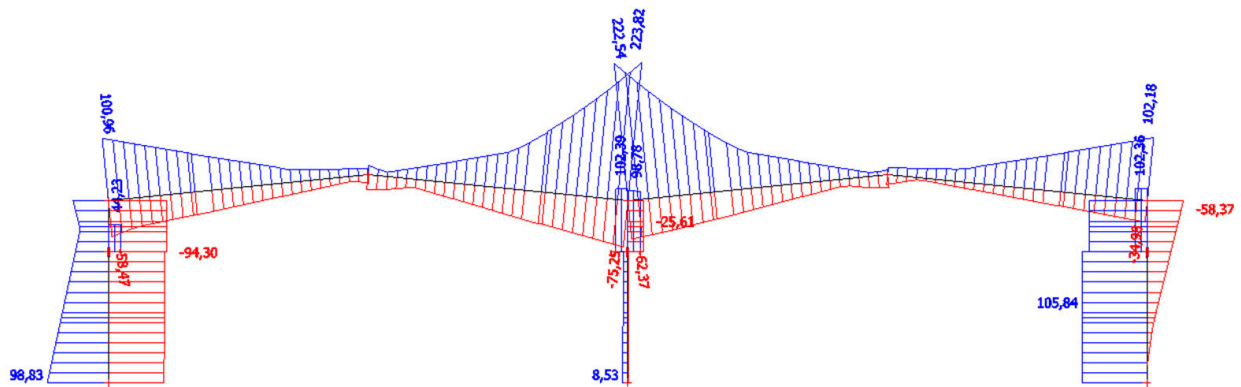
#### 3.3.2. Obálka - Mz



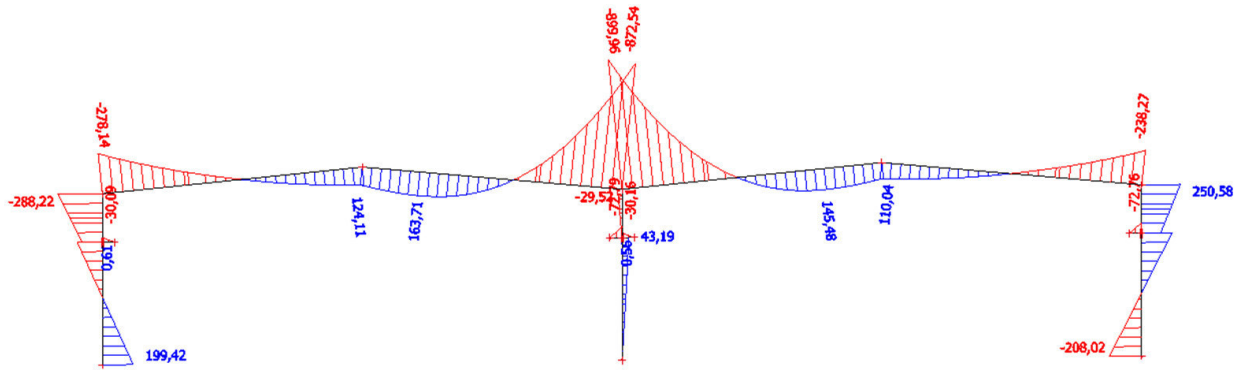
### 3.3.3. Obálka - N



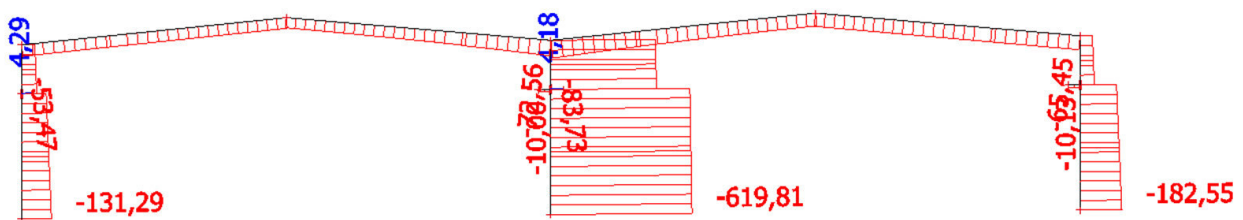
### 3.3.4. Obálka - Vz



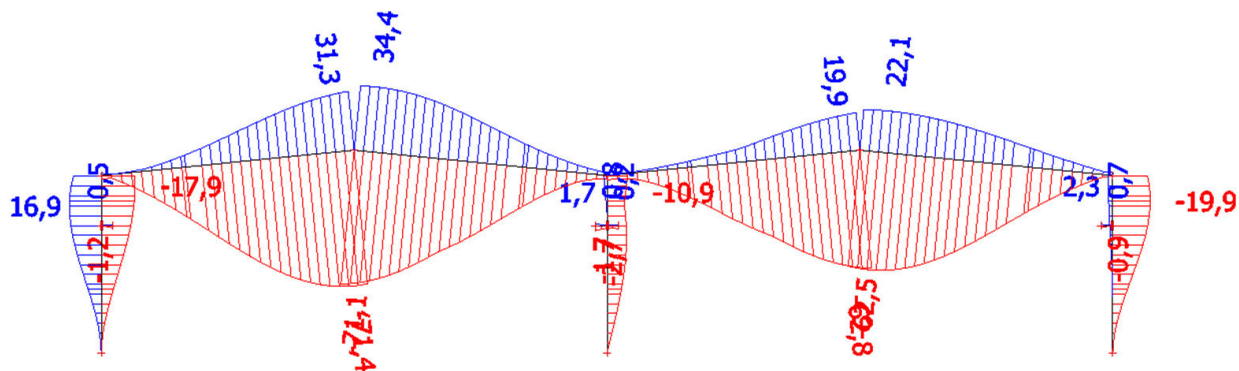
**3.3.5. NC106 - My**



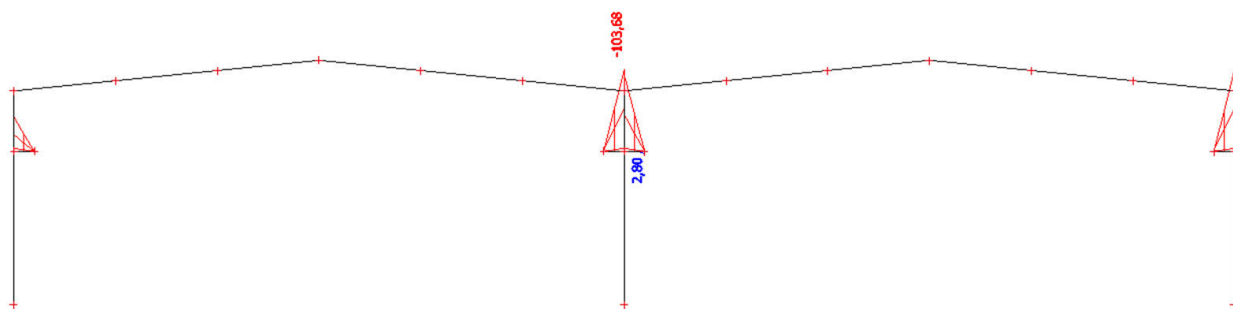
**3.3.6. NC106 - N**



### 3.3.7. Deformace na prutu; uz



### 3.3.8. Konzola - My

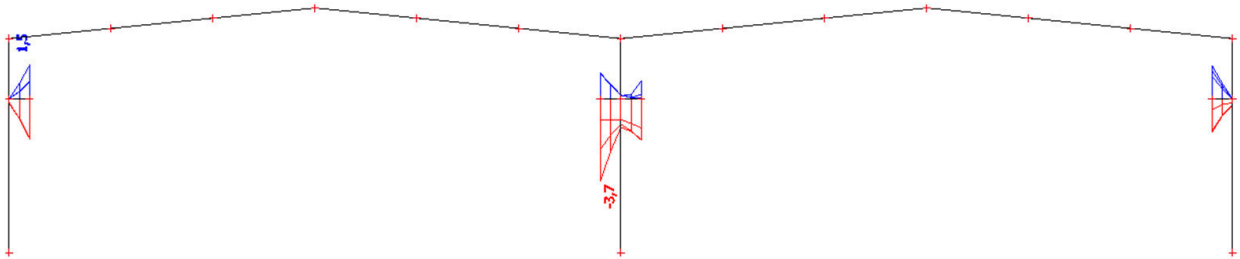


### 3.3.9. Konzola - Vz

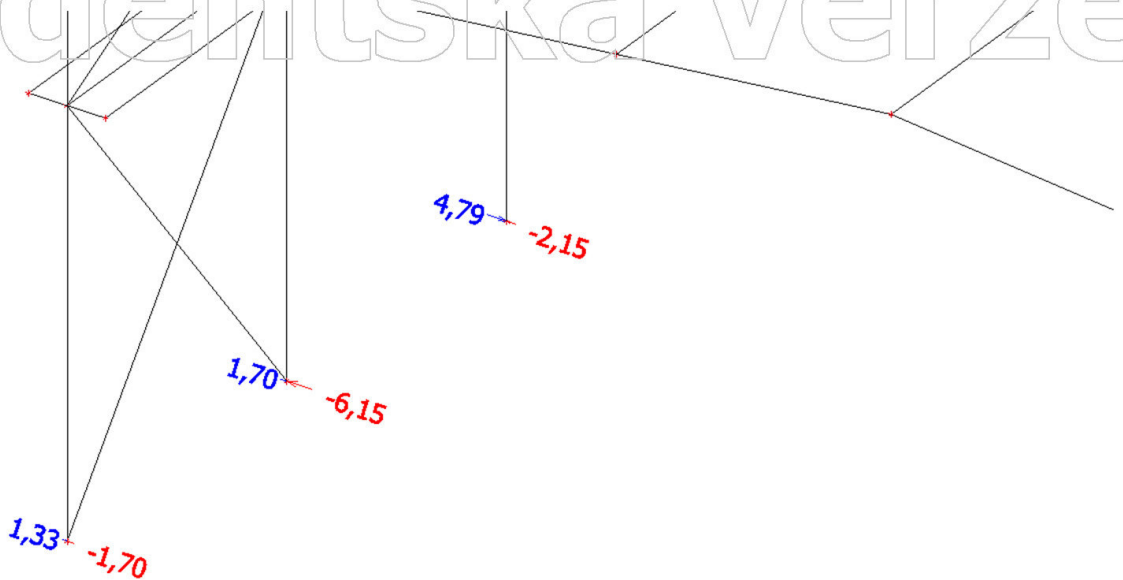
Je třeba regenerovat ...



### 3.3.10. Konzola - uz

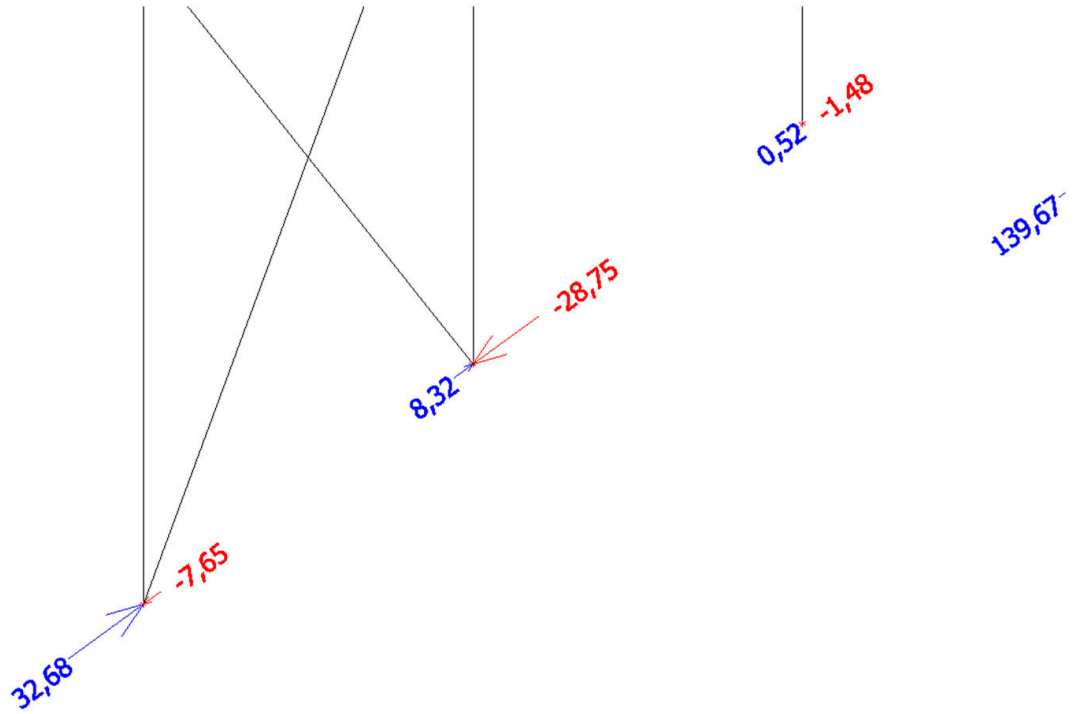


### 3.3.11. Patka - Rx

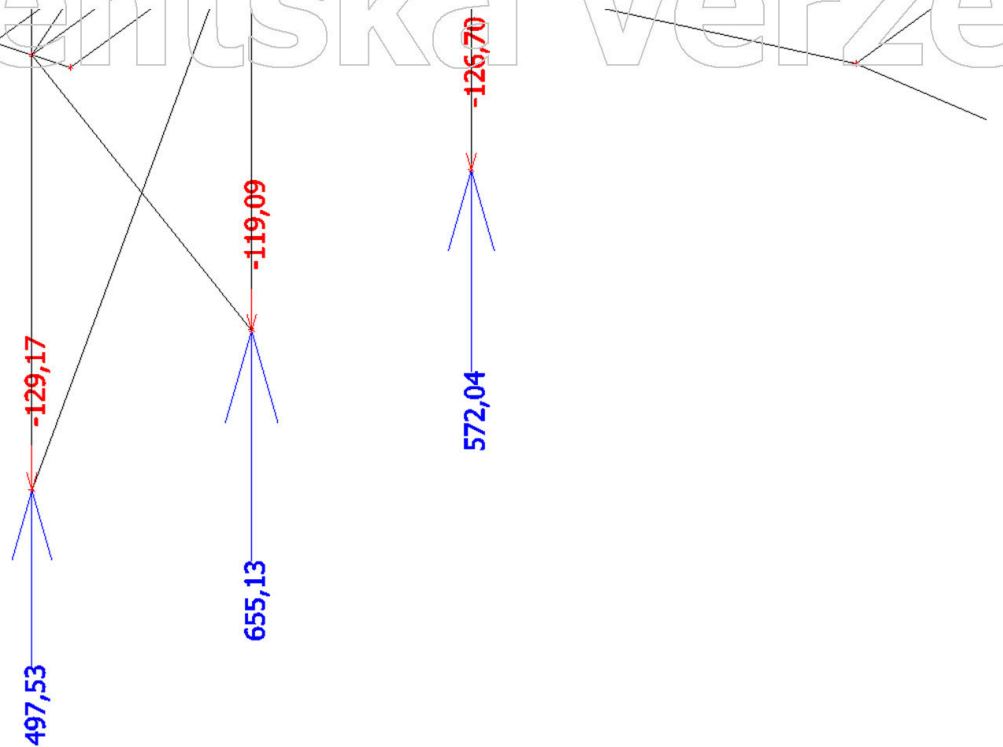


3.3.12. Patka - Ry

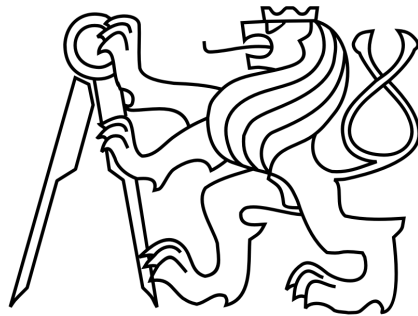
↳



3.3.13. Patka - Rz



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 6**

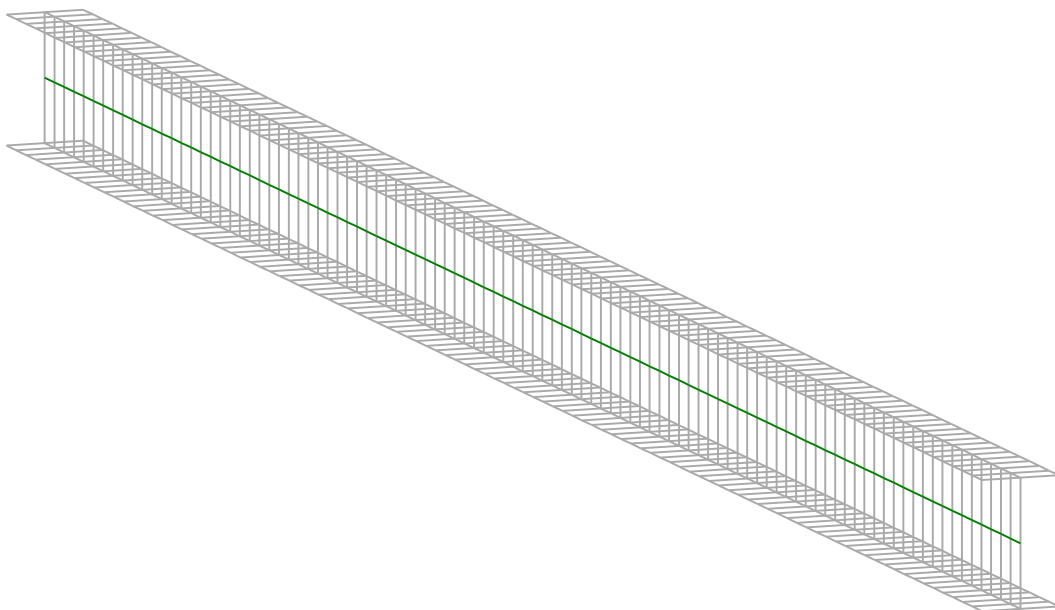
-

**KRITICKÝ MOMENT - KRAJNÍ SLOUP**

# ***L***TBeamN

v 1.0.3

## CALCULATION SHEET





**I - LTB CALCULATION**

***I.1 - LTB modes***

*Table 1 : LTB modes.*

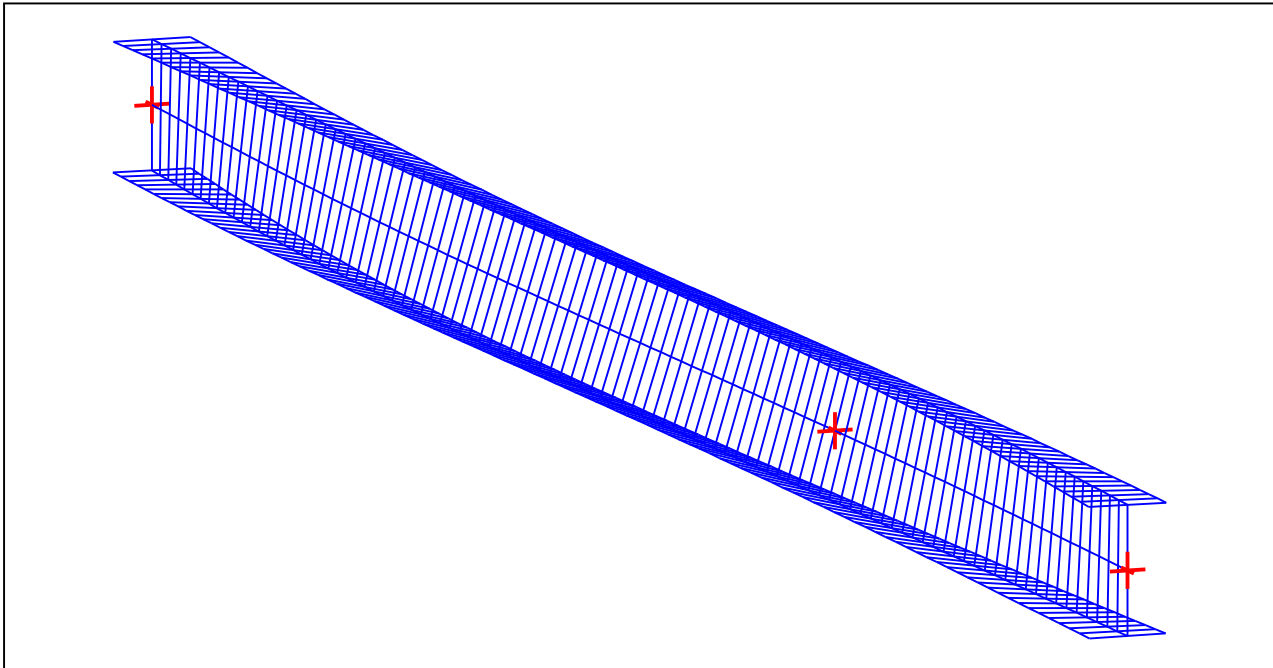
Mode	$\mu_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	4,127	2153,7	10,5	-983,37	0

***I.2 - Mode shapes***

***- Mode 1***

*Table 2 : Mode 1.*

Mode	$\mu_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	4,127	2153,7	10,5	-983,37	0



*Figure 1 : Mode shape in 3D (Mode 1).*

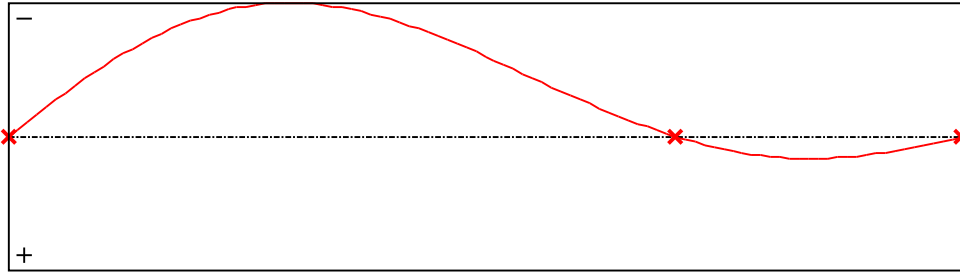


Figure 2 : Lateral displacement compoment of the shear centre (Mode 1).

