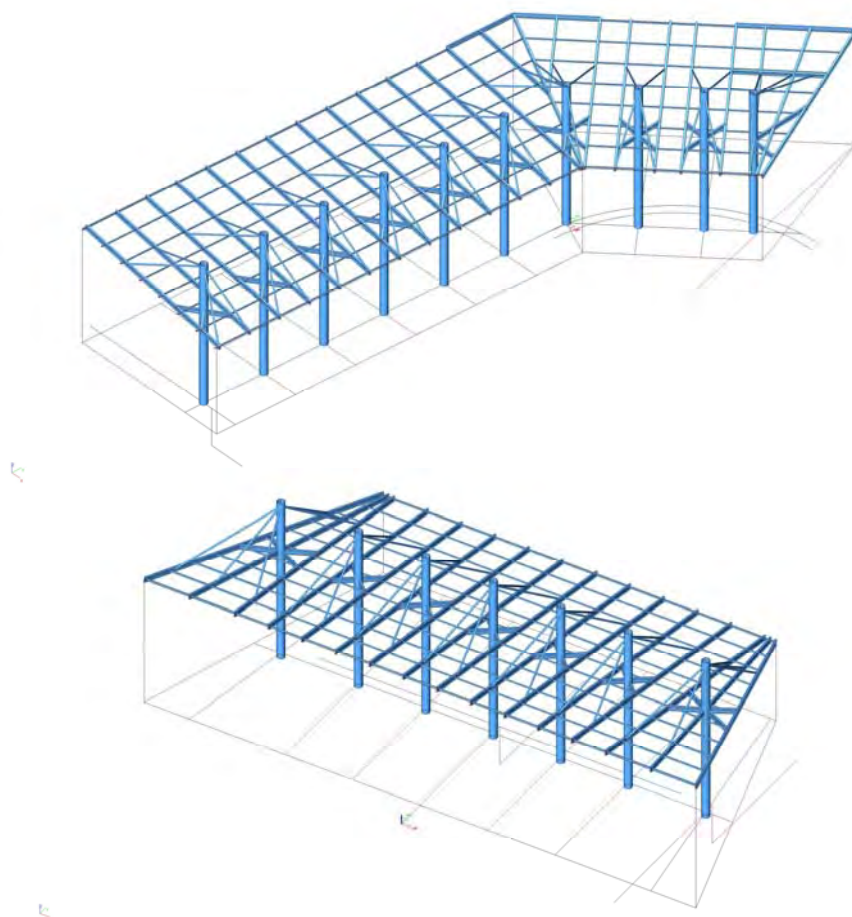


**PLZEŇ, NA BOŘÍCH**  
**VÝSTAVBA SBĚRNÉHO DVORA**  
**OCELOVÝ PŘÍSTŘEŠEK**  
**D 2.1. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST**



Druh dokumentace:	<u>Statický výpočet pro provedení stavby</u>
Projektant:	<u>Ing. Ivan Rys</u>
Datum:	<u>Březen 2019</u>
Zakázka:	<u>16-03/2019</u>



# PLZEŇ, NA BOŘÍCH

## VÝSTAVBA SBĚRNÉHO DVORA

### OCELOVÝ PŘÍSTŘEŠEK

---

#### OBSAH:

Statický návrh a posouzení základních konstrukcí

Výstupy z programu SCIA Engineer 2018.1, Fine OK dle EC, Fine GEO

#### POUŽITÁ LITERATURA:

ČSN EN 1990	Eurokód:	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí, část 1-1: Obecná zatížení
ČSN EN 1991-1-2	Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí, část 1-2: Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí, část 1-3: Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí, část 1-4: Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2:	Navrhování betonových konstrukcí, část 1-1: Pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3:	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-2	Eurokód 3:	Navrhování ocelových konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5:	Navrhování dřevěných konstrukcí, část 1-1: Pozemní stavby
ČSN 73 1702	DIN 1052:	Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Pozemní stavby
ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6:	Navrhování zděných konstrukcí, část 1-1: Vyztužené a nevyztužené konstrukce
ČSN EN 1996-3	Eurokód 6:	Navrhování zděných konstrukcí: Zjednodušené metody výpočtu
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7:	Navrhování geotechnických konstrukcí, část 1: Obecná pravidla

#### POUŽÍVANÝ SOFTWARE:

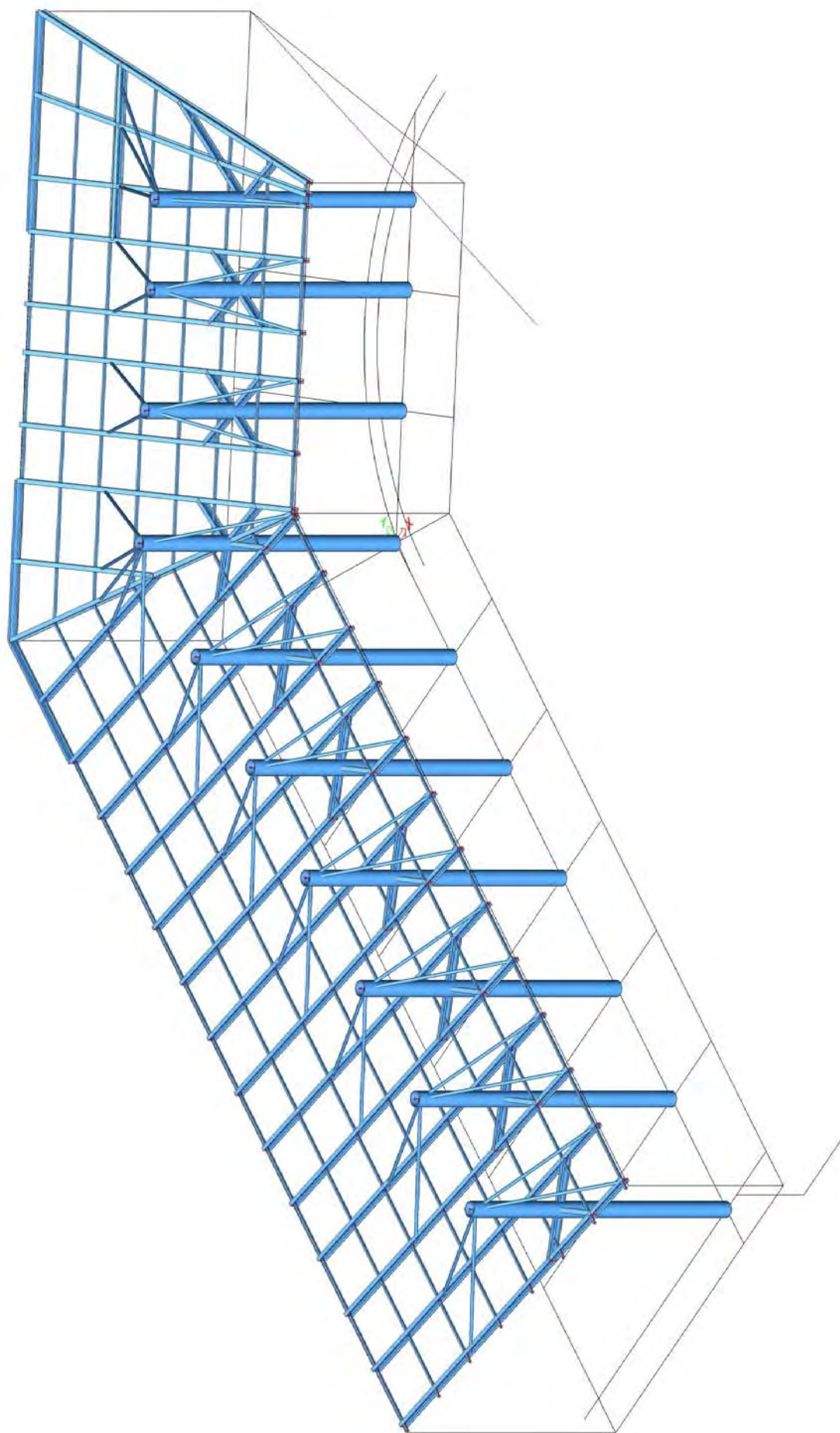
Scia Engineer 2018.1, Fine EC, Fine Geo

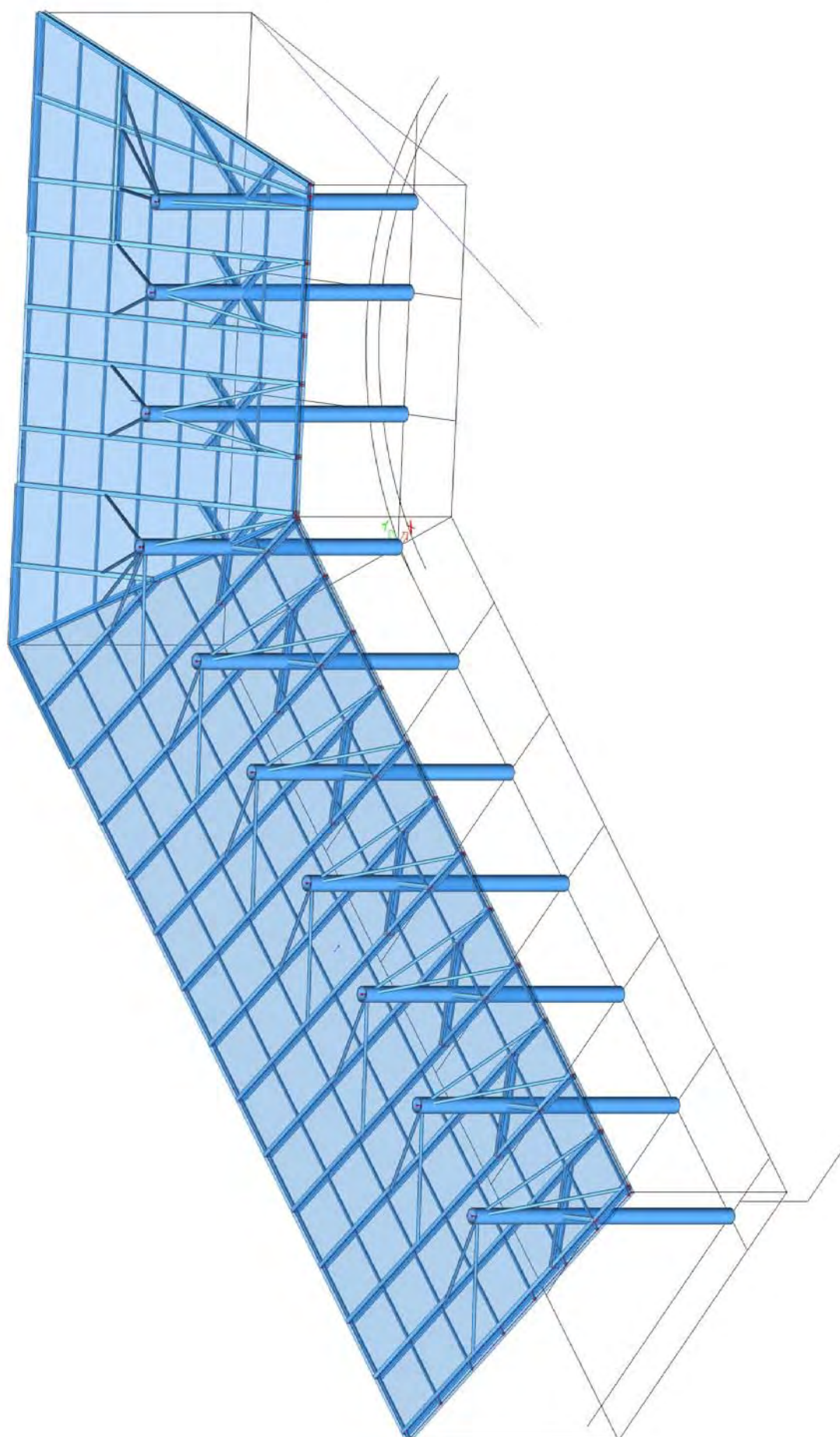
#### PODKLADY:

Rozpracovaná stavební část

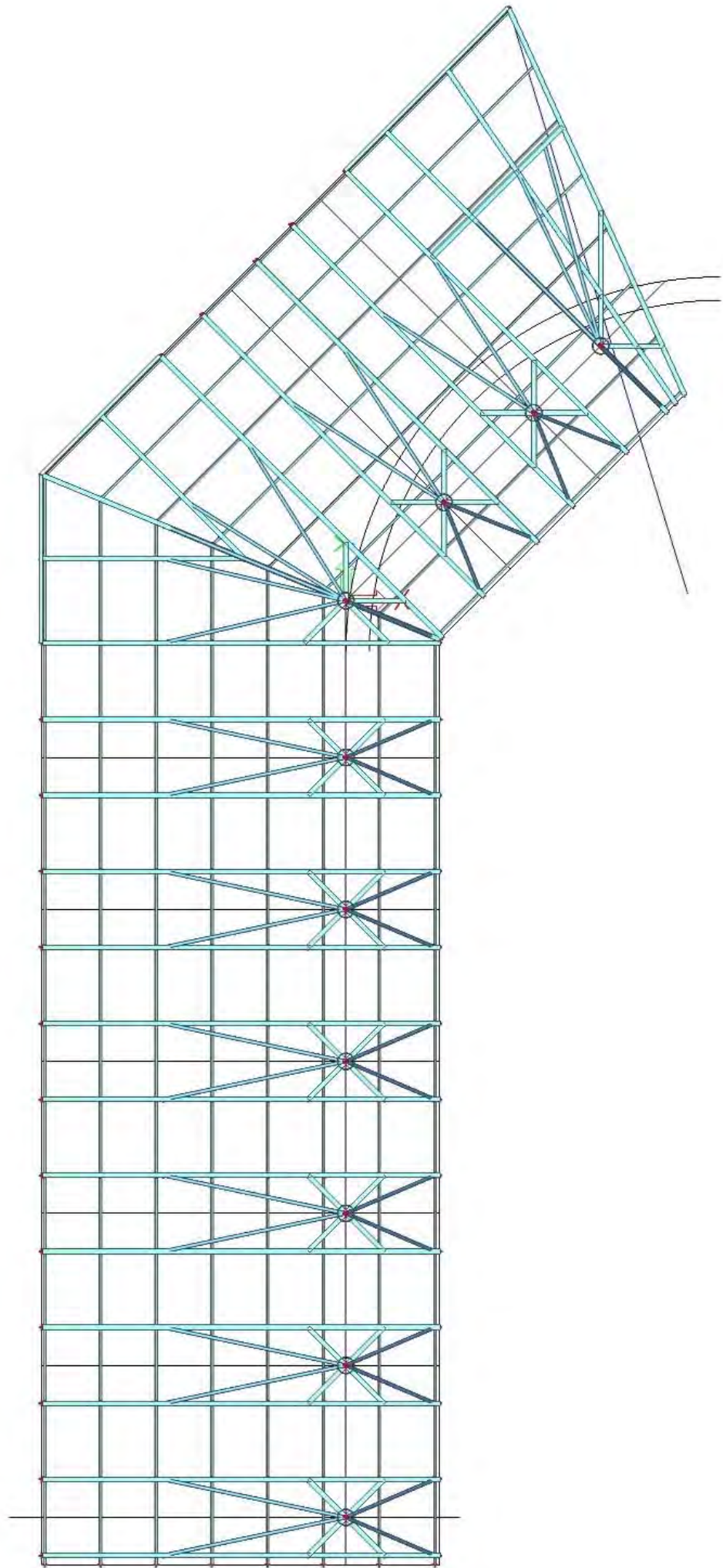
V Plzni 10. 03. 2019

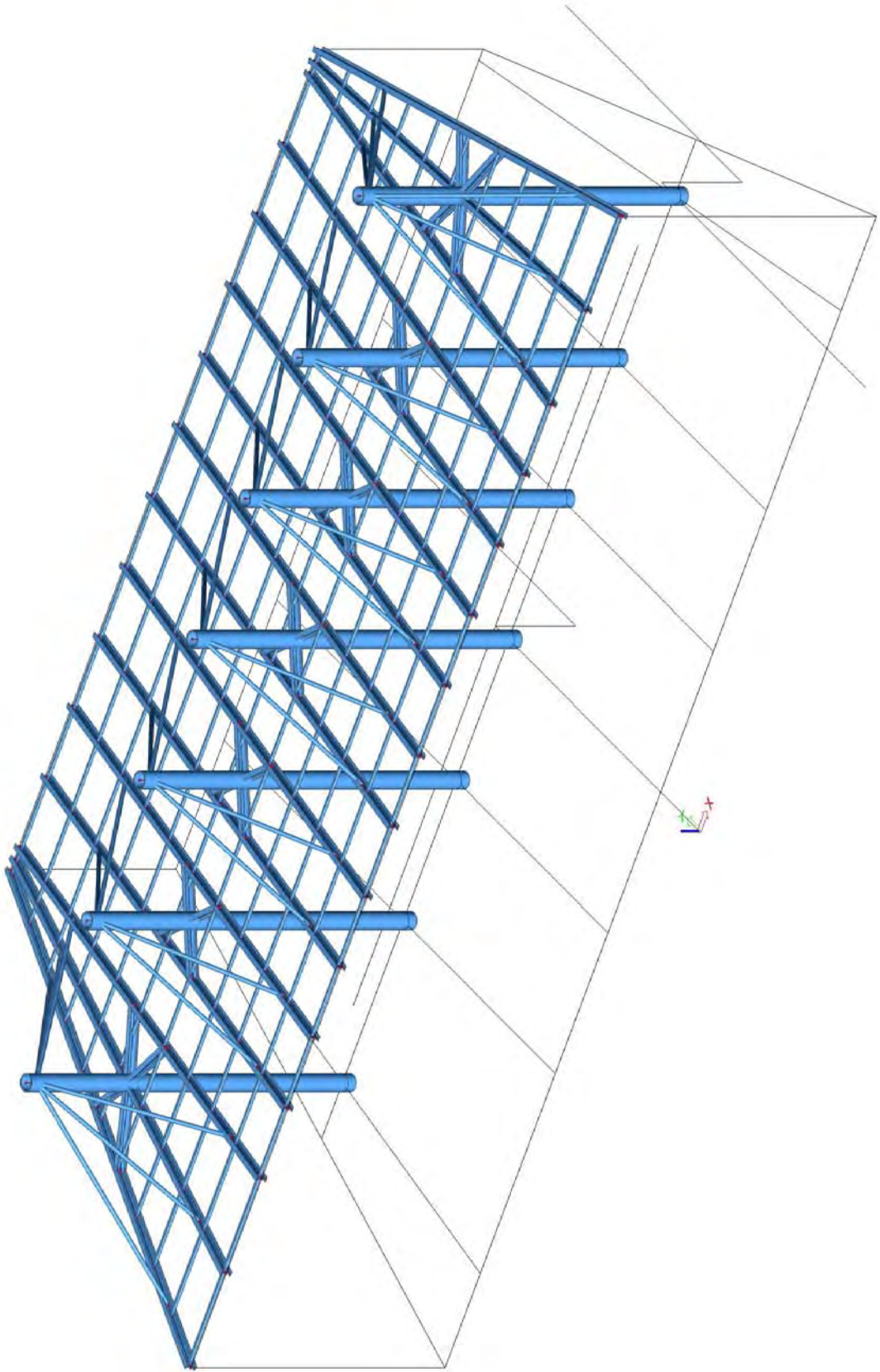
Vypracoval: Ing. Ivan Rys

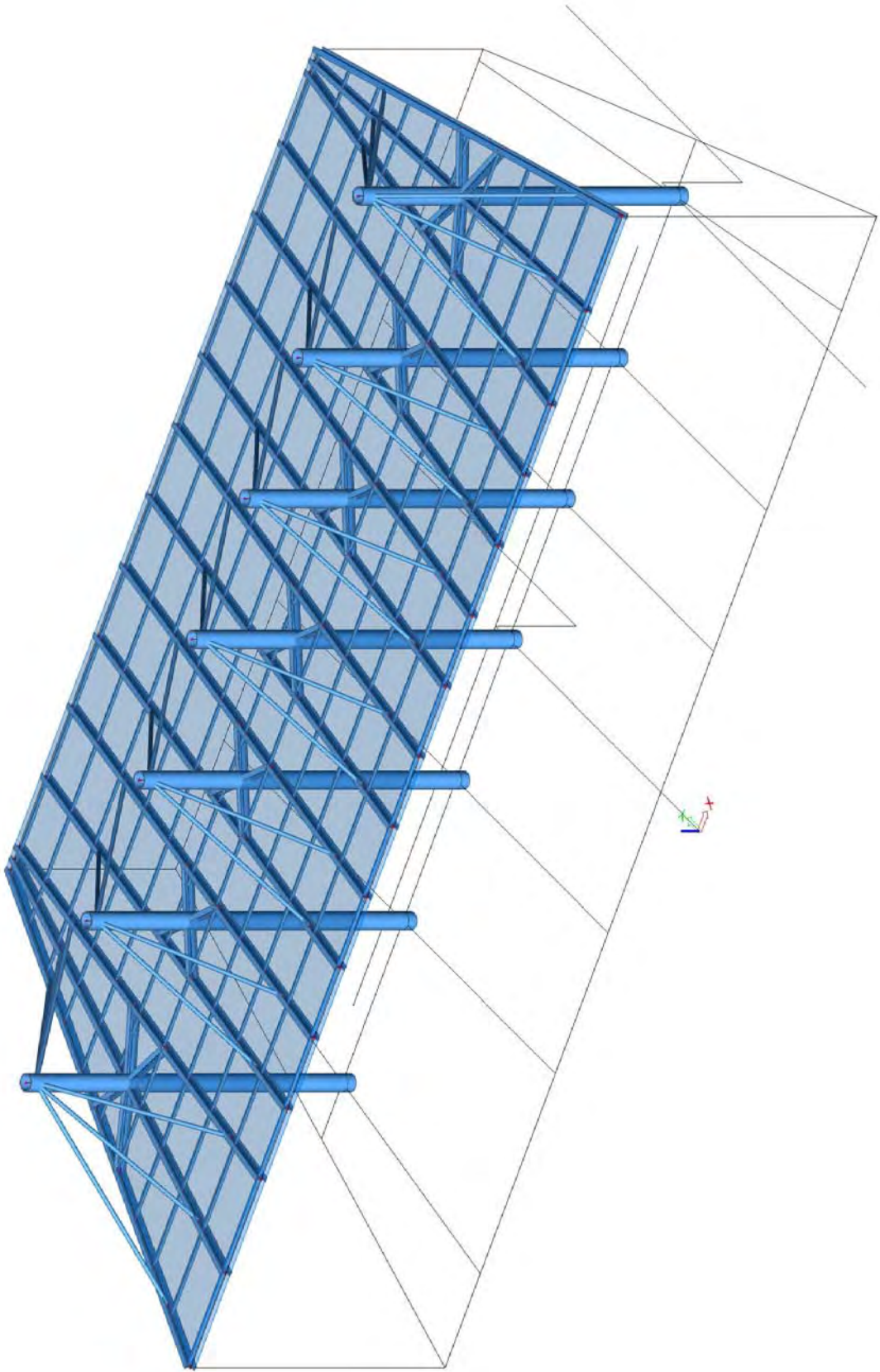




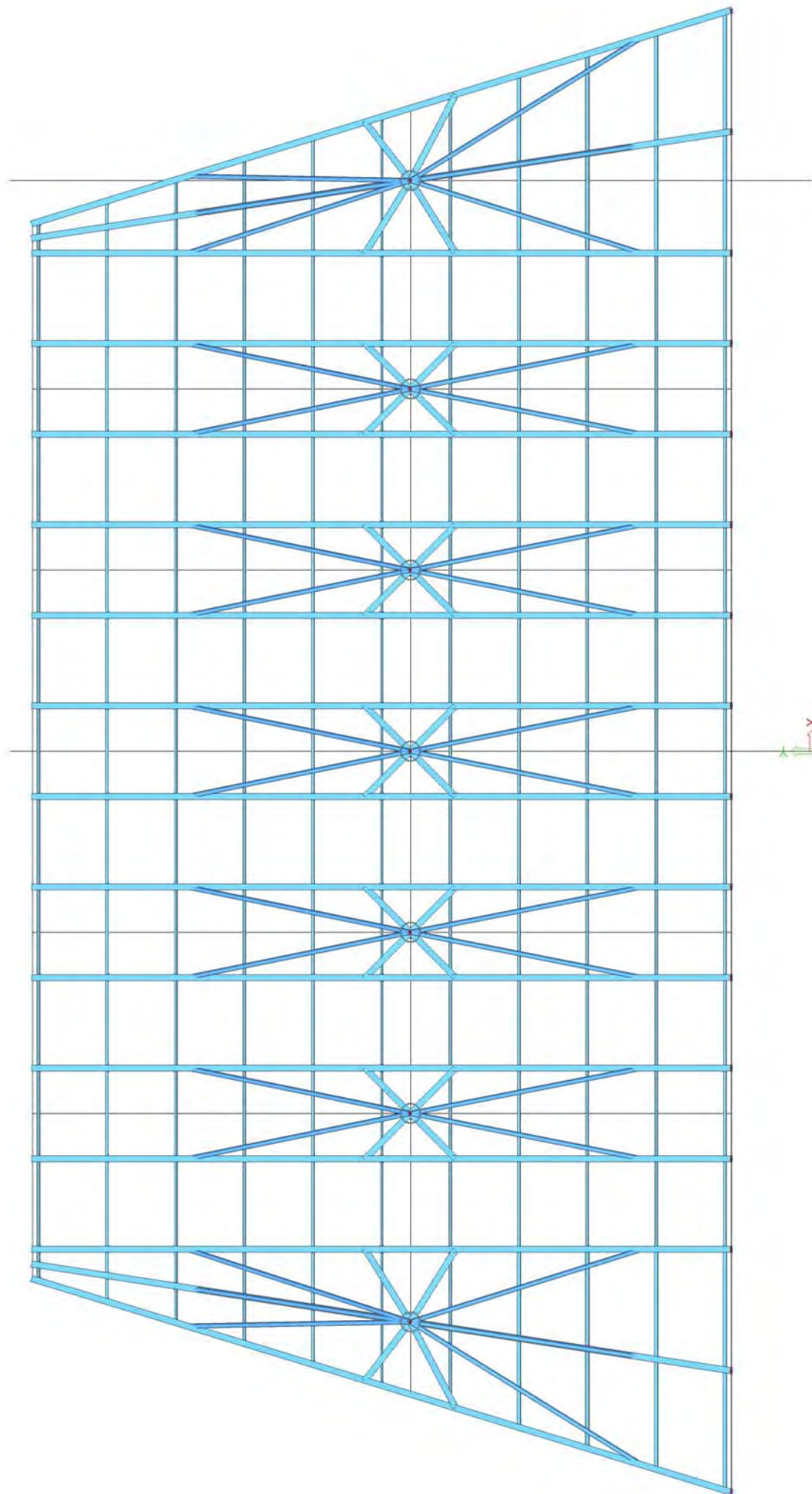














## Projekt

Akce : Sběrný dvůr Na Bořích, Plzeň  
Část : Statický výpočet pro provedení stavby  
Popis : Zatížení dle EC  
Datum : 11.03.2019

## Norma

Použita národní příloha pro Česko

### 1 Protokol zatížení: Střešní plášť

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
Střešní plášť	0,15	1,35	0,20
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	0,15	1,35	0,20
Součet: Stálé zatížení	0,15	1,35	0,20
Součet zatížení	0,15	1,35	0,20

### 2 Protokol zatížení: Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: I  
Charakteristická hodnota zatížení  $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$   
Typ krajiny: normální  
Součinitel expozice  $C_e = 1,00$   
Tepelný součinitel  $C_t = 1,00$   
Součinitel zatížení  $\gamma_f = 1,50$

#### Tvar zastřešení: pultová střecha

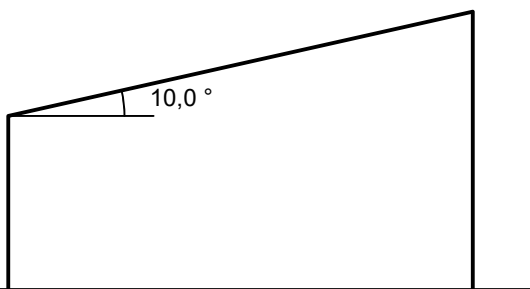
Sklon střechy  $\alpha = 10,0^\circ$   
Konstrukčními prvky je zabráněno sklouzávání sněhu ze střechy  
Tvarový součinitel  $\mu_1 = 0,80$

**Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)**

$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$



0,56;(0,84) [kN/m<sup>2</sup>]



### 3 Protokol zatížení: Zatížení větrem, přístřešek 1

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast: II  
Rychlost větru  $v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$   
Kategorie terénu: II

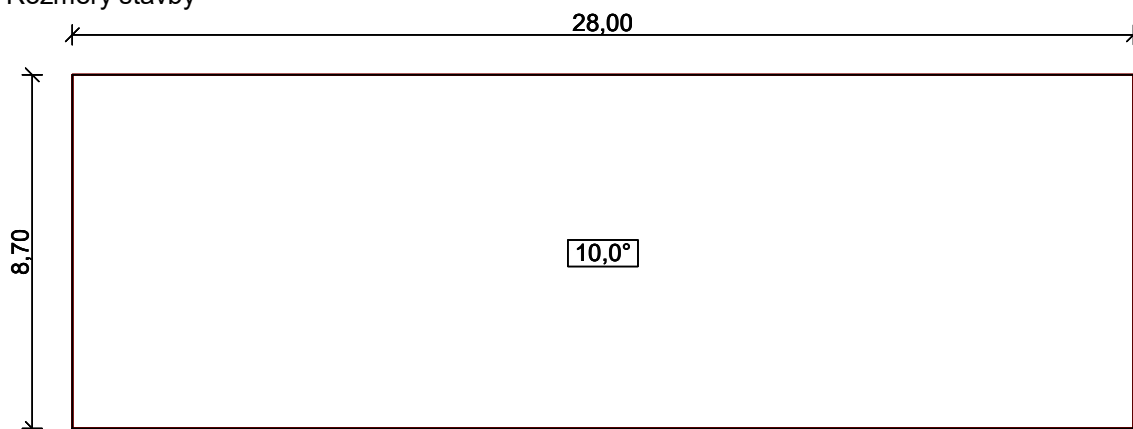
Referenční výška budovy  $z_e$  = 6,50 m  
Součinitel směru větru  $c_{dir}$  = 1,00  
Součinitel ročního období  $c_{season}$  = 1,00  
Měrná hmotnost vzduchu  $\rho$  = 1,250 kg/m<sup>3</sup>  
Součinitel orografie  $c_o$  = 1,00  
Maximální dynamický tlak  $q_p$  = 0,81 kN/m<sup>2</sup>  
Součinitel zatížení  $\gamma_f$  = 1,50

### Přístřešek

Součinitel plnosti  $\varphi_{min}$  = 0,00

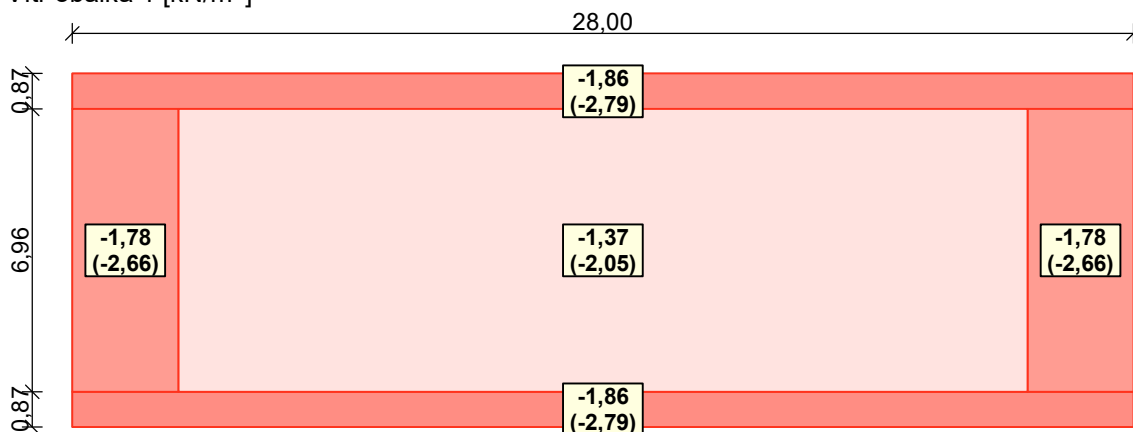
Součinitel plnosti  $\varphi_{max}$  = 0,30

Rozměry stavby

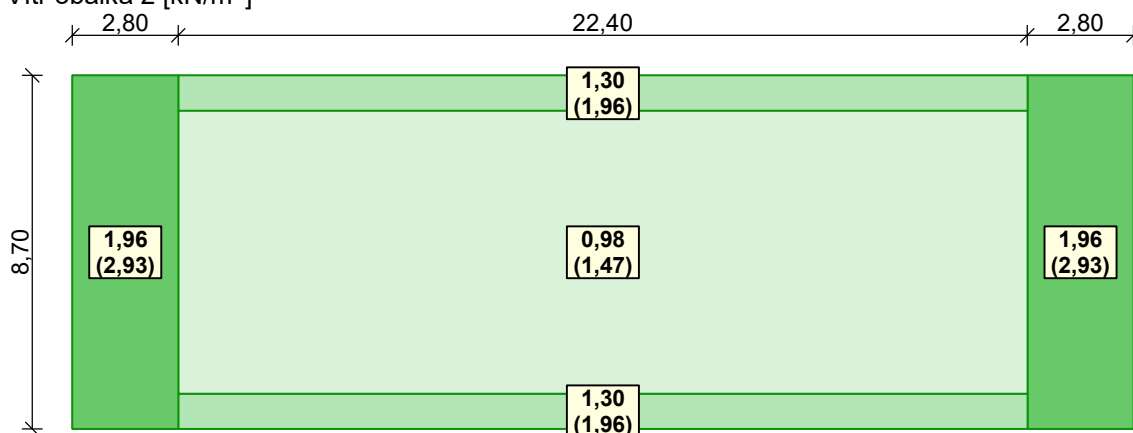


### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1 [kN/m<sup>2</sup>]



Vítr obálka 2 [kN/m<sup>2</sup>]



## 4 Protokol zatížení: Zatížení větrem, přístřešek 2

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

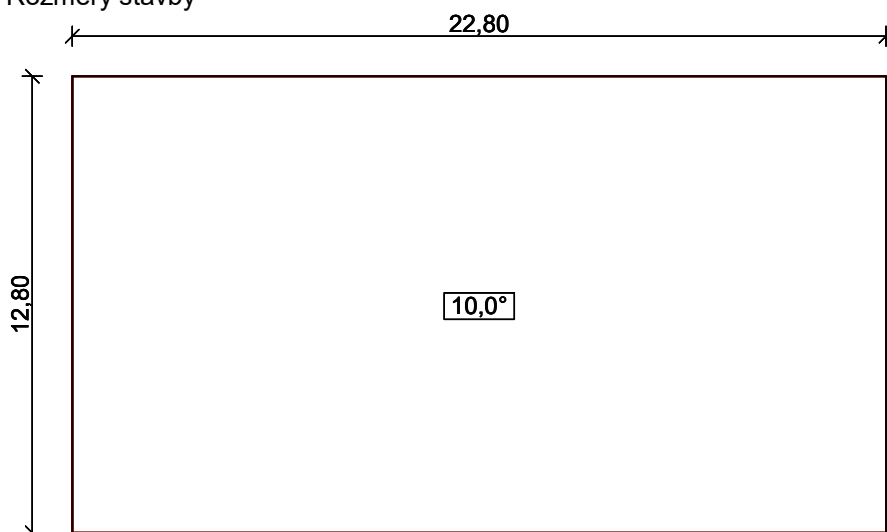
Větrná oblast:	II
Rychlost větru $v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy $z_e$	= 7,00 m
Součinitel směru větru $c_{dir}$	= 1,00
Součinitel ročního období $c_{season}$	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu $\rho$	= 1,250 kg/m <sup>3</sup>
Součinitel orografie $c_o$	= 1,00
Maximální dynamický tlak $q_p$	= 0,83 kN/m <sup>2</sup>
Součinitel zatížení $\gamma_f$	= 1,50

### Přístřešek

Součinitel plnosti  $\varphi_{min} = 0,00$

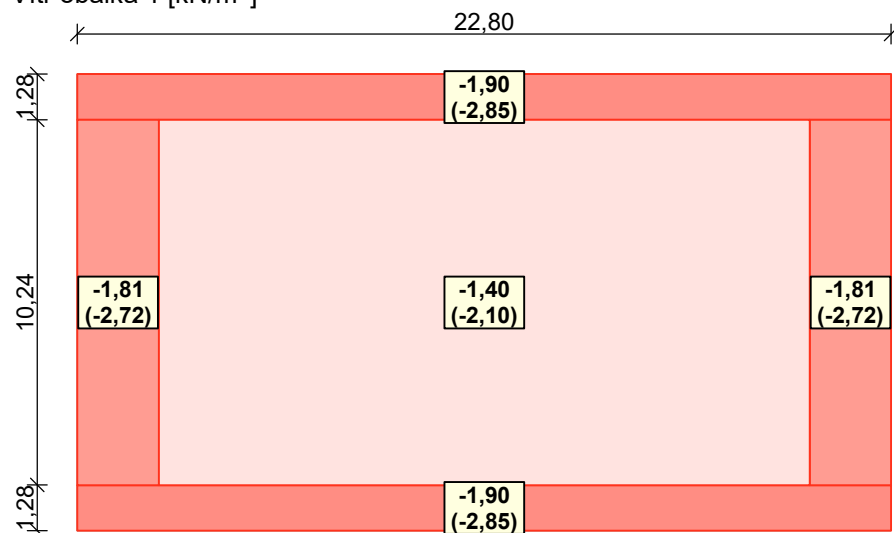
Součinitel plnosti  $\varphi_{max} = 0,30$

Rozměry stavby

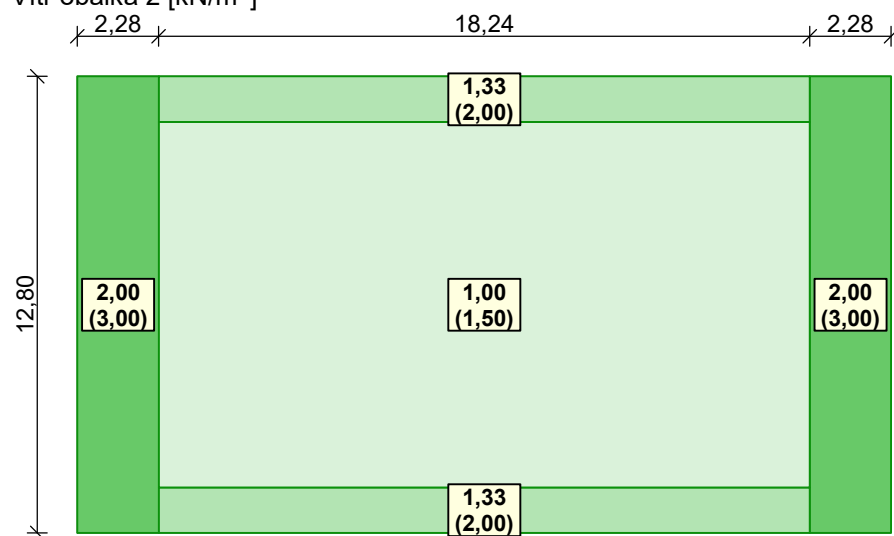


### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1 [kN/m<sup>2</sup>]