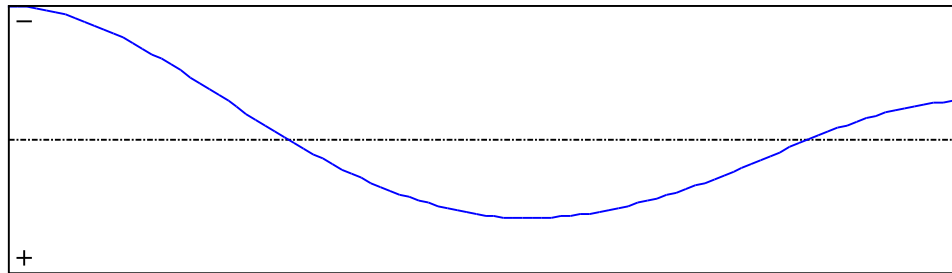


Figure 3 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1).

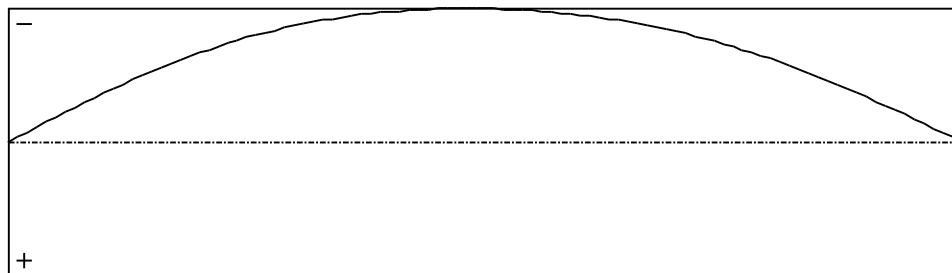


Figure 4 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1).

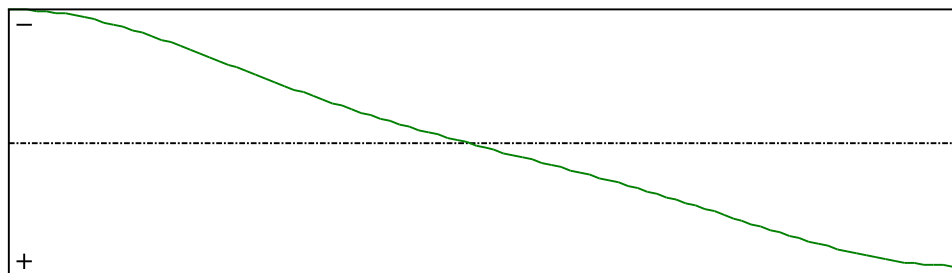


Figure 5 : Warping compoment of the shear centre (Mode 1).

**WARNING !**

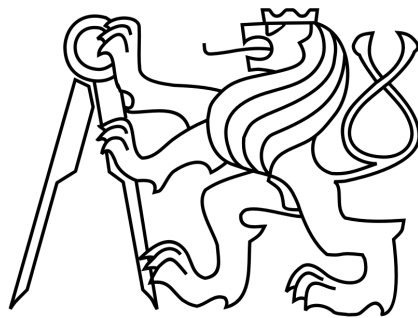
The following software may be used for working out technical solutions during preparatory engineering studies.

Because of the complexity of the calculations involved, the software is only for users who are able to make themselves an accurate idea of its possibilities, its limitations and adequacy to the various practical applications. The user will use it under his own responsibilities at his own risk.

This software is available free of charge. No rights are conferred on the user of the present software. The property and all intellectual rights of the latter continue belonging exclusively to CTICM. The use of this software involves no guarantee for the profit of the user who is committed to keep CTICM released and unharmed from any direct or indirect recourse and damage resulting from an incorrect or improper use or from a use for inadequate or inappropriate ends.



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 7**

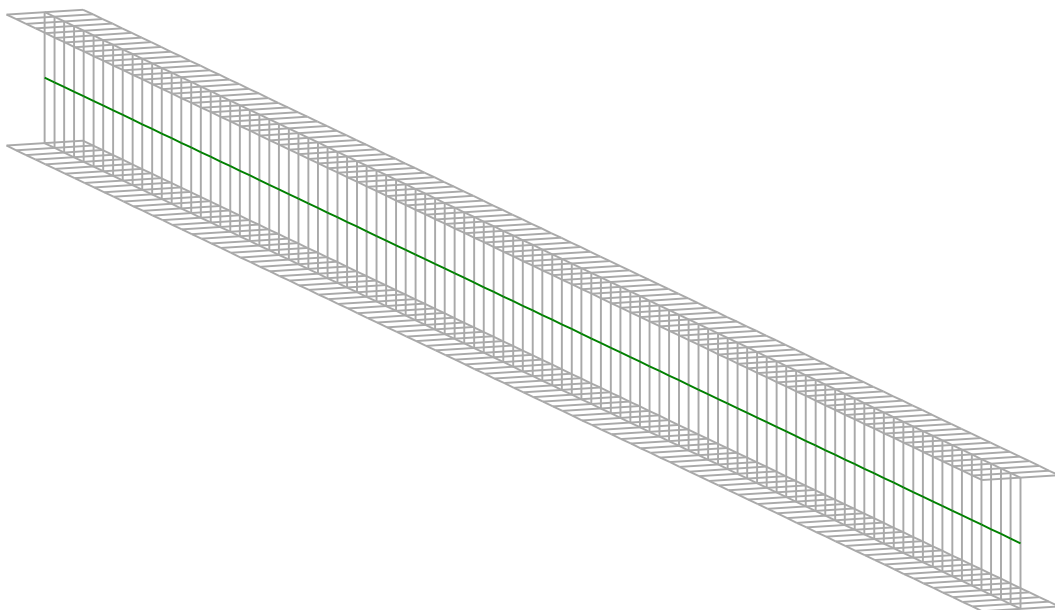
-

**KRITICKÝ MOMENT – STŘEDNÍ SLOUP**

# ***LTB***eamN

v 1.0.3

## CALCULATION SHEET





**I - LTB CALCULATION**

**I.1 - LTB modes**

Table 1 : LTB modes.

Mode	$\mu_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	9,135	519,79	7,35	-6107,8	0

**I.2 - Mode shapes**

**- Mode 1**

Table 2 : Mode 1.

Mode	$\mu_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	9,135	519,79	7,35	-6107,8	0

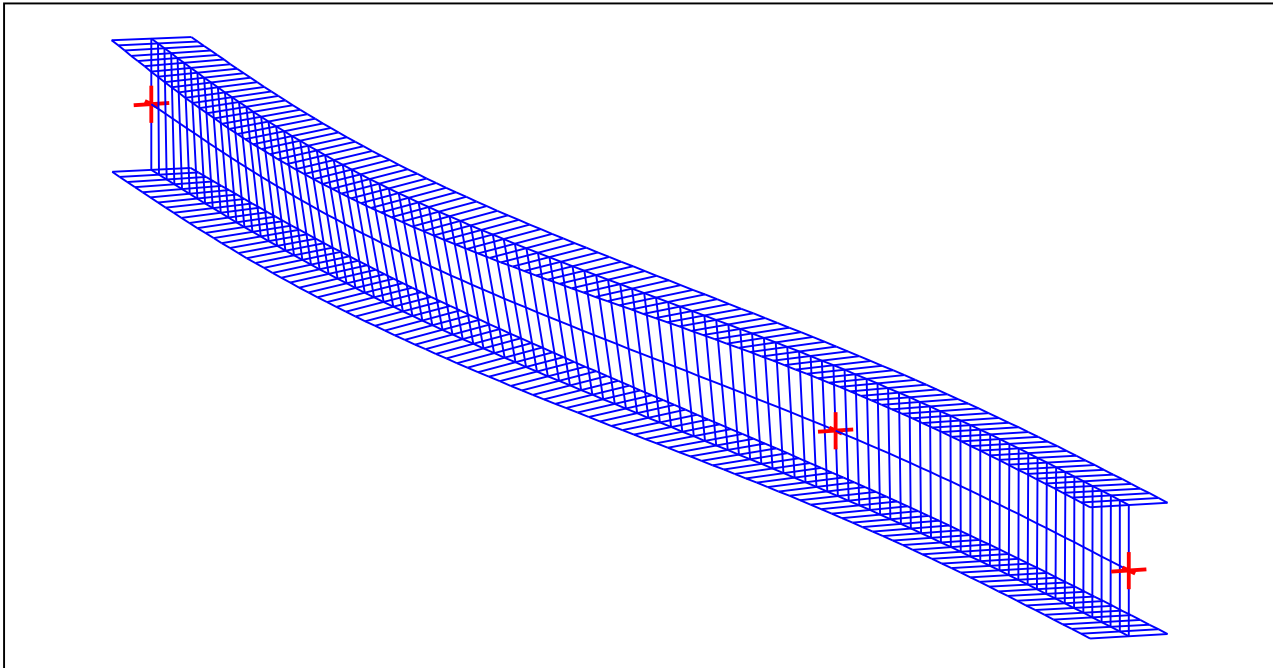


Figure 1 : Mode shape in 3D (Mode 1).

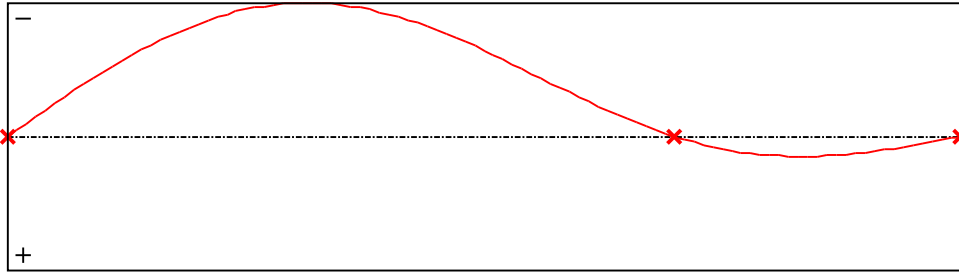


Figure 2 : Lateral displacement compoment of the shear centre (Mode 1).

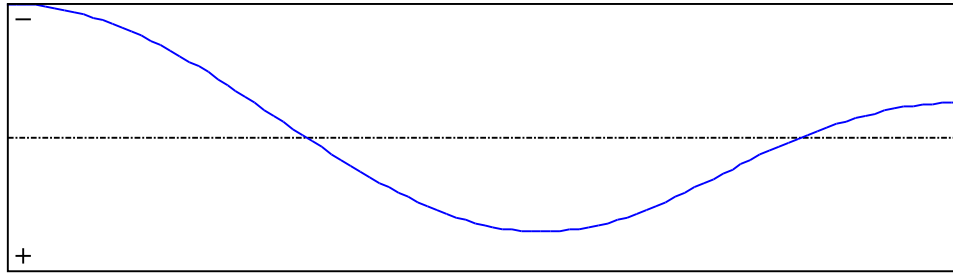


Figure 3 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1).

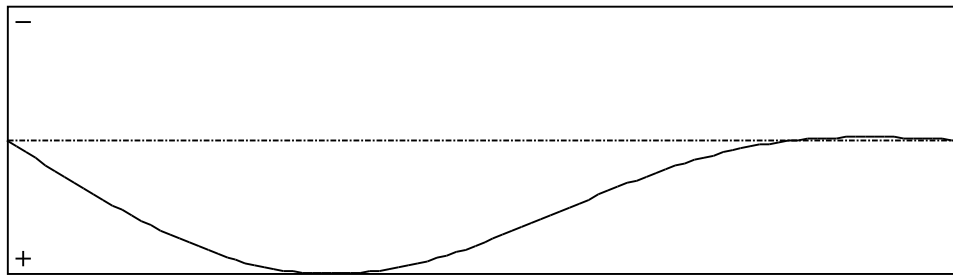


Figure 4 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1).

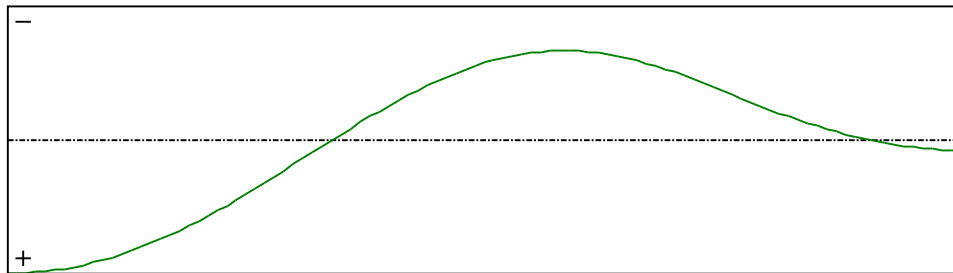


Figure 5 : Warping compoment of the shear centre (Mode 1).

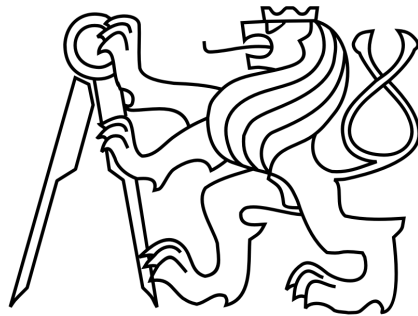
**WARNING !**

The following software may be used for working out technical solutions during preparatory engineering studies.

Because of the complexity of the calculations involved, the software is only for users who are able to make themselves an accurate idea of its possibilities, its limitations and adequacy to the various practical applications. The user will use it under his own responsibilities at his own risk.

This software is available free of charge. No rights are conferred on the user of the present software. The property and all intellectual rights of the latter continue belonging exclusively to CTICM. The use of this software involves no guarantee for the profit of the user who is committed to keep CTICM released and unharmed from any direct or indirect recourse and damage resulting from an incorrect or improper use or from a use for inadequate or inappropriate ends.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 8**

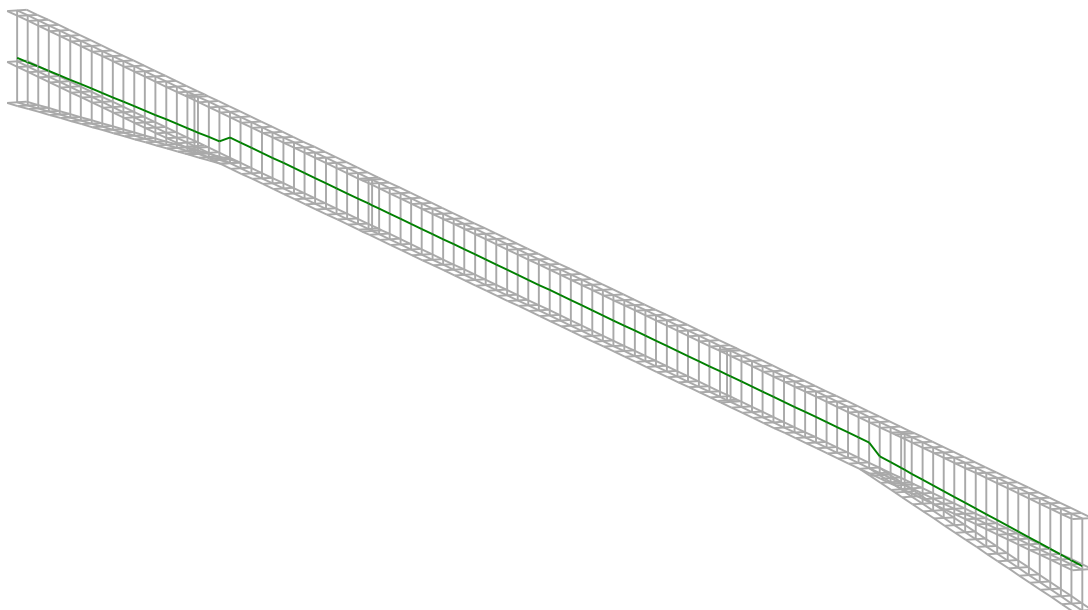
-

**KRITICKÝ MOMENT - PŘÍČLE**

# ***LTB***eamN

v 1.0.3

## CALCULATION SHEET







**I - LTB CALCULATION**

**I.1 - LTB modes**

Table 1 : LTB modes.

Mode	$\mu_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	1,561	-1394,8	0	-127,26	0

**I.2 - Mode shapes**

**- Mode 1**

Table 2 : Mode 1.

Mode	$\mu_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	1,561	-1394,8	0	-127,26	0

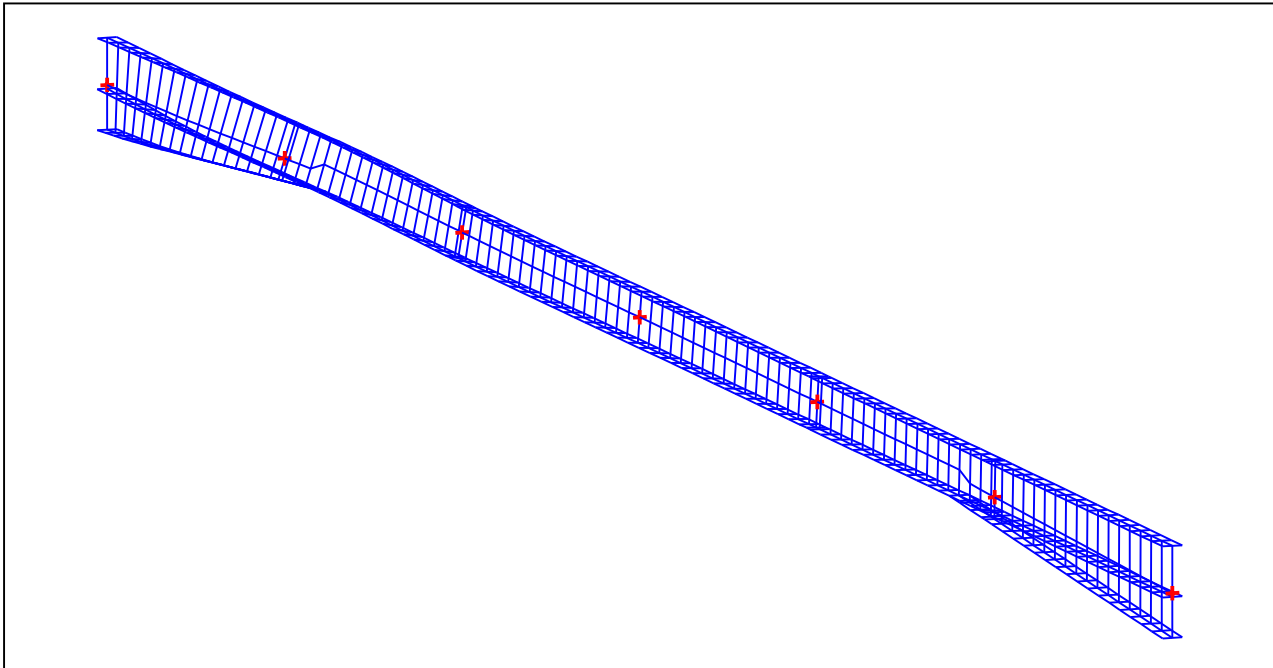


Figure 1 : Mode shape in 3D (Mode 1).

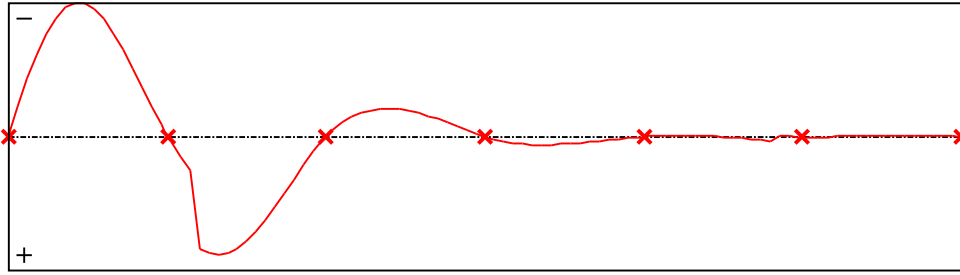


Figure 2 : Lateral displacement compoment of the shear centre (Mode 1).