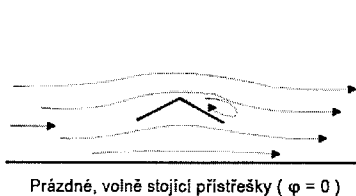
Vítr obálka 2 [kN/m<sup>2</sup>]





## PULTOVÝ PŘÍSTŘEŠEK

kat.terénu	2	[-]
$v_b$	25,0	[m/s]
$c_s c_d$	1,0	[-]
$q_b$	0,391	kN/m <sup>2</sup>
$q_p(h)$	0,815	kN/m <sup>2</sup>
$c_e(h)$	2,085	[-]
$A_{ref,pult}$	243,6	[m <sup>2</sup> ]
$h$	6,5	[m]
$d$	8,7	[m]
$b$	28,0	[m]
$\alpha$	10,0	°
$\varphi$	0,3	[-]

směr větru  $\Theta=0^\circ$  a  $\Theta=180^\circ$ 

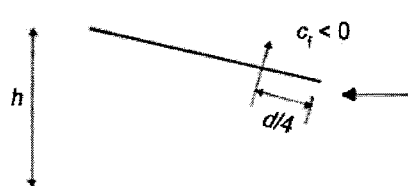
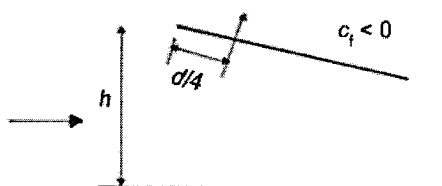
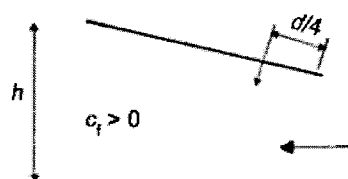
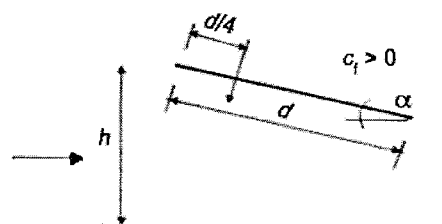
$d/4$	$d/10$	$b/10$	
2,18	0,87	2,80	[m]

směr větru  $\Theta=0^\circ$  a  $\Theta=180^\circ$ 

$C_{f,min}$	-1,050
$C_{f,max}$	0,500

 $F_w$ 

$C_f < 0$	208,355	kN
$C_f > 0$	99,217	kN



Umístění působíště síly pro pultové střechy

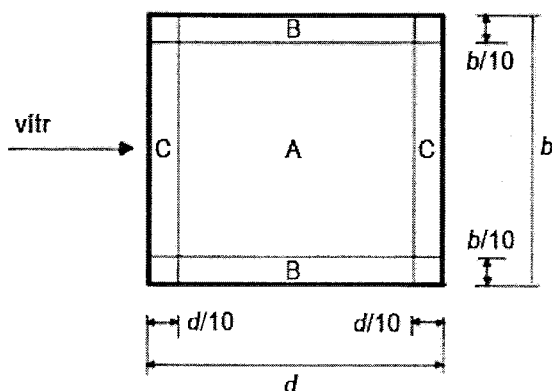
PLOCHA	$C_{pe,net,min}$	$C_{pe,net,max}$
A	-1,680	1,200
B	-2,180	2,100
C	-2,280	1,600

 $w_{e,k,0}$ ,  $w_{e,k,180}$ 

	A	B	C	
sání	-1,369	-1,776	-1,857	kN/m <sup>2</sup>
tlak	0,978	1,711	1,303	kN/m <sup>2</sup>

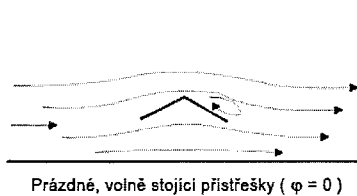
Součinitele výsledného tlaku  $c_{p,net}$ 

Legenda pro půdorys



# PULTOVÝ PŘÍSTŘEŠEK

kat.terénu	2	[-]
$v_b$	25,0	[m/s]
$C_s C_d$	1,0	[-]
$q_b$	0,391	kN/m <sup>2</sup>
$q_p(h)$	0,815	kN/m <sup>2</sup>
$c_e(h)$	2,085	[-]
$A_{ref,pult}$	243,6	[m <sup>2</sup> ]
$h$	6,5	[m]
$d$	28,0	[m]
$b$	8,7	[m]
$\alpha$	0,0	°
$\varphi$	0,3	[-]



směr větru  $\Theta=0^\circ$  a  $\Theta=180^\circ$

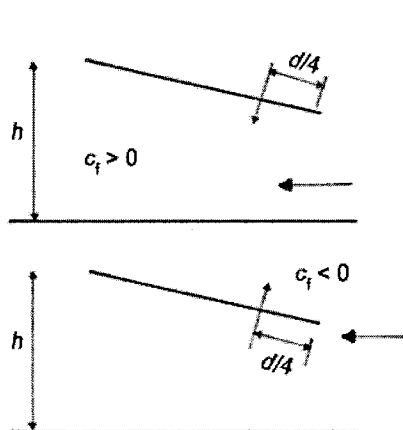
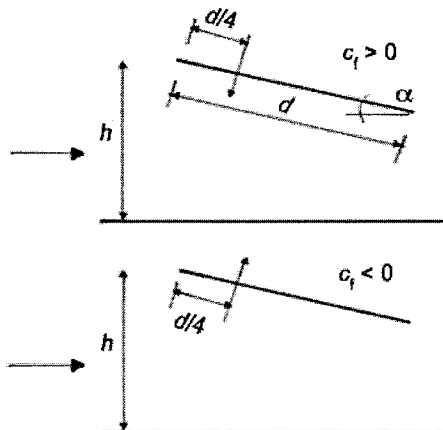
$d/4$	$d/10$	$b/10$	
7,00	2,80	0,87	[m]

směr větru  $\Theta=0^\circ$  a  $\Theta=180^\circ$

$C_{f,min}$	-0,740
$C_{f,max}$	0,200

$F_w$

$C_f < 0$	146,840	kN
$C_f > 0$	39,687	kN



Umístění působistiště síly pro pultové střechy

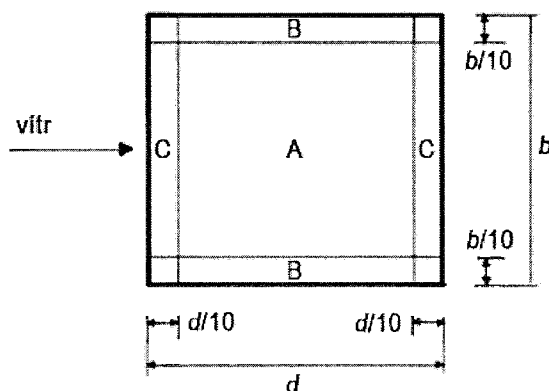
PLOCHA	$C_{pe,net,min}$	$C_{pe,net,max}$
A	-0,870	0,500
B	-1,450	1,800
C	-1,640	1,100

$w_{e,k,0}$ ,  $w_{e,k,180}$

	A	B	C	
sání	-0,709	-1,181	-1,336	kN/m <sup>2</sup>
tlak	0,407	1,466	0,896	kN/m <sup>2</sup>

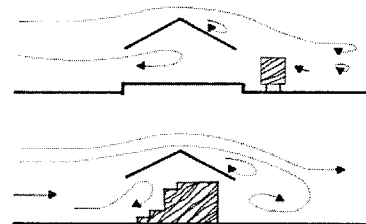
Součinitele výsledného tlaku  $c_{p,net}$

Legenda pro půdorys



## PULTOVÝ PŘÍSTŘEŠEK

kat.terénu	2	[-]
$v_b$	25,0	[m/s]
$c_s c_d$	1,0	[-]
$q_b$	0,391	kN/m <sup>2</sup>
$q_p(h)$	0,832	kN/m <sup>2</sup>
$c_e(h)$	2,130	[-]
$A_{ref,pult}$	291,8	[m <sup>2</sup> ]
$h$	7,0	[m]
$d$	12,8	[m]
$b$	22,8	[m]
$\alpha$	10,0	°
$\varphi$	0,3	[-]

Prázdné, volně stojící přístřešky ( $\varphi = 0$ )Přístřešky, uzavřené na závětrné straně uloženým zbožím ( $\varphi = 1$ )

$$q_p = 0,832 \text{ kN/m}^2$$

směr větru  $\Theta=0^\circ$  a  $\Theta=180^\circ$ 

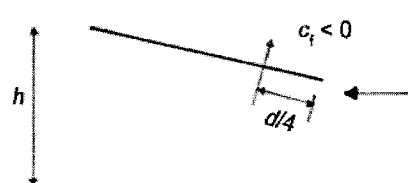
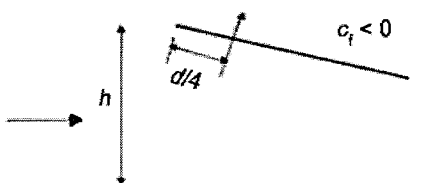
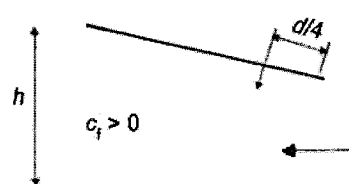
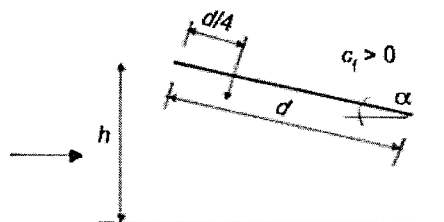
$d/4$	$d/10$	$b/10$	
3,20	1,28	2,28	[m]

směr větru  $\Theta=0^\circ$  a  $\Theta=180^\circ$ 

$C_{f,min}$	-1,050
$C_{f,max}$	0,500

 $F_w$ 

$C_f < 0$	254,998	kN
$C_f > 0$	121,428	kN



Umístění působíště síly pro pultové střechy

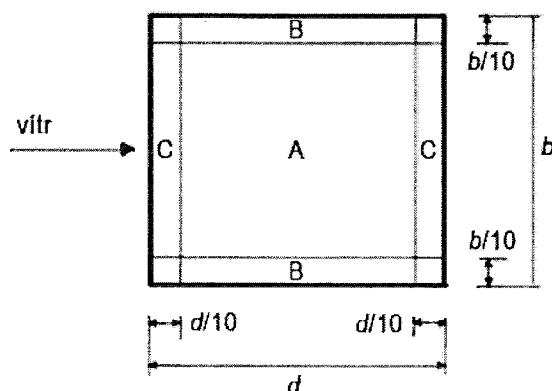
PLOCHA	$C_{pe,net,min}$	$C_{pe,net,max}$
A	-1,680	1,200
B	-2,180	2,100
C	-2,280	1,600

 $w_{e,k,0}$ ,  $w_{e,k,180}$ 

	A	B	C	
sání	-1,398	-1,814	-1,897	kN/m <sup>2</sup>
tlak	0,999	1,748	1,331	kN/m <sup>2</sup>

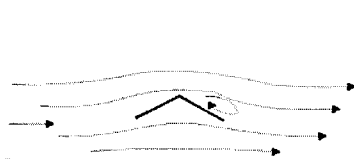
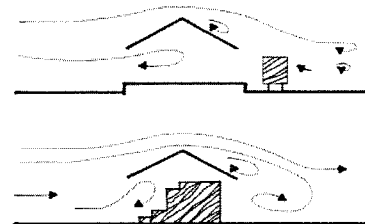
Součinitele výsledného tlaku  $c_{p,net}$ 

Legenda pro půdorys



## PULTOVÝ PŘÍSTŘEŠEK

kat.terénu	2	[-]
$v_b$	25,0	[m/s]
$C_s C_d$	1,0	[-]
$q_b$	0,391	kN/m <sup>2</sup>
$q_p(h)$	0,832	kN/m <sup>2</sup>
$c_e(h)$	2,130	[-]
$A_{ref,pult}$	291,8	[m <sup>2</sup> ]
$h$	7,0	[m]
$d$	22,8	[m]
$b$	12,8	[m]
$\alpha$	0,0	°
$\varphi$	0,3	[-]

Prázdné, volně stojící přístřešky ( $\varphi = 0$ )Přístřešky, uzavřené na závětrné straně uloženým zbožím ( $\varphi = 1$ )směr větru  $\Theta=0^\circ$  a  $\Theta=180^\circ$ 

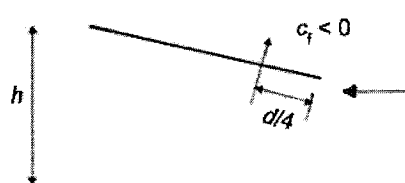
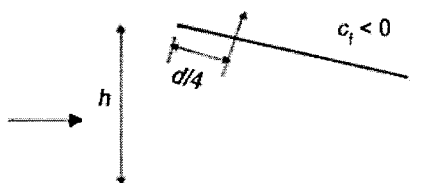
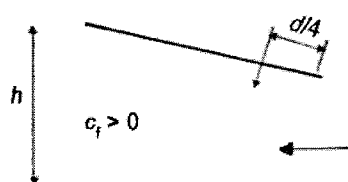
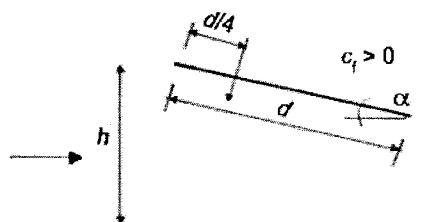
$d/4$	$d/10$	$b/10$	
5,70	2,28	1,28	[m]

směr větru  $\Theta=0^\circ$  a  $\Theta=180^\circ$ 

$C_{f,min}$	-0,740
$C_{f,max}$	0,200

 $F_w$ 

$C_f < 0$	179,713	kN
$C_f > 0$	48,571	kN

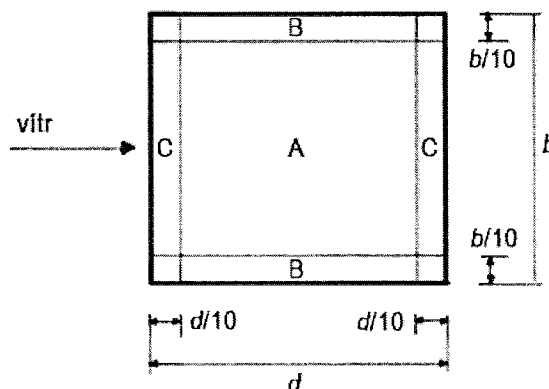


Umístění působíště síly pro pultové střechy

PLOCHA	$C_{pe,net,min}$	$C_{pe,net,max}$
A	-0,870	0,500
B	-1,450	1,800
C	-1,640	1,100

Součinitele výsledného tlaku  $c_{p,net}$ 

Legenda pro půdorys



$W_{e,k,0}, W_{e,k,180}$				
	A	B	C	
sání	-0,724	-1,207	-1,365	kN/m <sup>2</sup>
tlak	0,416	1,498	0,915	kN/m <sup>2</sup>



# SBĚRNÝ DVŮR, NA BORŮCH, PLZEŇ

## OCELOVÝ PŘÍSTŘEŠEK

### STATICKÝ VÝPOČET PRO PROVEDENÍ STAVBY

#### I. ZÁPADNÍ A VÝCHODNÍ STRANA

##### A. ZATÍŽENÍ

- viz výpis z PC, PN EC-ZATÍŽENÍ, VONKA-SOFT (ZATÍŽENÍ VĚTRU)

##### 1. STÁLE ZATÍŽENÍ

KRITINA  $g^k = 0,15 \text{ kN/m}^2$   $\mu_g = 1,35$

##### 2. ZATÍŽENÍ SNĚHEM

PLZEŇ I. SNĚHOVÁ OBLAST  $S_n = 0,70 \text{ kN/m}^2$   $\mu_s = 1,50$   
 $s^k = 0,70 \cdot 0,80 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

##### 3. ZATÍŽENÍ VĚTRU

PLZEŇ II. VĚTROVÁ OBLAST  $V_b = 25,0 \text{ m/s}$

KATEGORIE TERÉNU II.

PRO  $h = 6,5 \text{ m}$   $\longrightarrow$  MAXIMÁLNÍ DYNAMICKÝ TLAK VĚTRU  
 $q_p = 0,815 \text{ kN/m}^2$

• PŘÍČNÝ VĚTR  $\alpha = 10^\circ$   $\psi = 0,30$

- TLAK  $w^k = 0,815 \cdot 0,50 = 0,408 \text{ kN/m}^2$

- SÁNÍ  $w^k = -0,815 \cdot 1,050 = -0,856 \text{ kN/m}^2$

- TLAK  $V^k = 1,625 \cdot 8,7 \cdot 0,408 = 5,77 \text{ kN}$

- SÁNÍ  $V^k = -1,625 \cdot 8,7 \cdot 0,856 = 12,11 \text{ kN}$

} VÁLKA

①.

SLOUP  $h = 7,05 \text{ m}$

TRKA  $368 \times 14,2$

$$Re = \frac{b \cdot v_{(2)}}{v} = \frac{0,368 \cdot 36,11}{15 \cdot 10^{-6}} = 0,886 \cdot 10^6$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot q_p}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 815}{125}} = 36,11 \text{ m/s}$$

POZUKOVANÍ PŘECH  $\longrightarrow$   $L = 0,2 \text{ m}$

$$\frac{k}{b} = \frac{0,02}{368} = 5,43 \cdot 10^{-5}$$

$$C_{f,0} = 1,20$$

$$W_k = 0,815 \cdot 0,368 \cdot 1,20 = 0,36 \text{ kWh/m}^2$$

TŘENÍ

$$C_{fr} = 0,04$$

$$\text{NA } 1 \text{ m}^2 \quad F_{fr} = 0,04 \cdot 0,815 \cdot 2 = 0,065 \text{ kWh/m}^2$$

• PODĚLNÝ VĚTR  $\alpha = 0^\circ$   $\psi = 0,30$

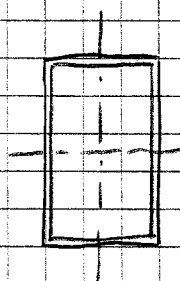
- TLAK  $W_k = 0,815 \cdot 0,20 = 0,163 \text{ kWh/m}^2$

- SÁNÍ  $W_k = -0,815 \cdot 0,75 = -0,603 \text{ kWh/m}^2$

## B. NÁVRH A POSOUZENÍ PRVKŮ

### 1. VAZNICE - 1, $l = 1625 \text{ mm}$

- $N_d = -13,3 \text{ kW}$      $N_{d_y} = 1,30 \text{ kW}$      $N_{d_z} = 0,10 \text{ kW}$     SCIA  
 $N_d = +5,0 \text{ kW}$      $N_{d_y} = 1,30 \text{ kW}$      $N_{d_z} = 0,13 \text{ kW}$   
 $N_x = 0,10 \text{ kW}$
- $N_d = -18,3 \text{ kW}$      $N_{d_y} = 1,30 \text{ kW}$      $N_{d_z} = 0,10 \text{ kW}$   
 $V_z = 1,80 \text{ kW}$      $V_y = 0,50 \text{ kW}$



MSM 60x40x2,9  
S235

VZPĚR

$- l_{cr1} = l_{cr2} = 1625 \text{ mm}$

$|0,83| < 1,0$  VÝHOVÍ

- $N_d = N_d = -27,0 \text{ kW}$      $N_{d_y} = 0,90 \text{ kW}$      $N_{d_z} = 0,10 \text{ kW}$   
 $+33,7 \text{ kW}$

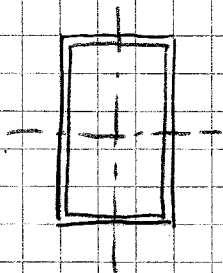
$|0,78| < 1,0$  VÝHOVÍ

PRŮMĚR:

$$h_z = 4,3 \text{ mm} < h_{z, \max} = \frac{1625}{200} = 8,10 \text{ mm}$$

## 2. VAZNICE - 2 $l = 1850 \text{ mm}$

$N_d = -0,92 \text{ kN}$	$N_{dy} = 1,45 \text{ kN}$	$N_{dz} = 0,30 \text{ kN}$	SCIA
$N_d = -26,0 \text{ kN}$	$N_{dy} = 0,90 \text{ kN}$	$N_{dz} = 0,10 \text{ kN}$	
$+33,0 \text{ kN}$	$N_x = 0,10 \text{ kN}$		
	$V_z = 2,50 \text{ kN}$	$V_y = 0,31 \text{ kN}$	



NSM  $60 \times 40 \times 2,9$  !

S235

VZPĚR

$l_{ey} = l_{ez} = 1850 \text{ mm}$

$\lambda = 117$

PRŮMĚR:

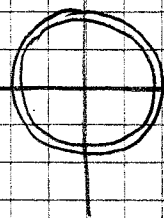
$h_z = 5,2 \text{ cm} < h_{z, \max} = \frac{1850}{200} = 9,25 \text{ cm}$

SPLOVNĚ ✓

## 3. SLOOPY RADOVĚ

$N_d = +14,3 \text{ kN}$	$N_{dy} = -204,0 \text{ kN}$	$N_{dz} = -54,0 \text{ kN}$	SCIA
$N_d = -63,0 \text{ kN}$	$N_{dy} = 147,0 \text{ kN}$	$N_{dz} = 49,0 \text{ kN}$	
	$N_x = 8,0 \text{ kN}$		
$N_d = -54,0 \text{ kN}$	$N_{dy} = 132,0 \text{ kN}$	$N_{dz} = 60,0 \text{ kN}$	
	$V_z = 51,0 \text{ kN}$	$V_y = 16,0 \text{ kN}$	





MSRR 368,0 x 14,2



VZPĚR

$$- l_{ey} = l_{ez} = 2 \cdot h = 2 \cdot 6900 \text{ mm}$$

S235  $10,501 < 1,0$

VÝHODNĚ ✓

S355  $10,351 < 1,0$

VODOROVNÁ DEFORMACE:

$$h_y = 49,1 \text{ mm} < h_{y, \max} = \frac{7050 \cdot 2}{200}$$

$$= 70,5 \text{ mm}$$

SPUŠENO ✓

#### 4. SLOOP "V ŮŽLABÍ" A SLOOP KRAJNÍ V PŘÍSTŘEŠKU "SEVER"

•  $N_d = -87,0 \text{ kN}$      $N_{dy} = 242,0 \text{ kN}$      $N_{dz} = 5,0 \text{ kN}$     SCIA

$N_d = -96,0 \text{ kN}$

$N_{dy} = 174,0 \text{ kN}$

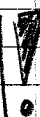
$N_{dz} = 90,0 \text{ kN}$

$N_x = 11,0 \text{ kN}$

$V_z = 82,0 \text{ kN}$

$V_y = 31,0 \text{ kN}$

MSRR 368 x 17,5



VZPĚR

$$- l_{ey} = l_{ez} = 2 \cdot h = 2 \cdot 6900 \text{ mm}$$

S235  $10,521 < 1,0$

VÝHODNĚ ✓

S355  $10,351 < 1,0$

(S.)

VODOROVNÁ DEFORMACE :

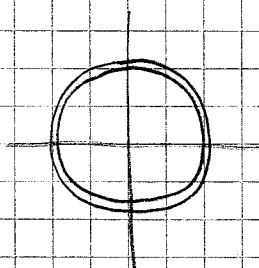
$$h_y = 41,0 \text{ m} < h_{y, \max} = 70,5 \text{ m}$$

### 5. ZÁVĚS (TÁHLO)

•  $N_d = -33,0 \text{ kN}$   
 $+ 33,0 \text{ kN}$

$$P_{dy} = 0,39 \text{ kN}$$

$$V_z = 0,40 \text{ kN}$$



MSRR 70x5,6 !

VZDĚR

$$= l_{ey} - l_{ez} = 4313 \text{ m}$$

$$\lambda = 189$$

$$S 235 \quad | \quad 0,671 < 1,0$$

$$S 355 \quad | \quad 0,621 < 1,0$$

VÝHODNĚ ✓

PROVĚB:

$$h_z = 5,0 \text{ m} < h_{z, \max} = \frac{4313}{200} = 21,56 \text{ m}$$

## 6. ROŠT - ŘADOVÉ SLOUPY

$$\bullet N_d = -26,0 \text{ kN} \\ + 30,0 \text{ kN}$$

$$N_{dy} = -16,0 \text{ kN} \\ V_z = 13,3 \text{ kN}$$

$$N_{dz} = 0,50 \text{ kN} \\ V_y = 1,80 \text{ kN}$$

IPE 200 !

SÍLY

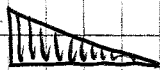
VZPĚR

$$- l_{ey} = 2 l = 2 \cdot 1160 \text{ mm}$$

$$- l_{ez} = 1160 \text{ mm}$$

KLOPENÍ

$$- l_{ey} = 1160 \text{ mm}$$



$$|0,51| < 1,00 \quad \underline{\text{VÝHODNĚ}} \checkmark$$

PRŮHYNB.

$$h_z = 9,6 \text{ mm} < h_{z, \max} = \frac{2 \cdot 1160}{200} = 11,60 \text{ mm}$$

(TUHOST TRUBY)

$$h_z = 1,0 \text{ mm}$$

(VĚTRACÍ)

## 7. ROŠT - "UŽÍBENÍ SLOUP"

$$\bullet N_d = 18,0 \text{ kN} \\ - 15,0 \text{ kN}$$

$$N_{dy} = +14,0 \text{ kN}$$

$$N_{dz} = -14,0 \text{ kN}$$

$$V_z = 11,0 \text{ kN}$$

$$N_{dz} = 0,21 \text{ kN}$$

$$N_{dy} = 0,50 \text{ kN}$$

$$V_y = 1,15 \text{ kN}$$

IPE 200 !

VZPER

-  $l_{cy} = 2 \cdot 1282 \text{ mm}$

-  $l_{cz} = 1282 \text{ mm}$

KLOPENÍ

-  $l_y = 1282 \text{ mm}$



$10,351 < 1,0$  VÝHODNĚ

PRŮMĚR:

$h_z = 10,2 \text{ mm}$

(TUHOST TRUBKY)

$<$

$h_{z, \max} = \frac{2 \cdot 1282}{200} = 12,82 \text{ mm}$

$h_z = 1,4 \text{ mm}$   
(VĚTRNÍ)

## 8. ROŠT - KRAJNÍ SLOUP U "SEVERNÍHO" PŘÍSTĚSKU

•  $N_d = + 7,3 \text{ kN}$

$N_y = - 1,35 \text{ kN}$

$N_d = - 5,40 \text{ kN}$

SEM

$N_d = - 59,0 \text{ kN}$

$N_y = - 16,5 \text{ kN}$

$N_d = 0,30 \text{ kN}$

$V_z = 10,0 \text{ kN}$

$V_y = 9,7 \text{ kN}$

IPE 200



VZPER

-  $l_{cy} = 2 \cdot 2915,0 \text{ mm}$

-  $l_{cz} = 1800 \text{ mm}$

KLOPENÍ

-  $l_y = 1800 \text{ mm}$

$10,561 < 1,0$  VÝHODNĚ

PRŮMĚR:

$h_z = 21,1 \text{ mm}$   
(TUHOST TRUBKY)

$<$

$h_{z, \max} = \frac{2 \cdot 2915}{200} = 29,15 \text{ mm}$

$h_z = 6,0 \text{ mm}$

(VĚTRNÍ)

8.

## 9. VALŮK - ŘADOVÝ SCOOP

$N_d = -24,0 \text{ kN}$	$N_{dy} = -5,30 \text{ kN}$	$N_{dz} = -1,70 \text{ kN}$	SCIA
$N_d = -31,0 \text{ kN}$	$N_{dy} = -12,3 \text{ kN}$	$N_{dz} = 0,70 \text{ kN}$	
$N_d = -15,1 \text{ kN}$	$N_{dy} = -5,6 \text{ kN}$	$N_{dz} = 2,10 \text{ kN}$	
	$V_z = 18,1 \text{ kN}$	$V_y = 21,0 \text{ kN}$	

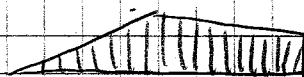
**IPE 200** !

VZPĚR

-  $l_{cr,y} = 3135 \text{ mm}$   
 -  $l_{cr,z} = 1210 \text{ mm}$

KLOPENÍ

-  $l_{ky} = 5775 \text{ mm}$



$|0,73| < 1,00$

PRŮMĚR:

$k_{z, \text{REKT. KORDINAT.}}$  = STĚLE  
 SMĚN  
 OŽITNĚ  
 VITR

$k_z = 11,0 \text{ m} < k_{z, \text{max}} = \frac{2 \cdot 2650}{400} = 13,2 \text{ m}$   
 $k_z = 13,8 \text{ m}$   
 $k_z = 18,8 \text{ m} < k_{z, \text{max}} = \frac{2 \cdot 2650}{250} = 21,2 \text{ m}$   
 $k_z = + 15,2 \text{ m}$   
 $- 26,4 \text{ m}$

$\sum M_{st} + \psi_0 \cdot M_v = 13,8 + 15,2 \cdot 0,6 = 22,92 \text{ m} \equiv k_{max} = \frac{2 \cdot 2650}{250} = 21,2 \text{ m}$

$\sum M_v + \psi_0 \cdot M_{st} = 15,2 + 13,8 \cdot 0,5 = 21,10 \text{ m} < k_{max} = 21,2 \text{ m}$

$h_{z_{celn}} =$	STĀLĒ	$h_z = 23,4m$	$< h_{z,max} = \frac{2 \cdot 5775}{400} = 28,88m$
	SMĪN	$h_z = 30,1m$	
	UĪTĪNĒ	$h_z = 40,9m$	$< h_{z,max} = \frac{2 \cdot 5775}{250} = 46,2m$
	VĪTR	$h_z = +33,9m$ $- 62,1m$	

$$\sum h_{sw} + \psi_0 \cdot h_v = 30,1 + 33,9 \cdot 0,6 = 50,54m \neq h_{max} = \frac{2 \cdot 5775}{250} = 46,2m$$

$$\sum h_v + \psi_0 \cdot h_{sw} = 33,9 + 30,1 \cdot 0,5 = 48,95m \neq h_{max} = 46,2m$$

### PRO PROFIL VAZNĪKU A ROŠTU Z IPE 220

PRŪNĪB:

$h_{z_{neat}}$	STĀLĒ	$h_z = 10,7m$	$< h_{z,max} = 13,2m$
<small>NOŠĻA</small>	SMĪN	$h_z = 12,7m$	
	UĪTĪNĒ	$h_z = 17,2m$	$< h_{z,max} = 21,12m$
	VĪTR	$h_z = 13,3m$ $- 24,2m$	

$$\sum h_{sw} + \psi_0 \cdot h_v = 20,68m < h_{max} = 21,12m$$

$$\sum h_v + \psi_0 \cdot h_{sw} = 19,65m < h_{max} = 21,12m$$

$h_{z_{celn}} =$	STĀLĒ	$h_z = 24,8m$	$< h_{z,max} = 28,88m$
	SMĪN	$h_z = 28,7m$	
	UĪTĪNĒ	$h_z = 39,0m$	
	VĪTR	$h_z = 32,8m$ $- 59,8m$	

$$\sum h_{sw} + \psi_0 \cdot h_v = 48,38m = h_{max} = 46,20m$$

$$\sum h_v + \psi_0 \cdot h_{sw} = 47,15m$$



## 10. VAZNÍK - ŮŽLABÍ

$$\bullet N_d = -68,0 \text{ kN}$$

$$N_d = +20,0 \text{ kN}$$

$$M_{d_y} = -12,00 \text{ kNm}$$

$$M_{d_y} = +13,80 \text{ kNm}$$

$$V_{d_z} = 27,0 \text{ kN}$$

$$M_{d_z} = 0,60 \text{ kNm}$$

$$M_{d_z} = 0,50 \text{ kNm}$$

$$V_{d_y} = 5,60 \text{ kN}$$

**IPE 200** !

VZPĚR

$$- l_{ey} = 4280 \text{ mm}$$

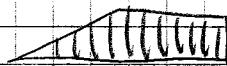
$$- l_{ez} = 1306 \text{ mm}$$

KOEFICIENT

$$+ l_{ey} = 7128 \text{ mm}$$

$$10,931 < 1,0$$

VMNOŽIT



PRŮMĚR:

$h_{z, \text{max}}$   
NOVODLA

= STALĚ

SMĚM

ŮŽITNĚ

VĚTR

$$h_z = 15,0 \text{ m}$$

$$h_z = 16,6 \text{ m}$$

$$h_z = 22,5 \text{ m}$$

$$h_z = +15,2 \text{ m}$$

$$- 29,7 \text{ m}$$

$$= h_{z, \text{max}} = \frac{2 \cdot 2850}{500} = 11,3 \text{ m}$$

$$h_{z, \text{max}} = \frac{2 \cdot 2850}{250} = 22,8 \text{ m}$$

$$\sum M_{sk} + \psi_0 \cdot h_v = 25,70 \text{ m} = h_{\text{max}} = \frac{2 \cdot 2850}{250} = 22,8 \text{ m}$$

$$\sum h_v + \psi_0 \cdot h_{sk} = 23,50 \text{ m}$$

$$h_{z\text{cen}} = \begin{array}{l} \text{STĀĒ} \\ \text{SNĪM} \\ \text{VĒJTNE} \\ \text{VĪTR} \end{array} \quad \begin{array}{l} h_z = 29,0 \text{ m} \\ h_z = 33,7 \text{ m} \\ h_z = 45,8 \text{ m} \\ h_z = +32,5 \text{ m} \\ h_z = -62,3 \text{ m} \end{array}$$

$$< h_{z,\text{max}} = \frac{7128 \cdot 2}{400} = 35,64 \text{ m}$$

$$< h_{z,\text{max}} = \frac{7128 \cdot 2}{250} = 57,03 \text{ m}$$

$$\sum h_{sv} + 40 \cdot h_v = 53,26 \text{ m} < h_{\text{max}} = 57,03 \text{ m}$$

$$\sum h_v + 40 \cdot h_{sv} = 49,55 \text{ m}$$

### 11. VAZNĪK - U PĪSTĀRĒŠU "SEVER"

$$\bullet N_d = -32,0 \text{ kN} \quad N_{dy} = -10,1 \text{ kN} \quad N_{dz} = 3,30 \text{ kN} \quad \text{SCIA}$$

**I PE 200**

$$V_z = 12,5 \text{ kN}$$

$$V_y = 13,5 \text{ kN}$$

VĒPĒR

$$- l_{eny} = 3960 \text{ m}$$

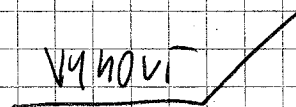
$$- l_{enz} = 1230 \text{ m}$$

KĻOPĒMĒ

$$- l_{zy} = 5840 \text{ m}$$



$$10,891 < 1,0$$



PRŪNB:

$h_{z\text{RECHT}}$   
KONDUK

STĀĒ

$$h_z = 19,7 \text{ m}$$

$$< h_{z,\text{max}} = \frac{2 \cdot 4820}{400} = 24,1 \text{ m}$$

SNĪM

$$h_z = 19,5 \text{ m}$$

VĒJTNE

$$h_z = 26,5 \text{ m}$$

$$< h_{z,\text{max}} = \frac{2 \cdot 4820}{250} = 38,56 \text{ m}$$

VĪTR

$$h_z = +19,2 \text{ m}$$

$$-36,5 \text{ m}$$

$$\sum h_{sh} + Y_0 \cdot h_v = 31,02 \text{ m} < h_{max} = 38,56 \text{ m}$$

$$\sum h_v + Y_0 \cdot h_s = 28,95 \text{ m}$$

SPLENO ✓

# SBĚRNÝ DVŮR, NA BORŮCH, PLZEŇ

## OCELOVÝ PŘÍSTŘEŠEK

### STATICKÝ VÝPOČET PRO PROVEDENÍ STAVBY

#### II. SEVERNÍ STRANA

##### A. ZATÍŽENÍ

- viz výpis z PC, FIN EC-ZATÍŽENÍ, VONKA-SOFT (ZATÍŽENÍ VĚTRU)

##### 1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ

KRITINA  $g^k = 0,15 \text{ kN/m}^2$   $\gamma_g = 1,55$

##### 2. ZATÍŽENÍ SNĚHU

PLZEŇ I. SNĚHOVÁ OBLAST  $S_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$   $\gamma_s = 1,50$   
 $s^k = 0,70 \cdot 0,80 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

##### 3. ZATÍŽENÍ VĚTRU

PLZEŇ II. VĚTROVÁ OBLAST  $V_b = 25,0 \text{ m/s}$

KATEGORIE TERÉNU II.

PRO  $h = 7,0 \text{ m} \rightarrow$  MAXIMÁLNÍ DYNAMICKÝ TLAK VĚTRU

$$q_p = 0,832 \text{ kN/m}^2$$

• PŘÍČNÝ VÍTR  $\alpha = 10^\circ$   $\psi = 0,30$

- TLAK  $w^k = 0,832 \cdot 0,30 = 0,2496 \text{ kN/m}^2$

- SÁNÍ  $w^k = -0,832 \cdot 1,050 = -0,8736 \text{ kN/m}^2$

- TLAK  $V^k = 1,625 \cdot 12,8 \cdot 0,2496 = 8,66 \text{ kN}$

- SÁNÍ  $V^k = -1,625 \cdot 12,8 \cdot 0,8736 = -18,18 \text{ kN}$

} VAZNŮK

SLOUP  $h = 8,0 \text{ m}$

TRKR  $368 \times 14,2$

$$Re = \frac{b \cdot v(z_e)}{\nu} = \frac{0,368 \cdot 36,49}{15 \cdot 10^{-6}} = 0,895 \cdot 10^6 \checkmark$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot q_p}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 832}{1,25}} = 36,49 \text{ m/s}$$

POZINKOVANÁ OCEL  $\longrightarrow k = 0,2 \text{ mm}$

$$\frac{k}{b} = \frac{0,02}{368} = 5,43 \cdot 10^{-5} \checkmark$$

$$C_{s,0} = 1,20$$

$$W^k = 0,832 \cdot 0,368 \cdot 1,20 = 0,37 \text{ kW/m}^2 \checkmark$$

TŘENÍ

$$A_f = 2 \cdot 12,8 \cdot 22,8 = 583,7 \text{ m}^2 \quad C_{fr} = 0,04$$

$$F_{Fr} = C_{fr} \cdot q_p \cdot A_f = 0,04 \cdot 0,832 \cdot 583,7 = 19,43 \text{ kW}$$

$$\text{na } 1 \text{ m}^2 \quad F'_{Fr} = 0,04 \cdot 0,832 = 0,03328 \approx 0,033 \text{ kW/m}^2$$

• PODĚLNÝ VÍTR  $\alpha = 0^\circ$   $\psi = 0,30$

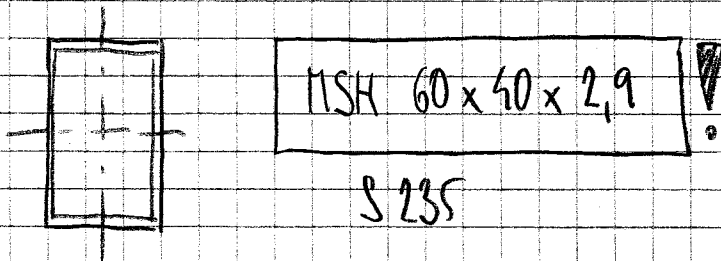
$$\text{— TAN} \quad W^k = 0,832 \cdot 0,20 = 0,17 \text{ kW/m}^2$$

$$\text{— SÁNÍ} \quad W^k = -0,832 \cdot 0,75 = -0,62 \text{ kW/m}^2$$

## B. NÁVRH A POSOUZENÍ PRVKŮ

### 1. VAZNICE - 1, $l = 1625 \text{ m}$

- $N_d = -10 \text{ kN}$   
 $N_{dy} = +1,30 \text{ kN}$   
 $V_z = 2,40 \text{ kN}$   
 $N_x = 0,23 \text{ kN}$
  - $N_d = -10,0 \text{ kN}$   
 $N_{dy} = +0,90 \text{ kN}$   
 $V_z = 2,20 \text{ kN}$   
 $N_x = 0,20 \text{ kN}$
  - $N_{dz} = 0,23 \text{ kN}$   
 $V_y = 0,30 \text{ kN}$
  - $N_{dz} = 0,10 \text{ kN}$   
 $V_y = 0,20 \text{ kN}$
- } COM NSÚ  
VAZNICE



- $N_d = -13,0 \text{ kN}$   
 $+ 19,1 \text{ kN}$   
 $N_{dy} = 1,30 \text{ kN}$   
 $V_z = 1,80 \text{ kN}$   
 $N_x = 0,15 \text{ kN}$
  - $N_{dz} = 0,23 \text{ kN}$   
 $V_y = 0,30 \text{ kN}$
- } COM NSÚ  
RAŤ

VZPĚŤ

$- l_{ey} = l_{ez} = 1625 \text{ m}$

$1,0831 < 1,0$  VÝNOVÍ ✓

PRŮMĚR:

$k_z = 3,70 \text{ m} < k_{z, \max} = \frac{1625}{200} = 8,10 \text{ m}$

SPLNĚNO ✓

## 2. VAZNICE - 2

$$L = 2163 \text{ mm}$$

- $N_d = -5,0 \text{ kN}$

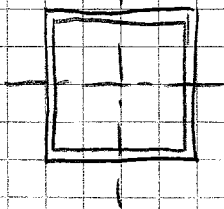
$$N_{dy} = 1,72 \text{ kN}$$

$$N_{dz} = 0,30 \text{ kN}$$

$$V_z = 3,00 \text{ kN}$$

$$V_y = 0,31 \text{ kN}$$

$$N_x = 0,13 \text{ kN}$$



NSH 60x60x3,2

S 235

- $N_d = -4,0 \text{ kN}$

$$N_{dy} = 1,73 \text{ kN}$$

$$N_{dz} = 0,30 \text{ kN}$$

$$V_z = 1,80 \text{ kN}$$

$$V_y = 0,32 \text{ kN}$$

$$N_x = 0,10 \text{ kN}$$

$$10,621 < 1,0 \quad \text{VÝHODI}$$

PRŮMĚR

$$M_z = 5,8 \text{ m} < M_{z, \max} = \frac{2163}{200} = 10,8 \text{ m}$$

SPLENO

## 3. SLOUPY STŘEDNÍ

- $N_d = +0,60 \text{ kN}$

$$N_{dy} = 0,65 \text{ kN}$$

$$N_{dz} = 272,0 \text{ kN} \quad (\text{SCIA})$$

$$V_z = 12,0 \text{ kN}$$

$$V_y = 68,0 \text{ kN}$$

$$N_x = 1,00 \text{ kN}$$

- $N_d = -87,0 \text{ kN}$

$$N_{dy} = 59,0 \text{ kN}$$

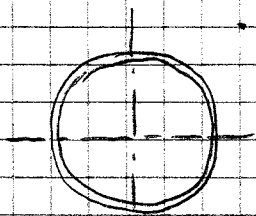
$$N_{dz} = 14,0 \text{ kN}$$

- $N_d = -40,0 \text{ kN}$

$$N_{dy} = 0$$

$$N_{dz} = -201,0 \text{ kN}$$





MSRR 368,0 x 14,2

VZPER

$$- l_{ey} = l_{ez} = 2 \cdot h = 2 \cdot 7615 \text{ mm}$$

$$|0,66| < 1,00 \quad \underline{\text{VÝNOVÍ}} /$$

MAX SÍLY:  $N_d = -87,0 \text{ kN}$

$$M_{dy} = 5,0 \text{ kNm}$$

$$M_{dz} = 272,0 \text{ kNm}$$

$$V_z = 12,0 \text{ kN}$$

$$V_y = 68,0 \text{ kN}$$

$$N_x = 1,0 \text{ kN}$$

S355  $|0,48| < 1,00$

S235  $|0,70| < 1,00 \quad \underline{\text{VÝNOVÍ}} /$

VODOROVNÁ DEFORMACE:

$$h_y = 89,1 \text{ mm} \neq h_{y,max} = \frac{7865 \cdot 2}{200} = 78,65 \text{ mm}$$

→ NEVÝNOVÍ, PROFIL SLOUPU BUDE ZVĚTŠEN

MSRR 368,0 x 17,5

$$h_y = 75,40 \text{ mm} < h_{y,max} = 80,65 \text{ mm}$$

VÝNOVÍ /



#### 4. SLOUPY KRAJNÍ

- $N_d = + 30,7 \text{ kN}$        $N_{dy} = 1,80 \text{ kN}$        $N_{dz} = 307,0 \text{ kN}$  (SCIA)  
                                  $V_z = 16,0 \text{ kN}$        $V_y = 94,0 \text{ kN}$   
                                  $N_x = 2,50 \text{ kN}$
- $N_d = - 102,0 \text{ kN}$        $N_{dy} = 69,0 \text{ kN}$        $N_{dz} = 32,0 \text{ kN}$

MSRR 368,0 x 20,0 !

VZPĚR

$$- l_{ery} = l_{ez} = 2 \cdot h = 2 \cdot 76,15 \text{ m}$$

$$| 0,611 | < 1,0 \quad \underline{\text{VÝNOVÍ}} /$$

MAX SÍLY:  $N_d = + 102,0 \text{ kN}$

$$N_{dy} = 5,0 \text{ kN}$$

$$N_{dz} = 307,0 \text{ kN}$$

$$V_z = 16,0 \text{ kN}$$

$$V_y = 94,0 \text{ kN}$$

$$N_x = 2,50 \text{ kN}$$

$$\begin{array}{|l} S235 \\ S355 \end{array} \quad | 0,651 | < 1,0$$

$$| 0,45 | < 1,0$$

VÝNOVÍ /

VODROVNÁ DEFORMACE:

$$h_y = 73,8 \text{ mm} < h_{y, \max} = 78,65 \text{ mm}$$

VÝNOVÍ /

## 5. ZÁVĚS (TÁHLA)

$$l = 5078 \text{ mm}$$

$$\bullet N_d = -41,0 \text{ kN}$$

$$P_{dy} = 0,47 \text{ kN}$$

$$P_{dz} = 0,1 \text{ kN}$$

$$N_d = +41,0 \text{ kN}$$

$$P_{dy} = 0,57 \text{ kN}$$

$$P_{dz} = 0,28 \text{ kN}$$

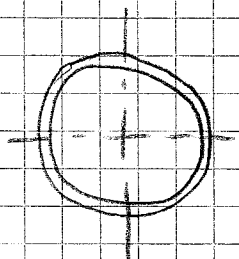
$$N_d = -13,0 \text{ kN}$$

$$P_{dy} = 0,20 \text{ kN}$$

$$P_{dz} = 0,42 \text{ kN}$$

$$V_z = 2,5 \text{ kN}$$

$$V_y = 2,2 \text{ kN}$$



PSRR 83x6



VZPĚR

$$- l_{cr,y} = l_{cr,z} = 5078 \text{ mm}$$

$$\lambda = 171$$

$$S235 \quad | 0,601 < 1,00$$

VÝNOUI ✓

$$S355 \quad | 0,571 < 1,00$$

PRŮMĚR:

$$h_z = 5,5 \text{ mm}$$

$$< h_{z,max} = \frac{5078}{200} = 25,39 \text{ mm}$$

## 6. ROŠT - STŘEDOVÝ SLOUP

$$\bullet N_d = -33,0 \text{ kN}$$

$$P_{dy} = -16,0 \text{ kN}$$

$$P_{dz} = 0,50 \text{ kN}$$

$$V_z = 22,0 \text{ kN}$$

$$V_y = 0,7 \text{ kN}$$

$$N_d = +18,0 \text{ kN}$$

$$P_{dy} = +25,0 \text{ kN}$$

$$P_{dz} = 0,10 \text{ kN}$$

IPE 220



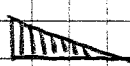
S 235

VZPĚR

$$- l_{cr,y} = 2 \cdot l = 2 \cdot 1160 \text{ mm}$$

$$- l_{cr,z} = 1160 \text{ mm}$$

### KLOPENÍ

-  $l_{ky} = 1160 \text{ mm}$  

$1,0,411 < 1,00$  VÝNOVÍ ✓

### PRŮMĚR:

$\lambda_z = 12,7 \text{ m} \stackrel{!}{=} \lambda_{z, \max} = \frac{2 \cdot 1160}{200} = 11,60 \text{ m}$   
(TUHOST TRUBKY)

$\lambda_z = 1,5 \text{ m}$   
(VĚTRNOST)

VÝNOVÍ ✓

### 7. ROŠT - KRAJNÍ SLOUP

•  $N_d = +22,0 \text{ kN}$

$N_{dy} = 26,0 \text{ kN}$

$N_{dz} = 0,10 \text{ kN}$

•  $N_d = -35,0 \text{ kN}$

$N_{dy} = -18,00 \text{ kN}$

$N_{dz} = 0,50 \text{ kN}$

$V_z = 17,0 \text{ kN}$

$V_y = 0,00 \text{ kN}$

IPE 220




S235

### VZPER

-  $l_{ky} = 2 \cdot 1550 \text{ m}$

-  $l_{kz} = 1550 \text{ m}$

### KLOPENÍ

-  $l_{ky} = 1550 \text{ mm}$  

$1,0,451 < 1,00$  VÝNOVÍ ✓

### PRŮMĚR:

$\lambda_z = 13,9 \text{ m} < \lambda_{z, \max} = \frac{2 \cdot 1550}{200} = 15,50 \text{ m}$   
(TUHOST TRUBKY)

$\lambda_z = 2,5 \text{ m}$   
(VĚTRNOST)

VÝNOVÍ ✓

## 8. VAZNÍK - STŘEDOVÝ SLOUP

$N_d = +35,0 \text{ kN}$      $N_{dy} = 10,0 \text{ kN}$      $N_{dz} = 1,90 \text{ kN}$     (SCIA)  
 $N_d = +15,0 \text{ kN}$      $N_{dy} = -18,1 \text{ kN}$      $N_{dz} = 0,10 \text{ kN}$   
 (VLEHA + KŘATINA + 1,50 VÍTR PŘÍČNĚ 1, SÁMŮ)  
 $N_d = -36,0 \text{ kN}$      $N_{dy} = -6,0 \text{ kN}$      $N_{dz} = 1,0 \text{ kN}$   
 $V_z = 21,0 \text{ kN}$      $V_y = 21,0 \text{ kN}$

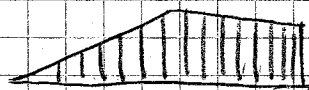
**IPE 220** !

VZPĚR

$- l_{ey} = 3300 \text{ mm}$   
 $- l_{ez} = 1250 \text{ mm}$

KLOPEK

$- l_{ey} = 6060 \text{ mm}$



$|0,721| < 1,00$  VÝNOVÍ

**PRŮHYB:**

$M_z = 17,1 \text{ m} < M_{z, \max} = \frac{2 \cdot 2825}{200} = 28,25 \text{ m}$   
 (RELAT. (NRP-VAZNICE) KONZOLA

$M_{z, \text{CELK}} = 31,0 \text{ m} < M_{z, \text{CELK}, \max} = \frac{2 \cdot 6060}{200} = 60,60 \text{ m}$   
 (NRP-VAZNÍK) KONZOLA OD ROŠTU

## 9. VAZNÍK - KRAJNÍ SLOUP

• $N_d = +16,35 \text{ kN}$	$N_{d_y} = -19,80 \text{ kN}$	$N_{d_z} = 0,10 \text{ kN}$	SCIA
$N_d = -31,0 \text{ kN}$	$N_{d_y} = +10,10 \text{ kN}$	$N_{d_z} = 0,10 \text{ kN}$	
$N_d = +17,0 \text{ kN}$	$N_{d_y} = 7,40 \text{ kN}$	$N_{d_z} = 3,90 \text{ kN}$	
	$V_z = 18,0 \text{ kN}$	$V_y = 27,0 \text{ kN}$	

IPE 220

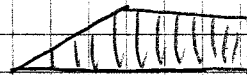
VZPĚR

-  $l_{ey} = 3400 \text{ mm}$

-  $l_{ez} = 1300 \text{ mm}$

KLOPENÍ

-  $l_{ey} = 6060 \text{ mm}$



$10,791 < 1,00$  VÝKLOVÍ

PRŮHÝB:

$$h_{z, \text{účast}} = 22,0 \text{ m} < h_{z, \text{max}} = \frac{2 \cdot 2945}{200} = 29,45 \text{ m}$$

(DSP VÝKLOVÍ) KONTROLA

$$h_{z, \text{účast}} = 39,2 \text{ m} < h_{z, \text{účast, max}} = \frac{2 \cdot 6060}{200} = 60,60 \text{ m}$$

(DSP VÝKLOVÍ) KONTROLA OD NOŽIC

## 10. VAZNIK - NA KRAJNÍH SLOUPU

$$\begin{aligned} N_{Ed} &= 6,50 \text{ kN} \\ N_{Ed} &= 13,0 \text{ kN} \\ N_d &= -24,0 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{d1} &= -17,30 \text{ kNm} \\ M_{d1} &= +25,9 \text{ kNm} \\ M_{d1} &= -12,0 \text{ kNm} \\ V_{d1} &= 17,0 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{d2} &= 0,10 \text{ kNm} \\ M_{d2} &= 0,50 \text{ kNm} \\ M_{d2} &= 0,10 \text{ kNm} \\ V_{d2} &= 7,0 \text{ kN} \end{aligned}$$

IPE 220

VZPĚR

$$\begin{aligned} - l_{cr1} &= 4270 \text{ mm} \\ - l_{cr2} &= 1265 \text{ mm} \end{aligned}$$

KLOPEK

$$\begin{aligned} - l_{cr1} &= 1265 \text{ mm} \quad (\text{PRO } M_d = 25,9 \text{ kNm}) \\ - l_{cr2} &= 5900 \text{ mm} \quad (\text{PRO } M_d = -17,30 \text{ kNm}) \end{aligned}$$

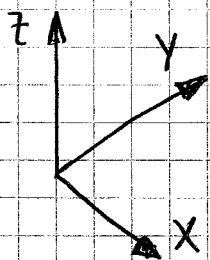
$$|0,66| < 1,00 \quad \text{VÝHODNĚ}$$

$$\begin{aligned} \text{PŘÍKRYB: } l_{z, \text{max}} &= 20,7 \text{ mm} < l_{z, \text{max}} = \frac{2 \cdot 2854}{200} = 28,54 \text{ mm} \\ l_{z, \text{celk}} &= 38,7 \text{ mm} < l_{z, \text{celk, max}} = \frac{2 \cdot 6060}{200} = 60,60 \text{ mm} \end{aligned}$$

SPLENO

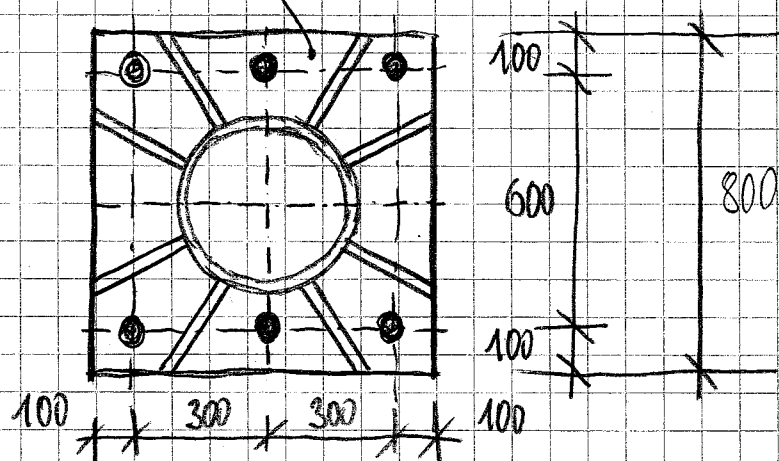
### III. KOTVENÍ A PŘÍPOJE

#### 1. KOTVENÍ SLOUPU - SEVER, KRAJNÍ SLOUP

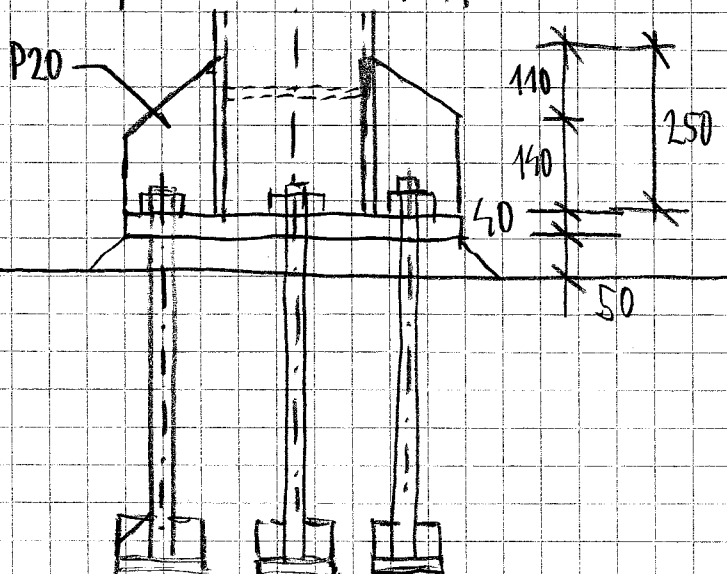


- $R_x = -2,0 \text{ kN}$      $R_y = -24,0 \text{ kN}$      $R_z = -31,0 \text{ kN (TAM)}$   
 $M_x = 307,0 \text{ kNm}$      $M_y = 2,0 \text{ kNm}$
- $R_x = 2,1 \text{ kN}$      $R_y = -4,0 \text{ kN}$      $R_z = 103,0 \text{ kN}$   
 $M_x = -58,0 \text{ kNm}$      $M_y = 3,0 \text{ kNm}$
- $R_x = 14,0 \text{ kN}$      $R_y = 2,0 \text{ kN}$      $R_z = 76,0 \text{ kN}$   
 $M_x = -32,0 \text{ kNm}$      $M_y = 66,0 \text{ kNm}$

P40 - 800 x 800



PATKA - BETON C25/30





## SÍLY NA KOTĚVNÍ ŠROUBY - HILTI ANCHOR

4 ŠROUBY

VÝSLEDNÁ TAHOVÁ SÍLA	495,8 kN	} TUMA DESKA
- MAX. V ŠROUBU $N_t^d =$	248,5 kN	
VÝSLEDNÁ TLAKOVÁ SÍLA	464,8 kN	

6 ŠROUBŮ

VÝSLEDNÁ TAHOVÁ SÍLA	500,89 kN	} TUMA DESKA
- MAX. V ŠROUBU $N_t^d =$	167,50 kN	
VÝSLEDNÁ TLAKOVÁ SÍLA	469,8 kN	

## SÍLY NA KOTĚVNÍ ŠROUBY - FIN EC 2011 - PŘÍPOJE (K2 VÝPIS 2 PC)

4 ŠROUBY

VÝSLEDNÁ TAHOVÁ SÍLA	520,0 kN	} PLECH P40 + VÝZUHA
VÝSLEDNÁ TLAKOVÁ SÍLA	489,2 kN	

NÁVRH 6 ŠROUBŮ → NA 1 KOTĚVNÍ ŠROUB

$$N_{t1}^d = \frac{520,0}{3} = 173,4 \text{ kN}$$

OCEL S355

(PRŮMĚR 26-48 mm  $R_d = 280 \text{ MPa}$  V ZÁVITU  $0,8 R_d = 224 \text{ MPa}$ )

ÚČINNOST ŠROUBŮ

$$F_{t,rd} = 0,85 \cdot \frac{0,9 \cdot A_s \cdot f_{ub}}{1,25} = 0,85 \cdot \frac{0,9 \cdot 561 \cdot 510}{1,25} = 175,1 \text{ kN}$$

M30  $A_2 = 561 \text{ mm}^2$  S355  $f_u = 510 \text{ MPa}$

$$F_{t,rd} = 0,85 \cdot \frac{0,9 \cdot 847 \cdot 510}{1,25} = 255,00 \text{ kN}$$

M36  $A_2 = 847 \text{ mm}^2$

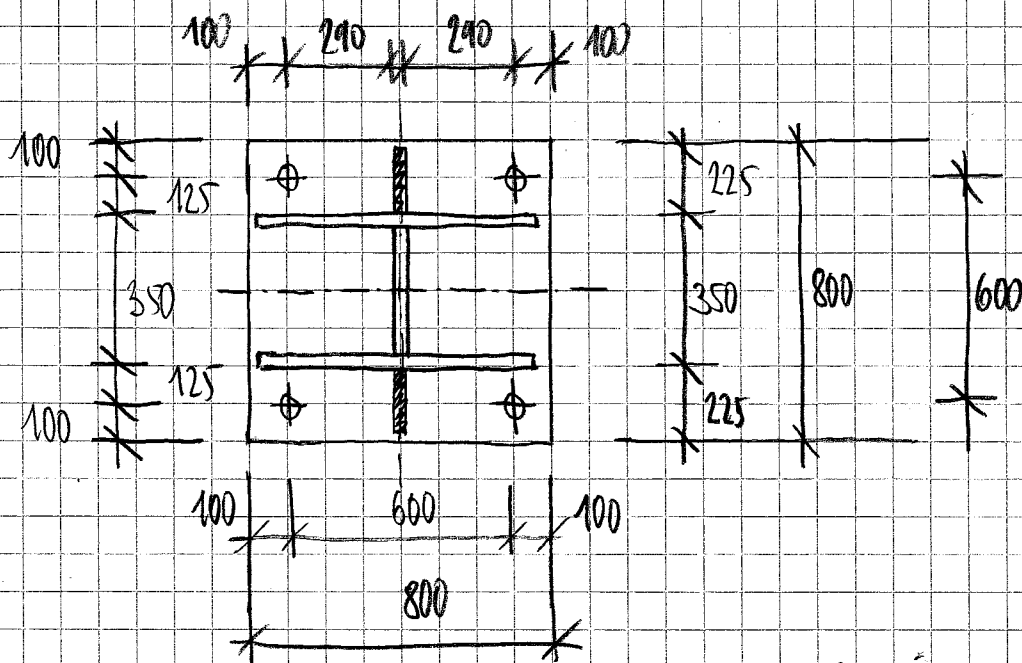
S355

$f_y = 355 \text{ MPa}$

$f_u = 510 \text{ MPa}$



# NÁHRADNÍ SCHÉMA PRO PŘEČENÍ A VÝZTUHY



4 x M 36 x 3, S 355

$$N_{y, \text{pl}} = 510,63 \text{ kN} > N_d = 307,0 \text{ kN}$$

SVAR - VÝZTUHY  $\geq 6$

ÚNOSNOST VÝZTUHY (NÁBĚHU)

PRO ŠROUB S. 6

$$f_{y,b} = 300 \text{ MPa}$$

$$f_{u,b} = 500 \text{ MPa}$$

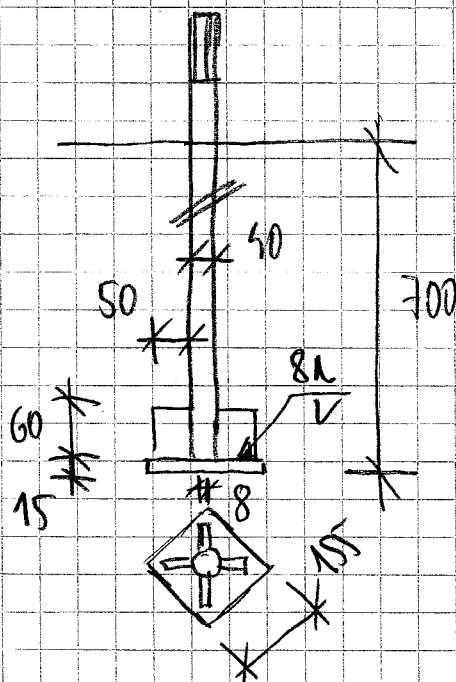
$$98,9\%$$

$$53\%$$

$$100\%$$

POZNÁMKA: Z DŮVODU VÝSOKÉHO VYVÝTÍ ŮNOSNOSTI

BUDE POUŽITO 6 x M 36 x 3, PŘEDEN ZABĚDNOVÁNÍ ŠROUB!



ŠROUB M 36 x 3

S 355

## 2. KOTVENÍ SLOUPU - SEVER, STŘEDNÍ SLOUP

$$\begin{aligned} \bullet R_x &= 0 & R_y &= -21,0 \text{ kN} & R_z &= -14,0 \text{ kN (tah)} \\ & & R_x &= 272,0 \text{ kN} & R_y &= 0 \end{aligned}$$

SCHEMA - viz STR 15.

### SÍLY NA KOTVENÍ ŠROUBY - HILTI ANCHOR

4 ŠROUBY	VÝSLEDNÁ TIAHOVÁ SÍLA	441,0 kN	} TĚŽKA DEŠKA
	- MAX V ŠROUBU	220,5 kN	
	VÝSLEDNÁ TIAHOVÁ SÍLA	410,0 kN	

### SÍLY NA KOTVENÍ ŠROUBY - FIN EC 2019

4 ŠROUBY	VÝSLEDNÁ TIAHOVÁ SÍLA	519,32 kN	} PLECH PRO + VÝZTUŽ
	VÝSLEDNÁ TIAHOVÁ SÍLA	505,32 kN	

### NÁHRADNÍ SCHEMA PRO PĚČENÍ A VÝZTUŽ

4x  $\Pi 36 \times 3$  S 355

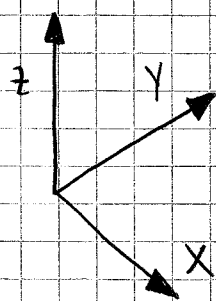
$$R_{y,na} = 315,05 \text{ kN} > R_A = 272,0 \text{ kN} \quad 87\%$$

$$\text{SÚHR - VÝZTUŽ} \quad \frac{16}{16} \quad 56\%$$

$$\text{VÝZTUŽ} \quad 90\%$$

VÝHODNĚ ✓

### 3. KOTVENÍ SLOUPU - VÝCHOD, ZÁPAD



- $R_x = -15,0 \text{ kN}$      $R_y = 8 \text{ kN}$      $R_z = -16,00 \text{ kN (TAH)}$   
 $M_x = 37,0 \text{ kNm}$      $M_y = 205,0 \text{ kNm}$
- $R_x = 11,0 \text{ kN}$      $R_y = 30 \text{ kN}$      $R_z = +58,0 \text{ kN (STAH)}$   
 $M_x = 91,0 \text{ kNm}$      $M_y = 175,0 \text{ kNm}$
- $R_x = -43,0 \text{ kN}$      $R_y = -0,5 \text{ kN}$      $R_z = 98,0 \text{ kN (TAH)}$   
 $M_x = -3,50 \text{ kNm}$      $M_y = 59,0 \text{ kNm}$

### SÍLY NA KOTVENÍ ŠROUBY - KILTI ANCHOR

4 ŠROUBY

VÝSLEDNÁ TLAPOVÁ SÍLA     $325,7 \text{ kN}$   
- NAX. V ŠROUBU     $N_t^d = 167,0 \text{ kN}$   
VÝSLEDNÁ TLAPOVÁ SÍLA     $308,6 \text{ kN}$

NÁVRH 4 ŠROUBY  $\Pi 36 \times 3$  - VIZ STR. 28

#### 4. PŘÍPOJ STŘEŠNÍ VAZNICE

- $N_d = +20,3 \text{ kW}$        $V_d = 1,80 \text{ kW}$       (SEVER)
- $N_d = +10,0 \text{ kW}$        $V_d = 3,00 \text{ kW}$
- $N_d = 23,3 \text{ kW}$        $V_d = 1,75 \text{ kW}$       (VÝMOU)
- $N_d = 33,6 \text{ kW}$        $V_d = 3,30 \text{ kW}$

ÚMOSNOST SROUBU VE STŘÍHU

M16 8.8

- ZÁVIT

$$F_{b,rd} = 0,6 \cdot f_u \cdot A_s \cdot \frac{1}{\gamma_{m2}} = 0,6 \cdot 800 \cdot 157 \cdot \frac{1}{1,25} = 60288 \text{ N}$$

60,30 kW /

ÚMOSNOST V OTAČENÍ

$$F_{b,rd} = k_1 \cdot \alpha_s \cdot f_u \cdot d \cdot t \cdot \frac{1}{\gamma_{m2}}$$

BĚŽNĚ DOZTEČE

$$= 2,5 \cdot 0,65 \cdot 360 \cdot 16 \cdot 8 \cdot \frac{1}{1,25} = 59904 \text{ N} = \underline{59,91 \text{ kW} /}$$

ONEZENÍ

$$F_{b,rd} \leq 1,5 \cdot f_u \cdot d \cdot t \cdot \frac{1}{\gamma_{m2}} = 1,5 \cdot 360 \cdot 16 \cdot 8 \cdot \frac{1}{1,25}$$
$$= 55296 \text{ N} = \underline{55,2 \text{ kW} / \text{ UZNAVÁME}}$$

$$\sqrt{33,6^2 + 3,30^2} = 33,8 \text{ kW} < F_{b,rd} = 55,2 \text{ kW} \quad \underline{\text{VÝMOU} /} \quad 61,1\%$$

ÚMOSNOST SVAZU K 3-60       $F_{w,rd} = 37,5 \text{ kW}$

$$\bullet 2 = 74,8 \text{ kW} > 33,8 \text{ kW}$$

VÝMOU /



ÚNOSNOST M20

8.8

STŘÍH ZÁVIT

$$F_{y,ad} = 95,1 \text{ kN}$$

OTUČENÍ P5

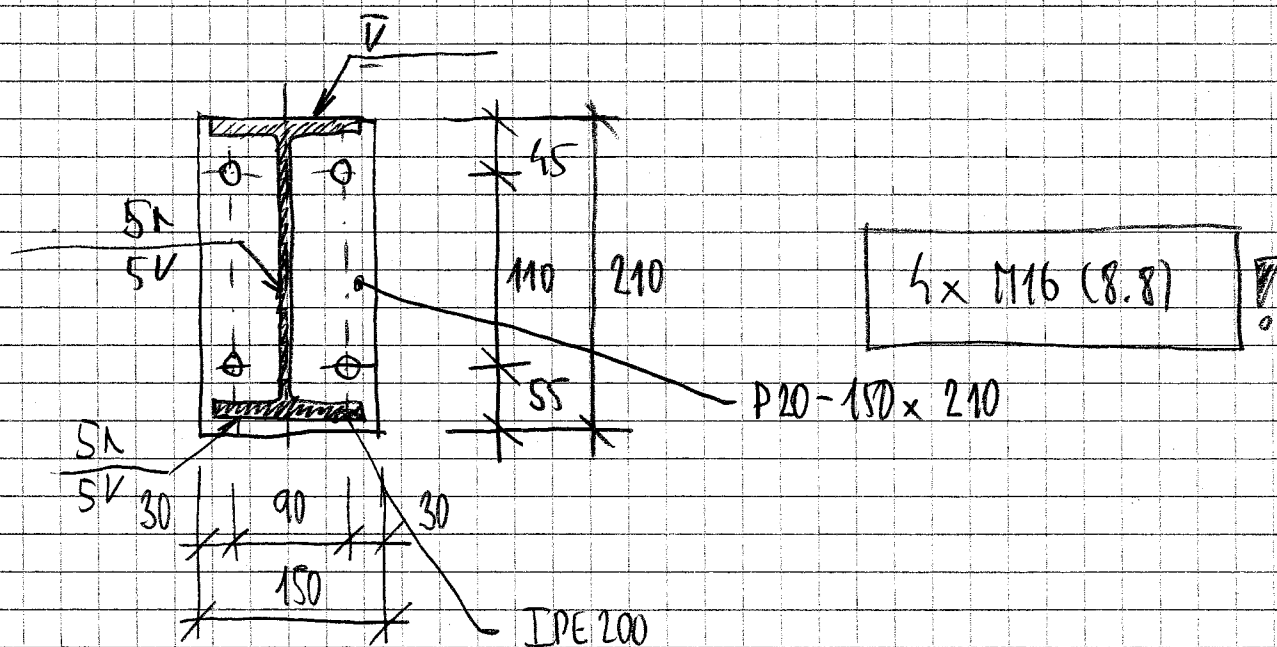
$$F_{b,ad} = \underline{43,6 \text{ kN}}$$

$$\sqrt{55^2 + 12^2} \cdot \frac{1}{2} = 28,15 \text{ kN} < F_{b,ad} = 43,6 \text{ kN}$$

$$\sqrt{36^2 + 22^2} \cdot \frac{1}{2} = 21,10 \text{ kN} < \underline{\text{SPLENO}} /$$

6. TUHÝ SPOJ ROŠTU

IPE 200



$$M_{dy} = 15,0 \text{ kNm} < M_{y,ad} = 29,20 \text{ kNm} \quad 52\%$$

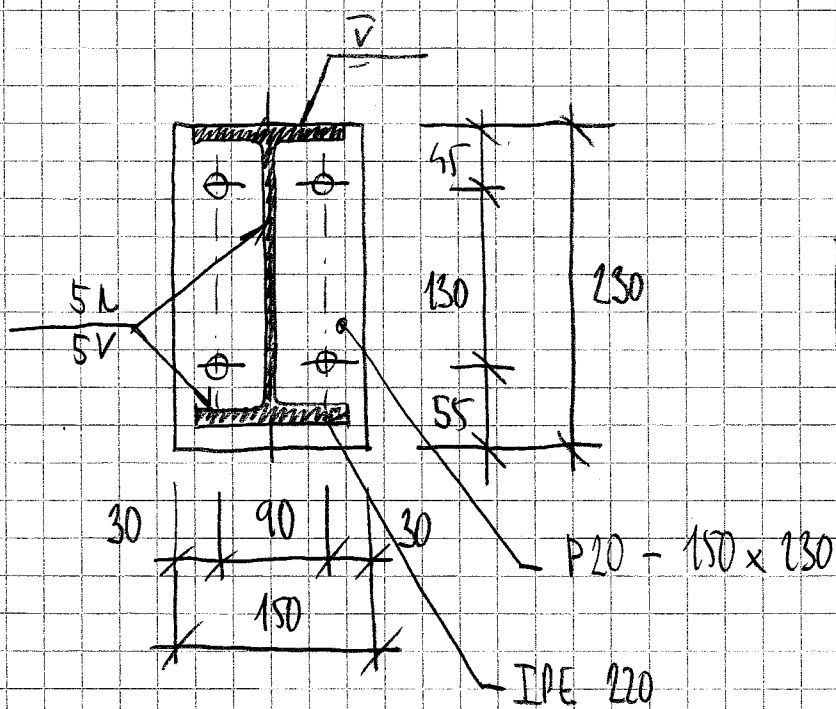
$$V_d = 12,0 \text{ kN} < V_{z,ad} = 189,9 \text{ kN}$$

Výsledek /



# 7. TUHÝ SPOJ ROŠTU

IPE 220



4x M16 (8.8)



$$N_{dy} \approx 25,0 \text{ kN}$$

<

$$N_{y,rd} \approx 32,48 \text{ kN}$$

77%

$$V_{ed} \approx 22,0 \text{ kN}$$

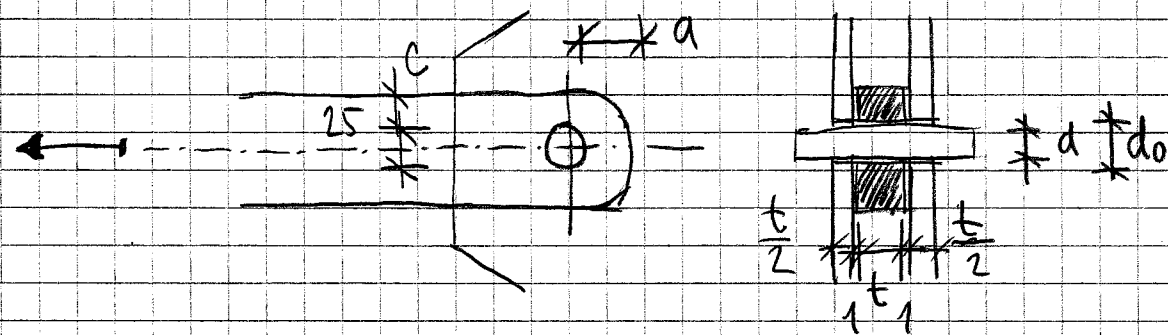
<

$$V_{z,rd} \approx 175,0 \text{ kN}$$

Vymocit

## 8. PŘÍPOJ ZÁVĚSU

- $N_d = \pm 41,0 \text{ kN}$  (SEVER)
- $N_d = \pm 36,0 \text{ kN}$  (JIHOV, ZÁPAD)



$$F_{sd} = N_{dmax} = 41,0 \text{ kN}$$

KECH S235

ÚNOSNOSTI ŠROUBU M25 (8.8)

STRŽN (TÁH)  $F_{v,rd} = 135,0 \text{ kN}$

OTÁČENÍ PRO  $F_{v,rd} = 88,6 \text{ kN}$   $> F_{v,rdmax} = 103,7 \text{ kN}$   
(VĚTRÍ OTVOR) (PRO 1 ŠROUB)

$$N_{dmax} = 41,0 \text{ kN} < F_{v,rd} = 88,6 \text{ kN} \quad 46\%$$

$$t \geq 0,7 \sqrt{\frac{F_{sd} \cdot \gamma_{f0}}{235}} = 0,7 \cdot \sqrt{\frac{41 \cdot 10^3 \cdot 1,0}{235}} = 9,25 \text{ mm}$$

$$t = 12,0 \text{ mm}$$

$$d_o = 26 \text{ mm} \leq 2,5 \cdot t = 2,5 \cdot 12 = 30 \text{ mm}$$

$$a \geq \frac{F_{sd} \cdot \gamma_{f0}}{2 \cdot t \cdot f_y} + \frac{2 \cdot d_o}{3} = \frac{41 \cdot 10^3 \cdot 1,0}{2 \cdot 12 \cdot 235} + \frac{2 \cdot 26}{3} = 24,6 \text{ mm}$$

$$c \geq \frac{F_{sd} \cdot \gamma_{f0}}{2 \cdot t \cdot f_y} + \frac{d_o}{3} = \frac{41 \cdot 10^3 \cdot 1,0}{2 \cdot 12 \cdot 235} + \frac{26}{3} = 15,9 \text{ mm}$$

$$A_s = 353 \text{ mm}^2 = \pi \cdot r^2 \rightarrow d = 21,2 \text{ mm}$$

$$N_{Ed} = \frac{F_{sd}}{8} \cdot (t_2 + 4 \cdot t_0 + 2 \cdot t_1) = \frac{51 \cdot 10^3}{8} \cdot (12 + 4 \cdot 1,0 + 2 \cdot 6) = 143500 \text{ N}$$