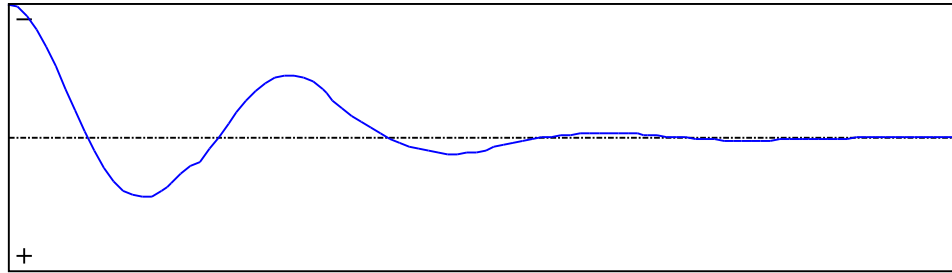


Figure 3 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1).

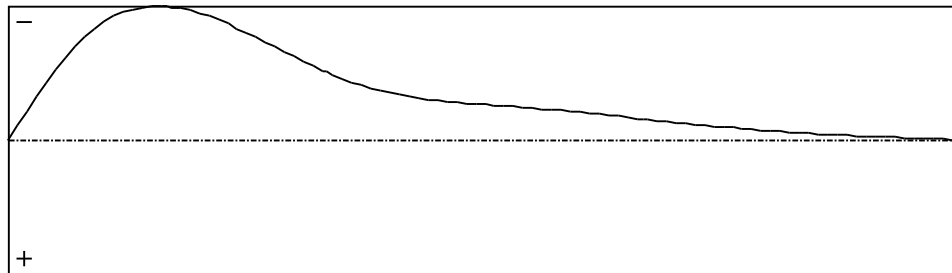


Figure 4 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1).

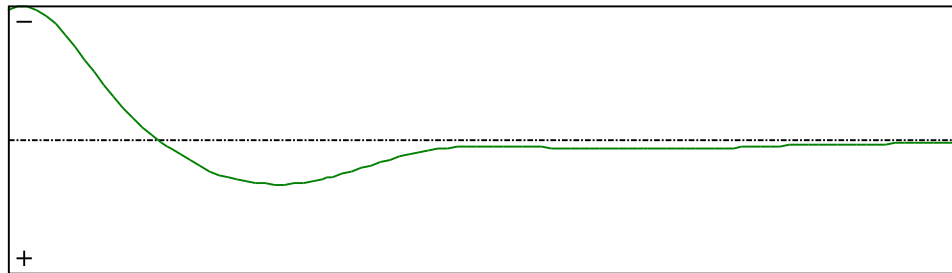


Figure 5 : Warping component of the shear centre (Mode 1).

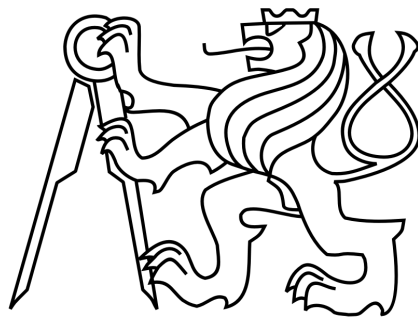
**WARNING !**

The following software may be used for working out technical solutions during preparatory engineering studies.

Because of the complexity of the calculations involved, the software is only for users who are able to make themselves an accurate idea of its possibilities, its limitations and adequacy to the various practical applications. The user will use it under his own responsibilities at his own risk.

This software is available free of charge. No rights are conferred on the user of the present software. The property and all intellectual rights of the latter continue belonging exclusively to CTICM. The use of this software involves no guarantee for the profit of the user who is committed to keep CTICM released and unharmed from any direct or indirect recourse and damage resulting from an incorrect or improper use or from a use for inadequate or inappropriate ends.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



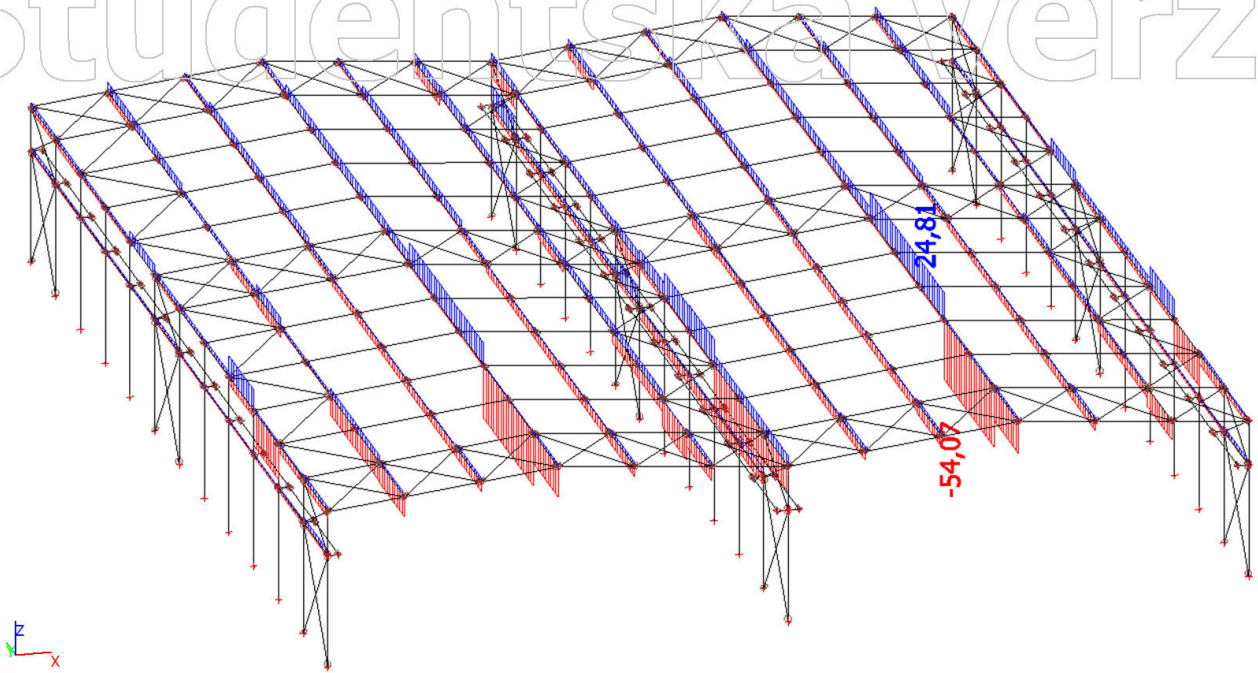
**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 9**

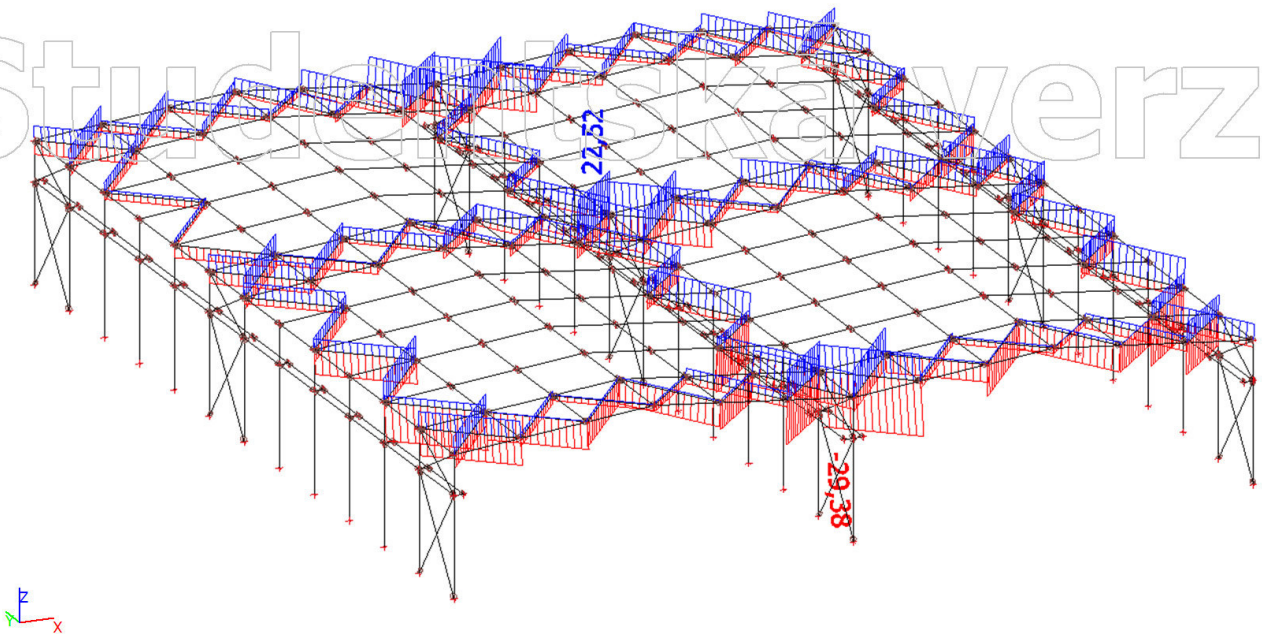
-

**VNITŘNÍ SÍLY - ZTUŽIDLA**

## 1. Vnitřní síly na prutu; N

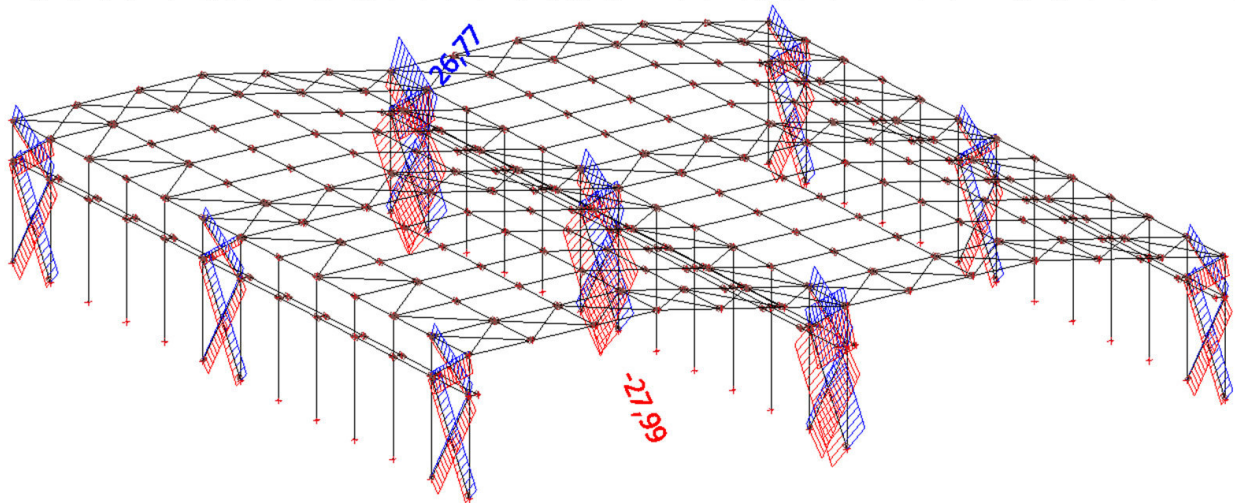


## 2. Vnitřní síly na prutu; N



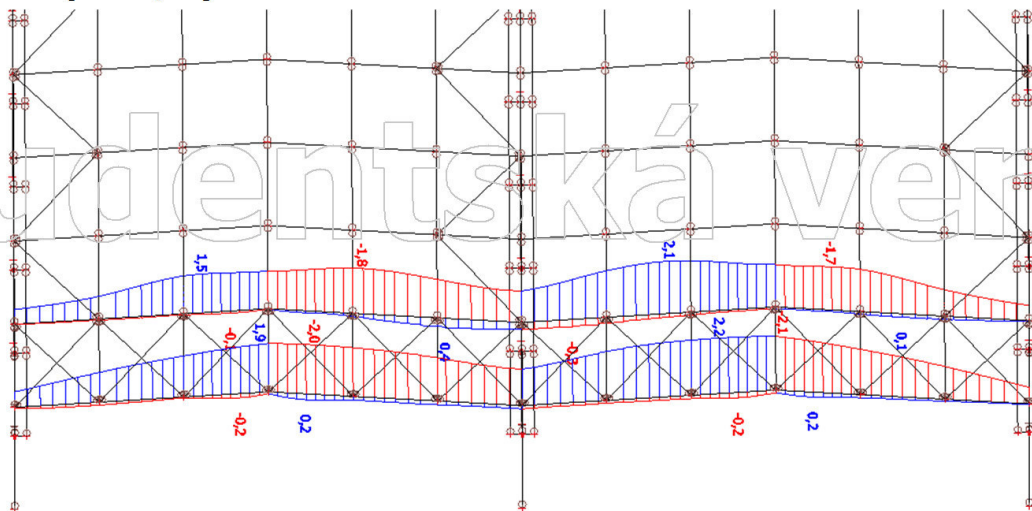
### 3. Vnitřní síly na prutu; N

Studentská verze



### 4. Deformace na prutu; $u_y$

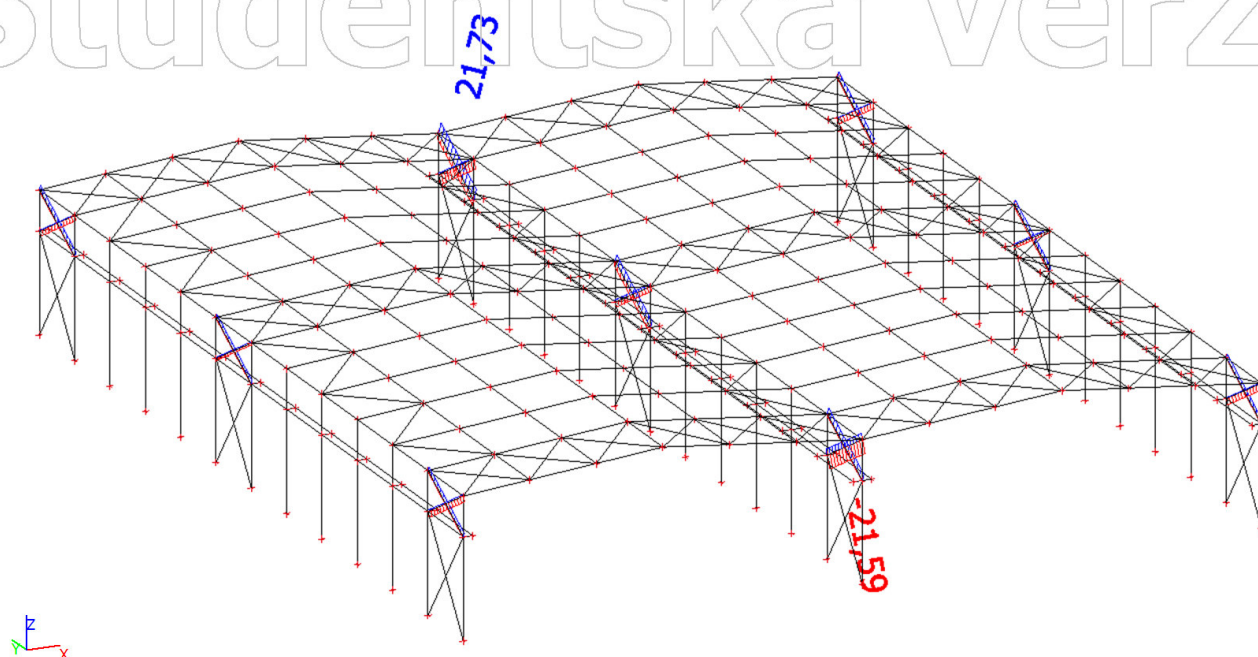
Studentská verze



Studentská verze

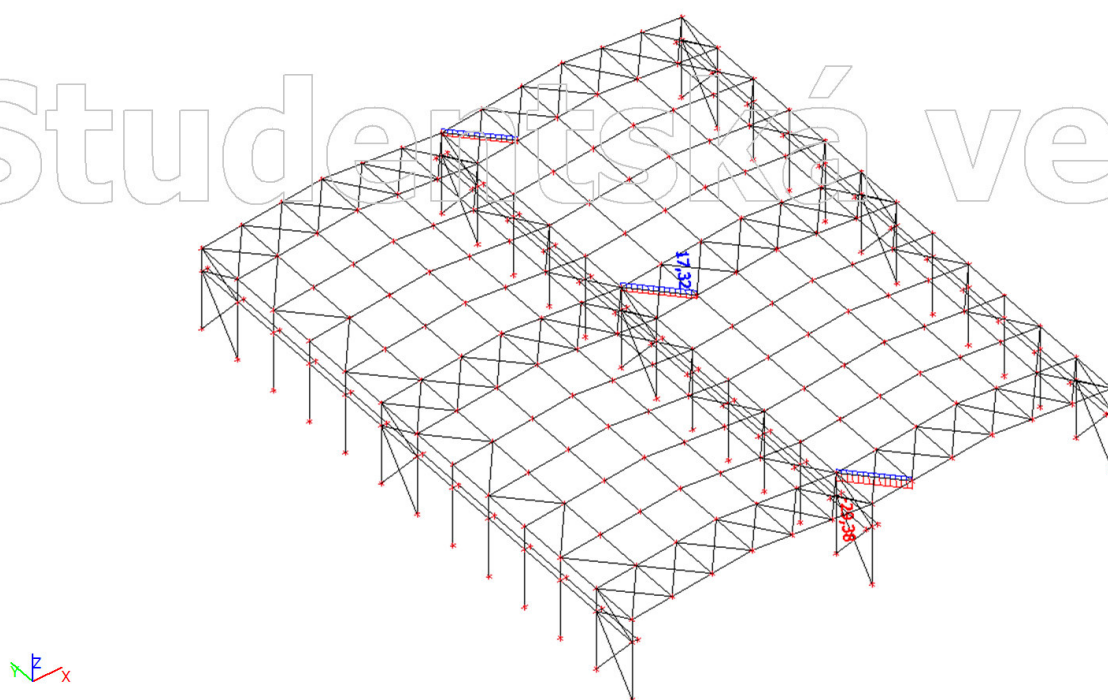
## 5. Vnitřní síly na prutu; N

Studentská verze



## 6. Vnitřní síly na prutu; N

Studentská verze

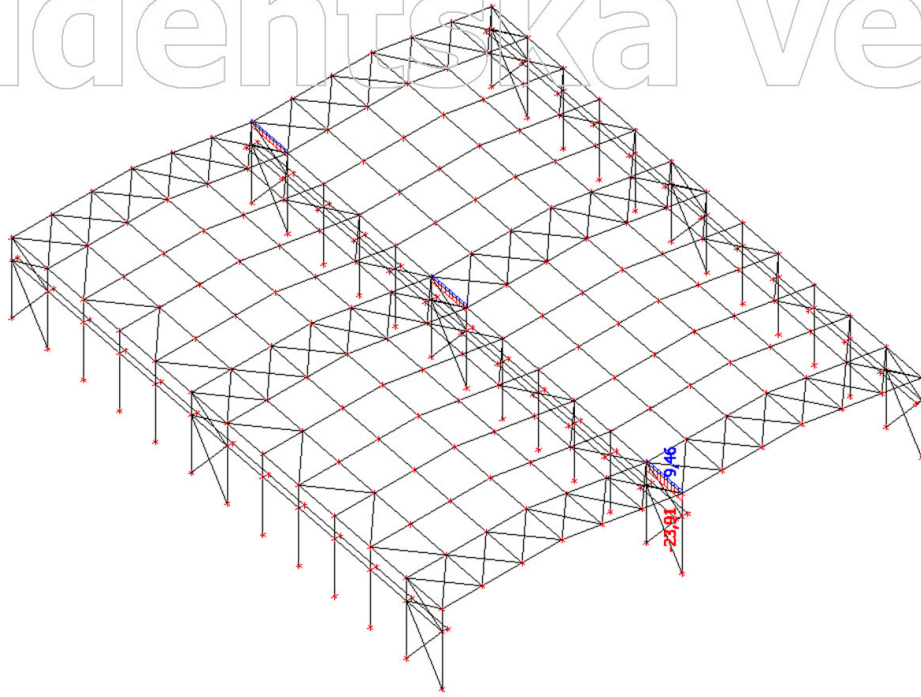


Studentská verze



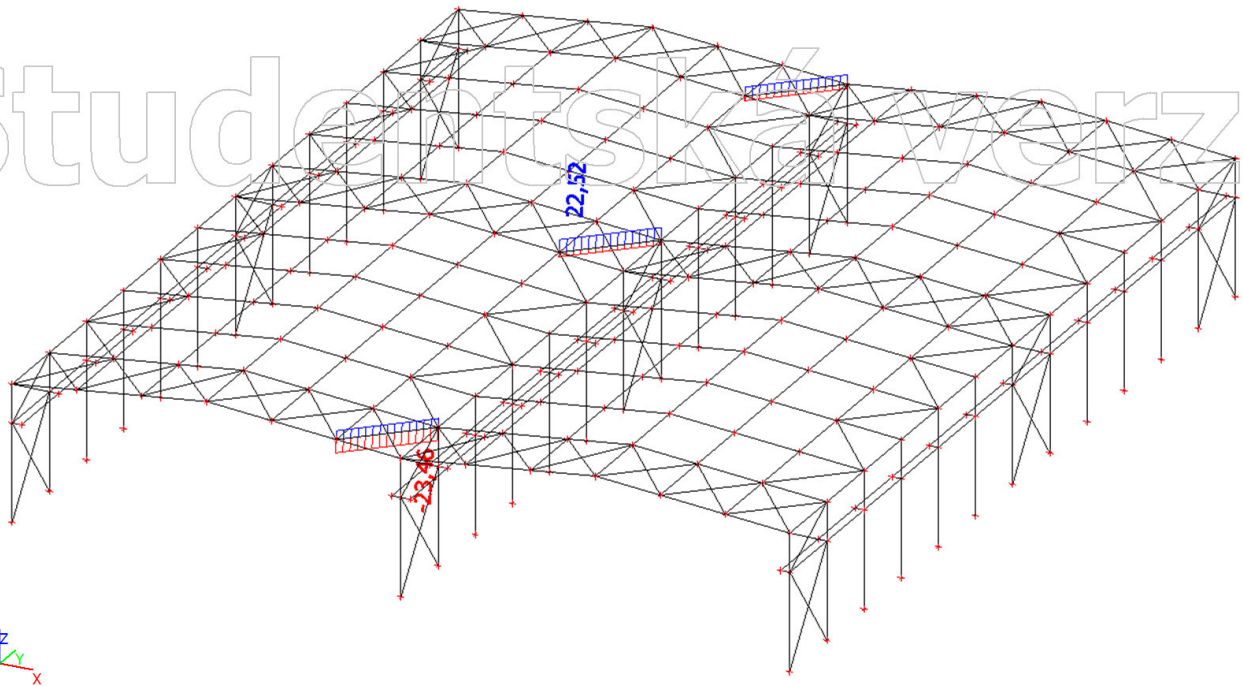
## 7. Vnitřní síly na prutu; N

Studentská verze



## 8. Vnitřní síly na prutu; N

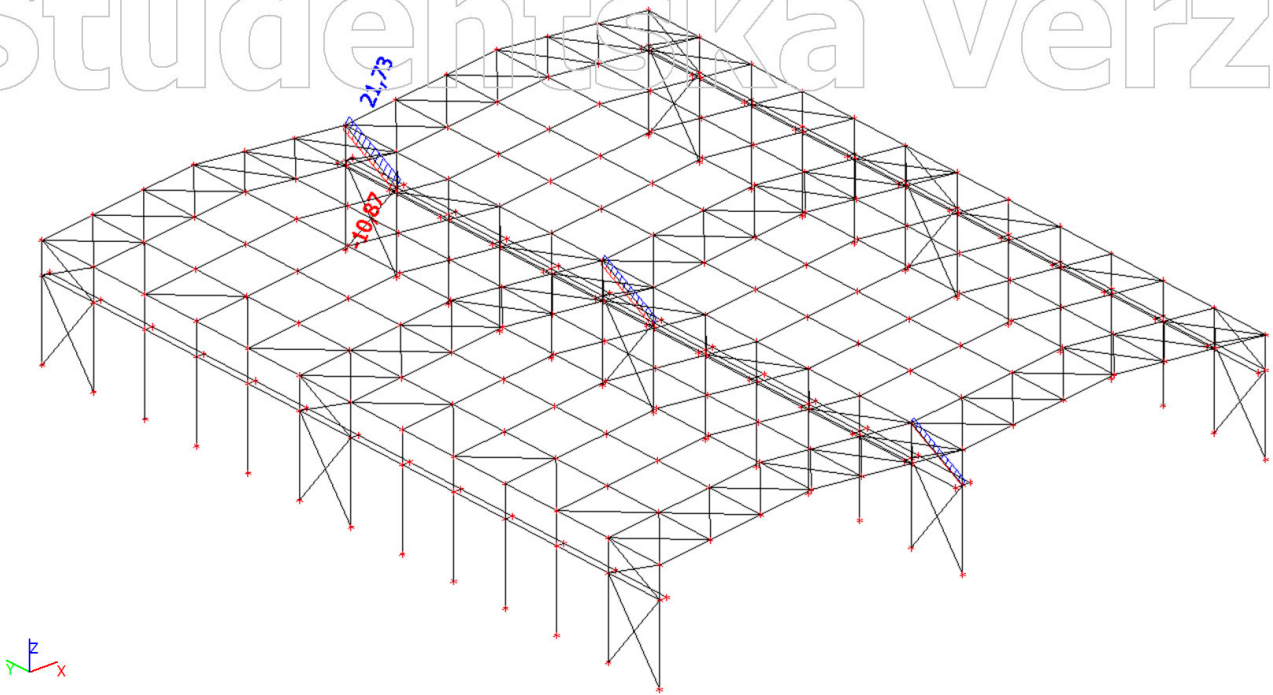
Studentská verze



Studentská verze

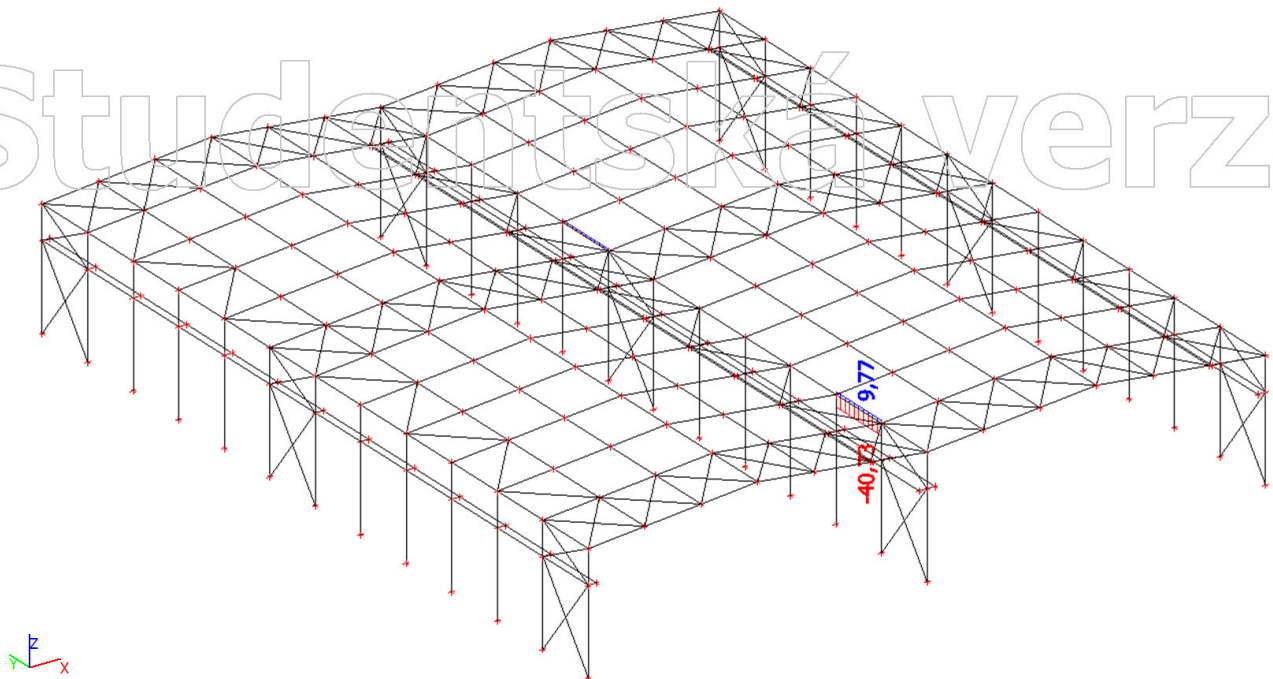
### 9. Vnitřní síly na prutu; N

Studentská verze



### 10. Vnitřní síly na prutu; N

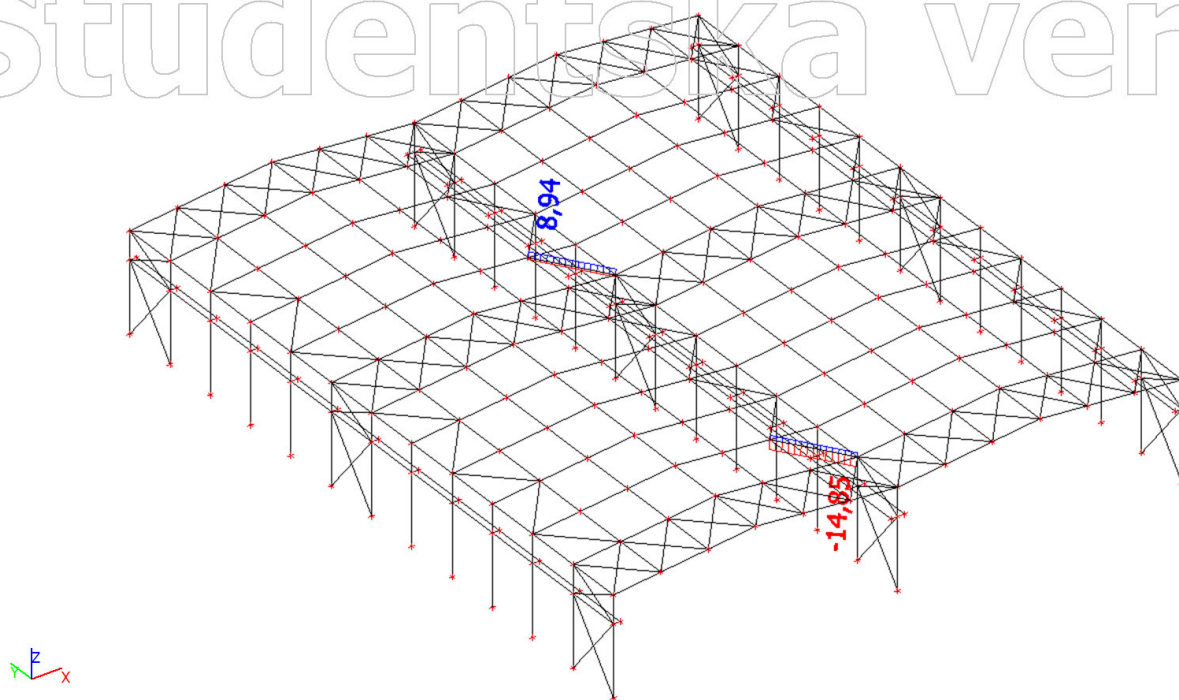
Studentská verze



Studentská verze

## 11. Vnitřní síly na prutu; N

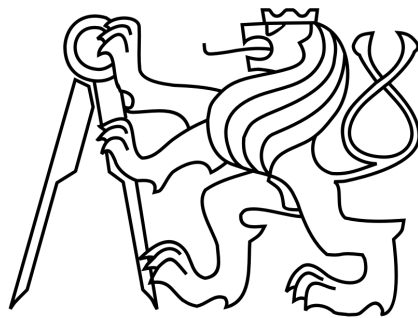
Studentská verze



Studentská verze

Studentská verze

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 10**

-

**KOTVENÍ STŘEDNÍCH SLOUPŮ**

**Komentář uživatele:**
**1 Vstupní data**
**Typ a velikost kotvy:**
**HIT-HY 200-A + HIT-Z M20**
**Efektivní kotvení hloubka:**
 $h_{ef,opti} = 204 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = 220 \text{ mm}$ )

**Materiál:**

DIN EN ISO 4042

**Certifikát č.:**

ETA 12/0006

**Vydání I Platný:**

15.03.2013 | 10.02.2017

**Posouzení:**

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

**Distanční montáž:**

 bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 2,00;  $e_b = 40 \text{ mm}$ ;  $t = 20 \text{ mm}$ 
**Kotevní deska:**

 Hilti malta: CB-G EG, epoxidová,  $f_{c,GROUT} = 120,00 \text{ N/mm}^2$ 
 $l_x \times l_y \times t = 400 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

**Profil:**

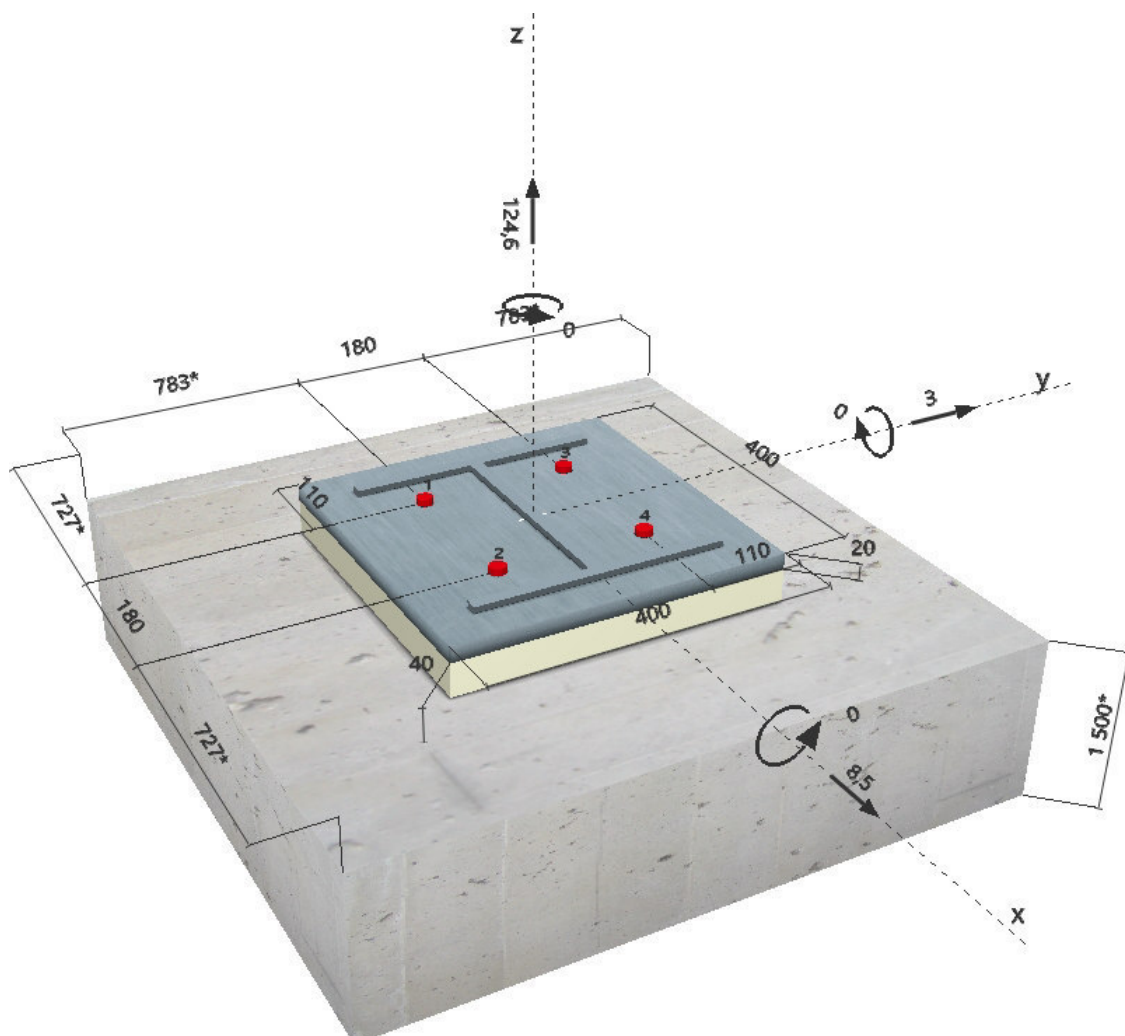
 IPBi/HEA profil; ( $V \times \check{S} \times T \times T$ ) =  $310 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 16 \text{ mm} \times 16 \text{ mm}$ 
**Základní materiál:**

 s trhlinami beton, C30/37,  $f_{cc} = 37,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 1500 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

**Montáž:**
**kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché**
**Výztuž:**

 Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže  $\geq 150 \text{ mm}$  (jakýkoliv  $\emptyset$ ) nebo  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ )

žádná podélná výztuž okraje


**SAFESET**
**Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]**


Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon I fax: |  
E-mail:

Strana: 2  
Projekt: Patka středního sloupu  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 21.11.2016

## 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

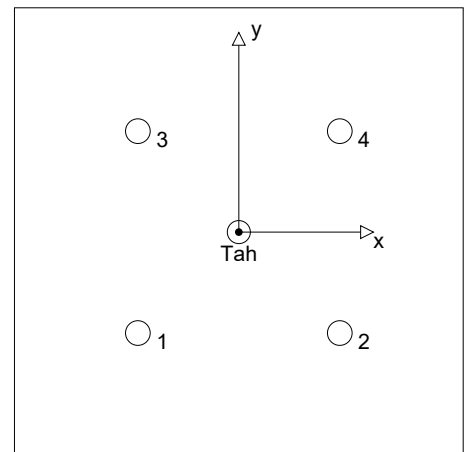
Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

### Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	31,150	2,253	2,125	0,750
2	31,150	2,253	2,125	0,750
3	31,150	2,253	2,125	0,750
4	31,150	2,253	2,125	0,750

max. tlakové přetvoření betonu: - [%]  
max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm<sup>2</sup>]  
výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 124,600 [kN]  
výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]



## 3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení ocelí*	31,150	97,333	33	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	124,600	235,913	53	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	124,600	142,474	88	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

\* nejnejpříznivější kotva \*\* skupina kotev (kotvy v tahu)

### 3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
146,000	1,500	97,333	31,150

### 3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
230400	90000	24,00	300	150	727
$h_{ef,Helix}$ [mm]	$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$
100	1,000	22,00	2,300	1,000	1,000
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
138,230	353,869	1,500	235,913	124,600	

### 3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
627264	374544	306	612			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000	7,200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]			
127,608	1,500	142,474	124,600			

Společnost:		Strana:	3
Projektant:		Projekt:	Patka středního sloupu
Adresa:		Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:		Datum:	21.11.2016
E-mail:			

#### 4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_V$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení oceli (s distanční montáží)*	2,253	6,999	33	OK
Porušení vylomením betonu**	9,014	284,948	4	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	8,631	152,348	6	OK

\* nejnejpříznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

##### 4.1 Porušení oceli (s distanční montáží)

$l$ [mm]	$\alpha_M$			
60	2,00			
$N_{Sd} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Sd} / N_{Rd,s}$	$M_{RK}^0$ [kNm]	$M_{RK,s} = M_{RK,s}^0 (1 - N_{Sd}/N_{Rd,s})$ [kNm]	
0,320	0,680	0,386	0,262	
$V_{RK,s}^M = \alpha_M * M_{RK,s} / l$ [kN]	$\gamma_{Ms,b,V}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	
8,749	1,250	6,999	2,253	

##### 4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	$k_1$
627264	374544	306	612	2,000	7,200
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{RK,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
127,608	1,500	284,948	9,014		

##### 4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
204	20,0	1,700	0,053	0,049	
$c_1$ [mm] <th><math>A_{c,V}</math> [mm<sup>2</sup>]</th> <th><math>A_{c,V}^0</math> [mm<sup>2</sup>]</th> <th colspan="3"></th>	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
727	1904013	2378381			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,915	1,000	1,013	0	1,000	1,000
$V_{RK,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
307,854	1,500	152,348	8,631		

#### 5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR 029, bod 5.2.4)

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,875	0,322	1,000	100	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1$$

Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon I fax: |  
E-mail:

Strana: 4  
Projekt: Patka středního sloupu  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 21.11.2016

## 6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 23,074 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,180 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 3,197 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,128 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,221 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 23,074 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,378 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 3,197 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,192 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,424 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

## 7 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických defotmací kotevní desky se neuvažuje. Předpokládá se natolik tuhá kotevní deska, u které při zatěžování nedochází k deformacím! Musí být zkontolováno, zda jsou vstupní data a výsledky v souladu s aktuálními podmínkami a zda jsou věrohodné!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

**Upevnění je bezpečné!**



Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon I fax:  
E-mail:

Strana: 5  
Projekt: Patka středního sloupu  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 21.11.2016

## 8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -  
Profil: IPBi/HEA profil; 310 x 300 x 16 x 16 mm  
Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_f = 22$  mm  
Tloušťka kotevní desky (vstup): 20 mm  
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána  
Metoda vrtání: Vyvrtno příklepem  
Čištění: čištění vyvrtného kotevního otvoru není požadováno.