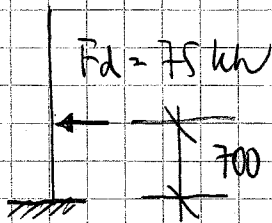
$$N_{Ed} \approx \frac{0,8 \cdot W_{el} \cdot f_{yk}}{\gamma_{R_{scc}}} = \frac{0,8 \cdot 935 \cdot 650}{1,0} = 518720 \text{ N}$$

$$W_{el} = \frac{\pi \cdot d^3}{32} = \frac{\pi \cdot 21,2^3}{32} = 935 \text{ mm}^3$$

$$N_{Ed} < N_{Rk} - \text{vynik} \quad 30\%$$

$$\left[ \frac{N_{Ed}}{N_{Rk}} \right]^2 + \left[ \frac{F_{sd}}{F_{y,Rk}} \right]^2 = \left[ \frac{143500}{518720} \right]^2 + \left[ \frac{51,0}{88,6} \right]^2 = 0,5 < 1,0 \quad \text{vynik}$$

#### IV. OVĚŘENÍ NÁRAZU OSOBNÍHO VOZIDLA



NIMORÁDNĚ ZATÍŽENÍ

$$\bullet \quad N_d = -30,0 \text{ kN} \quad N_{dy} = 51,0 \text{ kN} \quad V_d = 53,0 \text{ kN}$$

$$\boxed{N_{SR} \ 368 \times 10} \quad S235$$

$$10,201 < 1,00 \quad \text{vynik}$$

## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Projekt	2
3. Průřezy	2
4. Materiály	5
5. Zatěžovací stavy	6
5.1. Zatěžovací stavy - Vlastní hmotnost	6
5.2. Zatěžovací stavy - Krytina	6
5.3. Zatěžovací stavy - Sníh i	7
5.4. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 1, rám - Tlak	7
5.5. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 1, rám - Sání	8
5.6. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 2, rám - Tlak	8
5.7. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 2, rám - Sání	9
5.8. Zatěžovací stavy - Vítr podélný 1, rám - Tlak	9
5.9. Zatěžovací stavy - Vítr podélný 1, rám - Sání	10
5.10. Zatěžovací stavy - Vítr, vaznice - Tlak	10
5.11. Zatěžovací stavy - Vítr, vaznice - Sání	11
5.12. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 3, rám - Tlak	11
5.13. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 3, rám - Sání	12
5.14. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 4, rám - Tlak	12
5.15. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 4, rám - Sání	13
5.16. Zatěžovací stavy - Břemeno	13
5.17. Zatěžovací stavy - Užité	14
6. Skupiny zatížení	14
7. Kombinace	14
8. Skupiny výsledků	15
9. Klíč kombinace	15
10. Vnitřní síly na prutu	16
11. Vnitřní síly na prutu	17
12. Vnitřní síly na prutu	17
13. Vnitřní síly na prutu	18
14. Vnitřní síly na prutu	18
15. Vnitřní síly na prutu	18
16. Vnitřní síly na prutu	19
17. Vnitřní síly na prutu	19
18. Vnitřní síly na prutu	19
19. Vnitřní síly na prutu	20
20. Vnitřní síly na prutu	20
21. Relativní deformace	21
22. Relativní deformace	21
23. Relativní deformace	21
24. Relativní deformace	21
25. Relativní deformace	22
26. Relativní deformace	22
27. Relativní deformace	22
28. Relativní deformace	23
29. Deformace na prutu	23
30. Deformace na prutu	23
31. Reakce	24
32. Vnitřní síly na prutu; N	24
33. Vnitřní síly na prutu; My	25
34. Vnitřní síly na prutu; Mz	25
35. Vnitřní síly na prutu; Vz	26
36. Vnitřní síly na prutu; Vy	26
37. Relativní deformace; uz	27
38. Vnitřní síly na prutu; N	27
39. Vnitřní síly na prutu; My	28
40. Vnitřní síly na prutu; Mz	28
41. Vnitřní síly na prutu; Vz	29

42. Vnitřní síly na prutu; Vy	29
43. Deformace na prutu; uz	30
44. Deformace na prutu; uy	30
45. Vnitřní síly na prutu; N	31
46. Vnitřní síly na prutu; My	31
47. Vnitřní síly na prutu; Mz	32
48. Vnitřní síly na prutu; Vz	32
49. Vnitřní síly na prutu; Vy	33
50. Relativní deformace; uz	33
51. Vnitřní síly na prutu; N	34
52. Vnitřní síly na prutu; N	34
53. Vnitřní síly na prutu; My	35
54. Vnitřní síly na prutu; Mz	35
55. Vnitřní síly na prutu; Vz	36
56. Vnitřní síly na prutu; Vy	36
57. Relativní deformace; uz	37
58. Deformace na prutu; uz	37
59. Reakce; Rz	38
60. Reakce; Rx	38
61. Reakce; Ry	39
62. Reakce; Mx	39
63. Reakce; My	40
64. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	40
65. 3D přemístění; U_total	41
66. 3D napětí; $\sigma_x$ (1D/2D)	41

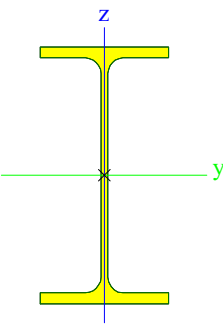
## 2. Projekt

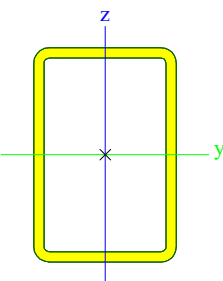
Licenční jméno	IR
Projekt	SD Na Bořích, Plzeň
Část	Statický výpočet pro PS
Popis	Přístřešek Východ a Západ
Autor	Ing. Ivan Rys
Datum	březen 2019
Konstrukce	Rám XYZ
Počet uzlů :	331
Počet prutů :	281
Počet ploch :	0
Počet těles :	0
Počet průřezů :	7
Počet zat. stavů :	17
Počet materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s²]	9,810
Národní norma	EC - EN

## 3. Průřezy

CS2		
Typ	IPE200	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m²]	2,8500e-03	
Ay [m²], Az [m²]	1,7729e-03	1,1448e-03

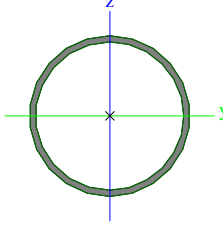
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	1,9430e-05	1,4200e-06
Wely [m³], Welz [m³]	1,9400e-04	2,8500e-05
Wply [m³], Wplz [m³]	2,2100e-04	4,4600e-05
Iw [m⁶], It [m⁴]	1,3000e-08	6,9800e-08
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	50	100
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	51897,04	51897,04
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	10487,72	10487,72
AL [m²/m], AD [m²/m]	7,6810e-01	7,6810e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek		
---------	---	--

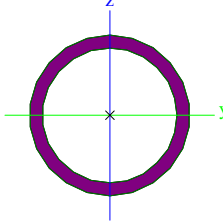
CS9		
Typ	MSH60x40x2.9	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m <sup>2</sup> ]	5,3700e-04	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	2,1266e-04	3,1899e-04
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	2,5800e-07	1,3500e-07
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	8,5900e-06	6,7700e-06
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	1,0600e-05	7,9600e-06
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	6,9600e-11	2,8400e-07
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	20	30
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	2456,29	2456,29
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1848,88	1848,88
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	1,9300e-01	3,6680e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0
Obrázek		

CS15		
Typ	MSRR368.0x14.2	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m <sup>2</sup> ]	1,5800e-02	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	1,0048e-02	1,0048e-02

Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	2,4740e-04	2,4740e-04
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	1,3400e-03	1,3400e-03
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	1,7800e-03	1,7800e-03
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	6,1985e-39	4,9470e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	184	184
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	417804,10	417804,10
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	417804,10	417804,10
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	1,1600e+00	2,2229e+00
β y [mm], β z [mm]	0	0

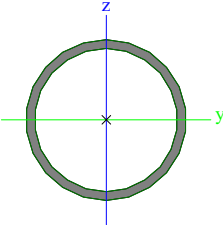
Obrázek		
---------	---	--

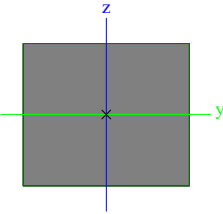
CS16		
Typ	MSRR70.0x5.6	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m <sup>2</sup> ]	1,1300e-03	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	7,2128e-04	7,2128e-04
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	5,9200e-07	5,9200e-07
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	1,6900e-05	1,6900e-05
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	2,3300e-05	2,3300e-05
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	7,7478e-43	1,1800e-06
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	35	35
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	5470,02	5470,02
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	5470,02	5470,02
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	2,2000e-01	4,0462e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek		
---------	---	--

CS20		
Typ	MSRR368.0x20.0	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	

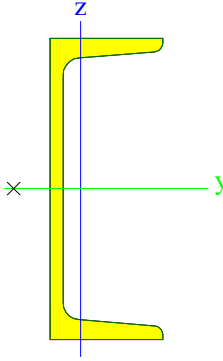


Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m <sup>2</sup> ]	2,1900e-02	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	1,3920e-02	1,3920e-02
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	3,3210e-04	3,3210e-04
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	1,8000e-03	1,8000e-03
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	2,4200e-03	2,4200e-03
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	1,1761e-38	6,6420e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	184	184
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	569641,91	569641,91
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	569641,91	569641,91
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	1,1600e+00	2,1864e+00
β y [mm], β z [mm]	0	0
Obrázek		

<b>CS21</b>		
Typ	FLA35/30	
Kód tvaru	7 - Plný obdélníkový průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m <sup>2</sup> ]	1,0500e-03	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	8,7500e-04	8,7500e-04
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	7,8750e-08	1,0719e-07
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	5,2500e-06	6,1250e-06
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	7,8750e-06	9,1875e-06
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	3,1500e-07
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	18	15
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1850,62	1850,63
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	2159,06	2159,06
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	1,3000e-01	1,3000e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška

Vysvětlivky symbolů	
	b - Šířka pásnice

<b>CS22</b>		
Typ	U200	
Kód tvaru	5 - U průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m <sup>2</sup> ]	3,2200e-03	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	1,6758e-03	1,6900e-03
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	1,9100e-05	1,4800e-06
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	1,9100e-04	2,7000e-05
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	2,3175e-04	5,1874e-05
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	1,0499e-08	1,1900e-07
dy [mm], dz [mm]	-44	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	20	100
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	53537,32	53537,32
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	12190,47	12190,47
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	6,6000e-01	6,6027e-01
β y [mm], β z [mm]	0	217
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
	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 y
Az	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
Iy	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
Iz	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
Wely	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
Welz	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
Wply	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
Wplz	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
Iw	Výsečový moment setrvačnosti
It	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
dy	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště

Vysvětlivky symbolů	
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 lyz v LSS
Mply+	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment My
Mply-	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment My
Mplz+	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment Mz
Mplz-	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment Mz
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

## 4. Materiály

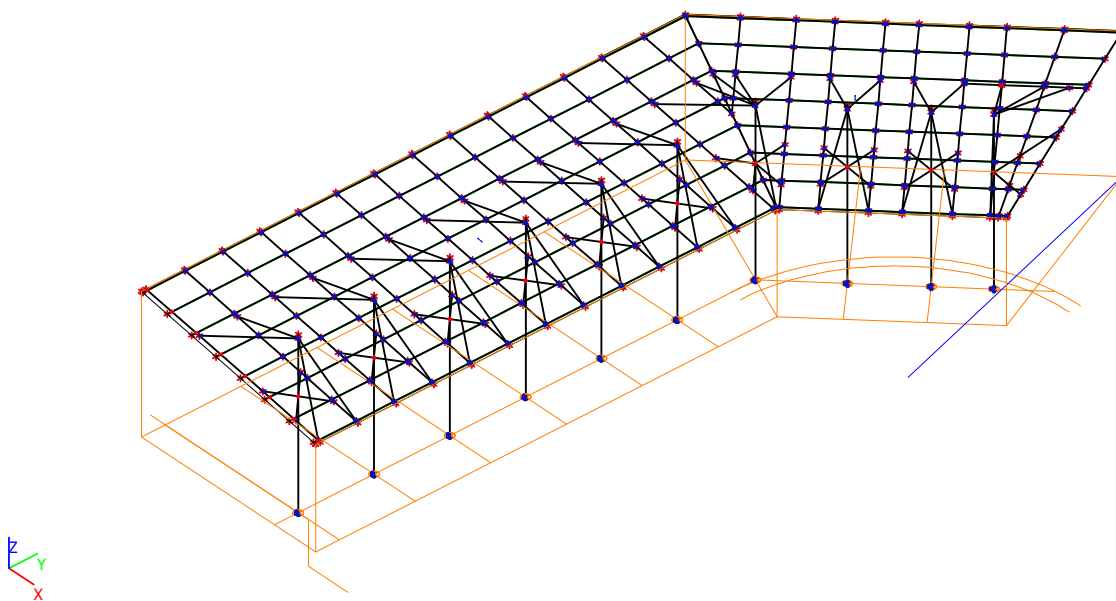
Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa] G [MPa]	Poisson - nu Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

## 5. Zatěžovací stavy

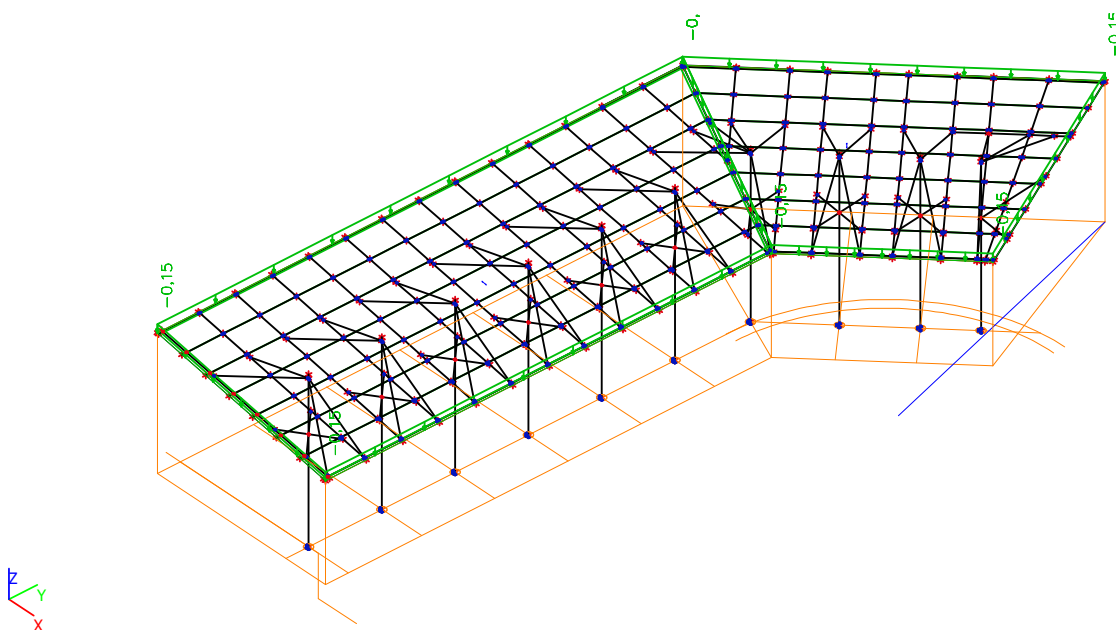
### 5.1. Zatěžovací stavy - Vlastní hmotnost

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
Vlastní hmotnost		Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z



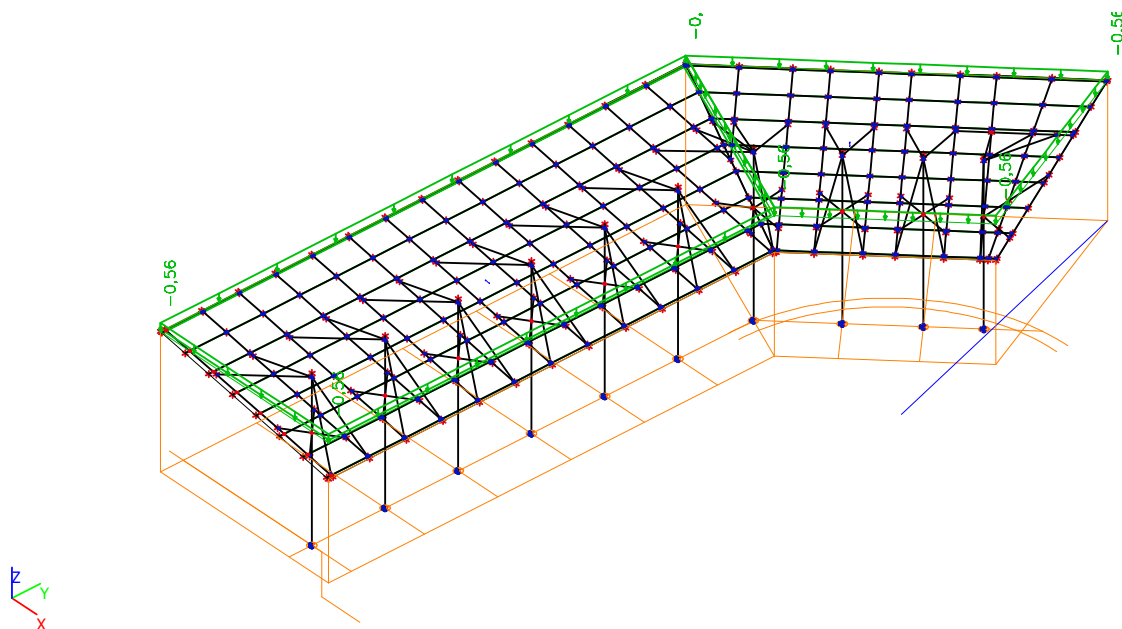
### 5.2. Zatěžovací stavy - Krytina

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
Krytina		Stálé	LG1	Standard



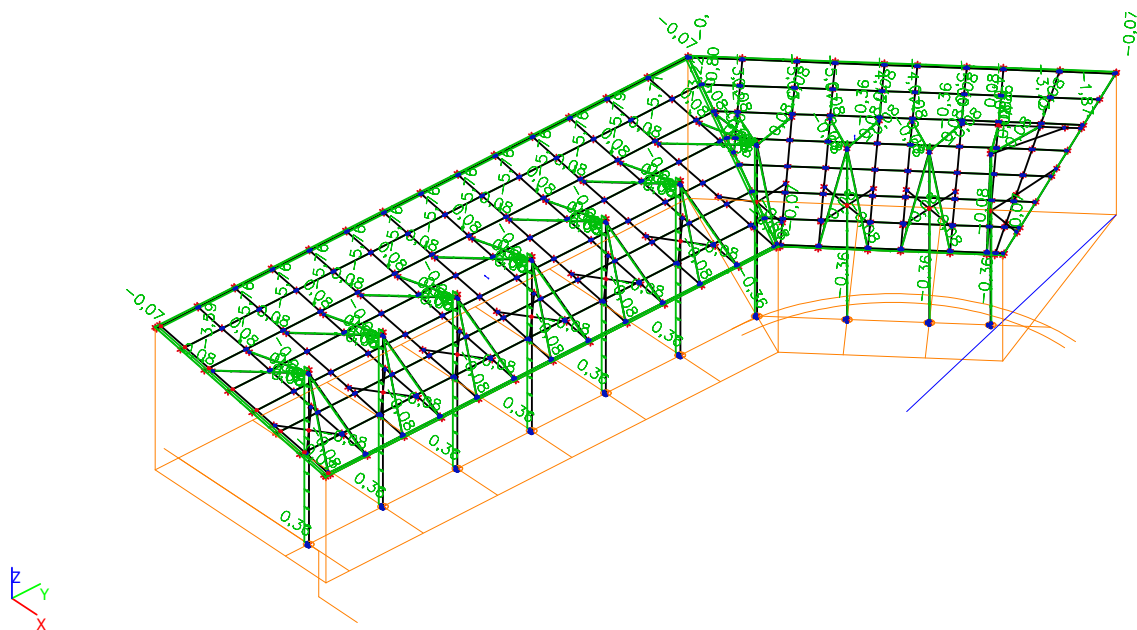
### 5.3. Zatěžovací stavy - Sníh i

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Sníh i		Proměnné	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



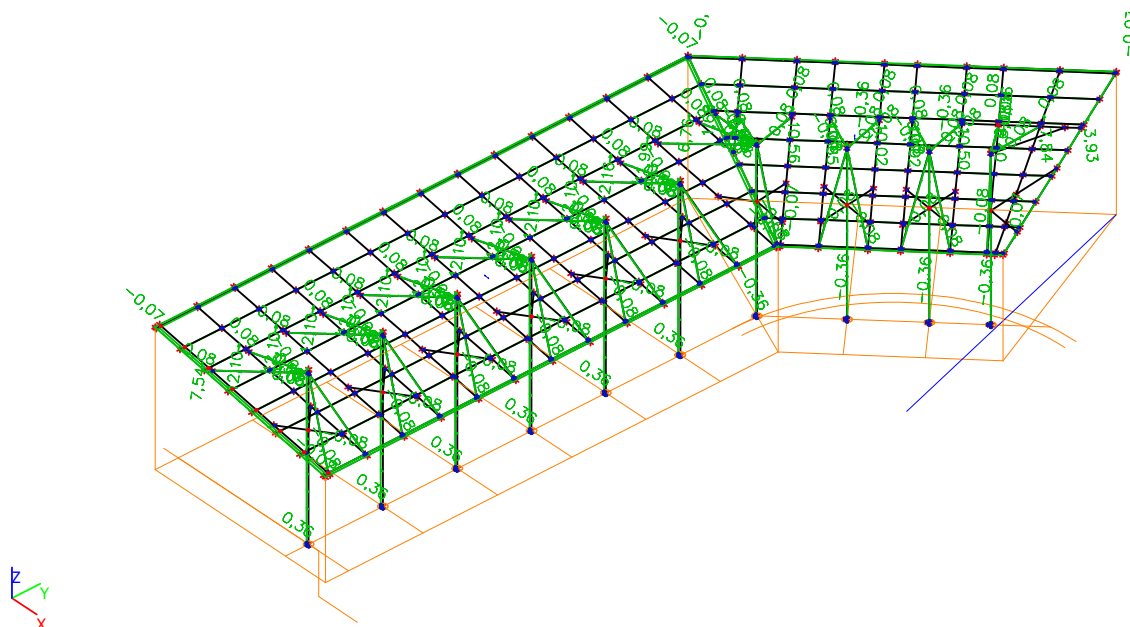
### 5.4. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 1, rám - Tlak

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr příčný 1, rám - Tlak		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



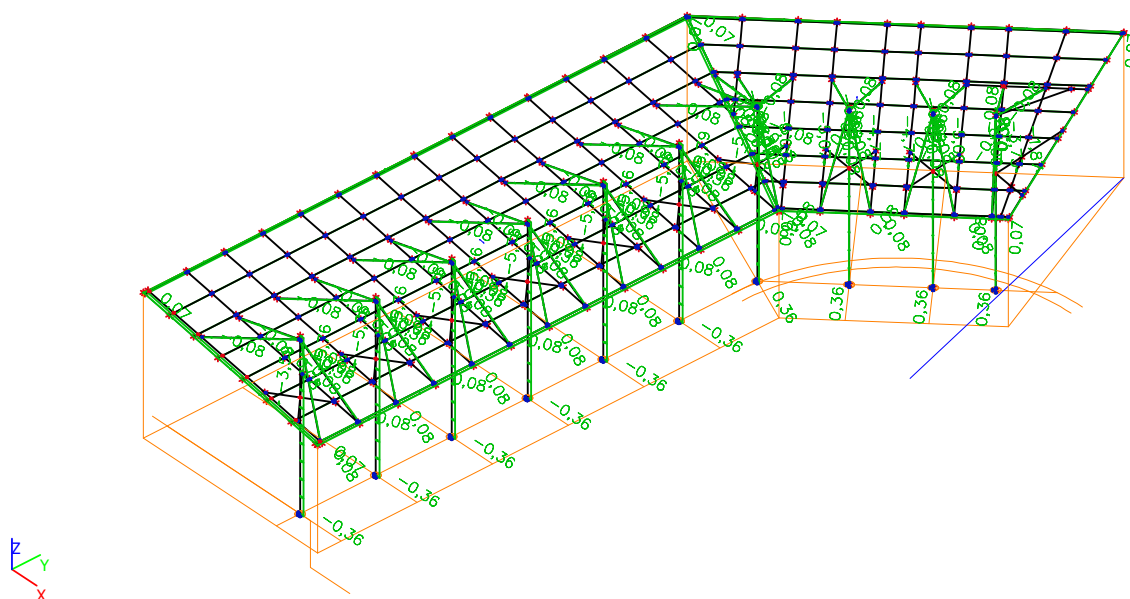
## 5.5. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 1, rám - Sání

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr příčný 1, rám - Sání		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



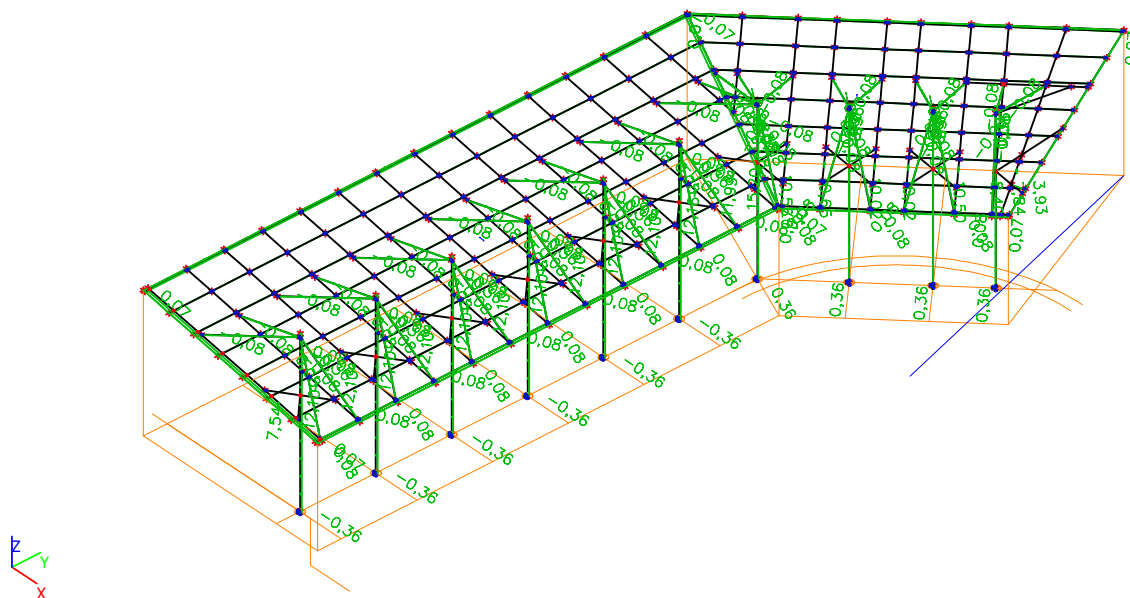
## 5.6. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 2, rám - Tlak

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr příčný 2, rám - Tlak		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



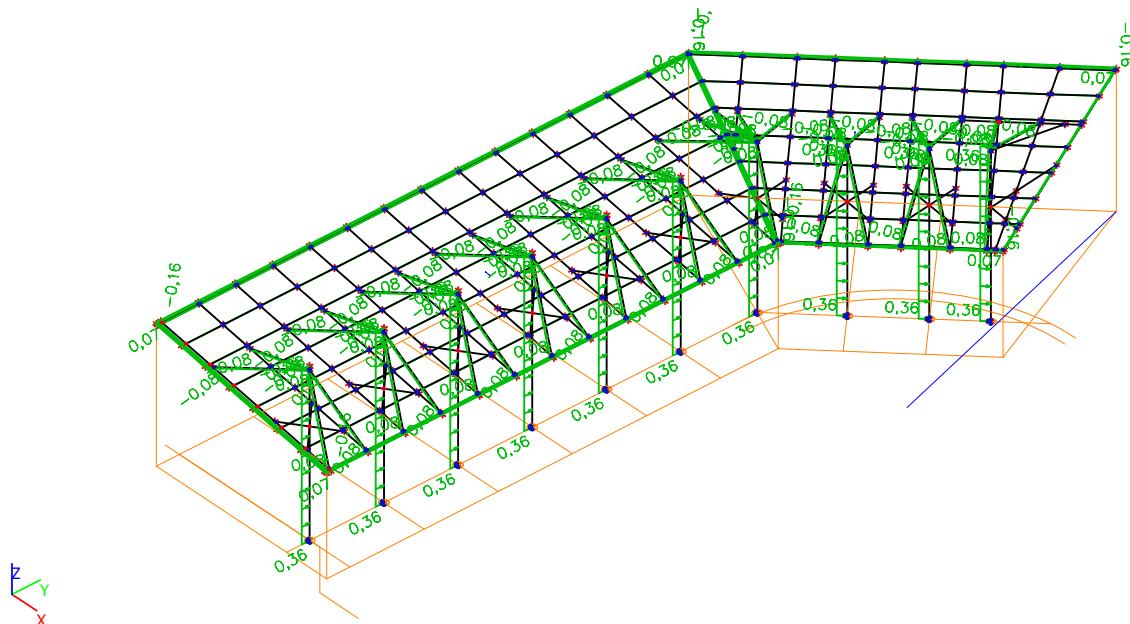
### 5.7. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 2, rám - Sání

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídicí zat. stav
Vítr příčný 2, rám - Sání		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



### 5.8. Zatěžovací stavy - Vítr podélný 1, rám - Tlak

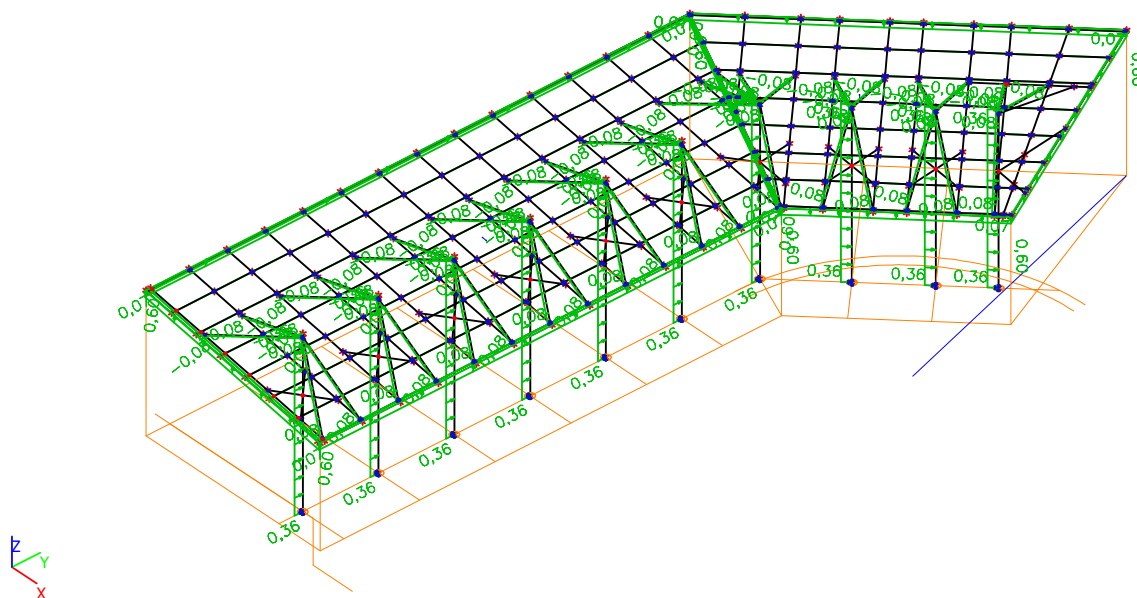
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídicí zat. stav
Vítr podélný 1, rám - Tlak		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný





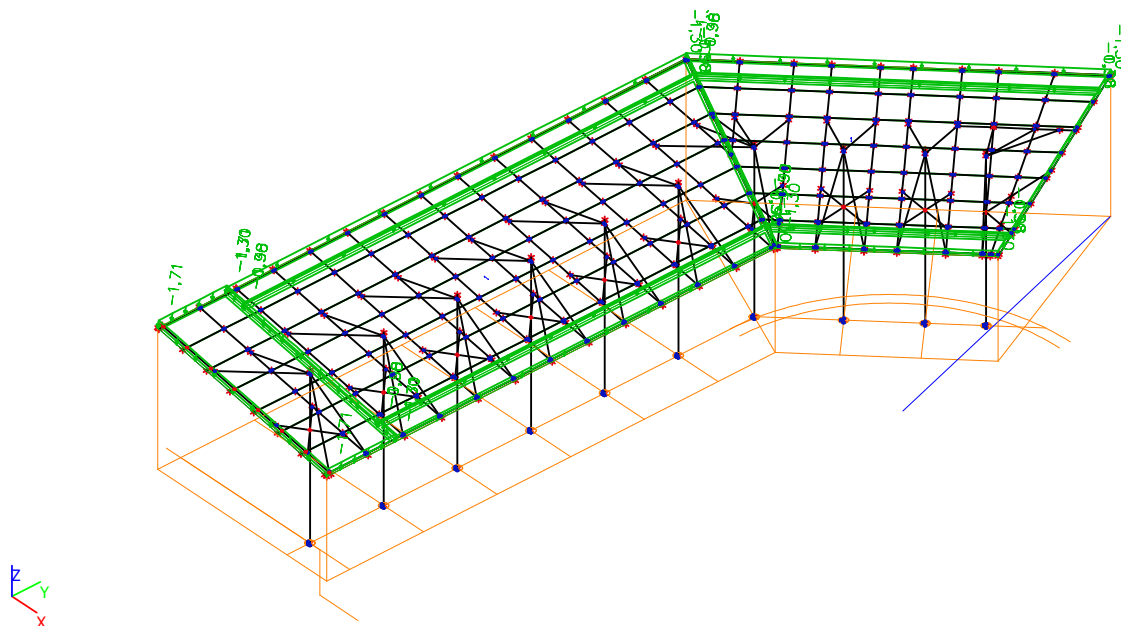
### 5.9. Zatěžovací stavy - Vítr podélný 1, rám - Sání

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr podélný 1, rám - Sání		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



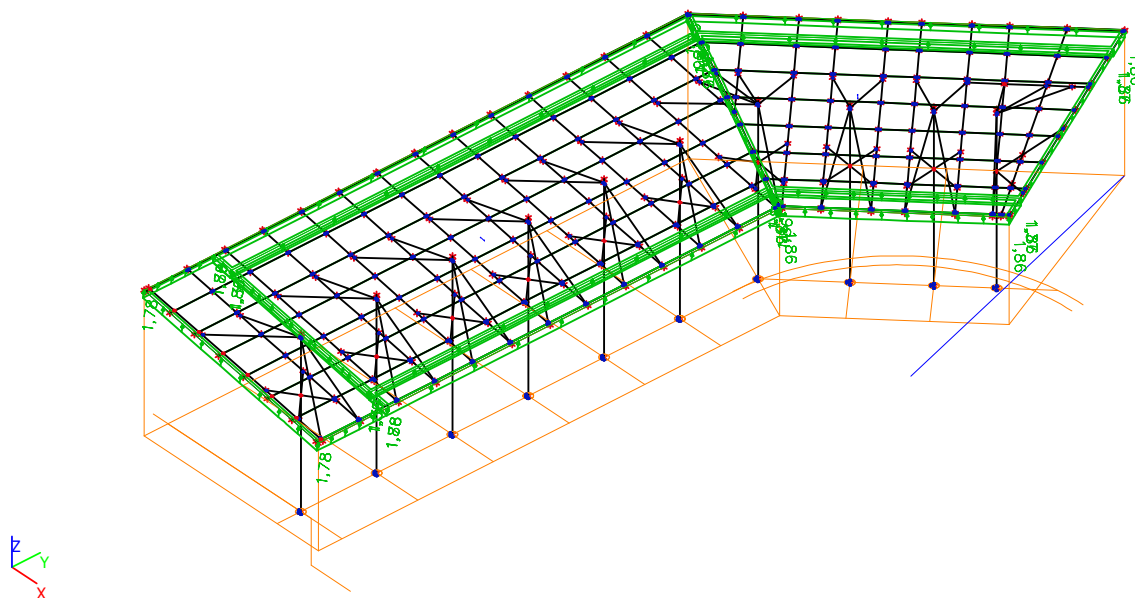
### 5.10. Zatěžovací stavy - Vítr, vaznice - Tlak

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr, vaznice - Tlak		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



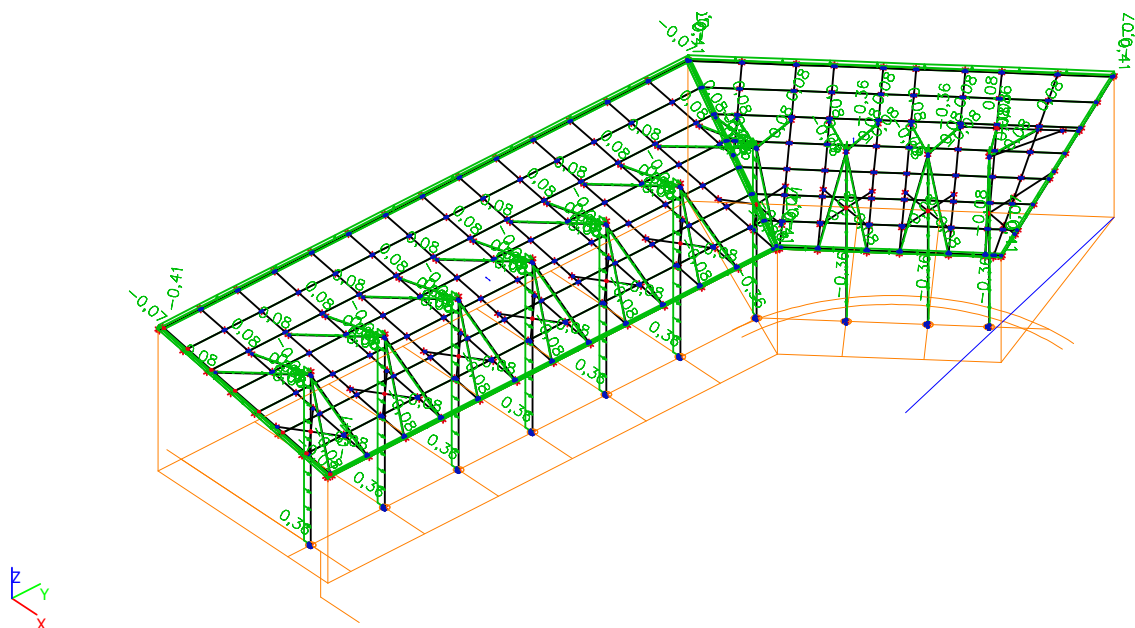
### 5.11. Zatěžovací stavy - Vítr, vaznice - Sání