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-Z M20  
Utahovací moment: 0,150 kNm  
Průměr otvoru v základním materiálu: 22 mm  
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 259 mm  
Minimální tloušťka základního materiálu: 304 mm

### 8.1 Doporučené příslušenství

#### Vrtání

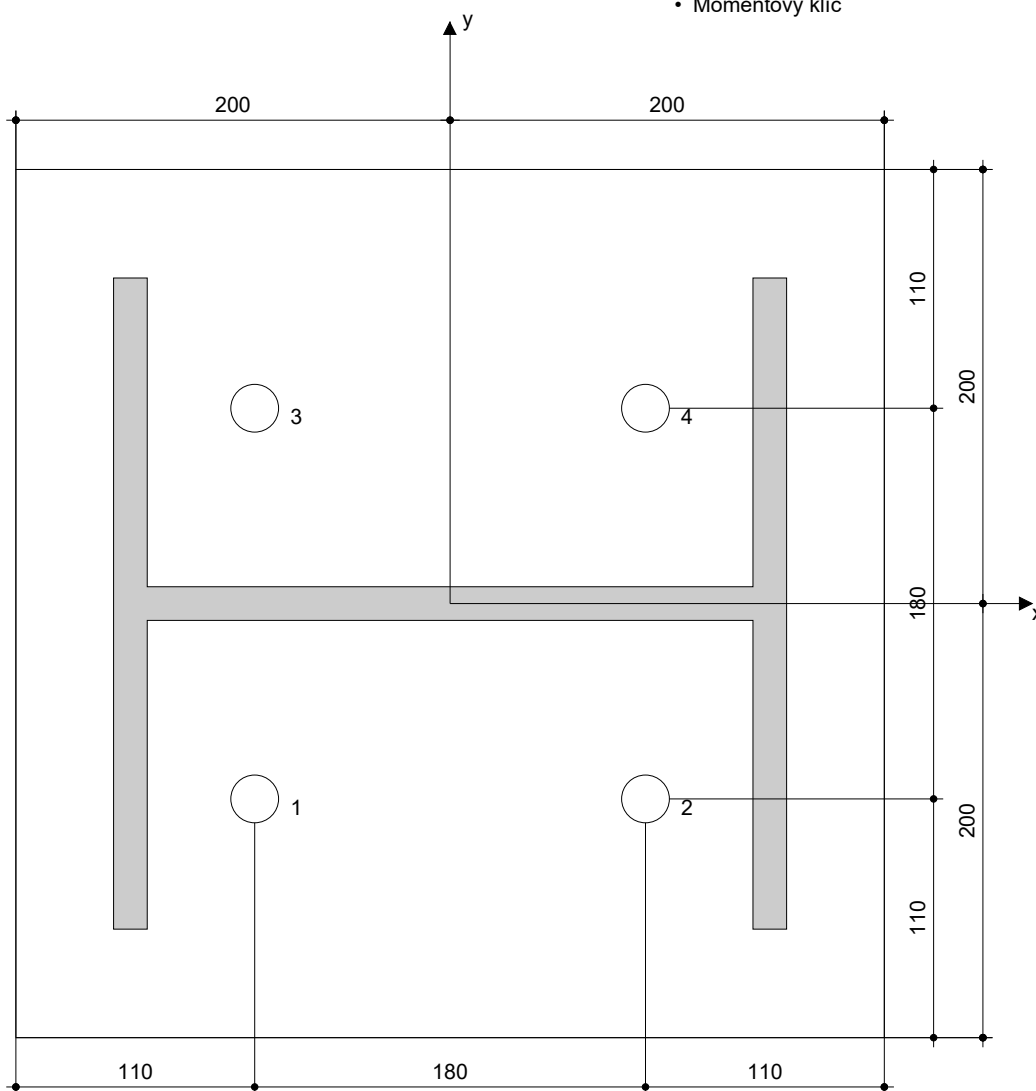
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

#### Čištění

- Příslušenství není požadováno

#### Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



#### Souřadnice kotev [mm]


Kotva	x	y	C <sub>-x</sub>	C <sub>+x</sub>	C <sub>-y</sub>	C <sub>+y</sub>
1	-90	-90	727	907	783	963
2	90	-90	907	727	783	963
3	-90	90	727	907	963	783
4	90	90	907	727	963	783

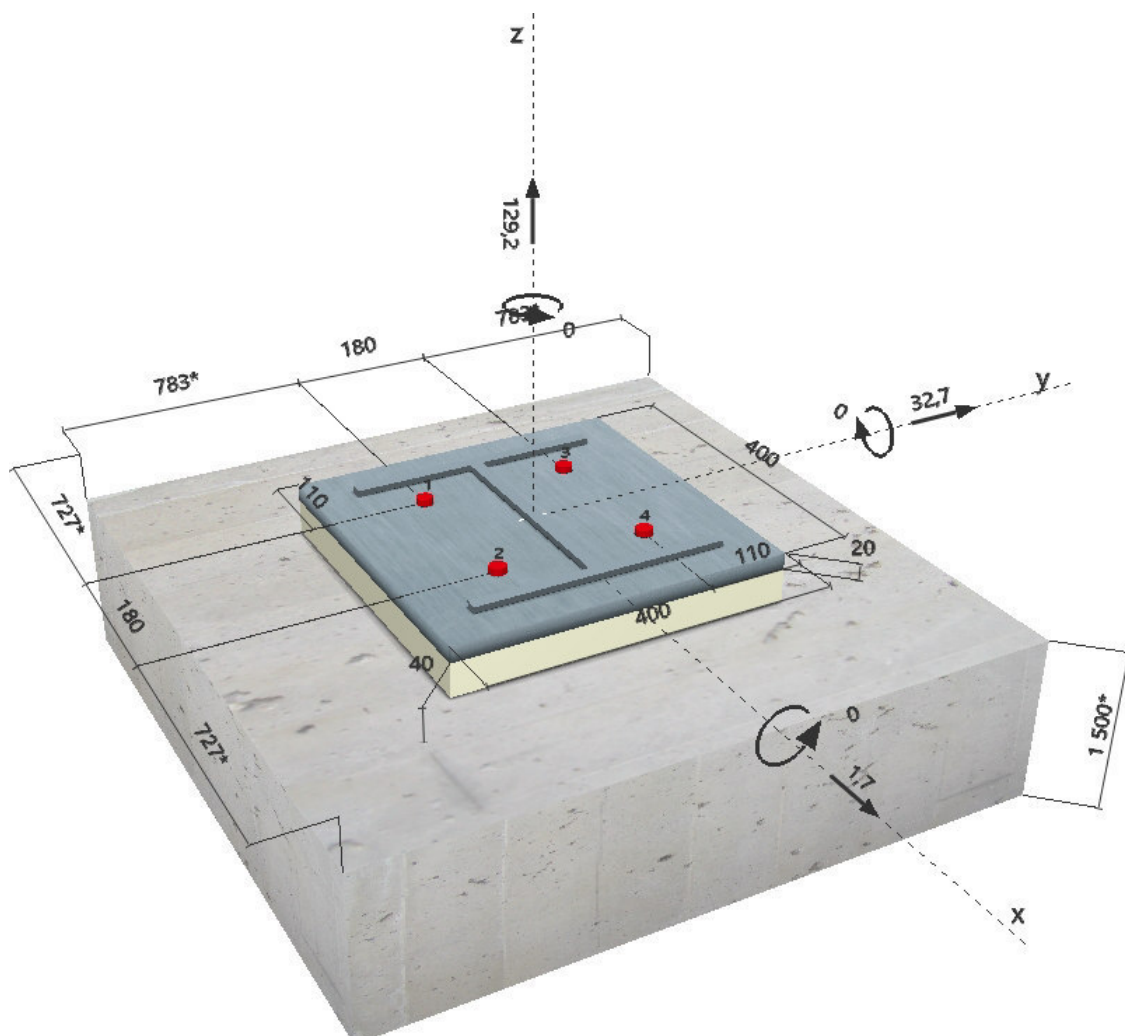
Společnost:	Strana:	6
Projektant:	Projekt:	Patka středního sloupu
Adresa:	Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:	Datum:	21.11.2016
E-mail:		

## 9 Poznámky, požadavky na vaší kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

**Komentář uživatele:**
**1 Vstupní data**

<b>Typ a velikost kotvy:</b>	<b>HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M20</b>	
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,opti} = 380 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = 400 \text{ mm}$ )	
Materiál:	8.8	
Certifikát č.:	ETA 11/0493	
Vydání I Platný:	15.04.2015   15.04.2020	
Posouzení:	Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)	
Distanční montáž:	bez upnutí (kotva); stupeň zadržetí (kotevní deska): 2,00; $e_b = 40 \text{ mm}$ ; $t = 20 \text{ mm}$	
Kotevní deska:	Hilti malta: CB-G EG, epoxidová, $f_{c,GROUT} = 120,00 \text{ N/mm}^2$ $l_x \times l_y \times t = 400 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)	
Profil:	IPBi/HEA profil; ( $V \times \text{Š} \times T \times T$ ) = $310 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 16 \text{ mm} \times 16 \text{ mm}$	
Základní materiál:	s trhlinami beton, C30/37, $f_{cc} = 37,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 1500 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C	
<b>Montáž:</b>	<b>kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché</b>	
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv $\emptyset$ ) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) žádná podélná výztuž okraje	

**Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]**


Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon I fax: |  
E-mail:

Strana: 2  
Projekt: Patka středního sloupu  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 21.11.2016

## 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

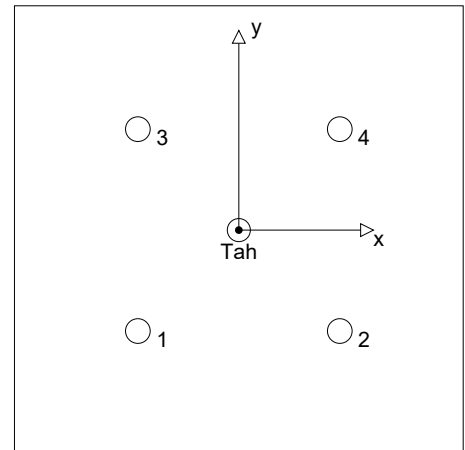
Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

### Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	32,300	8,186	0,425	8,175
2	32,300	8,186	0,425	8,175
3	32,300	8,186	0,425	8,175
4	32,300	8,186	0,425	8,175

max. tlakové přetvoření betonu: - [%]  
max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm<sup>2</sup>]  
výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 129,200 [kN]  
výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]



## 3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení ocelí*	32,300	130,667	25	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	129,200	286,758	46	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	129,200	289,972	45	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

\* nejnejpříznivější kotva \*\* skupina kotev (kotvy v tahu)

### 3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
196,000	1,500	130,667	32,300

### 3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
639484	384000	18,00	620	310	727
$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,044	8,87	2,300	1,475	1,219	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
211,890	430,137	1,500	286,758	129,200	

### 3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
1742400	1299600	570	1140			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000	7,200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]			
324,421	1,500	289,972	129,200			

Společnost:		Strana:	3
Projektant:		Projekt:	Patka středního sloupu
Adresa:		Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:		Datum:	21.11.2016
E-mail:			

#### 4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_V$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení oceli (s distanční montáží)*	8,186	10,419	79	OK
Porušení vylomením betonu**	32,744	573,516	6	OK
Porušení okraje betonu ve směru y+**	32,711	142,960	23	OK

\* nejnepříznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

##### 4.1 Porušení oceli (s distanční montáží)

$l$ [mm]	$\alpha_M$			
60	2,00			
$N_{Sd} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Sd} / N_{Rd,s}$	$M_{RK}^0$ [kNm]	$M_{RK,s} = M_{RK,s}^0 (1 - N_{Sd} / N_{Rd,s})$ [kNm]	
0,247	0,753	0,519	0,391	
$V_{RK,s}^M = \alpha_M * M_{RK,s} / l$ [kN]	$\gamma_{Ms,b,V}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	
13,024	1,250	10,419	8,186	

##### 4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{RK,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$c_{Cr,Np}$ [mm]	$s_{Cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
639484	384000	18,00	310	620	727
$\psi_c$	$\tau_{RK,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k$	$k$ -factor	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$
1,044	8,87	2,300	2,000	1,475	1,219
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{re,Np}$
1,000	0	1,000	0	1,000	1,000
$N_{RK,p}^0$ [kN]	$N_{RK,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	
211,890	430,137	1,500	573,516	32,744	

##### 4.3 Porušení okraje betonu ve směru y+

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
240	20,0	1,700	0,055	0,048	
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
783	1919133	2758901			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,886	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{RK,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
347,959	1,500	142,960	32,711		

#### 5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR 029, bod 5.2.4)

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,451	0,786	1,500	100	OK

$$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1$$

Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon I fax: |  
E-mail:

Strana: 4  
Projekt: Patka středního sloupu  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 21.11.2016

## 6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$$\begin{array}{ll} N_{Sk} = 23,926 \text{ [kN]} & \delta_N = 0,070 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} = 12,115 \text{ [kN]} & \delta_V = 0,485 \text{ [mm]} \\ & \delta_{NV} = 0,490 \text{ [mm]} \end{array}$$

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$$\begin{array}{ll} N_{Sk} = 23,926 \text{ [kN]} & \delta_N = 0,160 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} = 12,115 \text{ [kN]} & \delta_V = 0,727 \text{ [mm]} \\ & \delta_{NV} = 0,744 \text{ [mm]} \end{array}$$

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

## 7 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických defotmací kotevní desky se neuvažuje. Předpokládá se natolik tuhá kotevní deska, u které při zatěžování nedochází k deformacím! Musí být zkontolováno, zda jsou vstupní data a výsledky v souladu s aktuálními podmínkami a zda jsou věrohodné!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

**Upevnění je bezpečné!**

Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon I fax:  
E-mail:

Strana: 5  
Projekt: Patka středního sloupu  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 21.11.2016

## 8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -  
Profil: IPBi/HEA profil; 310 x 300 x 16 x 16 mm  
Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_f = 22$  mm  
Tloušťka kotevní desky (vstup): 20 mm  
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána  
Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem  
Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M20  
Utahovací moment: 0,150 kNm  
Průměr otvoru v základním materiálu: 22 mm  
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 380 mm  
Minimální tloušťka základního materiálu: 424 mm

### 8.1 Doporučené příslušenství

#### Vrtání

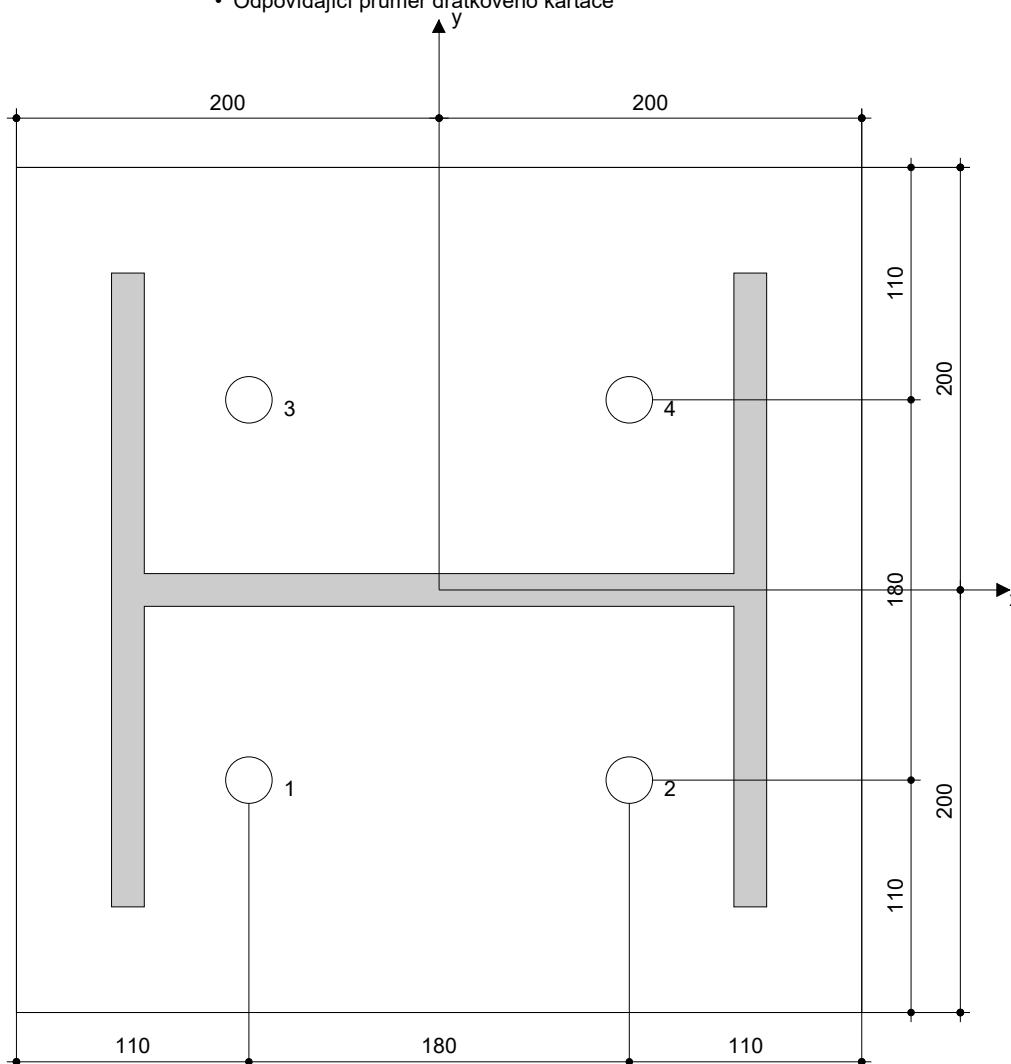
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

#### Čištění

- Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna
- Odpovídající průměr drátkového kartáče

#### Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



### Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	C <sub>-x</sub>	C <sub>+x</sub>	C <sub>-y</sub>	C <sub>+y</sub>
1	-90	-90	727	907	783	963
2	90	-90	907	727	783	963
3	-90	90	727	907	963	783
4	90	90	907	727	963	783

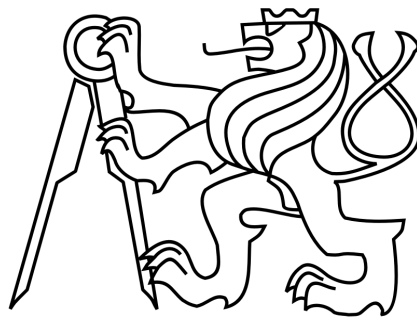
Společnost:	Strana:	6
Projektant:	Projekt:	Patka středního sloupu
Adresa:	Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon I fax:	Datum:	21.11.2016
E-mail:		

## 9 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 11**

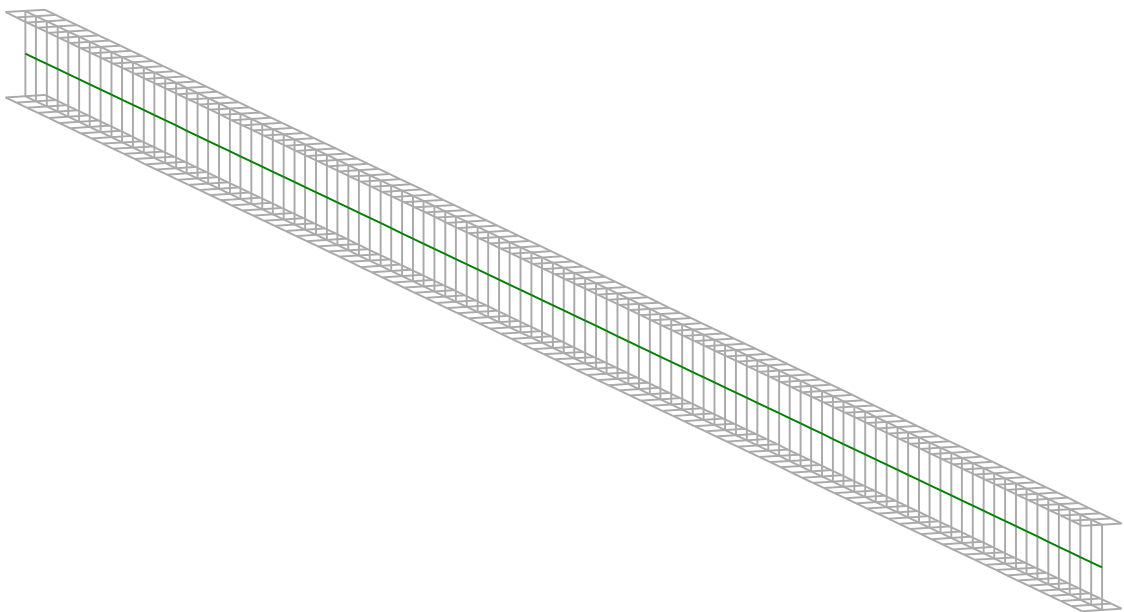
-

**KRITICKÝ MOMENT – SLOUP ŠTÍTOVÉ  
STĚNY**

# ***LTB*eamN**

v 1.0.3

## **CALCULATION SHEET**





**I - LTB CALCULATION**

**I.1 - LTB modes**

Table 1 : LTB modes.

Mode	$\mu_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	1,498	154,17	6	-15,1	0

**I.2 - Mode shapes**

**- Mode 1**

Table 2 : Mode 1.