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr, vaznice - Sání		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



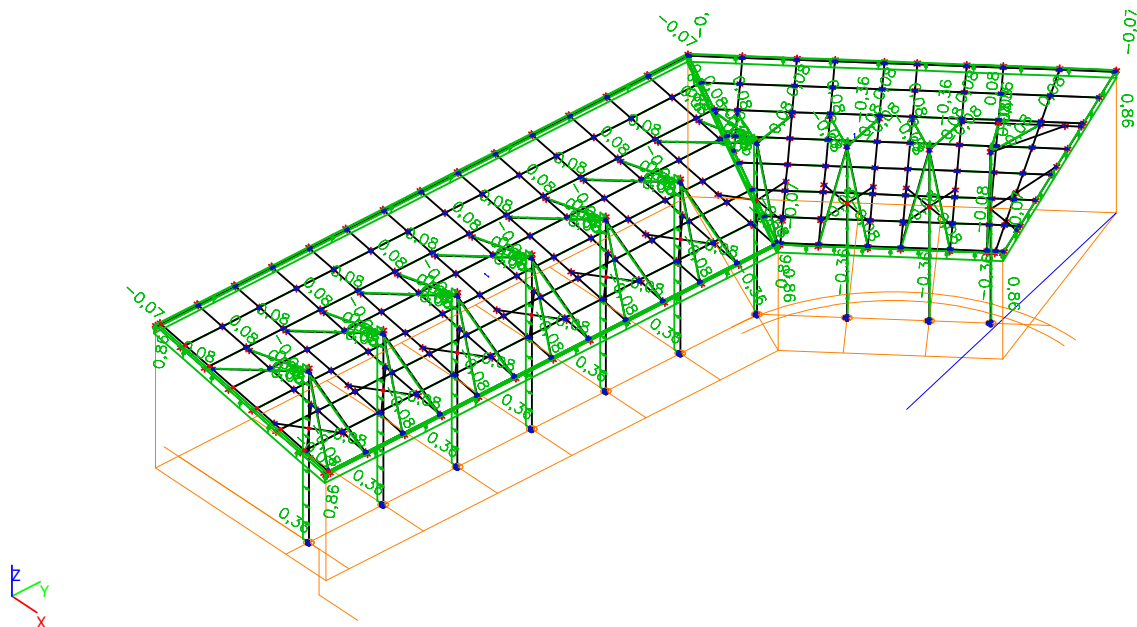
### 5.12. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 3, rám - Tlak

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr příčný 3, rám - Tlak		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



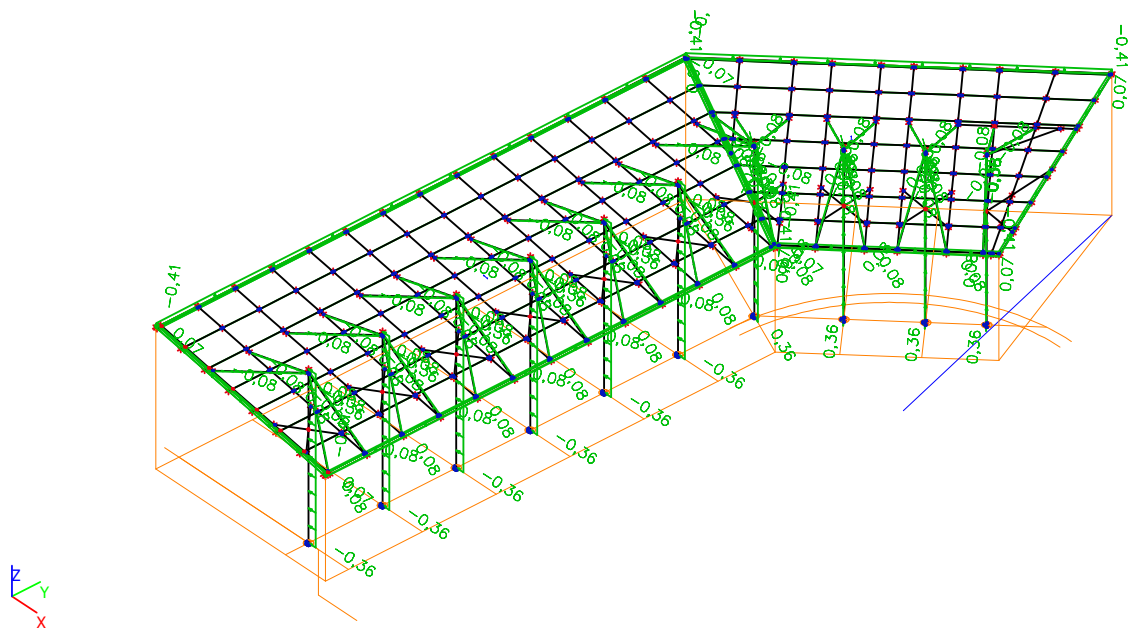
### 5.13. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 3, rám - Sání

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr příčný 3, rám - Sání		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



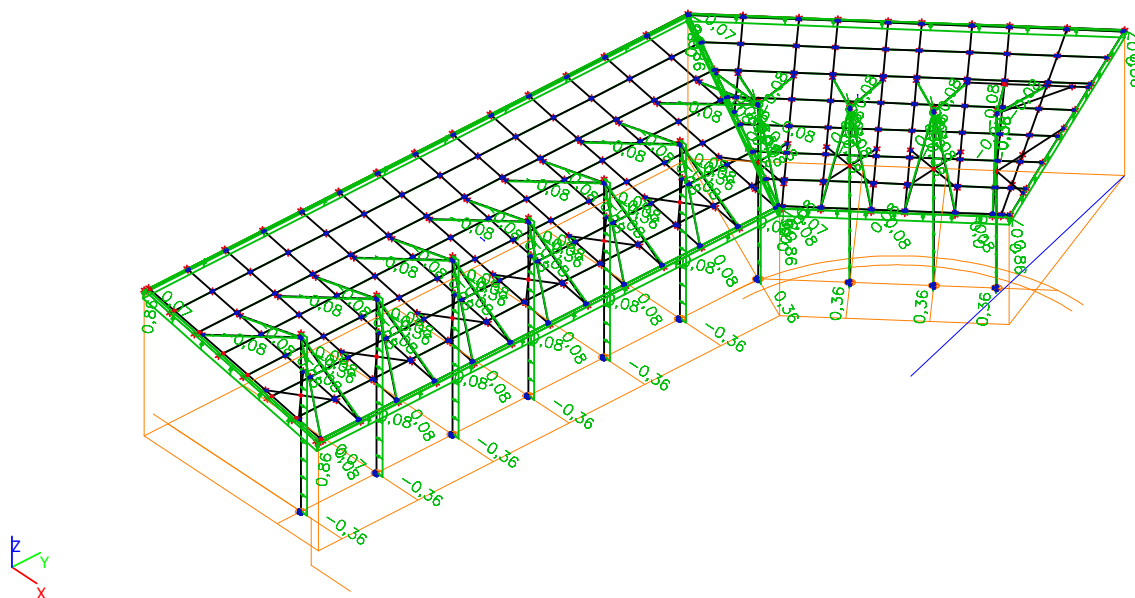
### 5.14. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 4, rám - Tlak

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr příčný 4, rám - Tlak		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



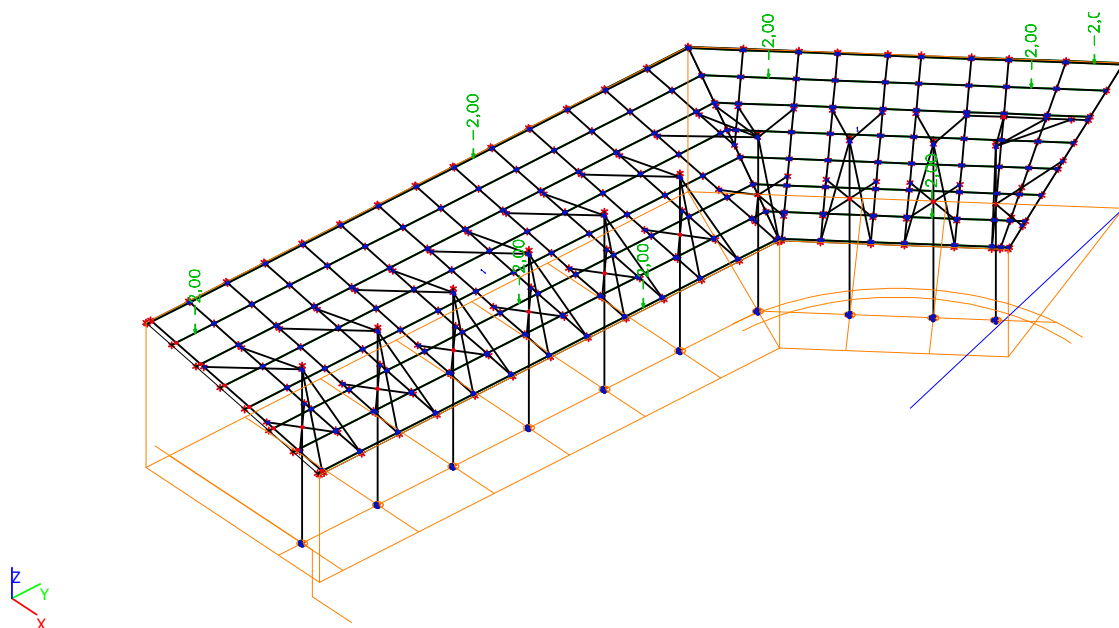
### 5.15. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 4, rám - Sání

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr příčný 4, rám - Sání		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



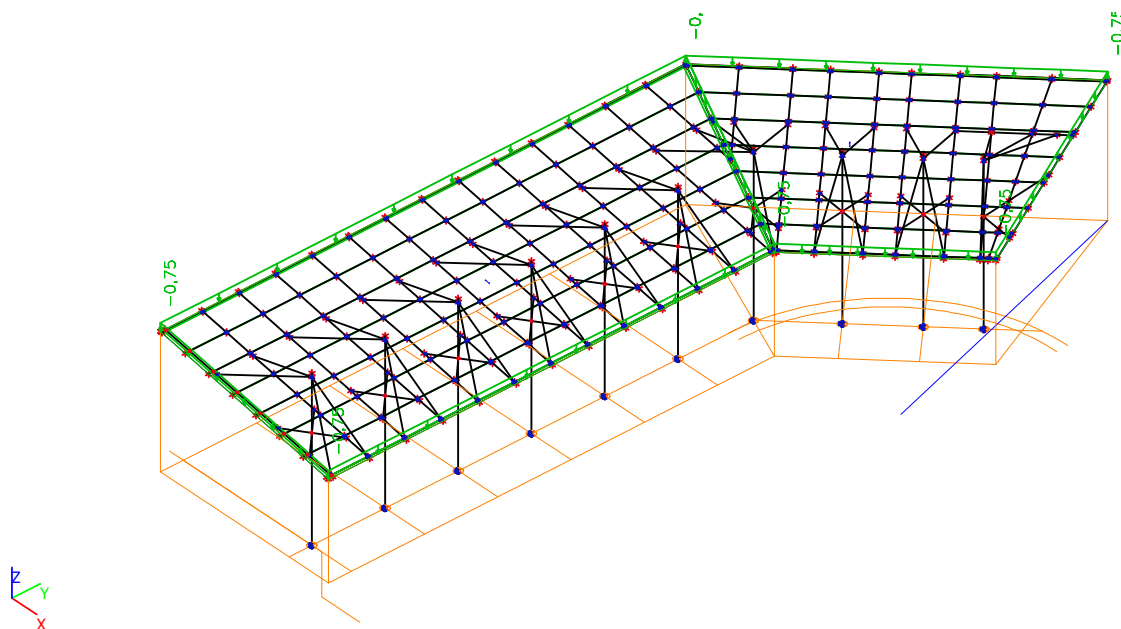
### 5.16. Zatěžovací stavy - Břemeno

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Břemeno		Proměnné	LG4	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



## 5.17. Zatěžovací stavy - Užité

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Užitné		Proměnné	LG4	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Výběrová	Sníh
LG3	Proměnné	Výběrová	Vítr
LG4	Proměnné	Výběrová	Kat H : střechy

## 7. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1 MSÚ - RÁM	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	Vlastní hmotnost	1,00
		Krytina	1,00
		Sníh i	1,00
		Vítr příčný 1, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 1, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 2, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 2, rám - Sání	1,00
		Vítr podélný 1, rám - Tlak	1,00
		Vítr podélný 1, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 3, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 3, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 4, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 4, rám - Sání	1,00
		Břemeno	1,00
		Užitné	1,00
CO2 MSP - RÁM	EN-MSP charakteristická	Vlastní hmotnost	1,00
		Krytina	1,00

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Sníh i	1,00
		Vítr příčný 1, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 1, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 2, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 2, rám - Sání	1,00
		Vítr podélný 1, rám - Tlak	1,00
		Vítr podélný 1, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 3, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 3, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 4, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 4, rám - Sání	1,00
		Břemeno	1,00
		Užitné	1,00
CO1 MSÚ - VAZNICE	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	Vlastní hmotnost	1,00
		Krytina	1,00
		Sníh i	1,00
		Vítr, vaznice - Tlak	1,00
		Vítr, vaznice - Sání	1,00
		Břemeno	1,00
CO2 MSP - VAZNICE	EN-MSP charakteristická	Vlastní hmotnost	1,00
		Krytina	1,00
		Sníh i	1,00
		Vítr, vaznice - Tlak	1,00
		Vítr, vaznice - Sání	1,00
		Břemeno	1,00
CO3 MSP - VAZNÍK	EN-MSP charakteristická	Vlastní hmotnost	1,00
		Krytina	1,00
		Sníh i	1,00
		Vítr podélný 1, rám - Tlak	1,00
		Vítr podélný 1, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 3, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 3, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 4, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 4, rám - Sání	1,00
		Břemeno	1,00
		Užitné	1,00

## 8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 MSÚ - RÁM - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO1 MSÚ - VAZNICE - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 MSP - RÁM - EN-MSP charakteristická CO2 MSP - VAZNICE - EN-MSP charakteristická CO3 MSP - VAZNÍK - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 MSÚ - RÁM - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO1 MSÚ - VAZNICE - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 MSP - RÁM - EN-MSP charakteristická CO2 MSP - VAZNICE - EN-MSP charakteristická CO3 MSP - VAZNÍK - EN-MSP charakteristická
GEO	CO1 MSÚ - RÁM - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO1 MSÚ - VAZNICE - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B

## 9. Klíč kombinace

Klíč kombinace



Jméno	Popis kombinací
1	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*1,50 +Vítr příčný 1, rám - Tlak*0,90
2	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 1, rám - Sání*1,50
3	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr podélný 1, rám - Sání*1,50
4	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*1,50 +Vítr podélný 1, rám - Tlak*0,90
5	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr příčný 1, rám - Tlak*1,50
6	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 2, rám - Sání*1,50
7	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*1,50 +Vítr příčný 4, rám - Tlak*0,90
8	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr podélný 1, rám - Tlak*1,50
9	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 4, rám - Sání*1,50
10	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr příčný 4, rám - Tlak*1,50
11	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr příčný 1, rám - Sání*1,50
12	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Vítr příčný 2, rám - Tlak*1,50
13	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Břemeno*1,50
14	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,75 +Vítr podélný 1, rám - Sání*1,50
15	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr příčný 1, rám - Sání*1,00
16	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 2, rám - Tlak*1,00
17	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr podélný 1, rám - Tlak*1,00
18	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 1, rám - Sání*1,00
19	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 2, rám - Sání*1,00
20	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*1,00 +Vítr příčný 1, rám - Tlak*0,60
21	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr příčný 4, rám - Tlak*1,00
22	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Břemeno*1,00
23	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr podélný 1, rám - Sání*1,00
24	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr podélný 1, rám - Sání*1,50
25	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr příčný 2, rám - Sání*1,50
26	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 4, rám - Sání*1,00
27	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr příčný 2, rám - Sání*1,00
28	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr podélný 1, rám - Sání*1,00
29	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Vítr příčný 1, rám - Sání*1,50
30	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,75 +Vítr příčný 4, rám - Tlak*1,50
31	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*1,00 +Vítr příčný 4, rám - Tlak*0,60
32	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr, vaznice - Sání*1,50
33	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr, vaznice - Tlak*1,50
34	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Vítr podélný 1, rám - Tlak*1,50
35	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Vítr příčný 1, rám - Tlak*1,50
36	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 1, rám - Tlak*1,50
37	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*1,50 +Vítr příčný 2, rám - Tlak*0,90
38	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr příčný 2, rám - Tlak*1,50
39	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 2, rám - Tlak*1,50
40	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr, vaznice - Tlak*1,00
41	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr, vaznice - Sání*1,00
42	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00
43	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 3, rám - Sání*1,00
44	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr příčný 1, rám - Tlak*1,00

## 10. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
Výběr : Pojmenovaný výběr - Vaznice - 1, ls=1625mm

Kombinace : CO1 MSÚ - VAZNICE

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B227	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/32	<b>-25,16</b>	0,02	-1,50	0,01	0,00	0,00
B227	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/33	<b>32,86</b>	0,09	1,66	-0,04	0,00	0,00
B55	CS9 - MSH60x40x2.9	1625,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/13	5,23	<b>-0,30</b>	-1,72	0,00	0,00	0,00
B7	CS9 - MSH60x40x2.9	200,001	CO1 MSÚ - VAZNICE/13	0,03	<b>0,30</b>	1,72	0,00	-0,01	0,00
B7	CS9 - MSH60x40x2.9	1825,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/33	0,24	-0,11	<b>-3,12</b>	0,00	0,00	0,00
B7	CS9 - MSH60x40x2.9	200,001	CO1 MSÚ - VAZNICE/33	0,24	0,11	<b>3,21</b>	0,00	-0,08	0,00
B179	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/33	-1,35	0,02	0,32	<b>-0,12</b>	0,00	0,00
B179	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/32	0,85	0,00	-0,28	<b>0,08</b>	0,00	0,00
B20	CS9 - MSH60x40x2.9	812,490	CO1 MSÚ - VAZNICE/32	0,38	0,00	0,04	0,00	<b>-0,96</b>	0,01
B55	CS9 - MSH60x40x2.9	812,500	CO1 MSÚ - VAZNICE/13	5,23	0,26	1,48	0,00	<b>1,30</b>	<b>0,23</b>
B13	CS9 - MSH60x40x2.9	200,001	CO1 MSÚ - VAZNICE/32	2,01	0,05	-1,45	0,02	0,08	<b>-0,05</b>

## 11. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vaznice - 2

Kombinace : CO1 MSÚ - VAZNICE

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B167	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/32	<b>-24,91</b>	0,03	-1,95	0,02	0,00	0,00
B167	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/33	<b>33,53</b>	0,11	2,17	0,00	0,00	0,00
B231	CS9 - MSH60x40x2.9	1800,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/13	-0,42	<b>-0,31</b>	-1,74	-0,01	0,00	0,00
B231	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/13	-0,42	<b>0,31</b>	1,74	-0,01	0,00	0,00
B170	CS9 - MSH60x40x2.9	1800,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/33	-0,98	-0,13	<b>-2,40</b>	0,02	0,00	0,00
B170	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/33	-0,98	0,13	<b>2,40</b>	0,02	0,00	0,00
B230	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/33	-0,18	0,07	1,59	<b>-0,05</b>	0,00	0,00
B172	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/33	-2,91	0,13	2,31	<b>0,06</b>	0,00	0,00
B170	CS9 - MSH60x40x2.9	899,990	CO1 MSÚ - VAZNICE/32	0,57	0,00	0,00	-0,01	<b>-0,98</b>	0,02
B231	CS9 - MSH60x40x2.9	900,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/13	-0,42	0,26	1,48	-0,01	<b>1,45</b>	<b>0,26</b>
B161	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/32	-0,46	0,02	-1,41	0,02	0,00	<b>0,00</b>

## 12. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Sloupy řadové

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B77	CS15 - MSRR368.0x14.2	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/1	<b>-60,78</b>	-9,45	3,15	0,18	113,93	43,62
B94	CS15 - MSRR368.0x14.2	6900,000	CO1 MSÚ - RÁM/2	<b>32,80</b>	0,21	53,36	0,00	-0,01	0,00
B77	CS15 - MSRR368.0x14.2	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/8	-45,40	<b>-14,90</b>	-1,19	7,07	76,18	<b>67,79</b>
B180	CS15 - MSRR368.0x14.2	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/10	-50,31	<b>12,17</b>	-9,78	-0,54	127,79	-55,29
B77	CS15 - MSRR368.0x14.2	6900,000	CO1 MSÚ - RÁM/5	-37,18	0,22	<b>-47,72</b>	0,00	-0,01	0,00
B60	CS15 - MSRR368.0x14.2	4605,001	CO1 MSÚ - RÁM/2	29,99	0,09	<b>54,63</b>	0,00	-123,96	-0,21
B193	CS15 - MSRR368.0x14.2	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/10	-50,12	12,15	-10,44	<b>-0,87</b>	129,03	<b>-56,87</b>
B180	CS15 - MSRR368.0x14.2	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/3	0,93	-11,09	0,29	<b>7,74</b>	-24,33	51,49
B43	CS15 - MSRR368.0x14.2	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/2	15,27	7,93	14,55	-0,21	<b>-204,99</b>	-36,55

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B77	CS15 - MSRR368.0x14.2	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/10	-55,10	-10,22	-11,24	-0,25	<b>144,16</b>	47,09

### 13. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Sloup "V úžlabí" a sloup krajní u přístřešku "Sever"

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B143	CS20 - MSRR368.0x20.0	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/1	<b>-97,10</b>	-0,28	42,26	-0,14	58,62	-3,39
B143	CS20 - MSRR368.0x20.0	6900,000	CO1 MSÚ - RÁM/2	<b>44,84</b>	-2,67	63,38	0,00	0,00	0,00
B241	CS20 - MSRR368.0x20.0	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/2	7,19	<b>-20,71</b>	14,99	0,27	<b>-181,72</b>	<b>80,43</b>
B241	CS20 - MSRR368.0x20.0	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/7	-63,03	<b>30,26</b>	-6,31	0,87	167,57	<b>-91,92</b>
B143	CS20 - MSRR368.0x20.0	6900,000	CO1 MSÚ - RÁM/1	-75,16	2,99	<b>-93,38</b>	0,00	0,00	-0,02
B143	CS20 - MSRR368.0x20.0	4605,001	CO1 MSÚ - RÁM/2	40,97	-2,67	<b>64,62</b>	0,00	-146,88	6,12
B143	CS20 - MSRR368.0x20.0	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/10	-88,22	0,41	26,40	<b>-0,66</b>	93,11	-5,64
B143	CS20 - MSRR368.0x20.0	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/3	5,92	-10,88	-7,62	<b>11,45</b>	-26,42	53,52
B143	CS20 - MSRR368.0x20.0	4605,000	CO1 MSÚ - RÁM/1	-86,62	-0,28	40,77	-0,14	<b>249,80</b>	-4,69

### 14. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Závěs

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B246	CS16 - MSRR70.0x5.6	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/2	<b>-34,32</b>	0,00	0,26	0,01	0,00	0,00
B151	CS16 - MSRR70.0x5.6	4313,180	CO1 MSÚ - RÁM/5	<b>35,59</b>	0,00	-0,33	0,00	0,00	0,00
B153	CS16 - MSRR70.0x5.6	4516,980	CO1 MSÚ - RÁM/34	8,48	<b>-0,27</b>	-0,25	-0,02	0,00	0,00
B153	CS16 - MSRR70.0x5.6	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/8	11,63	<b>0,27</b>	0,25	-0,02	0,00	0,00
B153	CS16 - MSRR70.0x5.6	4516,980	CO1 MSÚ - RÁM/35	6,39	0,00	<b>-0,35</b>	0,00	0,00	0,00
B153	CS16 - MSRR70.0x5.6	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/5	9,03	0,00	<b>0,35</b>	0,01	0,00	0,00
B37	CS16 - MSRR70.0x5.6	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/3	-2,50	-0,20	0,09	<b>-0,05</b>	0,00	0,00
B246	CS16 - MSRR70.0x5.6	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/3	-15,51	0,25	0,17	<b>0,05</b>	0,00	0,00
B245	CS16 - MSRR70.0x5.6	1623,660	CO1 MSÚ - RÁM/36	5,18	0,00	0,00	0,00	<b>-0,06</b>	0,00
B153	CS16 - MSRR70.0x5.6	2258,480	CO1 MSÚ - RÁM/29	6,70	0,00	0,00	0,00	<b>0,39</b>	0,00
B37	CS16 - MSRR70.0x5.6	1673,710	CO1 MSÚ - RÁM/34	1,87	0,00	0,00	-0,02	0,10	<b>-0,17</b>
B153	CS16 - MSRR70.0x5.6	2258,480	CO1 MSÚ - RÁM/8	11,54	0,00	0,00	-0,02	0,28	<b>0,31</b>

### 15. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Rošt - řadový sloup

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B93	CS2 - IPE200	2315,900	CO1 MSÚ - RÁM/2	<b>-26,30</b>	-0,24	9,95	0,00	0,00	0,00
B93	CS2 - IPE200	1157,951	CO1 MSÚ - RÁM/5	<b>30,47</b>	0,24	-6,47	0,00	7,68	-0,28
B196	CS2 - IPE200	1157,951	CO1 MSÚ - RÁM/5	28,92	<b>-0,28</b>	-4,93	0,00	5,91	0,32

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B183	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/24	1,14	<b>1,71</b>	2,37	0,00	0,00	0,00
B17	CS2 - IPE200	2315,900	CO1 MSÚ - RÁM/25	11,92	0,13	<b>-9,92</b>	0,00	0,00	0,00
B17	CS2 - IPE200	1157,951	CO1 MSÚ - RÁM/2	-22,81	-0,27	<b>10,51</b>	0,00	<b>-12,02</b>	0,32
B5	CS2 - IPE200	1157,951	CO1 MSÚ - RÁM/8	7,17	1,32	-2,86	<b>-0,01</b>	3,50	-1,53
B4	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/3	-0,68	1,54	-0,93	<b>0,01</b>	0,00	0,00
B17	CS2 - IPE200	1157,951	CO1 MSÚ - RÁM/25	11,97	0,13	-9,58	0,00	<b>11,29</b>	-0,15
B184	CS2 - IPE200	1157,951	CO1 MSÚ - RÁM/24	1,60	1,68	0,75	0,00	-0,67	<b>-1,94</b>
B183	CS2 - IPE200	1157,950	CO1 MSÚ - RÁM/24	1,10	1,71	2,03	0,00	2,55	<b>1,98</b>

## 16. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Rošt - "úžlabní" sloup

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B146	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/2	<b>-13,79</b>	0,15	-7,56	0,00	0,00	0,00
B146	CS2 - IPE200	1282,650	CO1 MSÚ - RÁM/1	<b>17,24</b>	-0,18	7,49	-0,01	9,85	-0,23
B146	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/10	13,00	<b>-0,19</b>	6,31	-0,01	0,00	0,00
B148	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/3	2,44	<b>1,35</b>	6,07	0,00	0,00	0,00
B148	CS2 - IPE200	1282,650	CO1 MSÚ - RÁM/37	1,22	-0,12	<b>-9,63</b>	0,00	<b>-12,12</b>	-0,15
B146	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/25	8,72	-0,16	<b>11,24</b>	0,00	0,00	0,00
B146	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/7	14,72	-0,19	6,82	<b>-0,01</b>	0,00	0,00
B147	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/1	14,77	0,05	8,63	<b>0,01</b>	0,00	0,00
B146	CS2 - IPE200	1282,650	CO1 MSÚ - RÁM/25	8,77	-0,16	10,86	0,00	<b>14,17</b>	-0,21
B146	CS2 - IPE200	1282,650	CO1 MSÚ - RÁM/10	13,05	-0,19	5,93	-0,01	7,85	<b>-0,24</b>
B148	CS2 - IPE200	1282,650	CO1 MSÚ - RÁM/3	2,41	1,35	5,79	0,00	7,60	<b>1,74</b>

## 17. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Rošt - krajní sloup u "Severního" přístřešku

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B248	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/1	<b>-54,66</b>	0,86	5,78	0,00	-11,18	-0,39
B248	CS2 - IPE200	1121,790	CO1 MSÚ - RÁM/2	<b>26,10</b>	-0,17	-1,54	0,00	2,54	-0,19
B249	CS2 - IPE200	767,761	CO1 MSÚ - RÁM/7	-4,10	<b>-6,91</b>	-0,32	0,01	0,23	<b>3,86</b>
B249	CS2 - IPE200	767,761	CO1 MSÚ - RÁM/3	5,87	<b>8,67</b>	2,04	-0,01	-1,11	<b>-4,84</b>
B249	CS2 - IPE200	767,760	CO1 MSÚ - RÁM/6	-0,60	1,49	<b>-9,28</b>	-0,01	2,33	0,61
B248	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/38	-35,55	0,32	<b>6,92</b>	-0,01	-10,72	-0,05
B249	CS2 - IPE200	767,761	CO1 MSÚ - RÁM/6	-1,40	-1,69	-4,18	<b>-0,01</b>	2,37	0,94
B249	CS2 - IPE200	767,761	CO1 MSÚ - RÁM/38	-2,59	-4,58	2,14	<b>0,01</b>	-1,15	2,56
B248	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/37	-45,29	0,55	6,87	-0,01	<b>-11,45</b>	-0,19
B249	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/6	-0,58	1,49	-9,11	-0,01	<b>9,39</b>	-0,53

## 18. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - řadový

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B149	CS2 - IPE200	5686,390	CO1 MSÚ - RÁM/1	<b>-32,14</b>	0,04	0,71	0,00	-1,80	-0,25
B2	CS2 - IPE200	2640,111	CO1 MSÚ - RÁM/2	<b>26,40</b>	0,80	-0,91	0,00	7,01	-0,47
B195	CS2 - IPE200	7323,491	CO1 MSÚ - RÁM/5	-24,83	<b>-19,68</b>	1,63	0,00	4,08	1,06
B83	CS2 - IPE200	7323,491	CO1 MSÚ - RÁM/5	-26,07	<b>20,73</b>	2,93	0,00	4,16	-0,96
B149	CS2 - IPE200	2640,110	CO1 MSÚ - RÁM/5	-1,52	-6,68	<b>-13,57</b>	0,00	-11,24	-0,58
B83	CS2 - IPE200	2157,781	CO1 MSÚ - RÁM/2	-0,48	0,39	<b>17,19</b>	0,00	-1,51	0,25
B182	CS2 - IPE200	2483,491	CO1 MSÚ - RÁM/8	0,90	3,19	-5,07	<b>-0,01</b>	-5,97	0,30
B150	CS2 - IPE200	2640,111	CO1 MSÚ - RÁM/3	-7,99	0,12	2,77	<b>0,01</b>	-5,05	0,49
B150	CS2 - IPE200	2640,111	CO1 MSÚ - RÁM/8	-26,99	-0,53	7,91	0,00	<b>-12,63</b>	0,94
B155	CS2 - IPE200	2640,111	CO1 MSÚ - RÁM/3	17,92	-0,15	-5,42	0,01	<b>9,12</b>	0,71
B182	CS2 - IPE200	5775,240	CO1 MSÚ - RÁM/1	-23,97	-1,40	-0,67	0,00	-3,85	<b>-1,35</b>
B16	CS2 - IPE200	5775,240	CO1 MSÚ - RÁM/8	-13,94	1,90	-2,00	0,01	-4,73	<b>1,86</b>

## 19. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - úžlabí

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B144	CS2 - IPE200	7128,280	CO1 MSÚ - RÁM/1	<b>-81,40</b>	1,58	5,66	0,00	1,75	0,48
B144	CS2 - IPE200	6602,561	CO1 MSÚ - RÁM/2	<b>33,56</b>	-0,56	-3,07	0,00	3,16	0,15
B144	CS2 - IPE200	3988,961	CO1 MSÚ - RÁM/3	2,09	<b>-3,22</b>	0,27	<b>-0,02</b>	1,79	0,92
B144	CS2 - IPE200	4745,471	CO1 MSÚ - RÁM/3	11,02	<b>5,54</b>	-1,23	0,00	1,93	-1,52
B144	CS2 - IPE200	7128,280	CO1 MSÚ - RÁM/39	-22,74	0,53	<b>-8,52</b>	0,00	0,12	0,12
B144	CS2 - IPE200	7021,601	CO1 MSÚ - RÁM/25	-45,87	0,76	<b>26,47</b>	0,00	1,23	0,12
B144	CS2 - IPE200	2851,311	CO1 MSÚ - RÁM/3	1,98	0,52	0,34	<b>0,02</b>	1,51	0,32
B144	CS2 - IPE200	4745,471	CO1 MSÚ - RÁM/7	-56,80	-1,79	7,04	0,00	<b>-11,56</b>	0,44
B144	CS2 - IPE200	7128,281	CO1 MSÚ - RÁM/1	20,32	-0,50	-6,46	0,00	<b>12,55</b>	0,24
B144	CS2 - IPE200	7128,281	CO1 MSÚ - RÁM/3	-6,10	4,93	1,75	0,00	-3,05	<b>-3,09</b>
B144	CS2 - IPE200	7128,280	CO1 MSÚ - RÁM/8	-58,55	2,43	4,53	0,01	2,11	<b>2,01</b>

## 20. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - u přístřešku "Sever"

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B243	CS2 - IPE200	5898,950	CO1 MSÚ - RÁM/1	<b>-31,18</b>	-3,32	0,42	0,00	-2,92	-2,69
B242	CS2 - IPE200	2640,111	CO1 MSÚ - RÁM/2	<b>24,30</b>	0,27	-0,24	0,00	5,19	-0,28
B251	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/3	-2,03	<b>-11,49</b>	0,11	0,00	-0,03	2,54
B250	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/4	-2,99	<b>13,35</b>	1,35	0,00	-1,68	-2,53
B242	CS2 - IPE200	2640,110	CO1 MSÚ - RÁM/5	-1,29	5,42	<b>-10,32</b>	0,00	-9,25	0,76
B242	CS2 - IPE200	6473,341	CO1 MSÚ - RÁM/6	-3,78	0,26	<b>12,47</b>	0,00	-0,60	-0,06
B251	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/4	0,52	1,61	1,38	<b>-0,02</b>	-0,72	-0,05
B251	CS2 - IPE200	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/2	-1,31	-7,97	0,73	<b>0,01</b>	-0,43	1,45

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B243	CS2 - IPE200	2684,691	CO1 MSÚ - RÁM/7	-28,38	-2,14	4,58	0,00	<b>-10,16</b>	1,73
B242	CS2 - IPE200	6600,271	CO1 MSÚ - RÁM/5	-4,86	1,22	-3,56	0,00	<b>8,14</b>	-0,48
B242	CS2 - IPE200	6600,271	CO1 MSÚ - RÁM/8	-3,87	6,49	-1,86	0,00	5,20	<b>-3,72</b>
B243	CS2 - IPE200	2684,690	CO1 MSÚ - RÁM/3	3,31	11,78	1,72	0,00	1,33	<b>2,84</b>

## 21. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
Výběr : Pojmenovaný výběr - Vaznice - 1, ls=1625mm  
Kombinace : CO2 MSP - VAZNICE

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B186	812,500	CO2 MSP - VAZNICE/22	<b>-1,2</b>	<b>1/1323</b>	-3,7	1/445
B7	0,000	CO2 MSP - VAZNICE/22	<b>0,4</b>	<b>1/466</b>	1,7	1/118
B8	1012,501	CO2 MSP - VAZNICE/40	-0,3	1/5415	<b>-4,3</b>	1/381
B20	812,500	CO2 MSP - VAZNICE/41	-0,1	1/10000	<b>3,1</b>	1/517
B7	0,000	CO2 MSP - VAZNICE/41	0,0	1/10000	-1,9	<b>1/107</b>
B7	0,000	CO2 MSP - VAZNICE/40	0,2	1/1267	2,6	<b>1/76</b>

## 22. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
Výběr : Pojmenovaný výběr - Vaznice - 2  
Kombinace : CO2 MSP - VAZNICE

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B272	922,900	CO2 MSP - VAZNICE/22	<b>-1,7</b>	<b>1/1060</b>	-5,2	<b>1/357</b>
B161	0,000	CO2 MSP - VAZNICE/42	<b>0,0</b>	<b>0</b>	0,0	0
B170	900,001	CO2 MSP - VAZNICE/41	-0,2	1/9600	<b>3,9</b>	<b>1/462</b>

## 23. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
Výběr : Pojmenovaný výběr - Rošt - řadový sloup  
Kombinace : CO2 MSP - RÁM

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B93	2315,890	CO2 MSP - RÁM/17	<b>-3,1</b>	<b>1/368</b>	2,1	1/558
B93	0,000	CO2 MSP - RÁM/17	<b>3,0</b>	<b>1/380</b>	-2,7	1/436
B92	2315,890	CO2 MSP - RÁM/18	-1,0	1/1137	<b>-9,6</b>	<b>1/121</b>
B92	0,000	CO2 MSP - RÁM/18	0,6	1/1847	<b>8,8</b>	<b>1/131</b>

## 24. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
Výběr : Pojmenovaný výběr - Rošt - krajní sloup u "Severního" přístřešku  
Kombinace : CO2 MSP - RÁM



Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B248	1869,320	CO2 MSP - RÁM/20	-0,5	1/3305	-10,2	1/286
B248	480,770	CO2 MSP - RÁM/28	0,4	<b>1/2705</b>	0,1	1/10000
B249	1047,000	CO2 MSP - RÁM/31	-0,2	<b>1/3185</b>	5,9	1/226
B248	2915,860	CO2 MSP - RÁM/31	0,0	1/10000	-17,0	<b>1/171</b>
B248	2915,860	CO2 MSP - RÁM/18	0,0	1/10000	<b>10,3</b>	1/283
B249	1326,240	CO2 MSP - RÁM/31	0,0	1/10000	7,4	<b>1/179</b>

## 25. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Rošt - krajní sloup u "Severního" přístřešku

Kombinace : CO2 MSP - RÁM

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B248	1869,320	CO2 MSP - RÁM/20	-0,5	1/3305	-10,2	1/286
B248	480,770	CO2 MSP - RÁM/28	0,4	<b>1/2705</b>	0,1	1/10000
B249	1047,000	CO2 MSP - RÁM/31	-0,2	<b>1/3185</b>	5,9	1/226
B248	2915,860	CO2 MSP - RÁM/31	0,0	1/10000	-17,0	<b>1/171</b>
B248	2915,860	CO2 MSP - RÁM/18	0,0	1/10000	<b>10,3</b>	1/283
B249	1326,240	CO2 MSP - RÁM/31	0,0	1/10000	7,4	<b>1/179</b>

## 26. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - řadový

Kombinace : CO3 MSP - VAZNÍK

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B16	5600,890	CO3 MSP - VAZNÍK/17	-0,5	1/2320	0,2	1/10000
B181	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/28	0,5	<b>1/124</b>	0,2	1/10000
B82	8631,130	CO3 MSP - VAZNÍK/17	-0,3	<b>1/368</b>	0,5	1/185
B149	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/31	0,0	1/1912	-30,6	<b>1/86</b>
B66	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/43	0,0	1/4969	<b>17,8</b>	1/149
B149	8631,130	CO3 MSP - VAZNÍK/31	0,0	1/4757	0,9	<b>1/112</b>

## 27. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - úžlabí

Kombinace : CO3 MSP - VAZNÍK

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B144	5949,171	CO3 MSP - VAZNÍK/28	-0,6	1/2206	-0,1	1/10000
B144	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/28	0,5	<b>1/126</b>	3,6	1/786
B144	9321,610	CO3 MSP - VAZNÍK/28	-0,3	<b>1/412</b>	-0,1	1/753
B144	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/31	-0,1	1/636	-40,7	<b>1/70</b>
B144	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/43	0,0	1/1780	<b>14,6</b>	1/195
B144	9321,610	CO3 MSP - VAZNÍK/31	0,0	1/3619	1,0	<b>1/107</b>



## 28. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - u přístřešku "Sever"

Kombinace : CO3 MSP - VAZNÍK

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B244	4644,080	CO3 MSP - VAZNÍK/28	-0,5	1/2483	0,3	1/10000
B243	5746,820	CO3 MSP - VAZNÍK/31	0,7	1/1761	0,2	1/10000
B251	1508,880	CO3 MSP - VAZNÍK/28	-0,2	1/457	-2,2	1/694
B244	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/31	0,0	0	-50,7	1/95
B244	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/43	0,0	0	16,8	1/286
B243	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/31	0,0	0	-31,4	1/86
B242	8631,130	CO3 MSP - VAZNÍK/31	0,0	1/2059	0,8	1/120

## 29. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Sloupy řadové

Kombinace : CO2 MSP - RÁM

Dílec	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B77	7050,000	CO2 MSP - RÁM/20	-0,1	7,4	37,1	0,0	-8,9	1,3	37,8
B77	6900,000	CO2 MSP - RÁM/18	0,0	-5,5	-48,2	0,0	11,3	-1,0	48,5
B193	7050,000	CO2 MSP - RÁM/21	-0,1	-9,8	33,7	0,1	-7,6	-1,8	35,1
B77	7050,000	CO2 MSP - RÁM/17	-0,1	11,8	23,2	-0,5	-5,4	2,2	26,0
B43	7050,000	CO2 MSP - RÁM/18	0,0	-5,2	-50,0	0,0	11,3	-0,9	50,3
B77	7050,000	CO2 MSP - RÁM/21	-0,1	8,0	37,8	0,0	-8,5	1,4	38,7
B180	6900,000	CO2 MSP - RÁM/28	0,0	8,0	-3,5	-0,6	0,8	1,6	8,7
B193	6900,000	CO2 MSP - RÁM/21	-0,1	-9,5	32,6	0,1	-7,6	-1,8	33,9
B77	6900,000	CO2 MSP - RÁM/44	-0,1	6,7	35,6	0,0	-8,9	1,2	36,2
B60	7050,000	CO2 MSP - RÁM/18	0,0	-5,4	-50,0	0,0	11,3	-1,0	50,3

## 30. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Sloup "V úžlabí" a sloup krajní u přístřešku "Sever"

Kombinace : CO2 MSP - RÁM

Dílec	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B143	7050,000	CO2 MSP - RÁM/20	-0,1	-1,0	34,2	0,0	-9,5	-0,3	34,3
B143	6900,000	CO2 MSP - RÁM/18	0,0	1,8	-25,3	0,0	6,6	0,4	25,3
B241	7050,000	CO2 MSP - RÁM/21	0,0	-6,7	35,9	0,0	-8,2	-0,6	36,6
B241	7050,000	CO2 MSP - RÁM/28	0,0	8,2	-7,5	-0,6	1,5	1,6	11,1
B241	7050,000	CO2 MSP - RÁM/18	0,0	7,7	-30,1	0,0	6,7	1,3	31,1
B241	7050,000	CO2 MSP - RÁM/31	-0,1	-6,5	36,3	-0,1	-8,4	-0,6	36,8
B143	6900,000	CO2 MSP - RÁM/28	0,0	7,1	-5,3	-0,7	1,4	1,5	8,9
B143	6900,000	CO2 MSP - RÁM/21	-0,1	-1,1	33,7	0,0	-9,3	-0,3	33,7
B143	6974,990	CO2 MSP - RÁM/31	-0,1	-1,1	35,4	0,0	-9,7	-0,3	35,4
B241	3070,000	CO2 MSP - RÁM/21	0,0	-2,9	7,7	0,0	-4,8	-1,4	8,2

## 31. Reakce

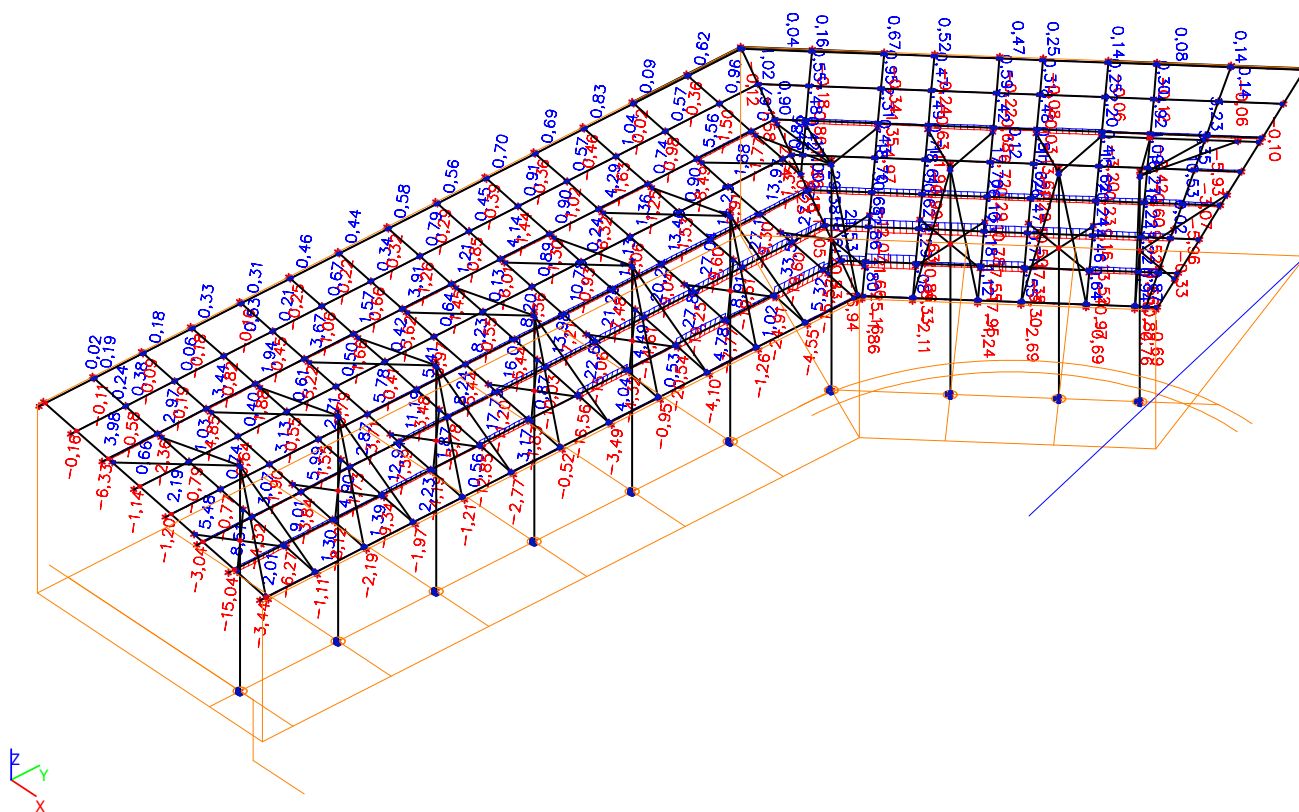
Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

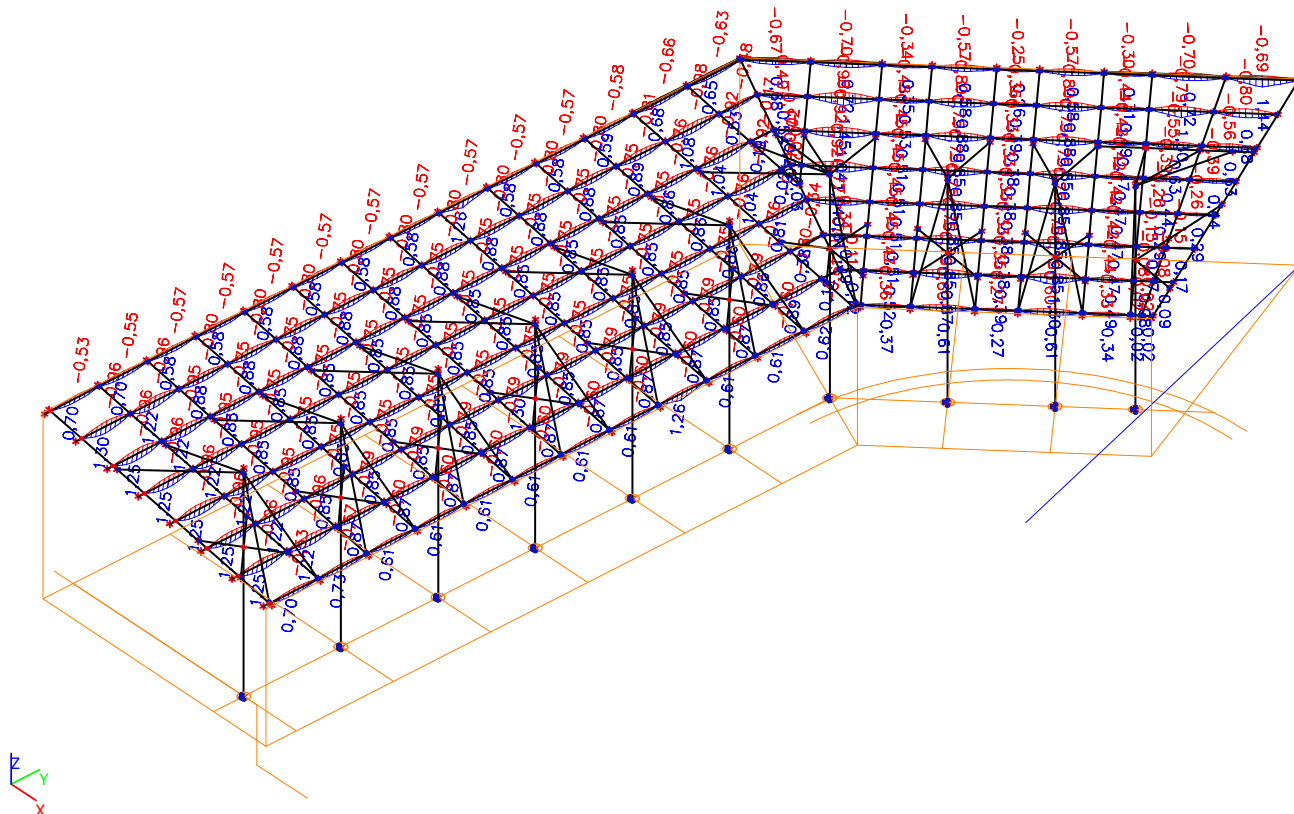
Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn7/N176	CO1 MSÚ - RÁM/1	<b>-39,15</b>	15,91	<b>97,10</b>	19,30	55,45	-0,14
Sn10/N291	CO1 MSÚ - RÁM/10	<b>28,06</b>	13,15	58,82	59,32	<b>187,33</b>	0,39
Sn5/N118	CO1 MSÚ - RÁM/8	1,19	<b>-14,90</b>	45,40	<b>67,79</b>	76,18	7,07
Sn10/N291	CO1 MSÚ - RÁM/1	18,30	<b>22,49</b>	64,37	40,40	160,55	1,64
Sn7/N176	CO1 MSÚ - RÁM/6	-7,67	4,80	<b>-23,56</b>	3,60	23,27	-0,11
Sn9/N247	CO1 MSÚ - RÁM/2	-18,15	0,60	-10,87	<b>-83,51</b>	-165,43	0,64
Sn3/N60	CO1 MSÚ - RÁM/2	-14,55	7,93	-15,27	-36,55	<b>-204,99</b>	-0,21
Sn9/N247	CO1 MSÚ - RÁM/10	15,97	1,21	50,12	51,03	131,45	<b>-0,87</b>
Sn7/N176	CO1 MSÚ - RÁM/3	2,87	-12,97	-5,92	39,34	-44,89	<b>11,45</b>