Mode	$\mu_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	1,498	154,17	6	-15,1	0

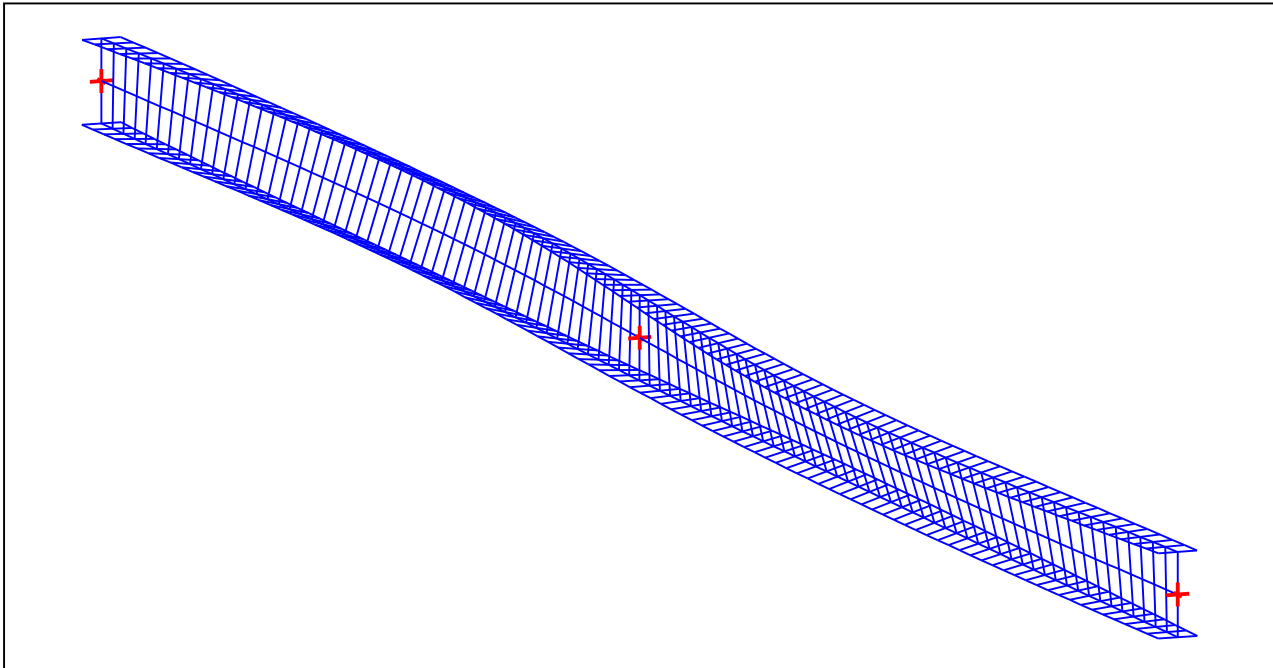


Figure 1 : Mode shape in 3D (Mode 1).

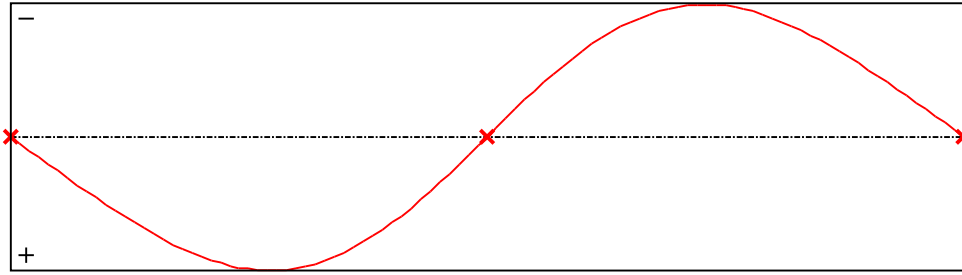


Figure 2 : Lateral displacement compoment of the shear centre (Mode 1).

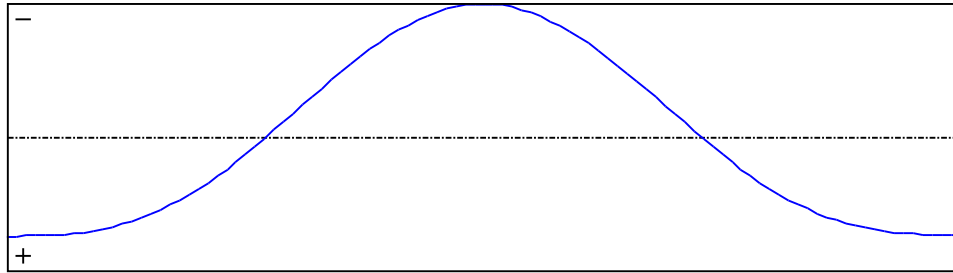


Figure 3 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1).

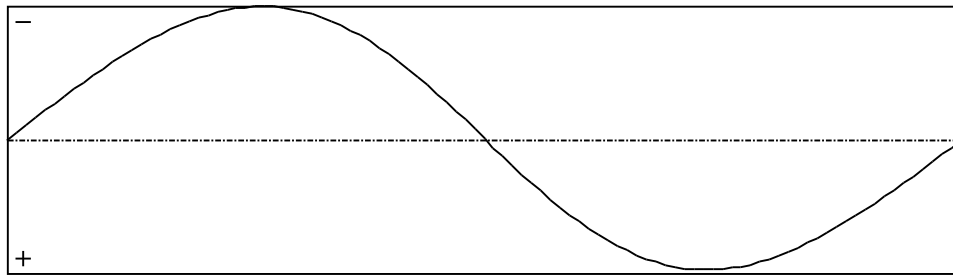


Figure 4 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1).

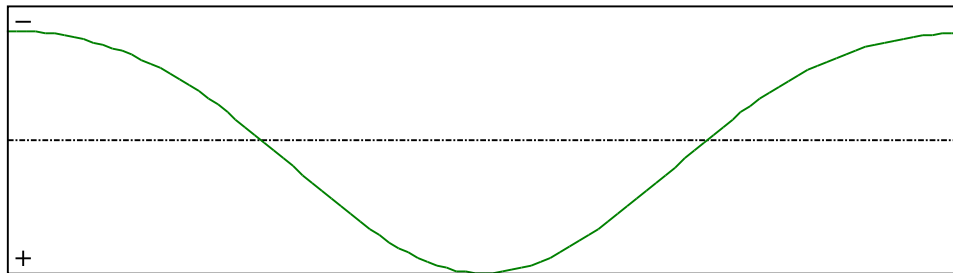


Figure 5 : Warping compoment of the shear centre (Mode 1).

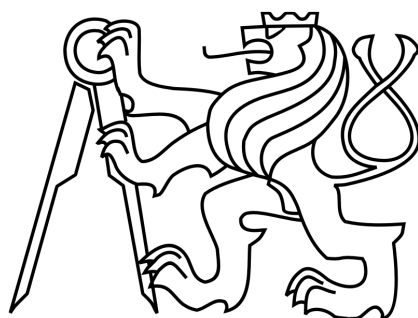
**WARNING !**

The following software may be used for working out technical solutions during preparatory engineering studies.

Because of the complexity of the calculations involved, the software is only for users who are able to make themselves an accurate idea of its possibilities, its limitations and adequacy to the various practical applications. The user will use it under his own responsibilities at his own risk.

This software is available free of charge. No rights are conferred on the user of the present software. The property and all intellectual rights of the latter continue belonging exclusively to CTICM. The use of this software involves no guarantee for the profit of the user who is committed to keep CTICM released and unharmed from any direct or indirect recourse and damage resulting from an incorrect or improper use or from a use for inadequate or inappropriate ends.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
**DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 12**

-

**MOMENTOVÝ PŘÍPOJ - STŘEDNÍ**

Projekt:  
 Číslo projektu:  
 Autor:



### Data projektu

Jméno projektu	
Číslo projektu	
Autor	
Popis	
Datum	21.11.2016
Norma	EN

### Materiál

Ocel	S 355
------	-------

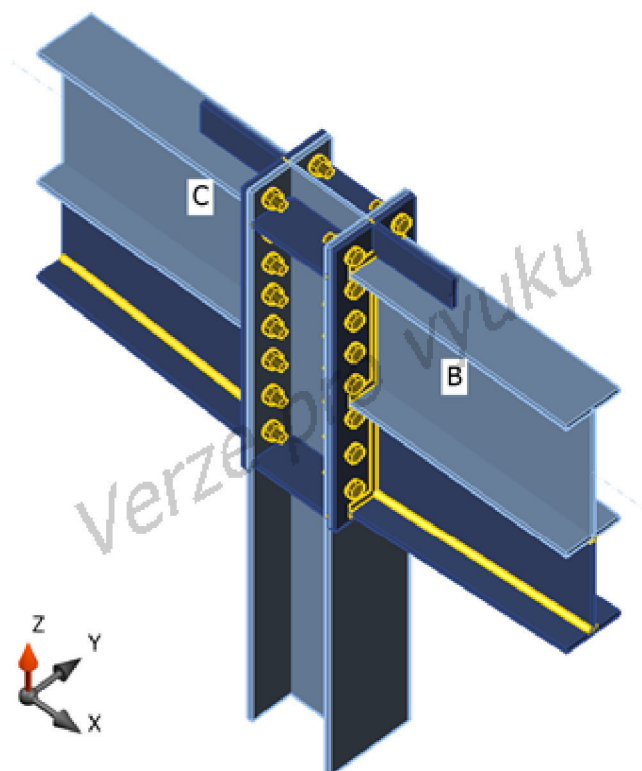
### CON1

#### Přípoj

Položka	
Jméno	CON1
Popis	
Výpočet	Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

#### Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	$\beta$ - Směr [°]	$\gamma$ - Sklon [°]	$\alpha$ - Pootočení [°]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
A	1 - CON1(HEA320)	0,0	90,0	0,0	0	0
B	2 - CON1(IPE500)	0,0	0,0	0,0	0	0
C	2 - CON1(IPE500)	180,0	0,0	0,0	0	0



#### Průřezy

Jméno	Materiál
1 - CON1(HEA320)	S 355
2 - CON1(IPE500)	S 355
2 - CON1(IPE500)	S 355

#### Materiál

Ocel	S 355 (EN)
Šrouby	M27 10.9



Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



### Šrouby/Kotvy

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm <sup>2</sup> ]
M27 10.9	M27 10.9	27	1000,0	573

### Účinky zatížení

Jméno	Prvek	Poz.	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B	Konec	0,0	0,0	-223,8	0,0	1350,0	0,0
	C	Konec	0,0	0,0	-223,8	0,0	1350,0	0,0

### Výsledky

#### Souhrn

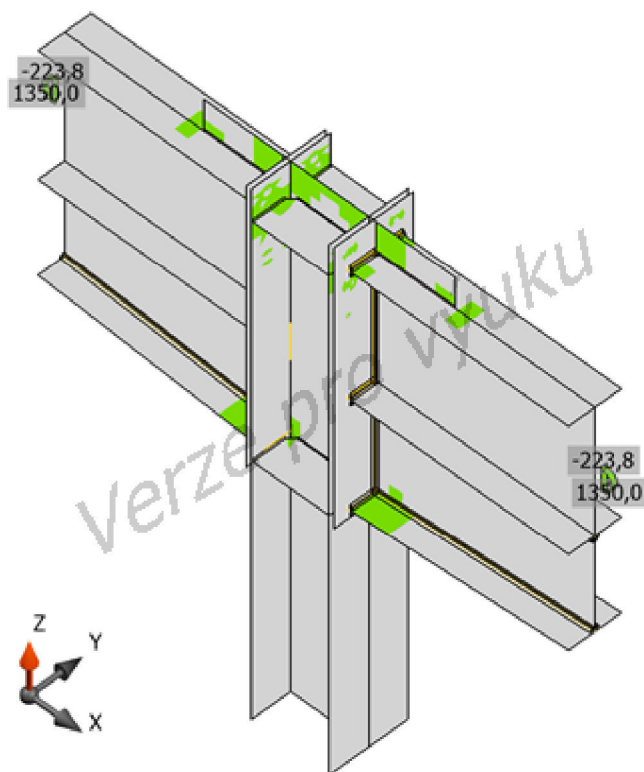
Jméno	Hodnota	Status posudku
Aplikovaná zatížení	100,0%	OK
Plechý	2,2 < 5%	OK
Šrouby	88,2 < 100%	OK
Svary	102,9 > 100%	<b>Nevyhovuje!</b>

#### Plechý

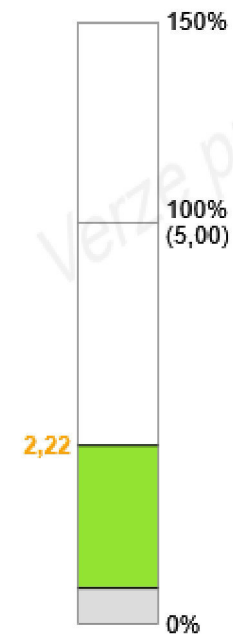
Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{pI}$ [%]	Status posudku
A-bfl 1	16	LE1	356,2	0,6	OK
A-tfl 1	16	LE1	356,2	0,6	OK
A-w 1	9	LE1	359,1	2,0	OK
B-bfl 1	16	LE1	41,7	0,0	OK
B-tfl 1	16	LE1	321,2	0,0	OK
B-w 1	10	LE1	293,8	0,0	OK
C-bfl 1	16	LE1	41,7	0,0	OK
C-tfl 1	16	LE1	324,2	0,0	OK
C-w 1	10	LE1	293,9	0,0	OK
VÝZTH1a	15	LE1	355,1	0,0	OK
VÝZTH1b	15	LE1	355,1	0,0	OK
ČD1	20	LE1	324,2	0,0	OK
ROZŠ1	10	LE1	245,6	0,0	OK
ROZŠ1	16	LE1	355,3	0,2	OK
VÝZTH2a	15	LE1	355,1	0,0	OK
VÝZTH2b	15	LE1	355,1	0,0	OK
ROZŠ2	15	LE1	359,7	2,2	OK
ČD2	20	LE1	329,1	0,0	OK
ROZŠ3	10	LE1	245,9	0,0	OK
ROZŠ3	16	LE1	355,3	0,2	OK
ROZŠ4	15	LE1	359,7	2,2	OK

#### Návrhová data

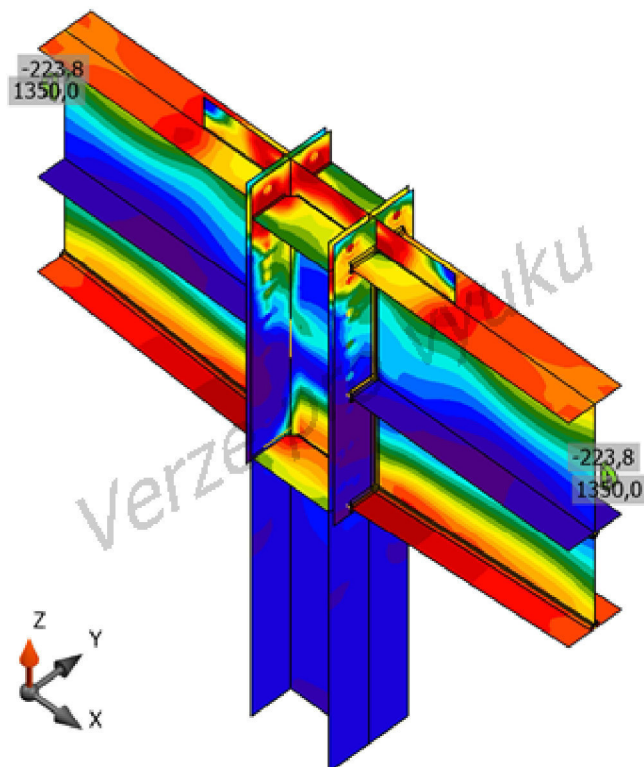
Materiál	fy [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]
S 355	355,0	500,0



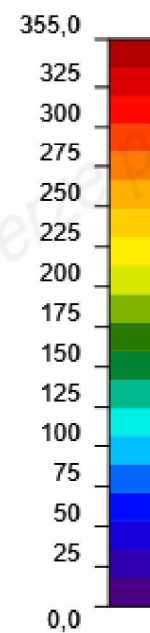
Posudek přetvoření  
[%]



Posudek přetvoření, LE1



Srovnávací napětí  
[MPa]



Srovnávací napětí, LE1

**Šrouby**

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



	Jméno	Zatížení	F <sub>t,Ed</sub> [kN]	V [kN]	Ut <sub>t</sub> [%]	Ut <sub>s</sub> [%]	Ut <sub>ts</sub> [%]	Konstrukční zásady	Status
	B1	LE1	7,4	1,7	2,2	0,9	2,5	OK	OK
	B2	LE1	7,6	1,8	2,3	1,0	2,6	OK	OK
	B3	LE1	2,5	0,8	0,7	0,4	0,9	OK	OK
	B4	LE1	2,4	0,8	0,7	0,4	1,0	OK	OK
	B5	LE1	10,6	1,7	3,2	0,9	3,2	OK	OK
	B6	LE1	10,8	1,6	3,3	0,9	3,2	OK	OK
	B7	LE1	256,2	12,0	77,5	6,5	61,9	OK	OK
	B8	LE1	258,9	12,0	78,3	6,5	62,5	OK	OK
	B9	LE1	290,9	9,5	88,0	5,2	68,1	OK	OK
	B10	LE1	289,6	8,9	87,6	4,8	67,4	OK	OK
	B11	LE1	106,4	3,4	32,2	1,9	24,9	OK	OK
	B12	LE1	106,5	3,2	32,2	1,7	24,8	OK	OK
	B13	LE1	83,6	2,7	25,3	1,5	19,5	OK	OK
	B14	LE1	83,6	2,6	25,3	1,4	19,5	OK	OK
	B15	LE1	43,0	2,2	13,0	1,2	10,5	OK	OK
	B16	LE1	43,0	2,4	13,0	1,3	10,6	OK	OK
	B17	LE1	7,6	1,7	2,3	0,9	2,6	OK	OK
	B18	LE1	7,5	1,7	2,3	0,9	2,5	OK	OK
	B19	LE1	2,4	0,8	0,7	0,4	1,0	OK	OK
	B20	LE1	2,4	0,7	0,7	0,4	0,9	OK	OK
	B21	LE1	10,8	1,6	3,3	0,9	3,2	OK	OK
	B22	LE1	10,6	1,7	3,2	0,9	3,2	OK	OK
	B23	LE1	256,7	11,9	77,7	6,5	61,9	OK	OK
	B24	LE1	257,4	12,2	77,9	6,7	62,3	OK	OK
	B25	LE1	290,6	9,2	87,9	5,0	67,8	OK	OK
	B26	LE1	291,3	9,1	88,2	5,0	67,9	OK	OK
	B27	LE1	106,5	3,4	32,2	1,8	24,8	OK	OK
	B28	LE1	106,4	3,2	32,2	1,7	24,7	OK	OK
	B29	LE1	83,6	2,7	25,3	1,5	19,5	OK	OK
	B30	LE1	83,5	2,6	25,3	1,4	19,5	OK	OK
	B31	LE1	43,1	2,3	13,0	1,3	10,6	OK	OK
	B32	LE1	42,9	2,2	13,0	1,2	10,5	OK	OK

#### Návrhová data

Jméno	F <sub>t,Rd</sub> [kN]	B <sub>p,Rd</sub> [kN]	F <sub>v,Rd</sub> [kN]	F <sub>b,Rd</sub> [kN]
M27 10.9 - 1	330,5	526,8	183,6	410,1

#### Svary (Maximální hodnota)

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	σ <sub>w,Ed</sub> [MPa]	σ <sub>⊥</sub> [MPa]	τ <sub>  </sub> [MPa]	τ <sub>⊥</sub> [MPa]	Ut [%]	Status posudku
ČD1	B-bfl 1	▲10,0▲	200	LE1	10,0	6,0	-0,5	4,5	2,3	OK
ČD1	B-tfl 1	▲10,0▲	200	LE1	375,9	162,3	-95,9	170,6	86,3	OK
ČD1	B-w 1	▲8,0▲	484	LE1	126,0	60,1	-21,6	60,2	28,9	OK
A-tfl 1	ROZŠ1	▲10,0▲	400	LE1	157,8	-76,8	20,9	-76,8	36,2	OK
B-bfl 1	ROZŠ1	▲10,0▲	825	LE1	90,6	8,6	51,3	8,6	20,8	OK
ROZŠ1	ROZŠ1	▲10,0▲	827	LE1	136,6	-25,5	-73,2	-25,5	31,4	OK
A-tfl 1	ROZŠ1	▲10,0▲	200	LE1	448,1	-233,2	72,1	-208,8	102,9	<b>Nevyhovuje!</b>
ČD2	C-bfl 1	▲10,0▲	200	LE1	9,6	5,9	0,7	4,3	2,2	OK
ČD2	C-tfl 1	▲10,0▲	200	LE1	374,6	162,4	95,3	170,0	86,0	OK
ČD2	C-w 1	▲8,0▲	484	LE1	125,7	60,1	-21,5	60,0	28,9	OK
A-bfl 1	ROZŠ3	▲10,0▲	400	LE1	157,7	76,7	20,9	76,7	36,2	OK
C-bfl 1	ROZŠ3	▲10,0▲	825	LE1	90,6	8,7	51,3	8,7	20,8	OK
ROZŠ3	ROZŠ3	▲10,0▲	827	LE1	136,7	-25,5	-73,2	-25,5	31,4	OK
A-bfl 1	ROZŠ3	▲10,0▲	200	LE1	433,7	246,7	-72,1	192,9	99,6	OK

#### Návrhová data

	β <sub>w</sub> [-]	σ <sub>w,Rd</sub> [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355	0,90	435,6	352,8

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



## Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
$Y_{M0}$	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$Y_{M1}$	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$Y_{M2}$	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
$Y_C$	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
$Y_{Inst}$	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčnicku $\beta_j$	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	
Součinitel tření	0,25	-	EN 1993-1-8
Mezní plastické přetvoření	0,05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnocení napětí svarů	Maximální hodnota		
Konstrukční zásady	Ano		
Vzdálenost mezi šrouby [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použit vypočtené ab v posudku otláčení.	Ne		EN 1993-1-8: tab 3.4