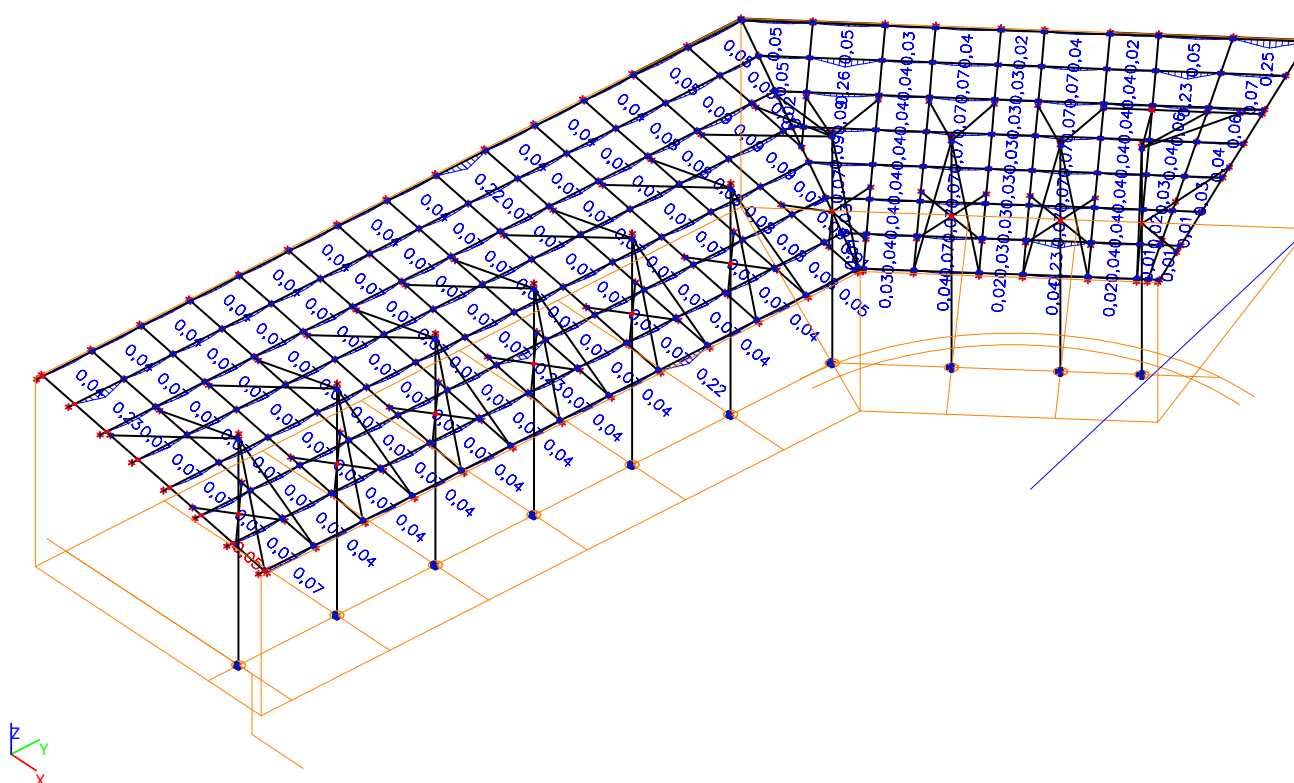
## 32. Vnitřní síly na prutu; N



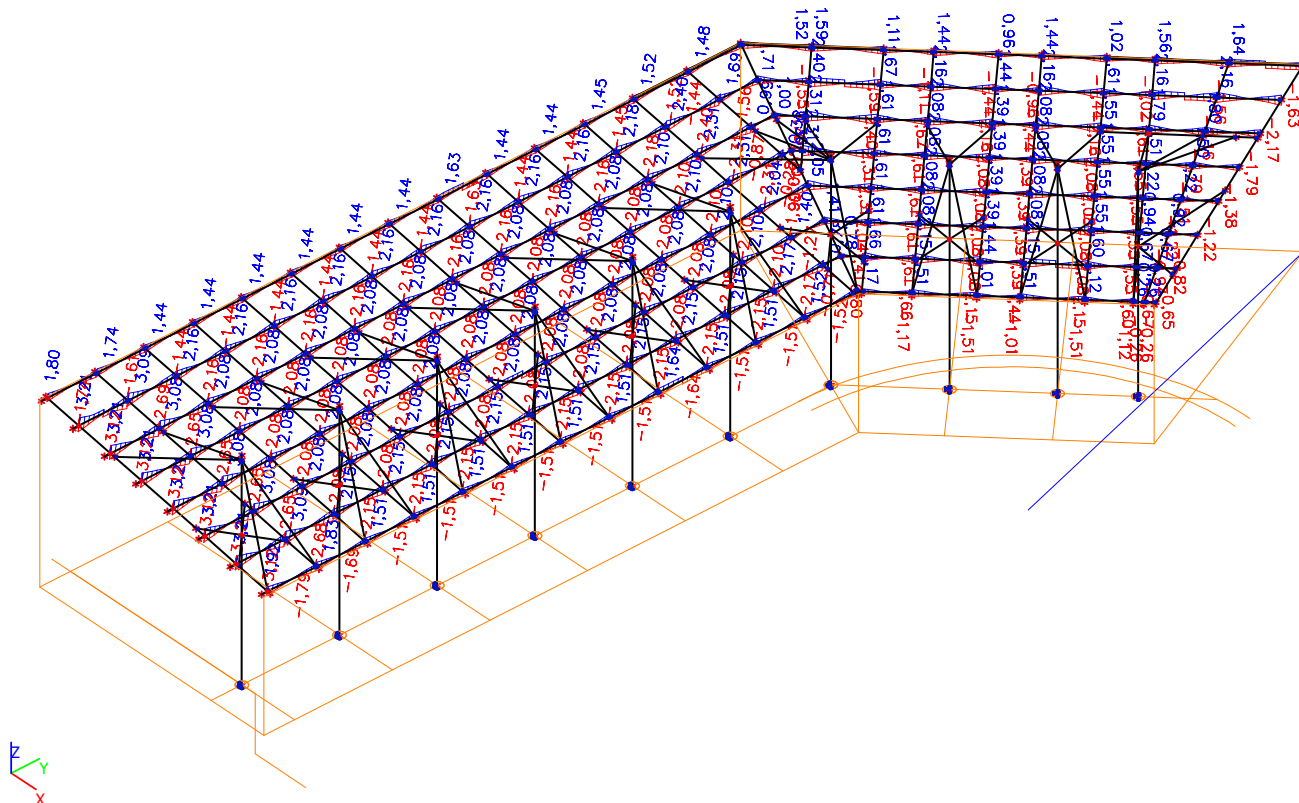
### 33. Vnitřní síly na prutu; $M_y$



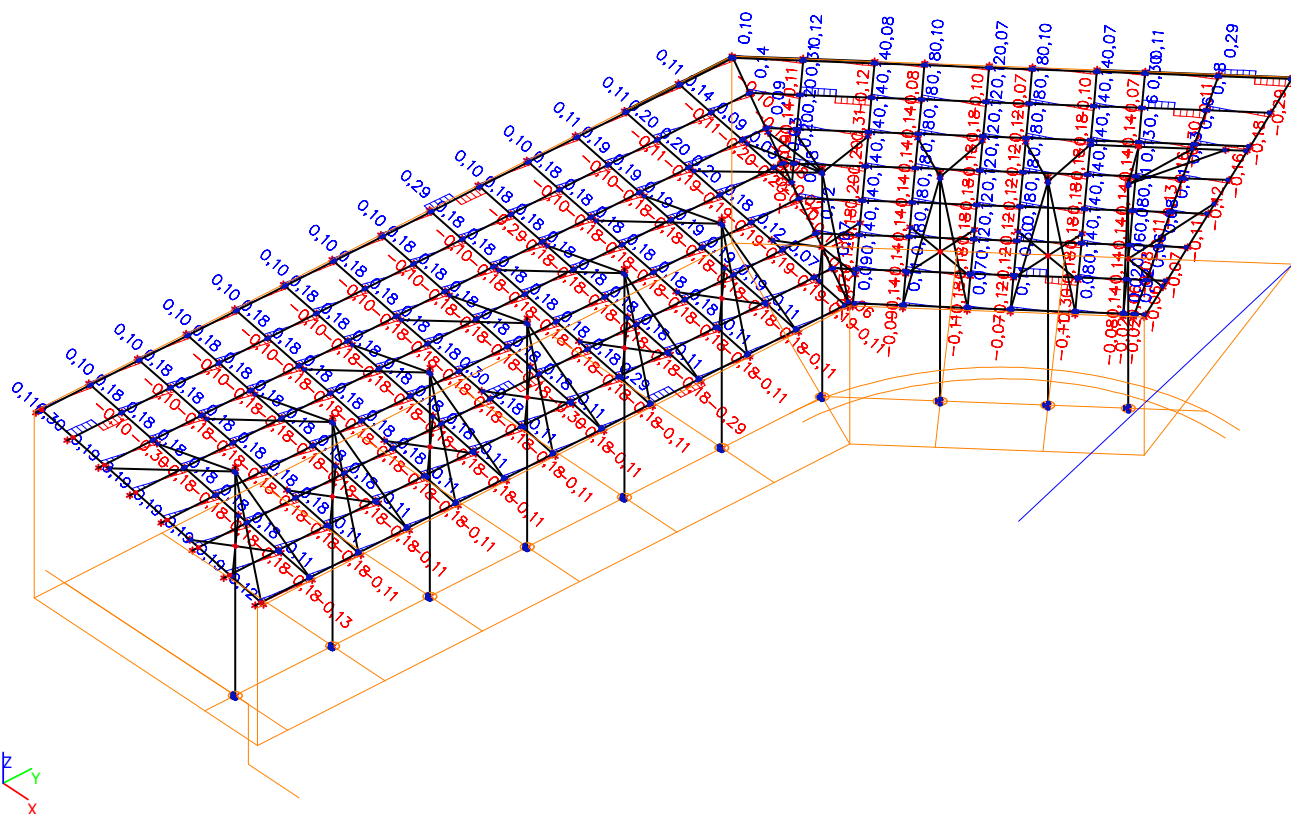
### 34. Vnitřní síly na prutu; $M_z$



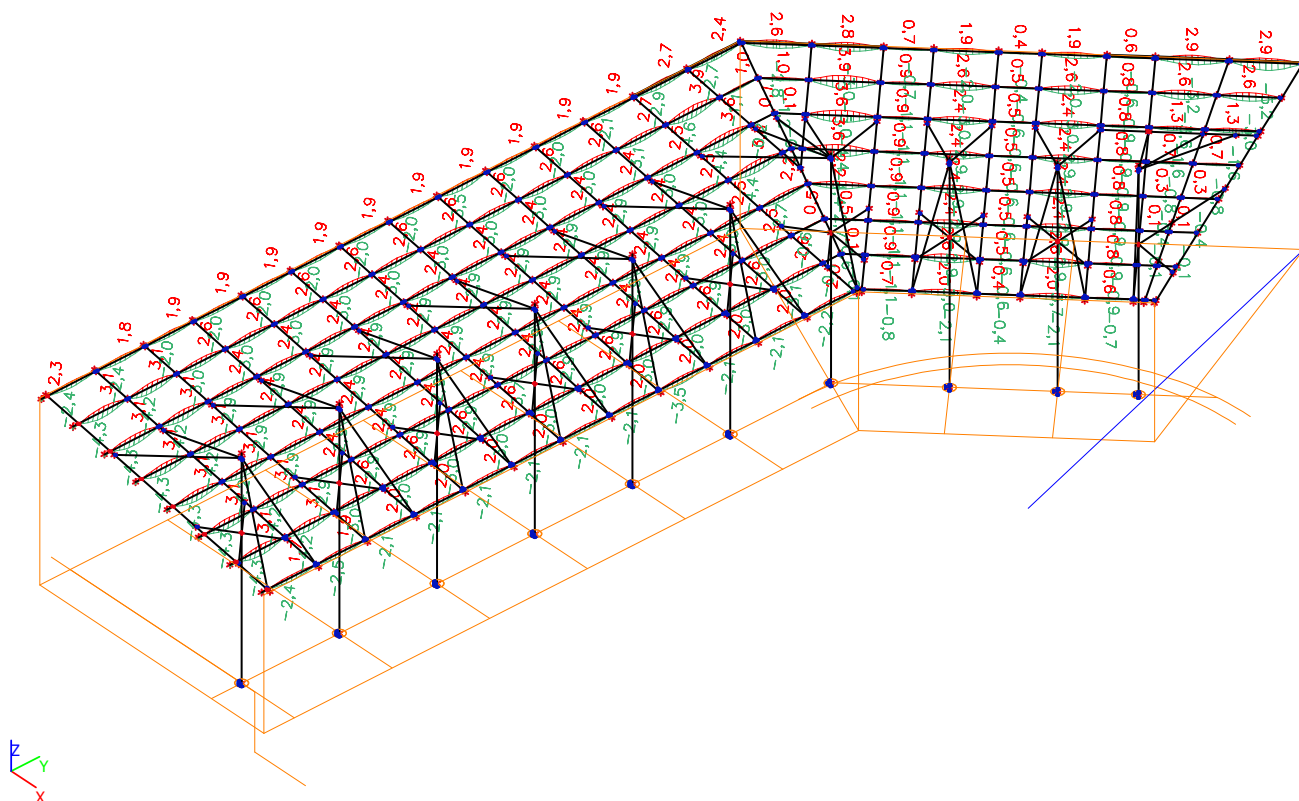
### 35. Vnitřní síly na prutu; Vz



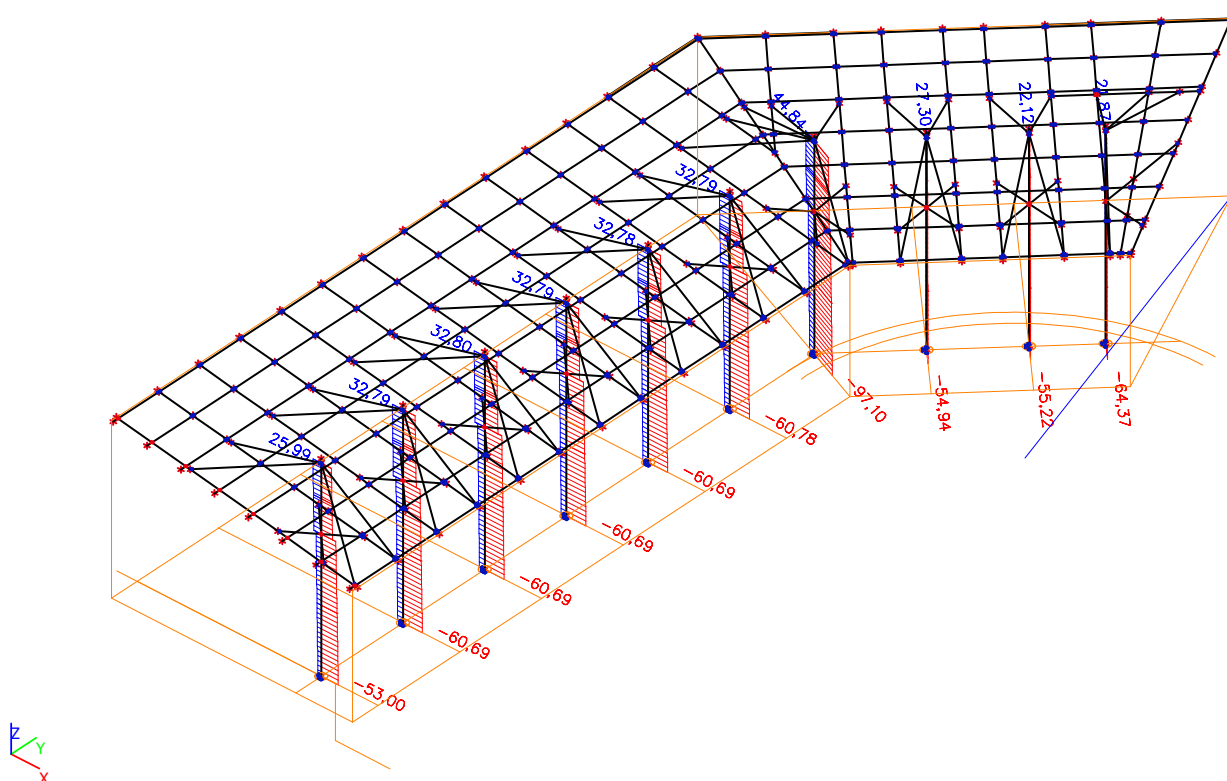
### 36. Vnitřní síly na prutu; Vy



### 37. Relativní deformace; uz

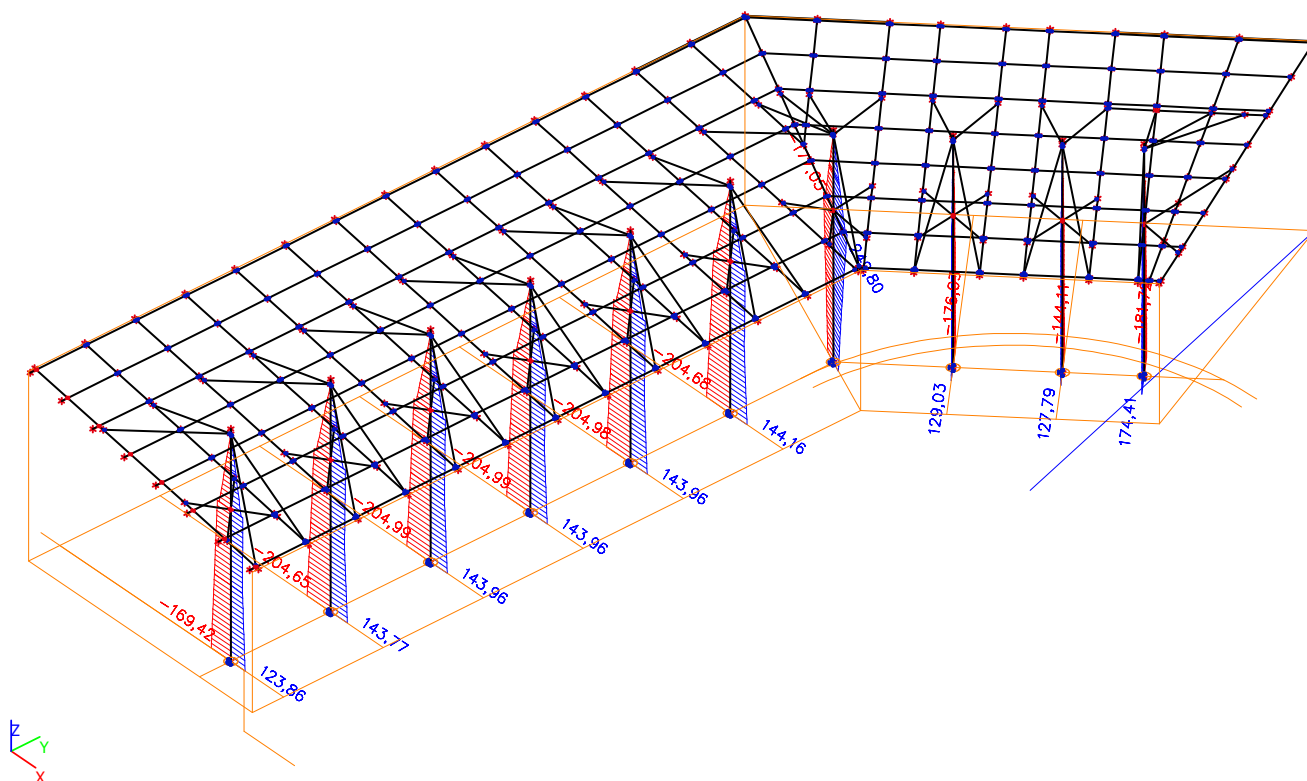


### 38. Vnitřní síly na prutu; N

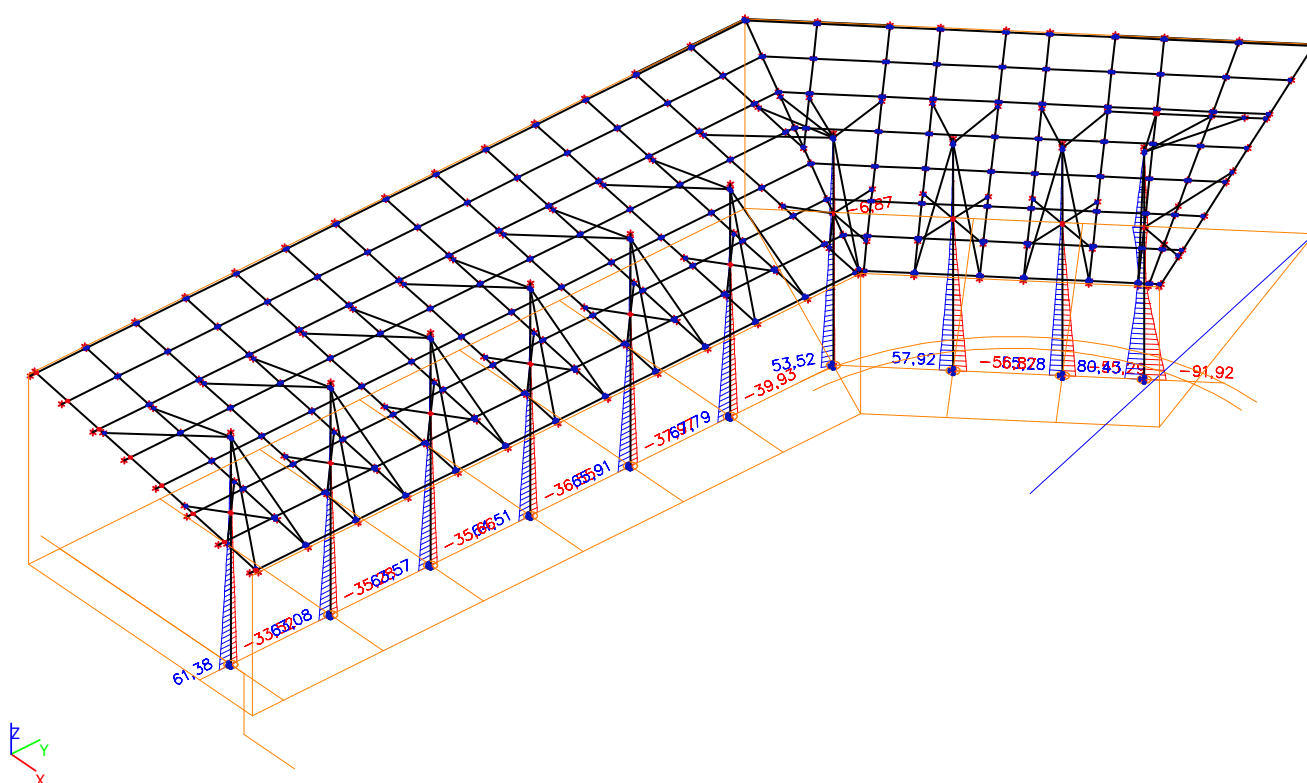




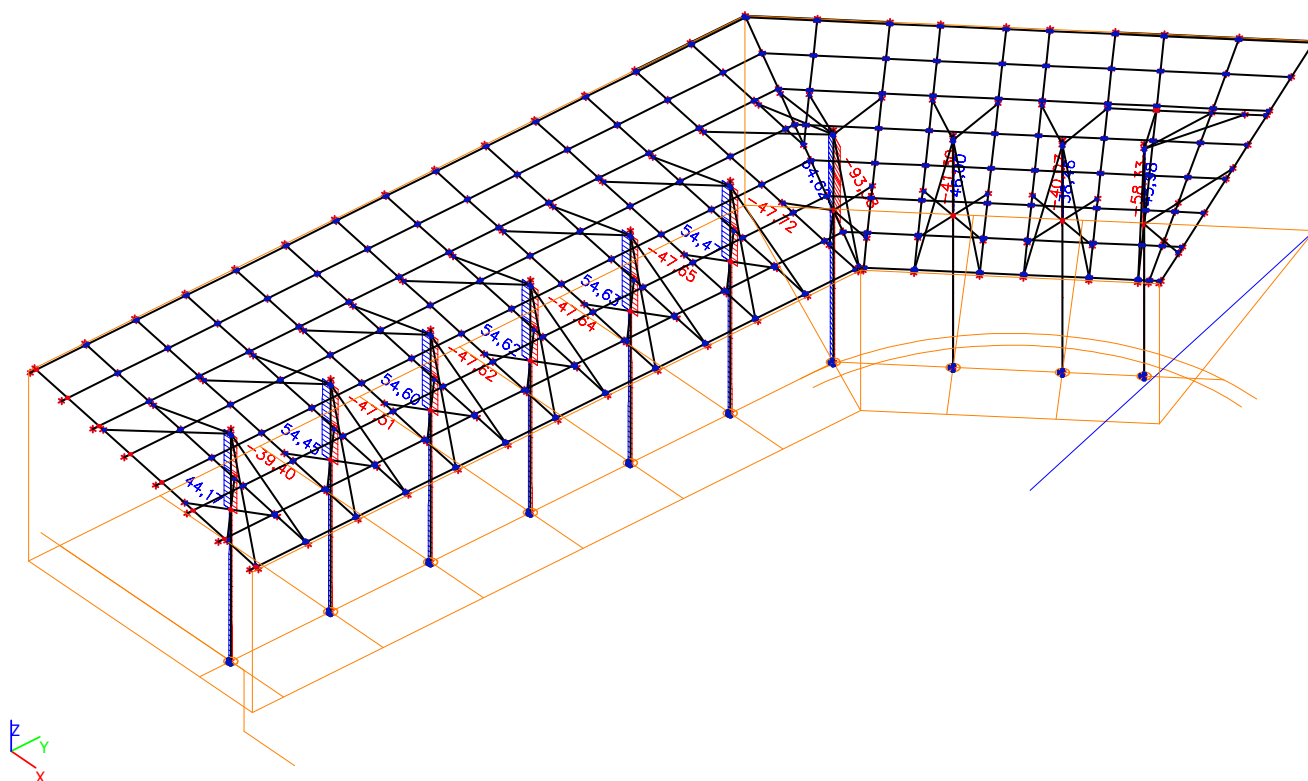
### 39. Vnitřní síly na prutu; $M_y$



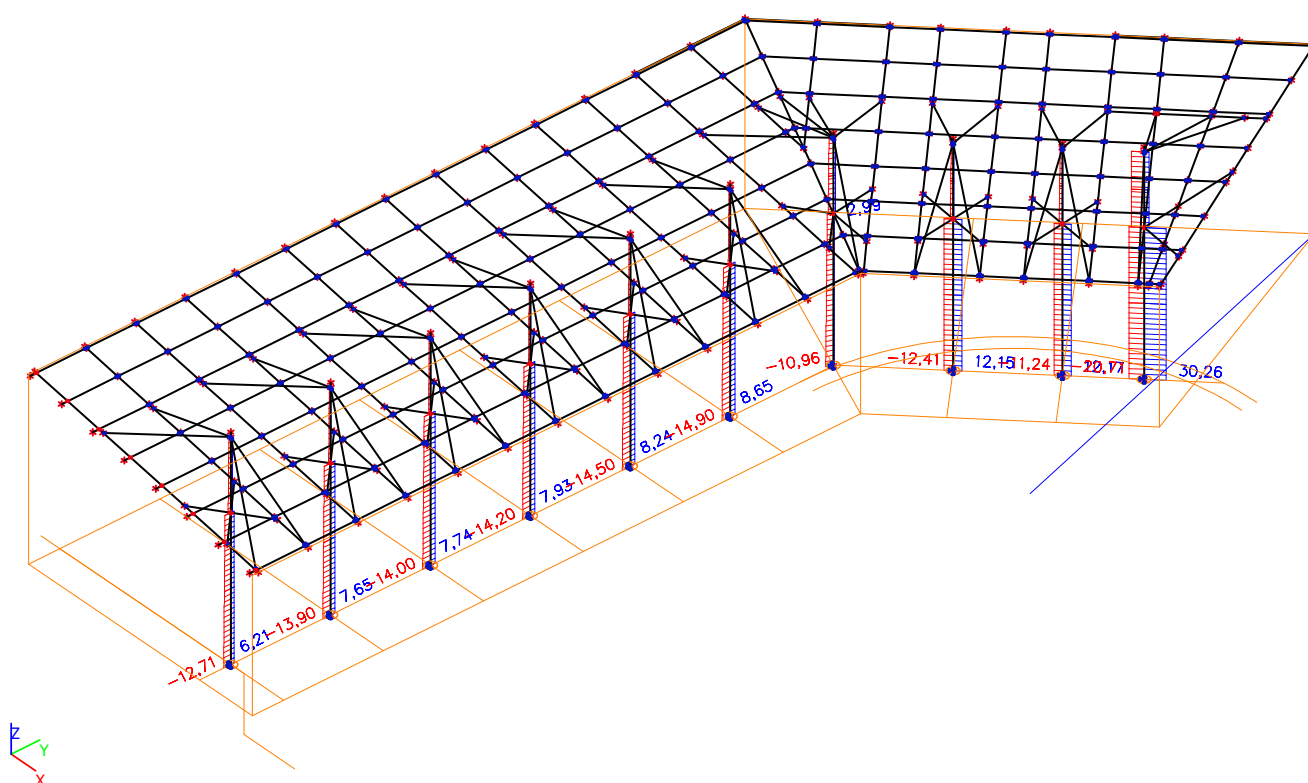
### 40. Vnitřní síly na prutu; $M_z$



## 41. Vnitřní síly na prutu; Vz

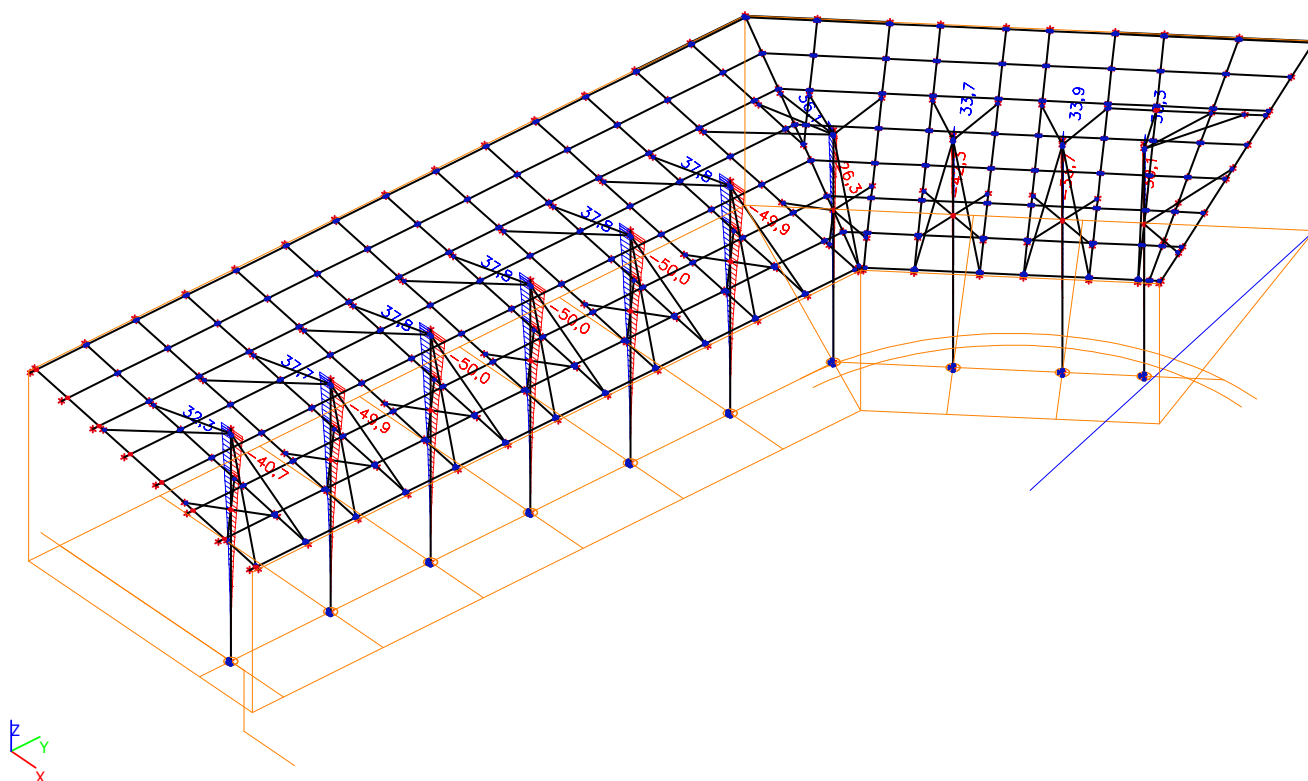


## 42. Vnitřní síly na prutu; Vy

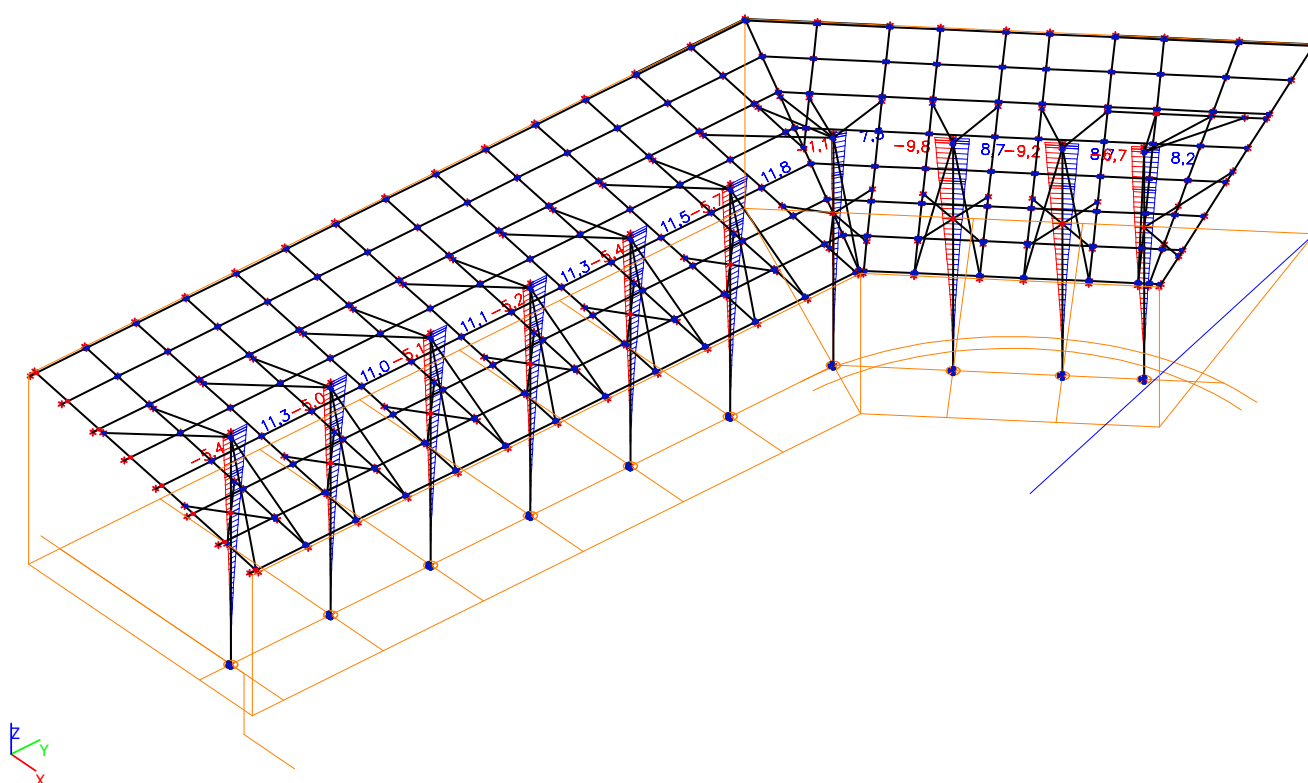




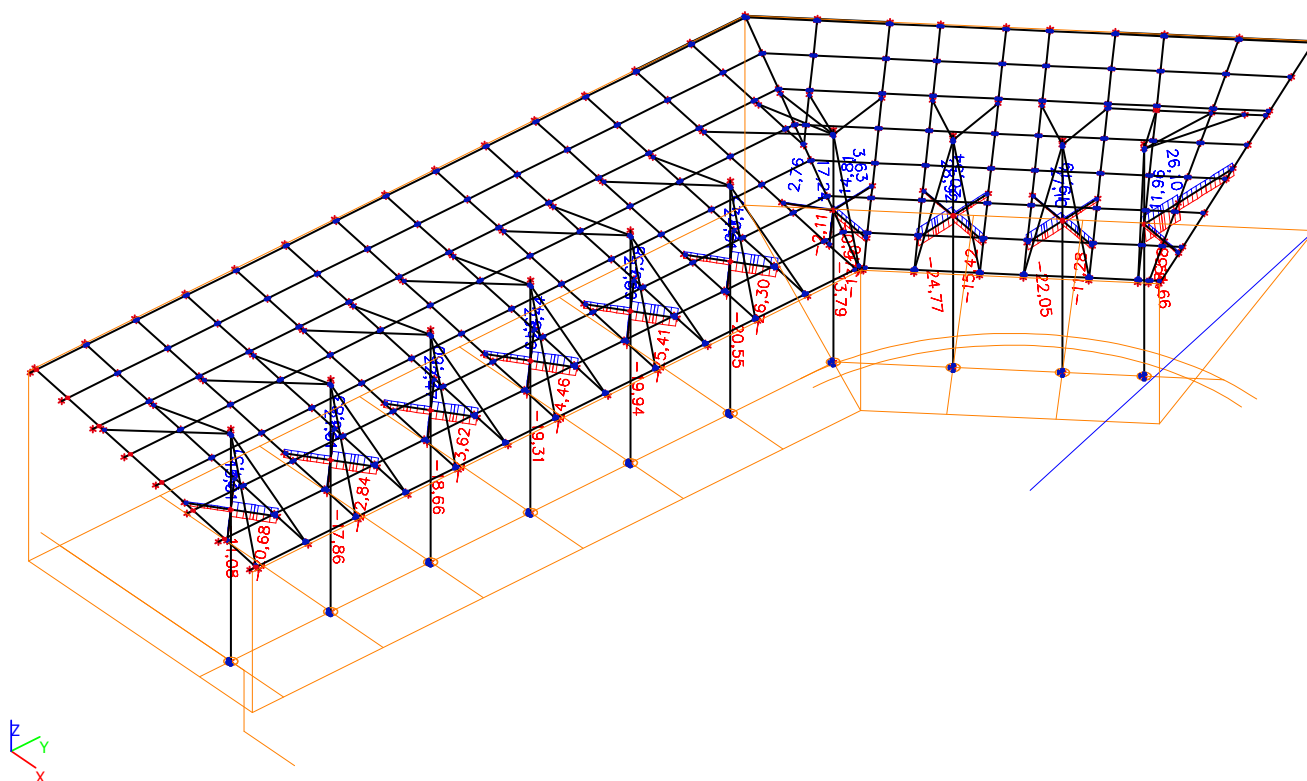
### 43. Deformace na prutu; uz



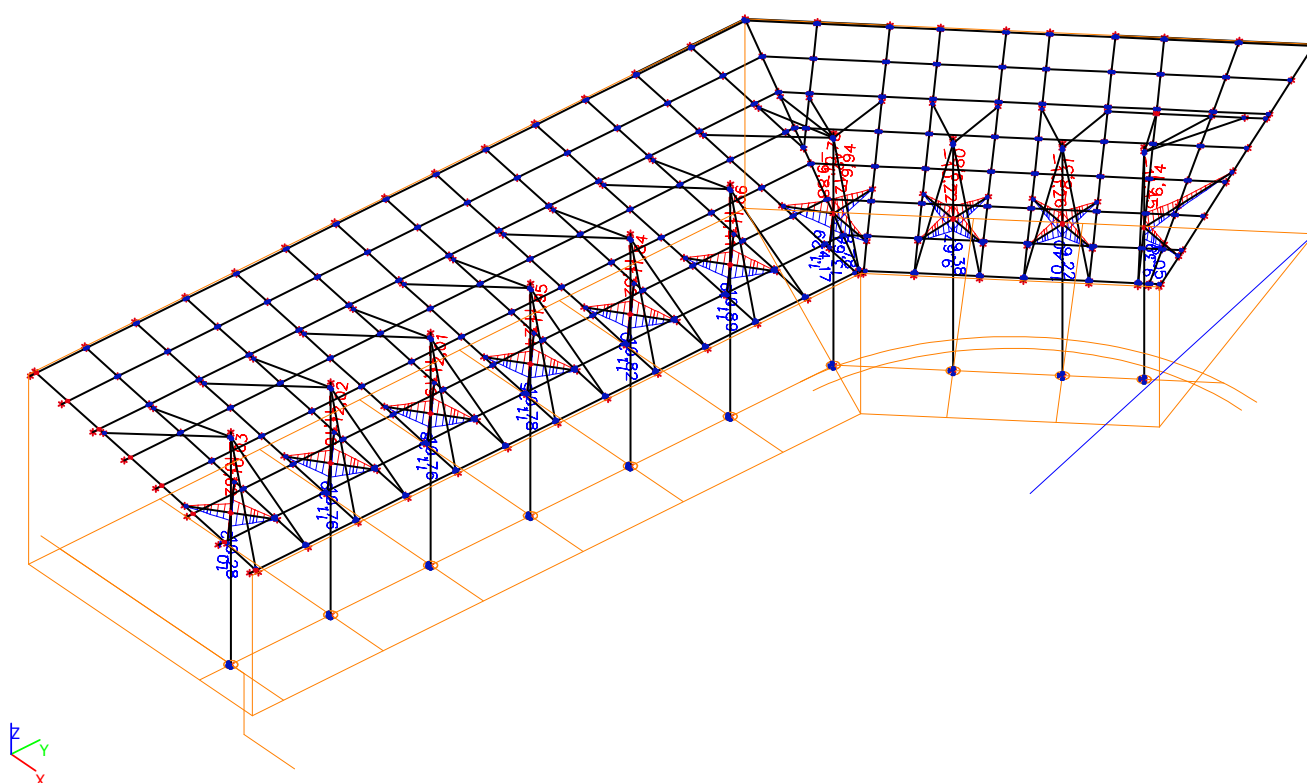
### 44. Deformace na prutu; uy



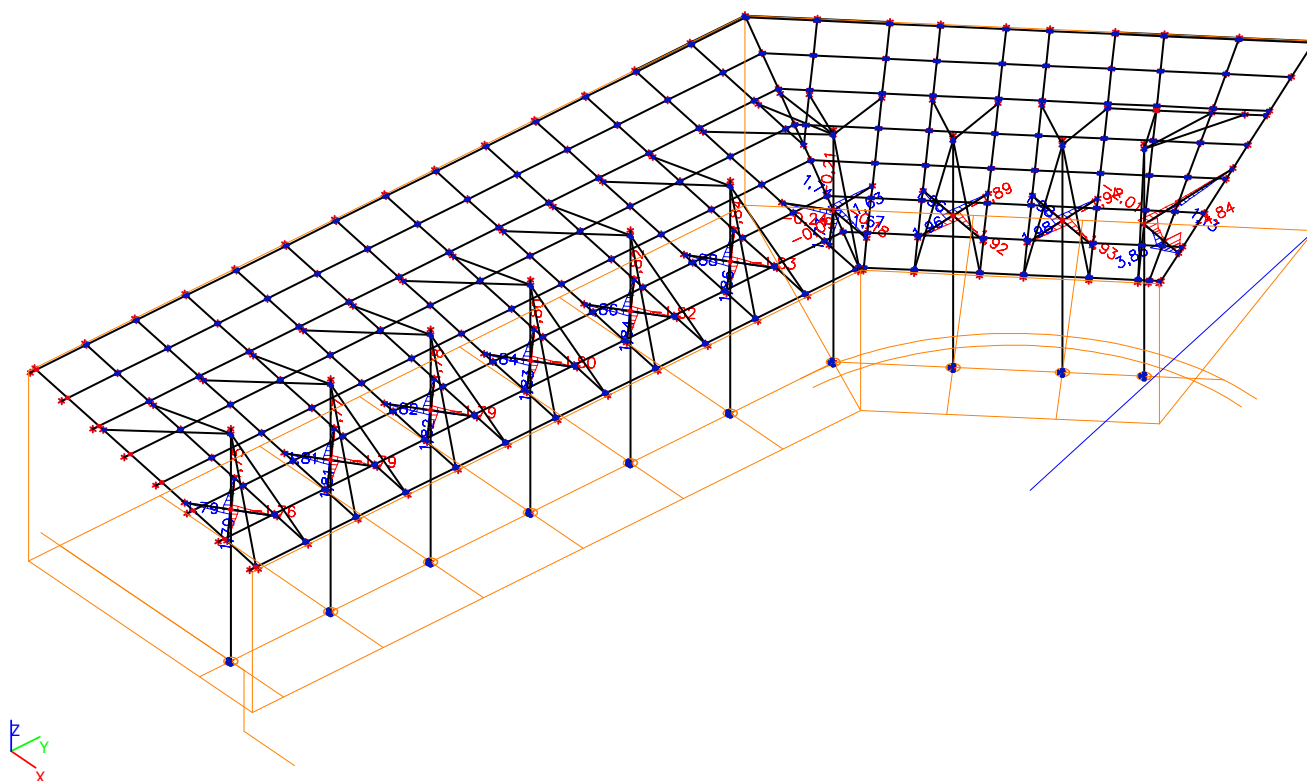
## 45. Vnitřní síly na prutu; N



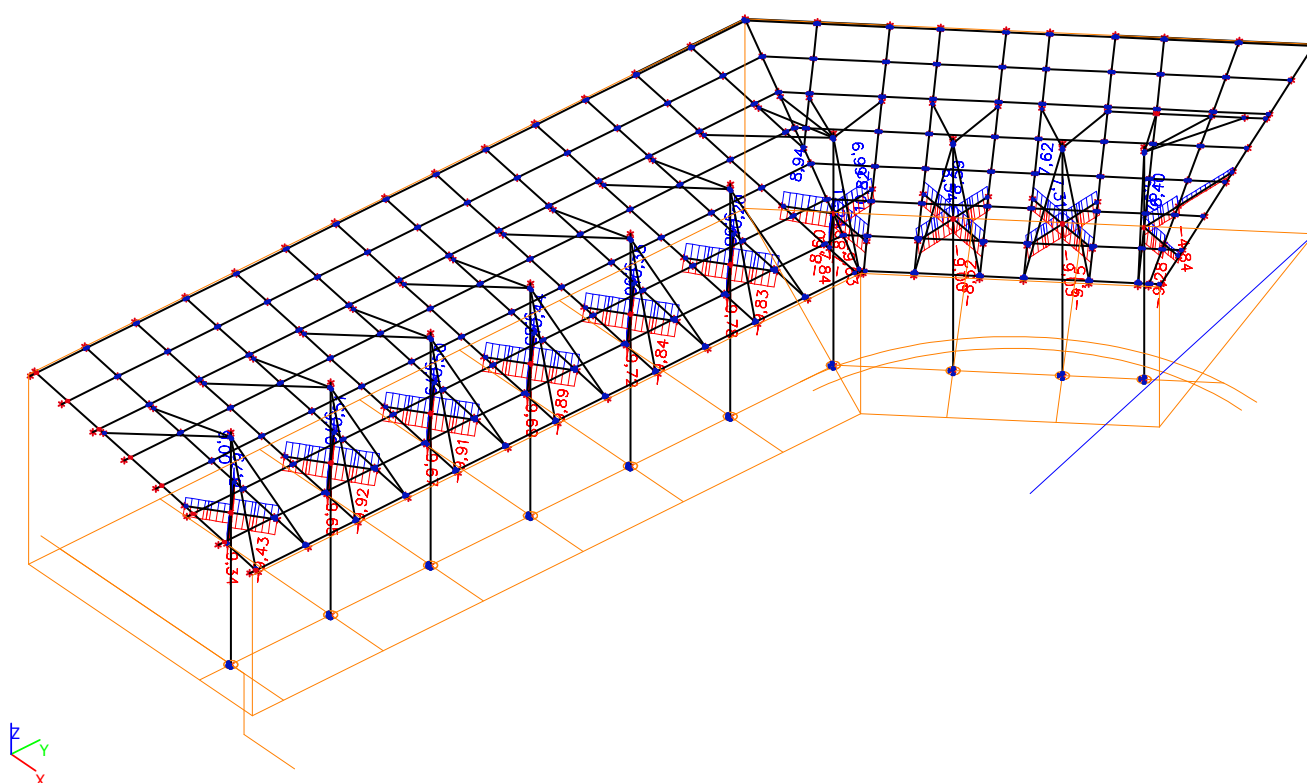
## 46. Vnitřní síly na prutu; My



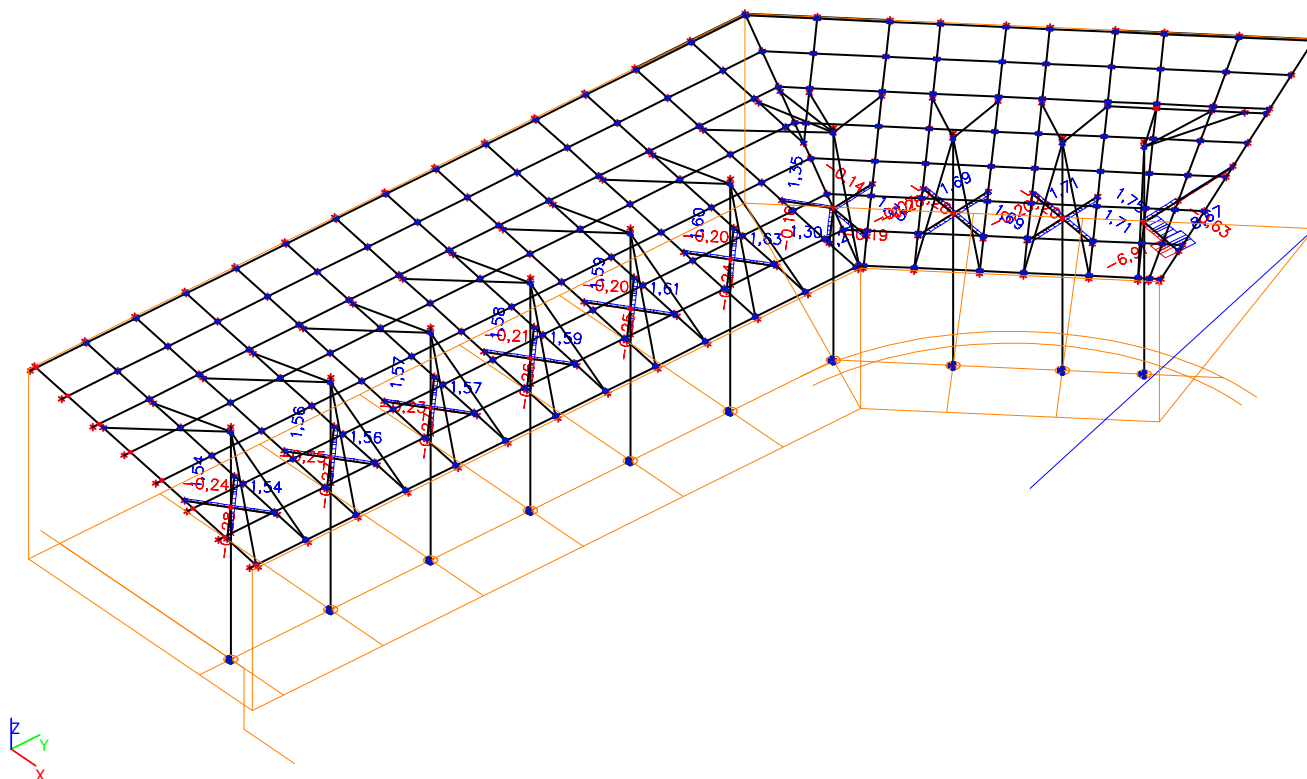