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



Projekt:  
 Číslo projektu:  
 Autor:



### Data projektu

Jméno projektu	
Číslo projektu	
Autor	
Popis	
Datum	21.11.2016
Norma	EN

### Materiál

Ocel	S 355
------	-------

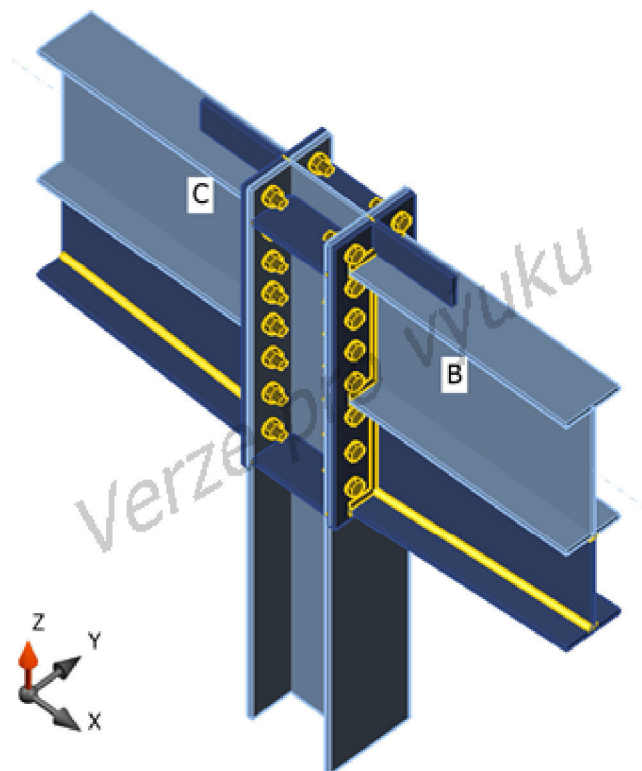
### CON1

#### Přípoj

Položka	
Jméno	CON1
Popis	
Výpočet	Tuhost

#### Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	$\beta$ - Směr [°]	$\gamma$ - Sklon [°]	$\alpha$ - Pootočení [°]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
A	1 - CON1(HEA320)	0,0	90,0	0,0	0	0
B	2 - CON1(IPE500)	0,0	0,0	0,0	0	0
C	2 - CON1(IPE500)	180,0	0,0	0,0	0	0



#### Průřezy

Jméno	Materiál
1 - CON1(HEA320)	S 355
2 - CON1(IPE500)	S 355
2 - CON1(IPE500)	S 355

#### Materiál

Ocel	S 355 (EN)
Šrouby	M27 10.9

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



## Šrouby/Kotvy

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm <sup>2</sup> ]
M27 10.9	M27 10.9	27	1000,0	573

## Účinky zatížení

Jméno	Prvek	Poz.	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B	Konec	0,0	0,0	-223,8	0,0	1350,0	0,0

## Výsledky

### Rotací tuhost

Jméno	Komp.	Zatížení	M [kNm]	Mj,Rd [kNm]	Sj,ini [MNm/rad]	Sjs [MNm/rad]	Φ [mrad]	Φc [mrad]	L [m]	Klas.
B	My	LE1	1350,0	1524,4	1016249140,0	1350000038,2	0,0	0,0	6,00	Tuhá

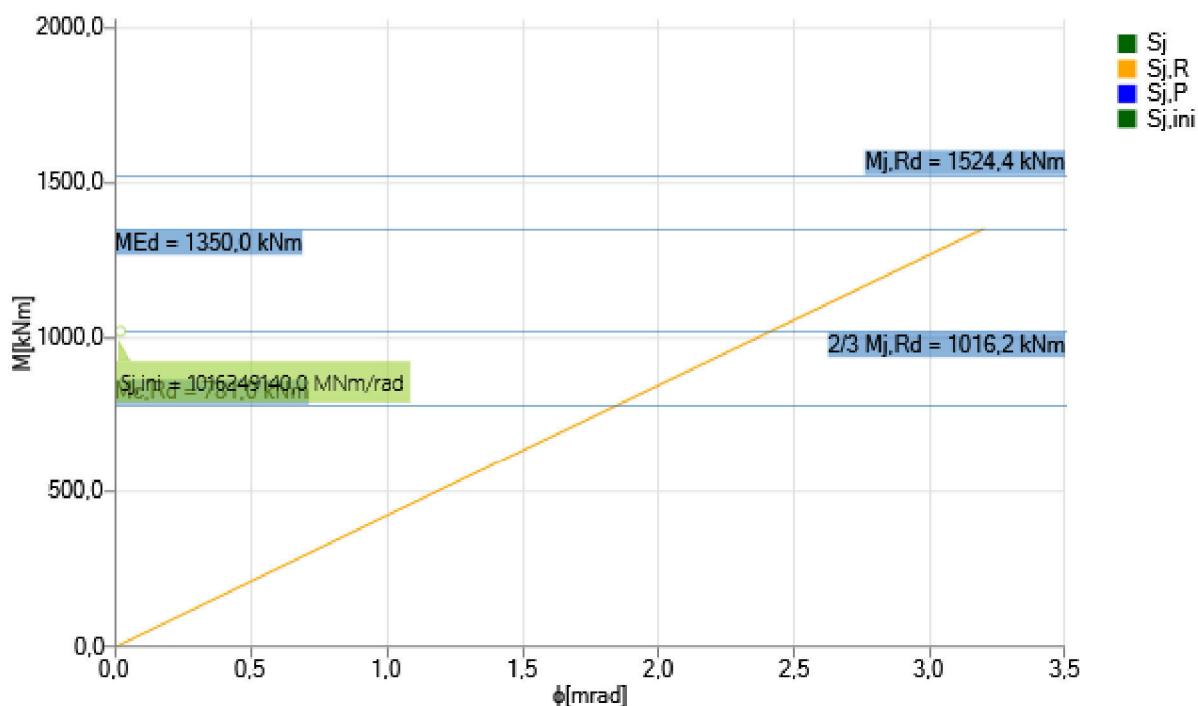


Diagram tuhosti My -  $\phi_y$ , LE1

## Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
$\gamma_{M0}$	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M1}$	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M2}$	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_C$	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
$\gamma_{Inst}$	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčnicku $\beta_j$	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	
Součinitel tření	0,25	-	EN 1993-1-8
Mezní plastické přetvoření	0,05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnocení napětí svarů	Maximální hodnota		
Konstrukční zásady	Ano		
Vzdálenost mezi šrouby [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



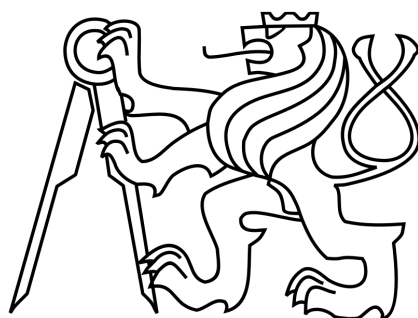
<b>Položka</b>	<b>Hodnota</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Článek/rovnice</b>
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použití vypočtené $\sigma_b$ v posudku otláčení.	Ne		EN 1993-1-8: tab 3.4



Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
**DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 13**

-

**MOMENTOVÝ PŘÍPOJ - KRAJNÍ**

Projekt:  
 Číslo projektu:  
 Autor:



### Data projektu

Jméno projektu	
Číslo projektu	
Autor	
Popis	
Datum	21.11.2016
Norma	EN

### Materiál

Ocel	S 355
------	-------

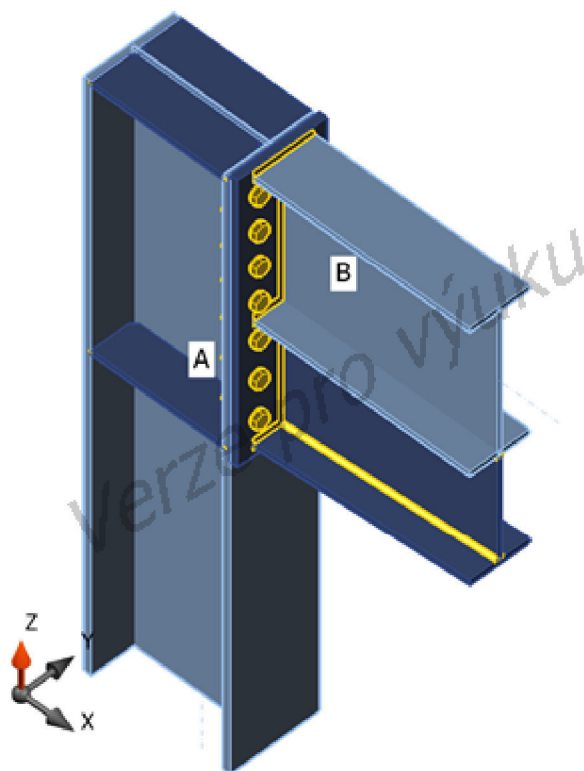
### CON1

#### Přípoj

Položka	
Jméno	CON1
Popis	
Výpočet	Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

#### Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	$\beta$ - Směr [°]	$\gamma$ - Sklon [°]	$\alpha$ - Pootočení [°]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
A	1 - CON1(HEA500)	0,0	90,0	0,0	0	0
B	2 - CON1(IPE500)	0,0	0,0	0,0	0	0



#### Průřezy

Jméno	Materiál
1 - CON1(HEA500)	S 355
2 - CON1(IPE500)	S 355

#### Materiál

Ocel	S 355 (EN)
Šrouby	M27 10.9

#### Šrouby/Kotvy

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm <sup>2</sup> ]
M27 10.9	M27 10.9	27	1000,0	573

#### Účinky zatížení

Jméno	Prvek	Poz.	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B	Konec	0,0	0,0	-102,2	0,0	900,0	0,0

#### Výsledky

##### Souhrn

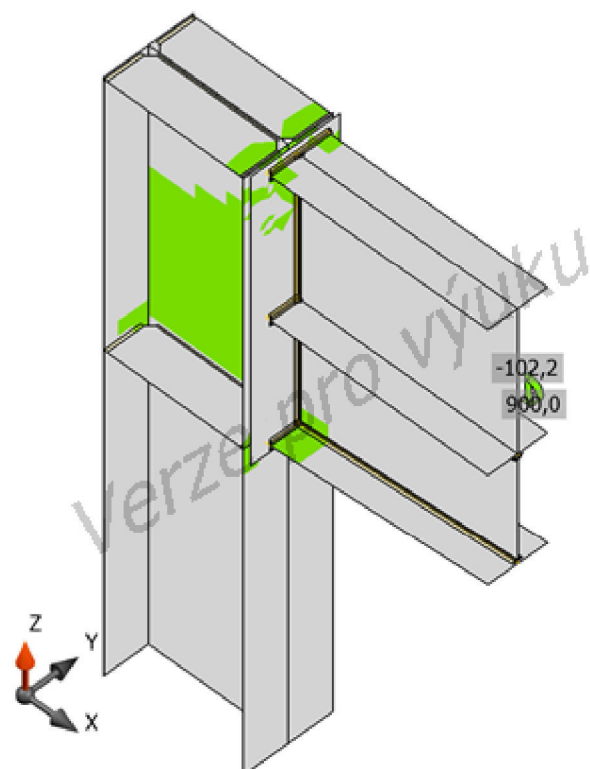
Jméno	Hodnota	Status posudku
Aplikovaná zatížení	100,0%	OK
Plechý	0,8 < 5%	OK
Šrouby	98,5 < 100%	OK
Svary	102,6 > 100%	<b>Nevyhovuje!</b>

##### Plechý

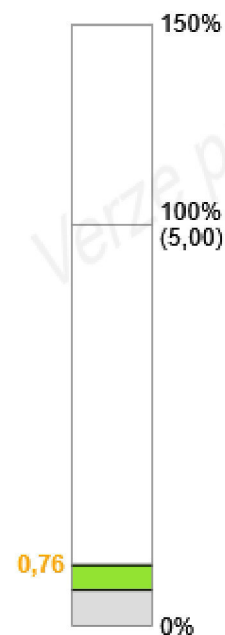
Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{pI}$ [%]	Status posudku
A-bfl 1	23	LE1	355,0	0,0	OK
A-tfl 1	23	LE1	356,6	0,8	OK
A-w 1	12	LE1	355,7	0,4	OK
B-bfl 1	16	LE1	52,6	0,0	OK
B-tfl 1	16	LE1	355,3	0,1	OK
B-w 1	10	LE1	281,6	0,0	OK
VÝZTH1a	15	LE1	355,1	0,0	OK
VÝZTH1b	15	LE1	355,1	0,0	OK
ČD1	25	LE1	355,5	0,2	OK
ROZŠ1	10	LE1	336,9	0,0	OK
ROZŠ1	16	LE1	355,3	0,2	OK
VÝZTH2a	15	LE1	345,0	0,0	OK
VÝZTH2b	15	LE1	345,1	0,0	OK

##### Návrhová data

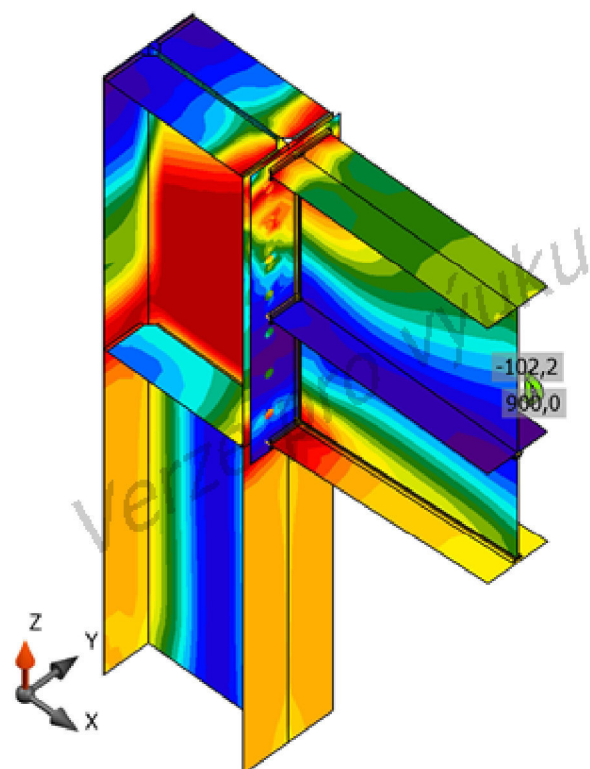
Materiál	fy [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]
S 355	355,0	500,0



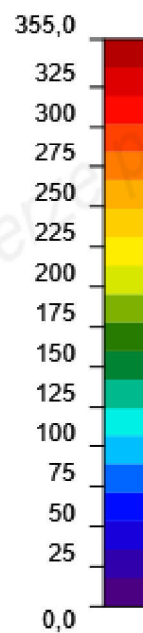
Posudek přetvoření  
[%]



Posudek přetvoření, LE1



Srovnávací napětí  
[MPa]



Srovnávací napětí, LE1

**Šrouby**

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



	Jméno	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$U_{t_t}$ [%]	$U_{t_s}$ [%]	$U_{t_{ts}}$ [%]	Status
	B1	LE1	7,1	12,8	2,2	6,9	8,5	OK
	B2	LE1	7,1	12,8	2,2	7,0	8,5	OK
	B3	LE1	0,1	2,6	0,0	1,4	1,5	OK
	B4	LE1	0,1	2,6	0,0	1,4	1,4	OK
	B5	LE1	27,3	25,6	8,3	13,9	19,8	OK
	B6	LE1	27,5	25,5	8,3	13,9	19,8	OK
	B7	LE1	325,5	7,5	98,5	4,1	74,4	OK
	B8	LE1	325,3	7,5	98,4	4,1	74,4	OK
	B9	LE1	242,8	23,8	73,5	13,0	65,5	OK
	B10	LE1	243,0	23,8	73,5	13,0	65,5	OK
	B11	LE1	146,0	20,0	44,2	10,9	42,4	OK
	B12	LE1	145,9	20,0	44,1	10,9	42,4	OK
	B13	LE1	54,8	15,6	16,6	8,5	20,4	OK
	B14	LE1	54,5	15,7	16,5	8,5	20,3	OK

#### Návrhová data

Jméno	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]
M27 10.9 - 1	330,5	781,8	183,6	608,6

#### Svary (Maximální hodnota)

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Status posudku
ČD1	B-bf1 1	▲8,0▲	200	LE1	30,1	12,1	-2,7	15,7	6,9	OK
ČD1	B-tf1 1	▲8,0▲	200	LE1	288,7	139,3	96,7	109,4	66,3	OK
ČD1	B-w 1	▲8,0▲	484	LE1	286,8	143,0	11,6	143,1	65,9	OK
A-tf1 1	ROZŠ1	▲8,0▲	400	LE1	186,0	-46,0	93,3	-46,1	42,7	OK
B-bf1 1	ROZŠ1	▲8,0▲	730	LE1	70,3	-12,9	37,8	-12,9	16,1	OK
ROZŠ1	ROZŠ1	▲8,0▲	732	LE1	258,4	-79,0	-118,1	-79,0	59,3	OK
A-tf1 1	ROZŠ1	▲8,0▲	200	LE1	446,7	-268,4	-3,1	-206,1	102,6	<b>Nevyhovuje!</b>

#### Návrhová data

	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0,9 \sigma$ [MPa]
S 355	0,90	435,6	352,8

#### Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
$\gamma_{M0}$	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M1}$	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M2}$	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_C$	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
$\gamma_{Inst}$	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčnicku $\beta_j$	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	
Součinitel tření	0,25	-	EN 1993-1-8
Mezní plastické přetvoření	0,05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnocení napětí svarů	Maximální hodnota		
Konstrukční zásady	Ne		
Vzdálenost mezi šrouby [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použit vypočtené ab v posudku otláčení.	Ne		EN 1993-1-8: tab 3.4

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



Projekt:  
 Číslo projektu:  
 Autor:



### Data projektu

Jméno projektu	
Číslo projektu	
Autor	
Popis	
Datum	21.11.2016
Norma	EN

### Materiál

Ocel	S 355
------	-------

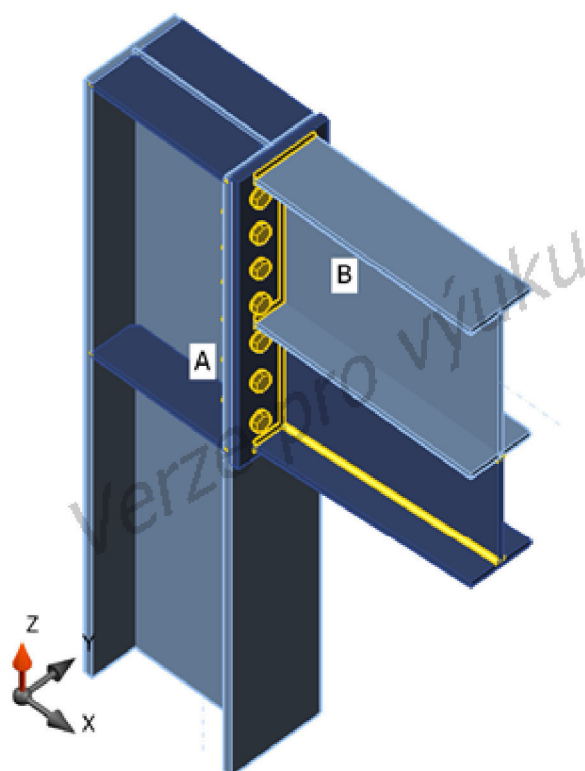
### CON1

#### Přípoj

Položka	
Jméno	CON1
Popis	
Výpočet	Tuhost

#### Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	$\beta$ - Směr [°]	$\gamma$ - Sklon [°]	$\alpha$ - Pootočení [°]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
A	1 - CON1(HEA500)	0,0	90,0	0,0	0	0
B	2 - CON1(IPE500)	0,0	0,0	0,0	0	0



#### Průřezy

Jméno	Materiál
1 - CON1(HEA500)	S 355
2 - CON1(IPE500)	S 355

#### Materiál

Ocel	S 355 (EN)
Šrouby	M27 10.9

#### Šrouby/Kotvy



Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm <sup>2</sup> ]
M27 10.9	M27 10.9	27	1000,0	573

### Účinky zatížení

Jméno	Prvek	Poz.	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B	Konec	0,0	0,0	-102,2	0,0	503,6	0,0

### Výsledky

#### Rotační tuhost

Jméno	Komp.	Zatížení	M [kNm]	Mj,Rd [kNm]	Sj,ini [MNm/rad]	Sjs [MNm/rad]	Φ [mrad]	Φc [mrad]	L [m]	Klas.
B	My	LE1	503,6	1004,7	72,6	72,7	6,9	87,1	6,00	Polotuhý