## 47. Vnitřní síly na prutu; $M_z$



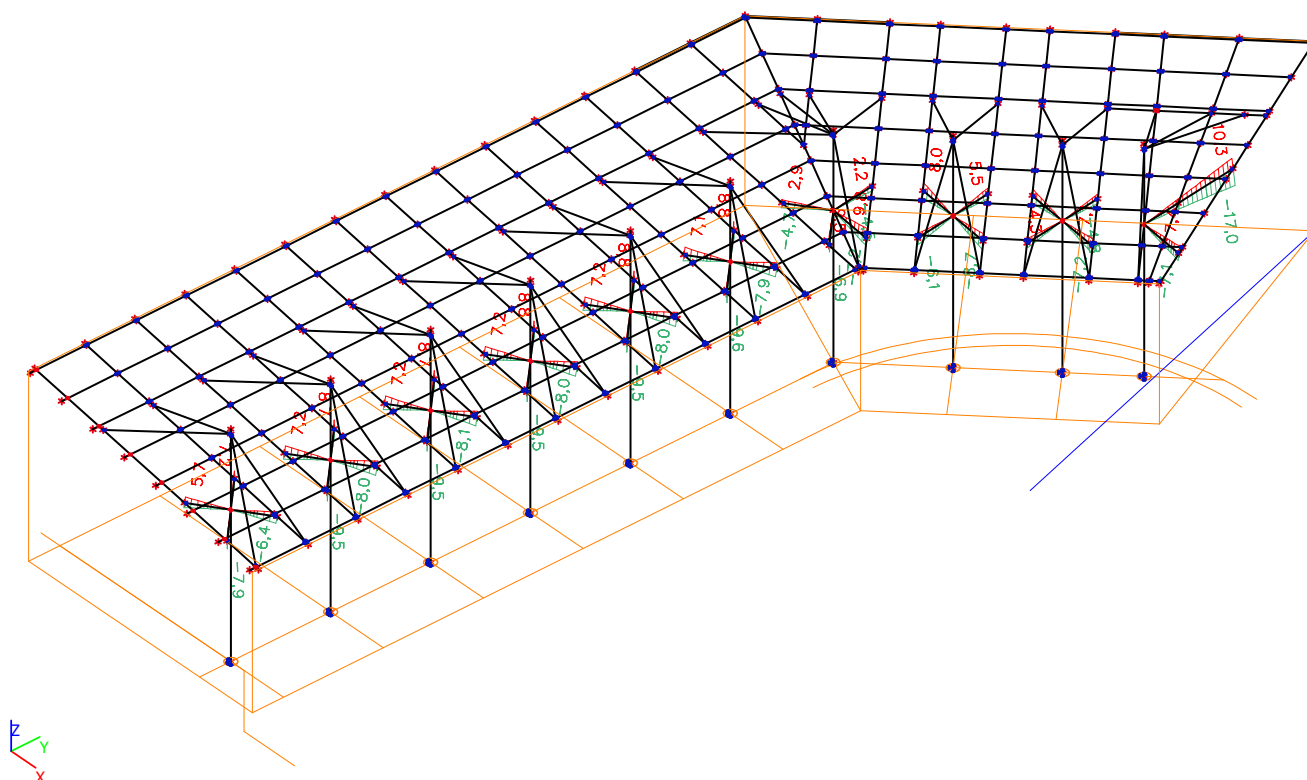
## 48. Vnitřní síly na prutu; $V_z$



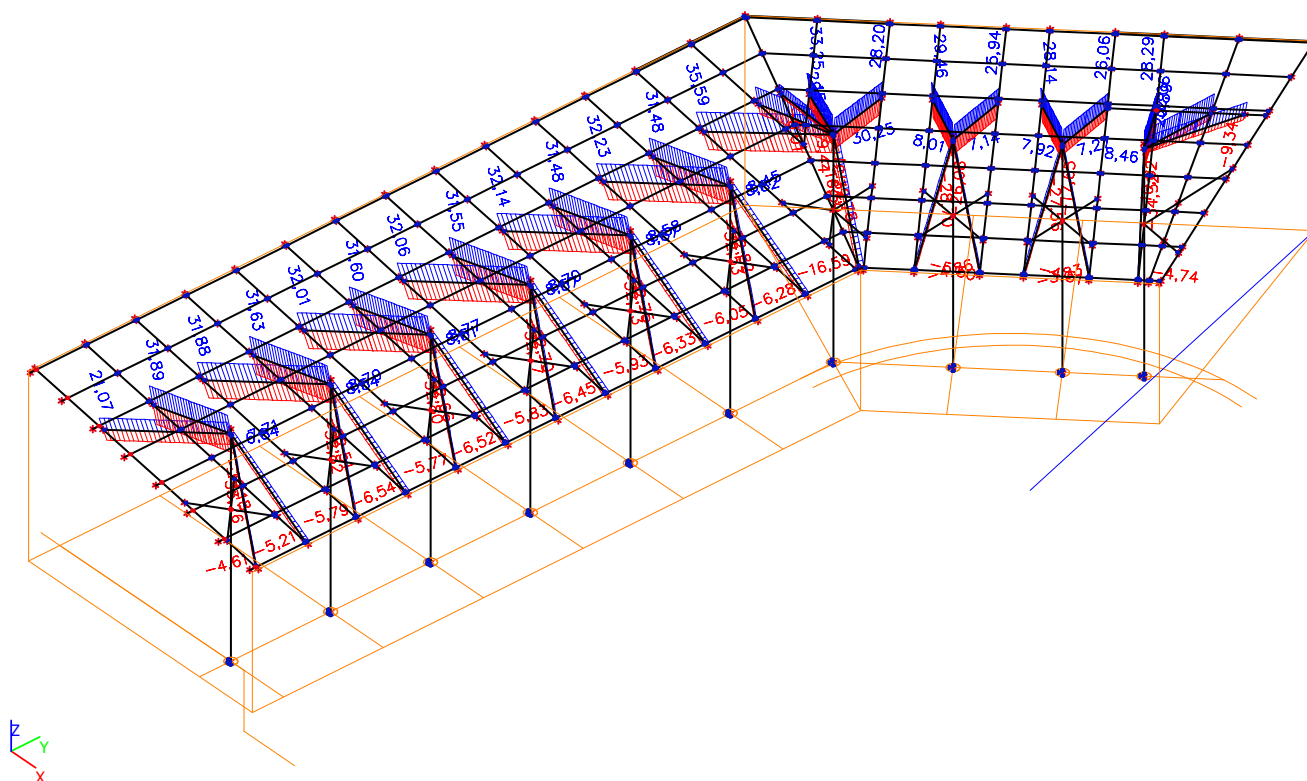
## 49. Vnitřní síly na prutu; Vy



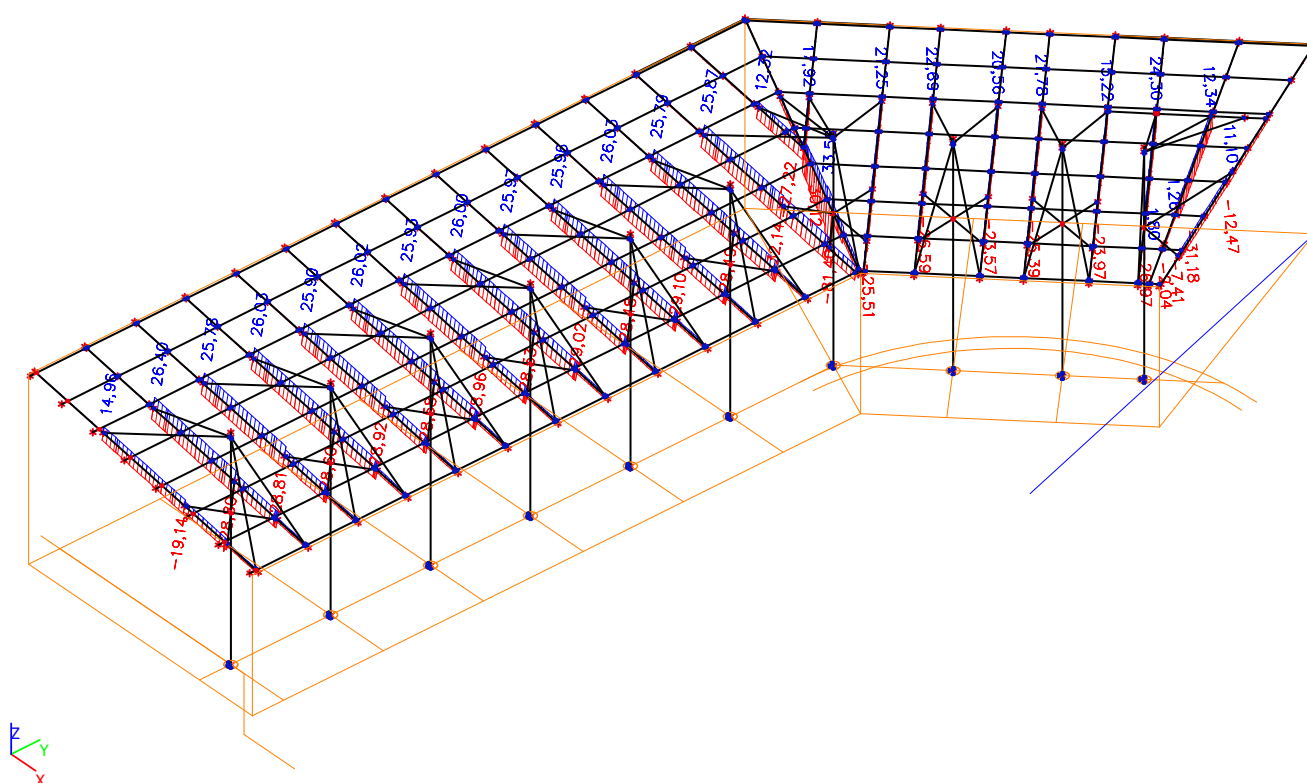
## 50. Relativní deformace; uz



## 51. Vnitřní síly na prutu; N

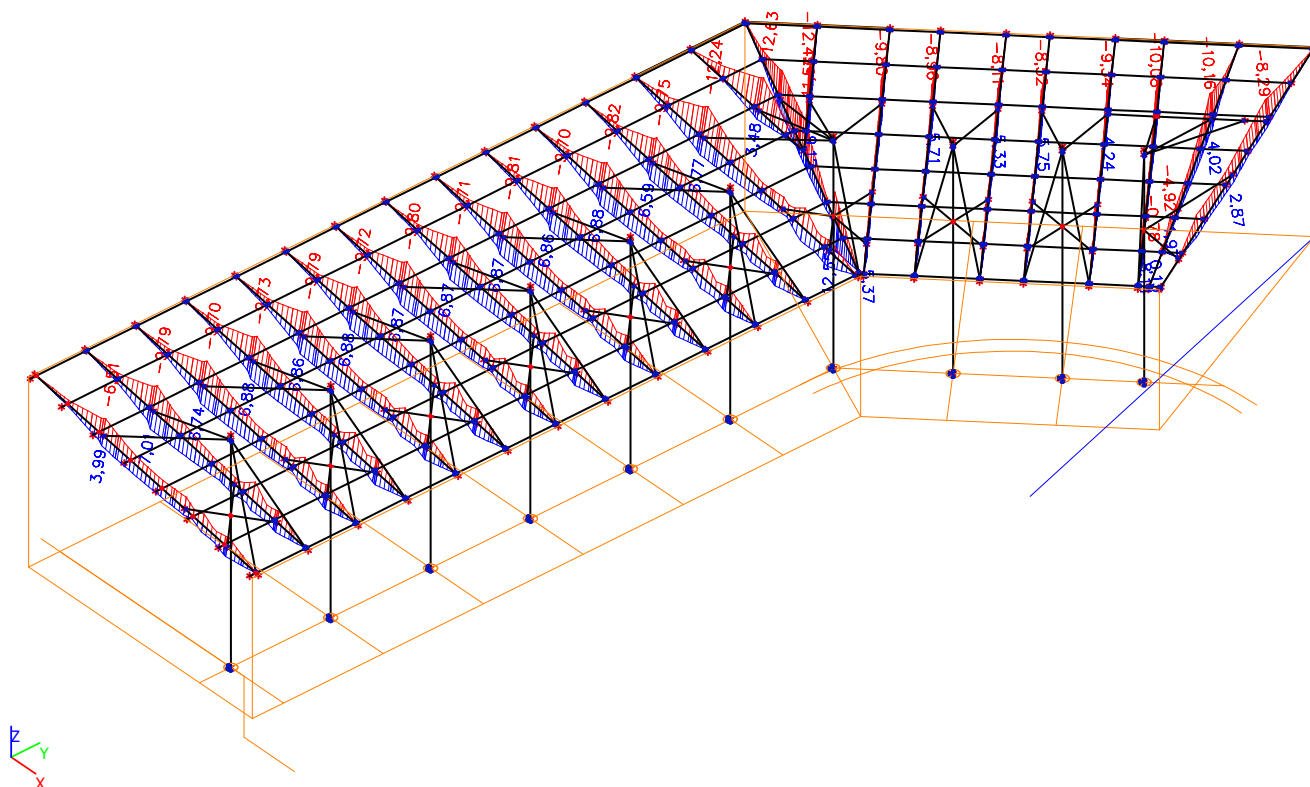


## 52. Vnitřní síly na prutu; N

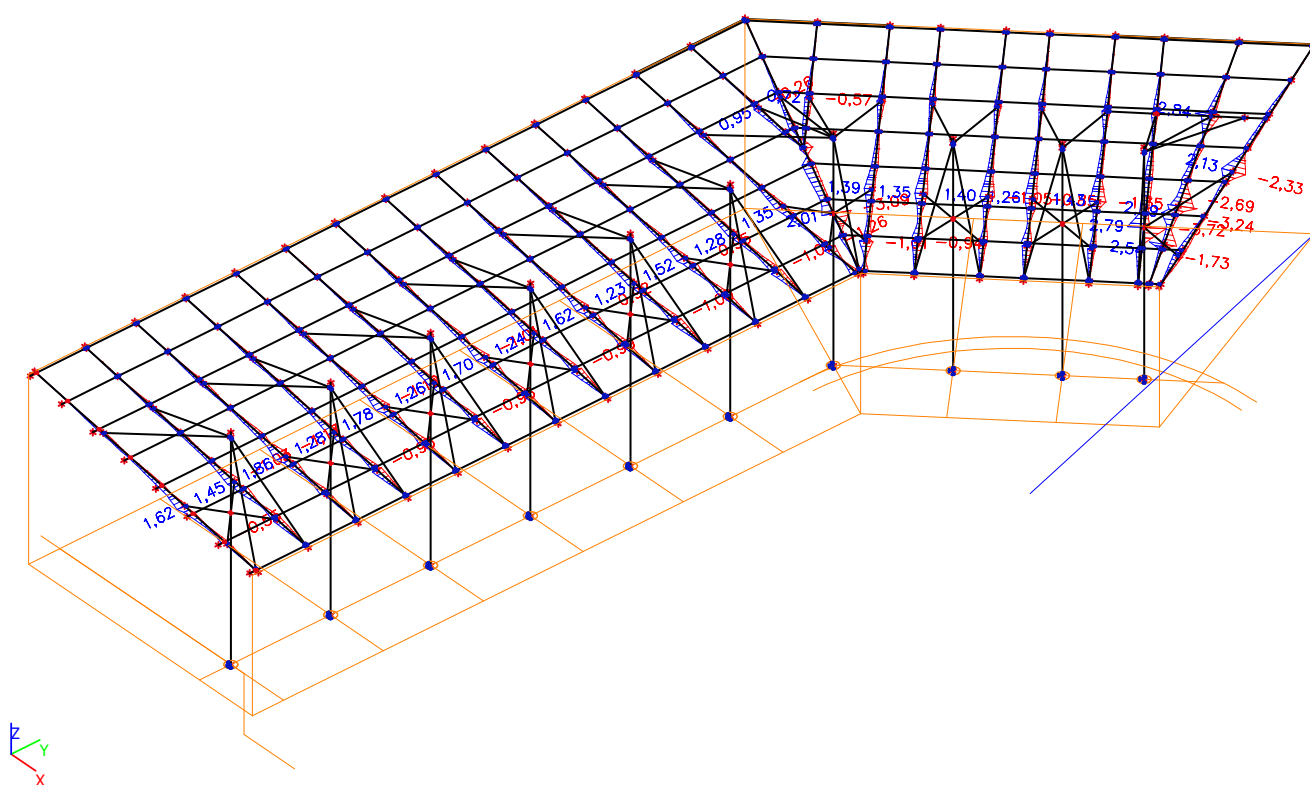




### 53. Vnitřní síly na prutu; $M_y$

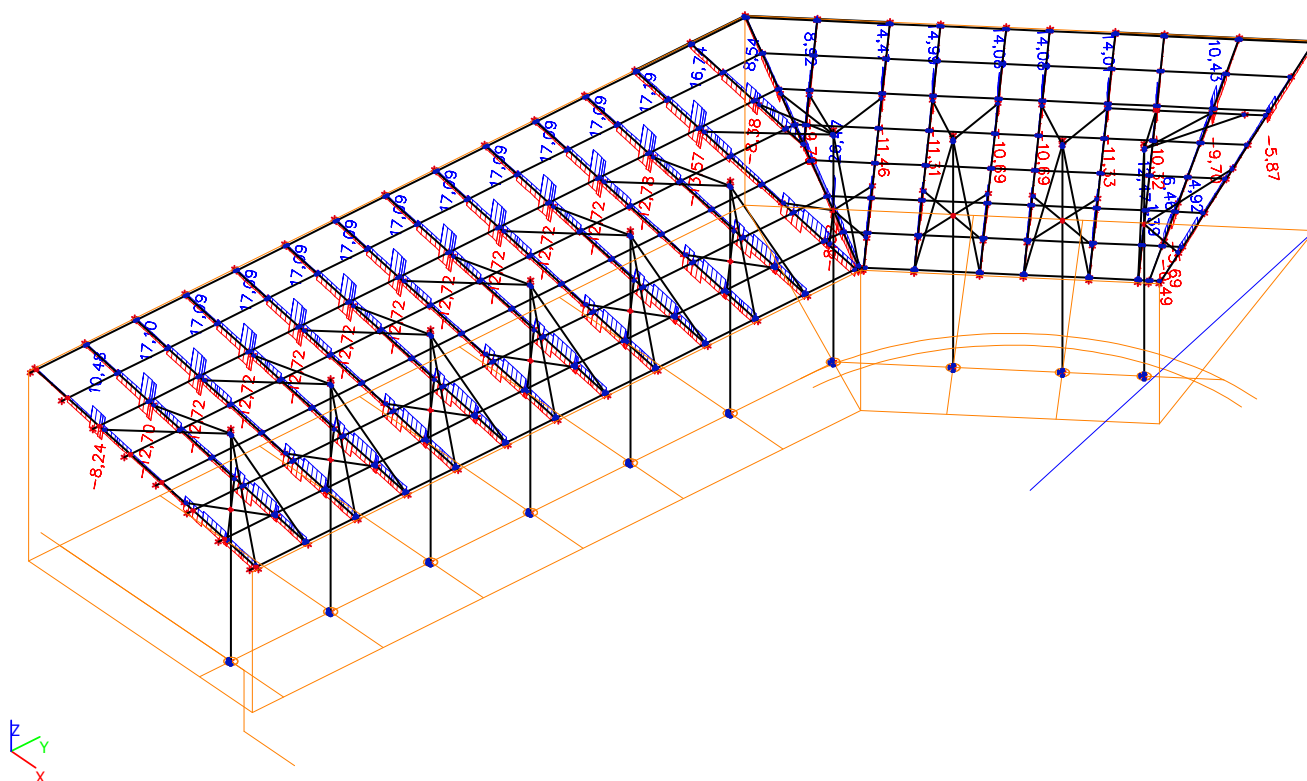


### 54. Vnitřní síly na prutu; $M_z$

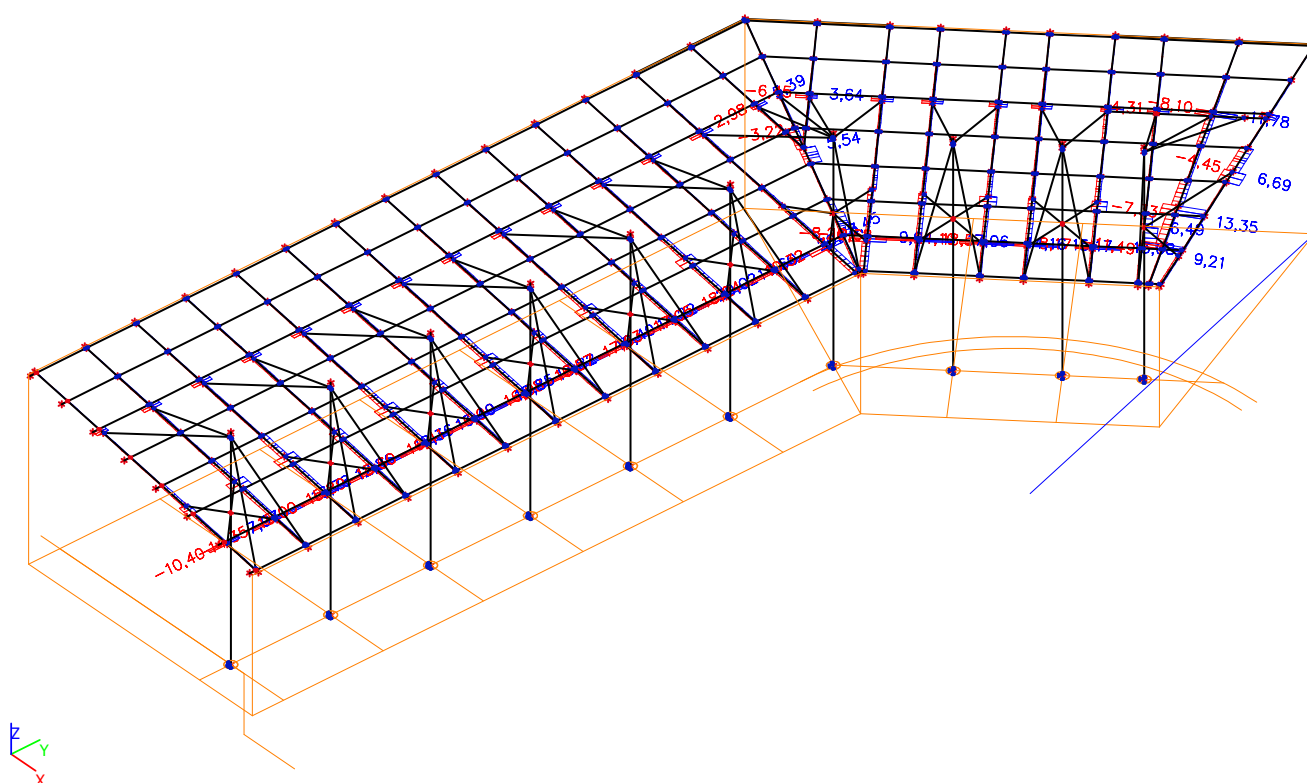




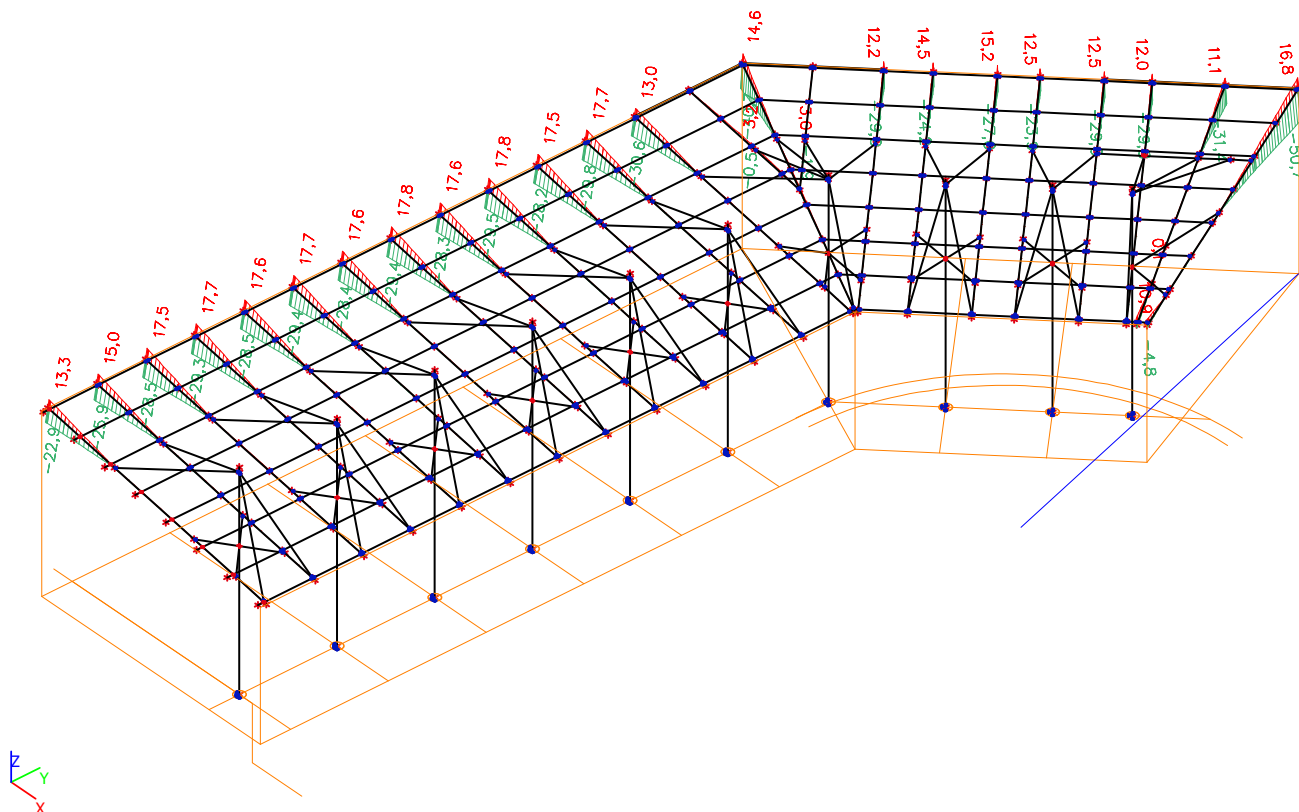
## 55. Vnitřní síly na prutu; Vz



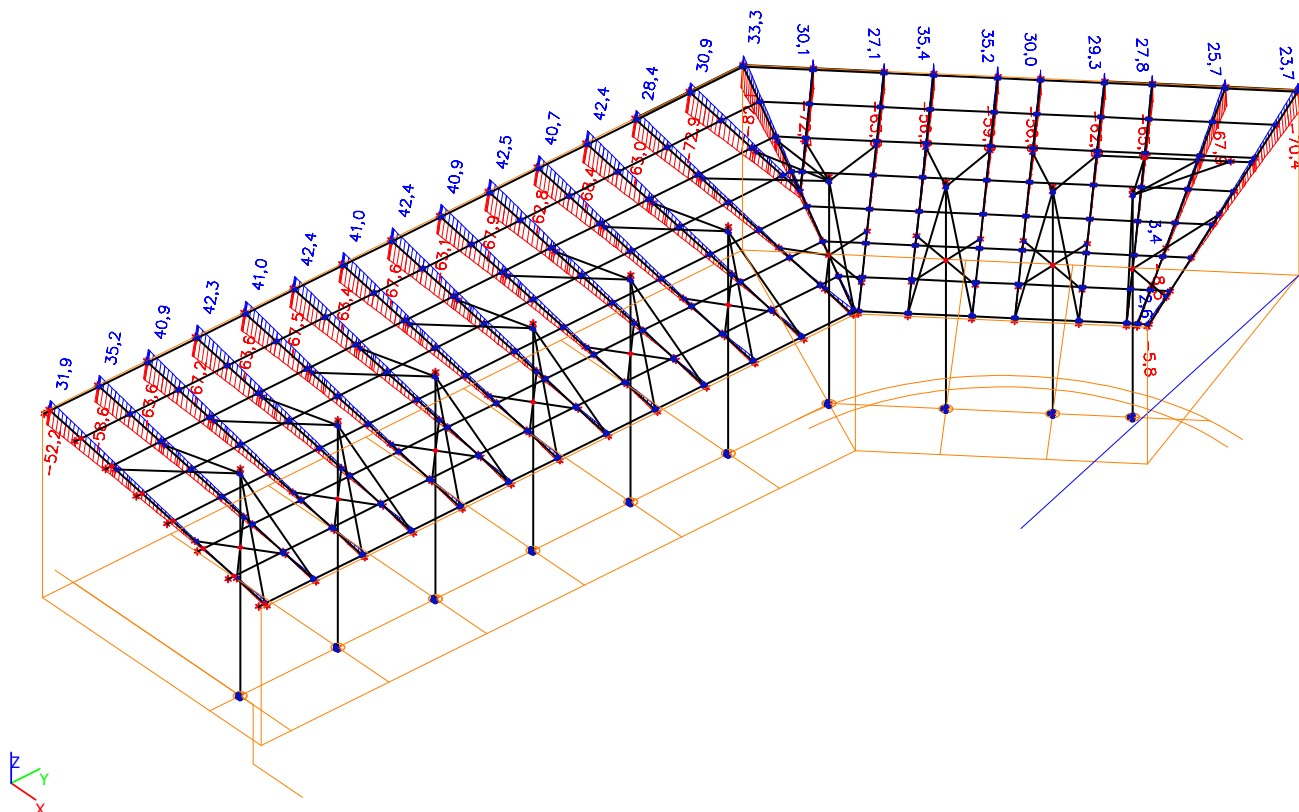
## 56. Vnitřní síly na prutu; Vy



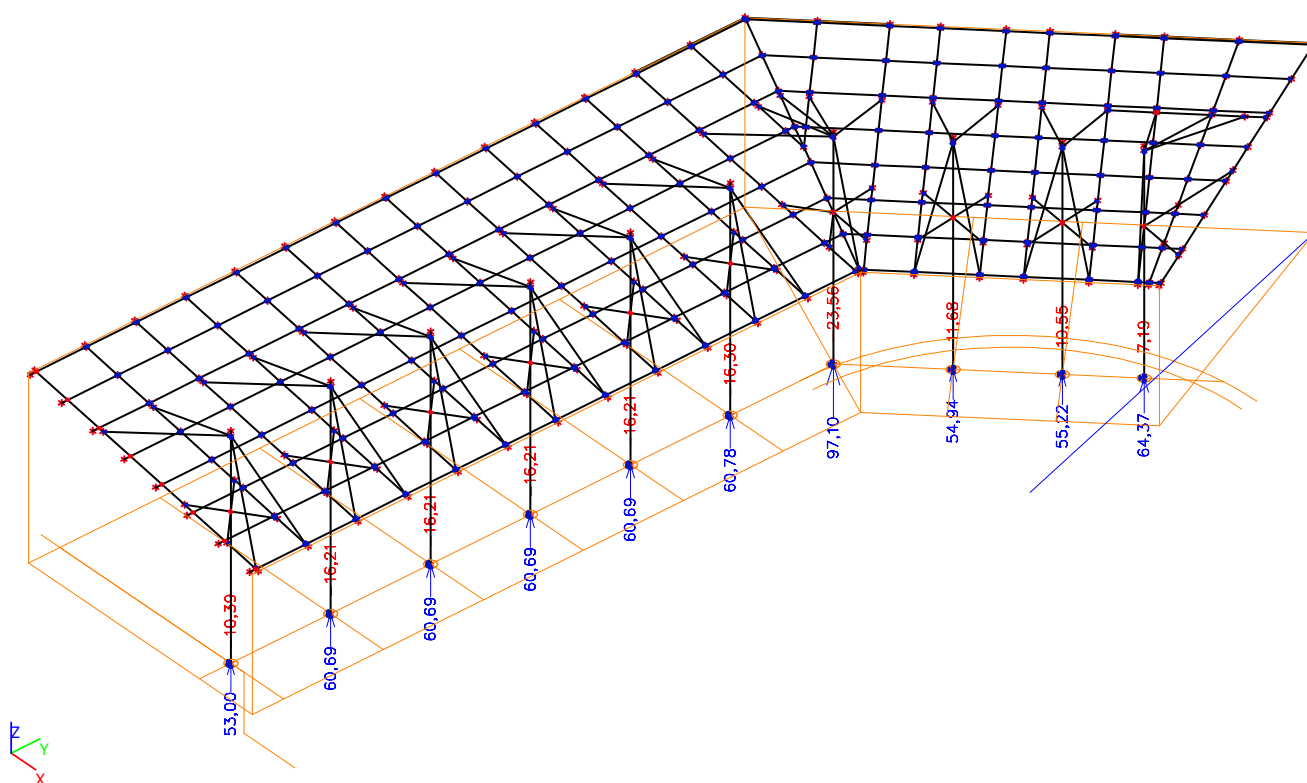
## 57. Relativní deformace; uz



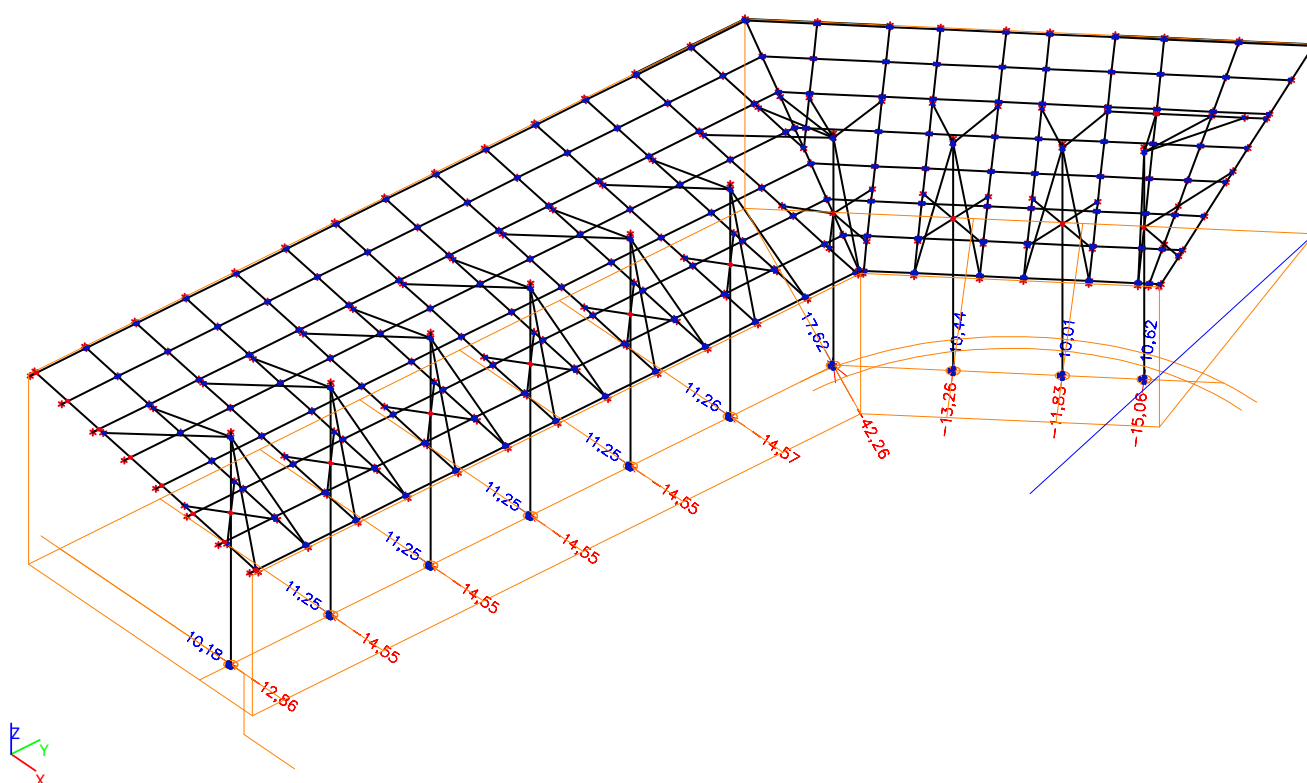
## 58. Deformace na prutu; uz



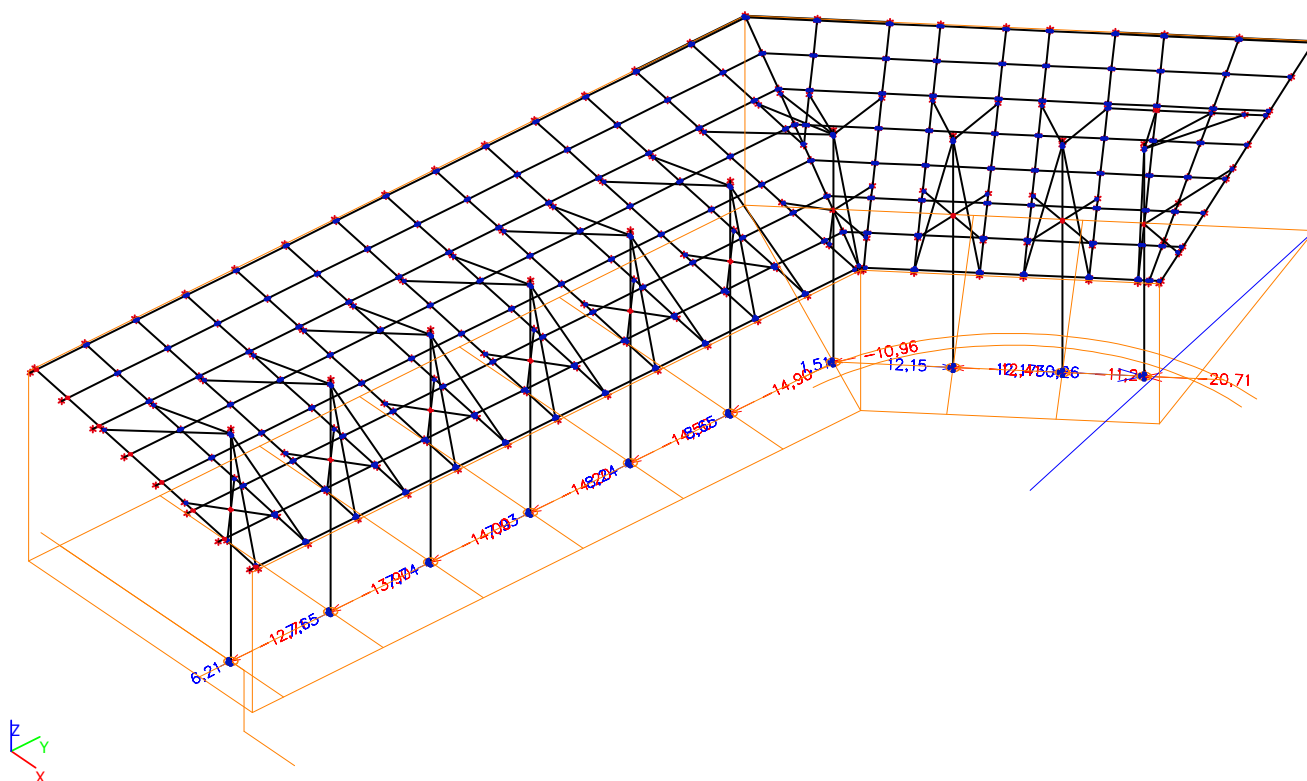
### 59. Reakce; Rz



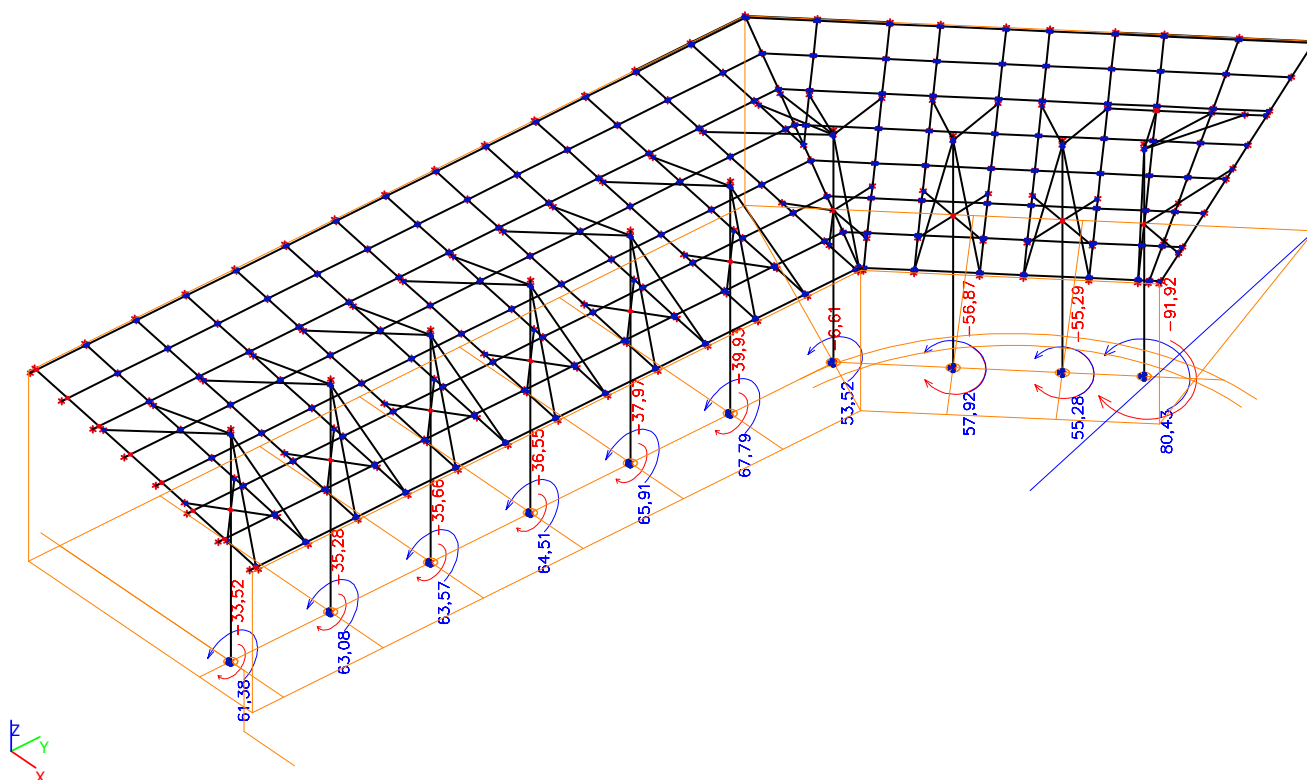
### 60. Reakce; Rx



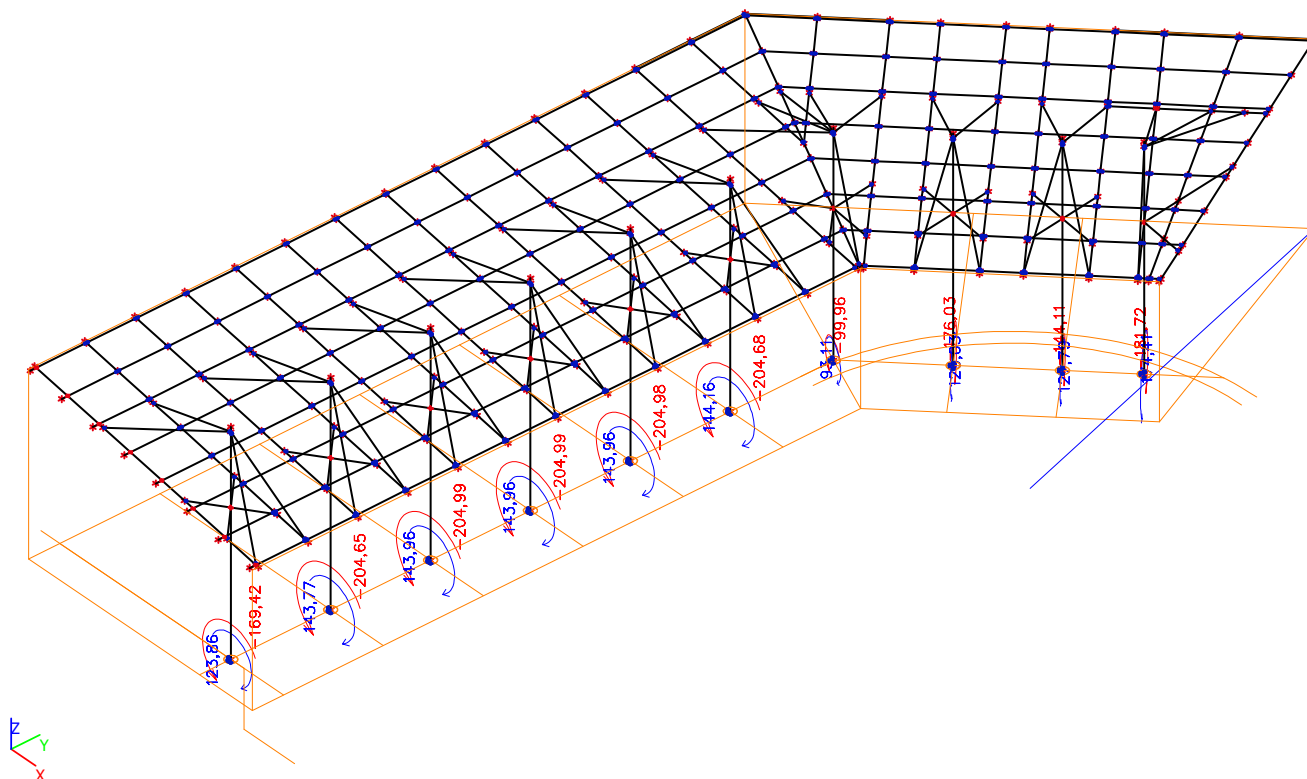
## 61. Reakce; Ry



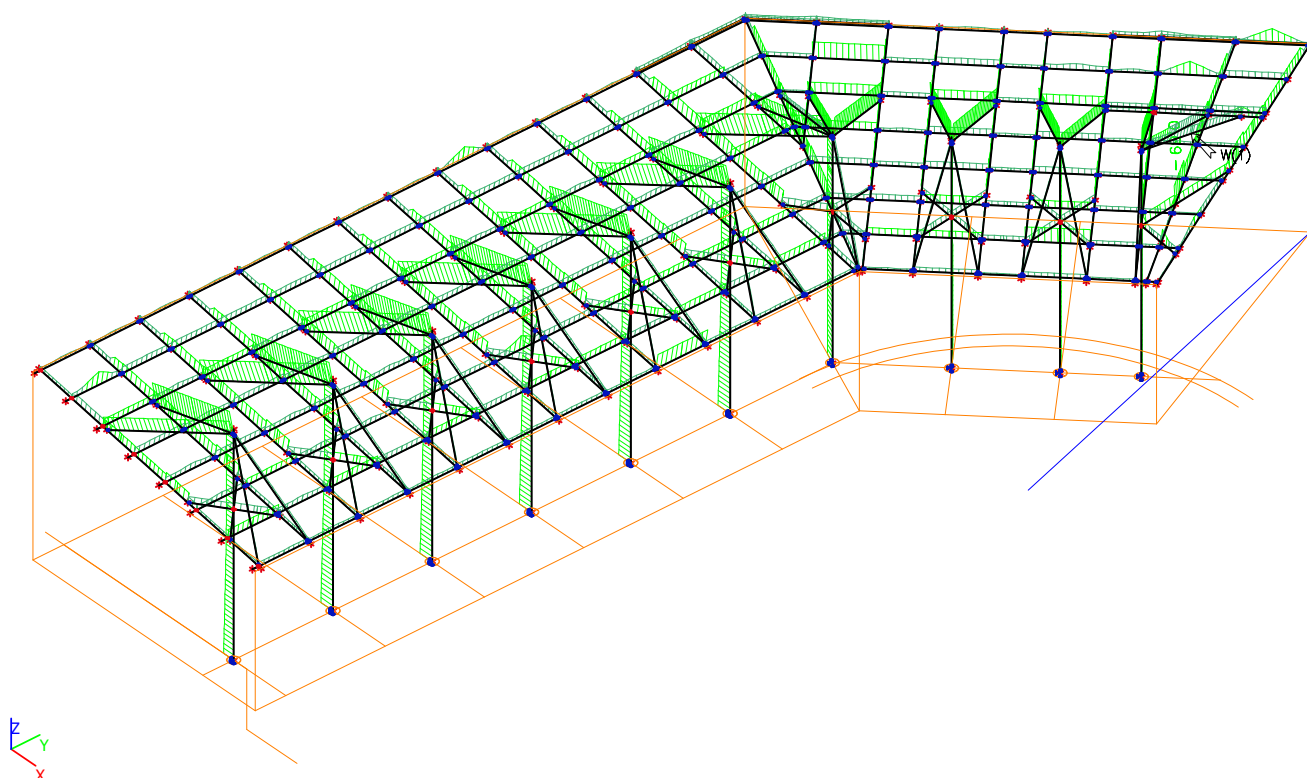
## 62. Reakce; Mx



## 63. Reakce; My

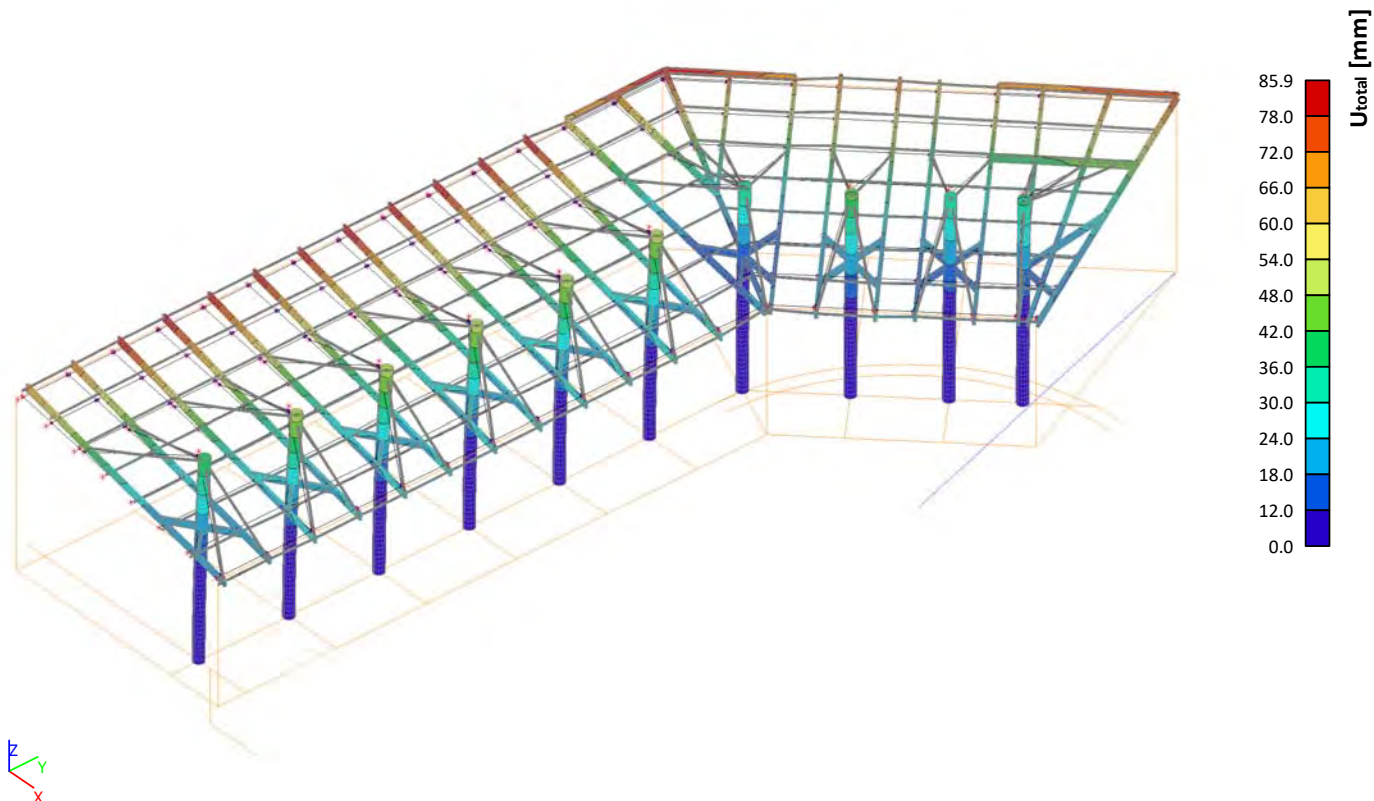


## 64. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