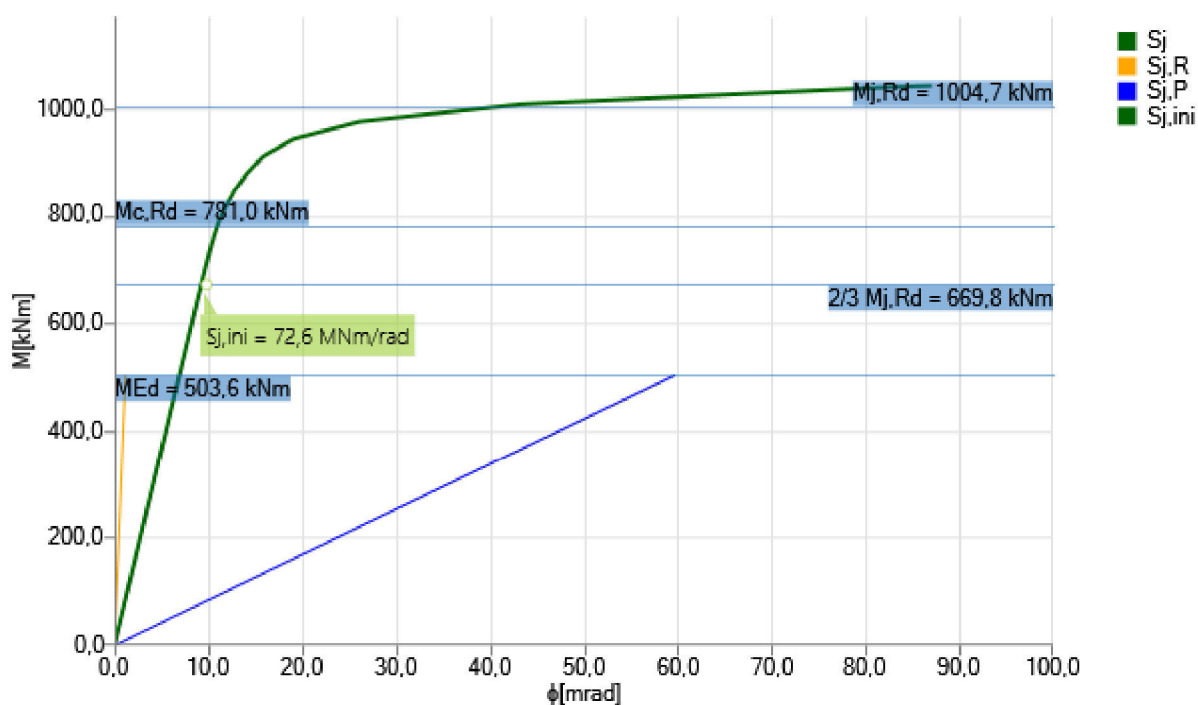


Diagram tuhosti My -  $\phi_y$ , LE1

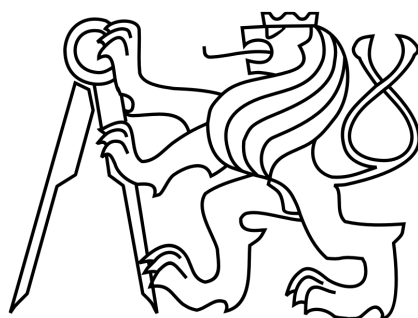
#### Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
$\gamma_{M0}$	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M1}$	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M2}$	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_C$	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
$\gamma_{Inst}$	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčnicku $\beta_j$	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	
Součinitel tření	0,25	-	EN 1993-1-8
Mezní plastické přetvoření	0,05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnocení napětí svarů	Maximální hodnota		
Konstrukční zásady	Ne		
Vzdálenost mezi šrouby [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použit vypočtené ab v posudku otláčení.	Ne		EN 1993-1-8: tab 3.4

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
**DVOULODNÍ HALA S MOSTOVÝMI JEŘÁBY**

**PŘÍLOHA 14**

-

**MOMENTOVÝ PŘÍPOJ - VRCHOLOVÝ**

Projekt:  
 Číslo projektu:  
 Autor:



### Data projektu

Jméno projektu	
Číslo projektu	
Autor	
Popis	
Datum	25.11.2016
Norma	EN

### Materiál

Ocel	S 355
------	-------

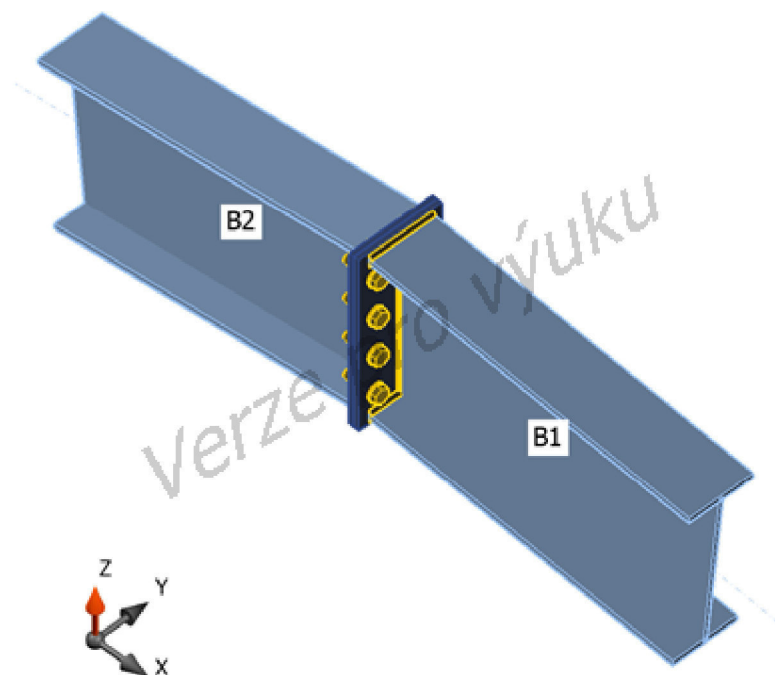
### CON1

#### Přípoj

Položka	
Jméno	CON1
Popis	
Výpočet	Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

#### Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	$\beta$ - Směr [°]	$\gamma$ - Sklon [°]	$\alpha$ - Pootočení [°]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
B1	1 - CON1(IPE500)	0,0	6,0	0,0	0	0
B2	2 - CON1(IPE500)	180,0	6,0	0,0	0	0



#### Průřezy

Jméno	Materiál
1 - CON1(IPE500)	S 355
2 - CON1(IPE500)	S 355

#### Materiál

Ocel	S 355 (EN)
Šrouby	M27 10.9

#### Šrouby/Kotvy

Projekt:  
 Číslo projektu:  
 Autor:



Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm <sup>2</sup> ]
M27 10.9	M27 10.9	27	1000,0	573

### Účinky zatížení

Jméno	Prvek	Poz.	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B2	Konec	0,0	0,0	-24,5	0,0	-300,0	0,0

### Výsledky

#### Souhrn

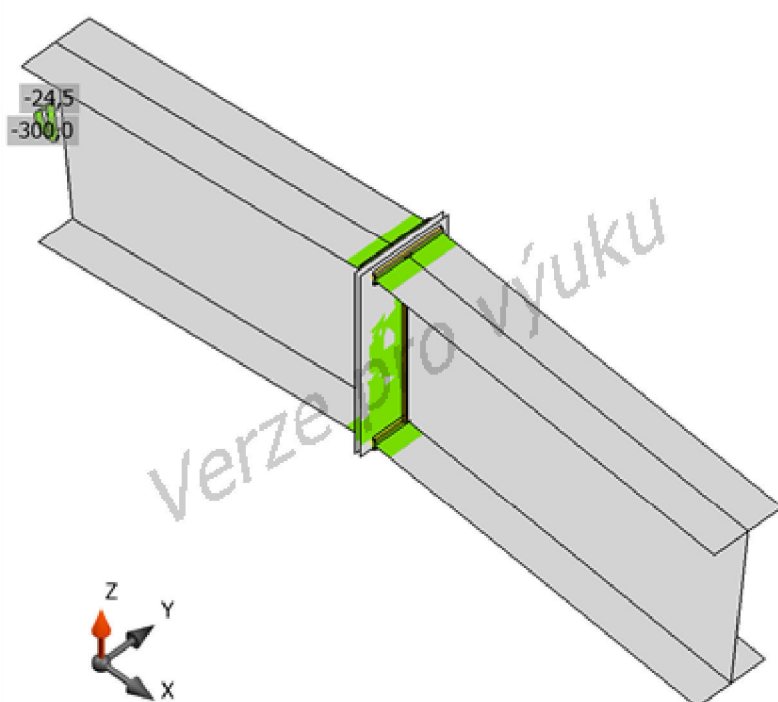
Jméno	Hodnota	Status posudku
Aplikovaná zatížení	97,7%	<b>Nevyhovuje!</b>
Plechý	2,1 < 5%	OK
Šrouby	99,9 < 100%	OK
Svary	89,7 < 100%	OK

#### Plechý

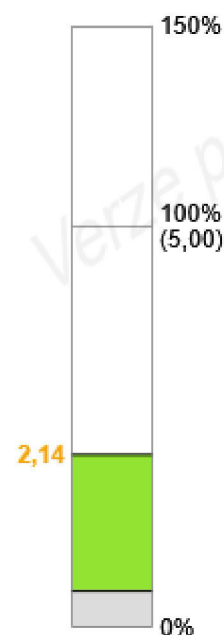
Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{pl}$ [%]	Status posudku
B1-bfl 1	16	LE1	356,4	0,7	OK
B1-tfl 1	16	LE1	355,1	0,0	OK
B1-w 1	10	LE1	290,4	0,0	OK
B2-bfl 1	16	LE1	356,4	0,7	OK
B2-tfl 1	16	LE1	355,1	0,0	OK
B2-w 1	10	LE1	290,9	0,0	OK
PP1a	15	LE1	359,5	2,1	OK
PP1b	15	LE1	359,5	2,1	OK

#### Návrhová data

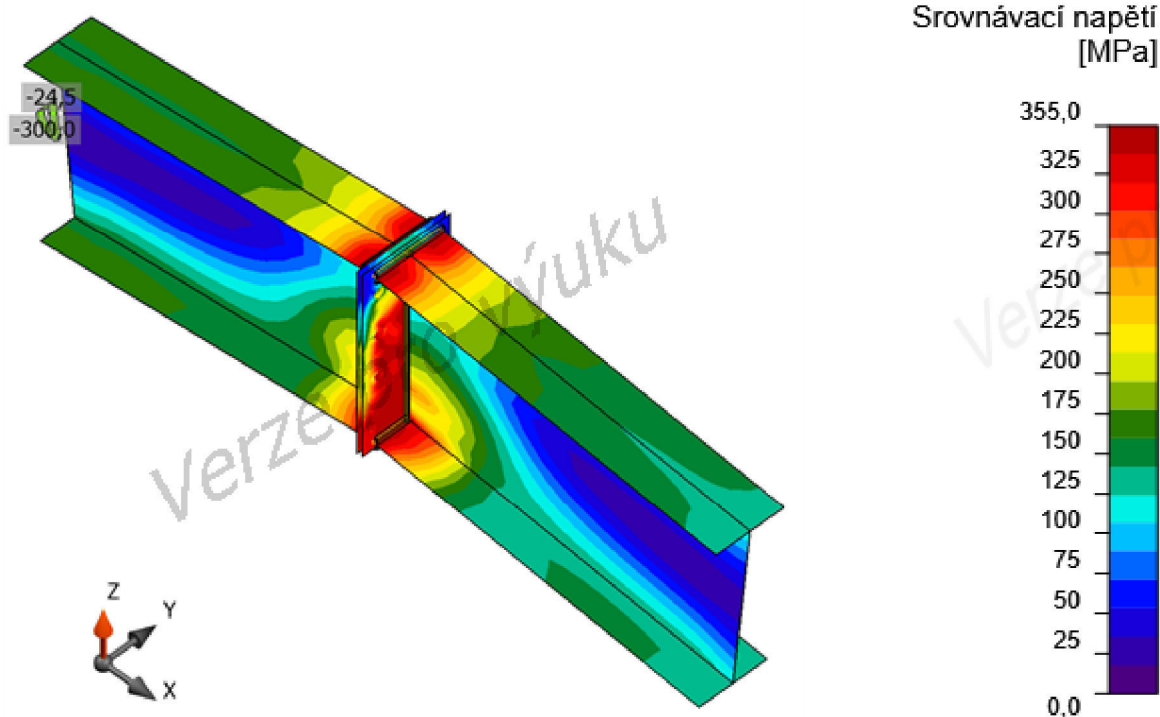
Materiál	fy [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]
S 355	355,0	500,0



#### Posudek přetvoření [%]



Posudek přetvoření, LE1



Srovnávací napětí, LE1

### Šrouby

	Jméno	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$U_{t,t}$ [%]	$U_{t,s}$ [%]	$U_{t,ts}$ [%]	Status
	B1	LE1	330,1	2,6	99,9	1,4	0,0	OK
	B2	LE1	329,8	2,5	99,8	1,4	0,0	OK
	B3	LE1	300,6	3,0	91,0	1,6	0,0	OK
	B4	LE1	300,3	3,0	90,9	1,6	0,0	OK
	B5	LE1	60,8	3,2	18,4	1,8	0,0	OK
	B6	LE1	58,7	3,2	17,8	1,8	0,0	OK
	B7	LE1	209,1	3,2	63,3	1,7	0,0	OK
	B8	LE1	207,7	3,2	62,9	1,7	0,0	OK

### Návrhová data

Jméno	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]
M27 10.9 - 1	330,5	454,4	183,6	396,9

### Svary (Průměrná hodnota)

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Status posudku
PP1a	B1-bfl 1	▲8,0▲	200	LE1	217,1	51,7	2,3	121,7	49,9	OK
PP1a	B1-tfl 1	▲8,0▲	200	LE1	373,9	-154,1	0,0	-196,7	85,8	OK
PP1a	B1-w 1	▲5,0▲	487	LE1	246,7	-106,4	71,6	-106,7	56,6	OK
PP1b	B2-bfl 1	▲8,0▲	200	LE1	223,8	-38,8	-2,3	-127,2	51,4	OK
PP1b	B2-tfl 1	▲8,0▲	200	LE1	390,5	133,4	0,0	211,9	89,7	OK
PP1b	B2-w 1	▲5,0▲	487	LE1	242,3	106,1	67,0	-106,4	55,6	OK

Návrhová data

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 355	0,90	435,6	352,8

### Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
$Y_{M0}$	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$Y_{M1}$	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$Y_{M2}$	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
$Y_C$	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
$Y_{Inst}$	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčnicku $\beta_j$	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	
Součinitel tření	0,25	-	EN 1993-1-8
Mezní plastické přetvoření	0,05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnocení napětí svarů	Průměrná hodnota		
Konstrukční zásady	Ne		
Vzdálenost mezi šrouby [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použití vypočtené $\alpha_b$ v posudku otláčení.	Ne		EN 1993-1-8: tab 3.4

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:





Projekt:  
 Číslo projektu:  
 Autor:



### Data projektu

Jméno projektu	
Číslo projektu	
Autor	
Popis	
Datum	25.11.2016
Norma	EN

### Materiál

Ocel	S 355
------	-------

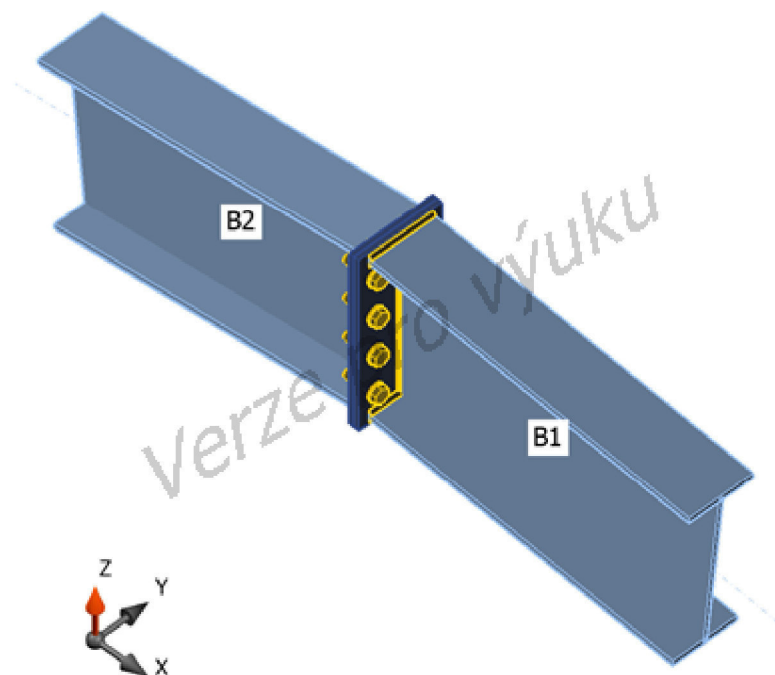
### CON1

#### Přípoj

Položka	
Jméno	CON1
Popis	
Výpočet	Tuhost

#### Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	$\beta$ - Směr [°]	$\gamma$ - Sklon [°]	$\alpha$ - Pootočení [°]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
B1	1 - CON1(IPE500)	0,0	6,0	0,0	0	0
B2	2 - CON1(IPE500)	180,0	6,0	0,0	0	0



#### Průřezy

Jméno	Materiál
1 - CON1(IPE500)	S 355
2 - CON1(IPE500)	S 355

#### Materiál

Ocel	S 355 (EN)
Šrouby	M27 10.9

#### Šrouby/Kotvy

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm <sup>2</sup> ]
M27 10.9	M27 10.9	27	1000,0	573

### Účinky zatížení

Jméno	Prvek	Poz.	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B2	Konec	0,0	0,0	-24,5	0,0	-184,1	0,0

### Výsledky

#### Rotační tuhost

Jméno	Komp.	Zatížení	M [kNm]	Mj,Rd [kNm]	Sj,ini [MNm/rad]	Sjs [MNm/rad]	Φ [mrad]	Φc [mrad]	L [m]	Klas.
B2	My	LE1	-184,1	-327,5	38,5	44,9	-4,1	-53,9	6,00	Polotuhý

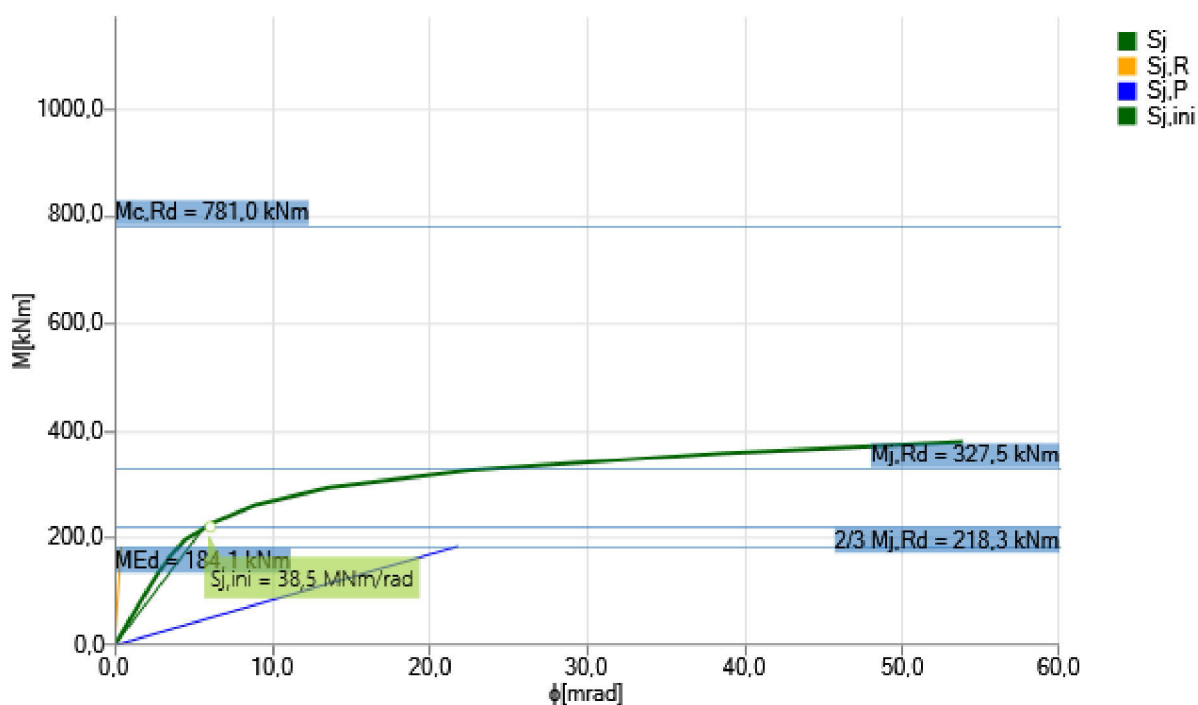


Diagram tuhosti My -  $\phi$ , LE1

#### Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
$\gamma_{M0}$	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M1}$	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M2}$	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_C$	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
$\gamma_{Inst}$	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčnicku $\beta_j$	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	
Součinitel tření	0,25	-	EN 1993-1-8
Mezní plastické přetvoření	0,05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnocení napětí svarů	Průměrná hodnota		
Konstrukční zásady	Ne		
Vzdálenost mezi šrouby [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použit vypočtené ab v posudku otláčení.	Ne		EN 1993-1-8: tab 3.4

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:

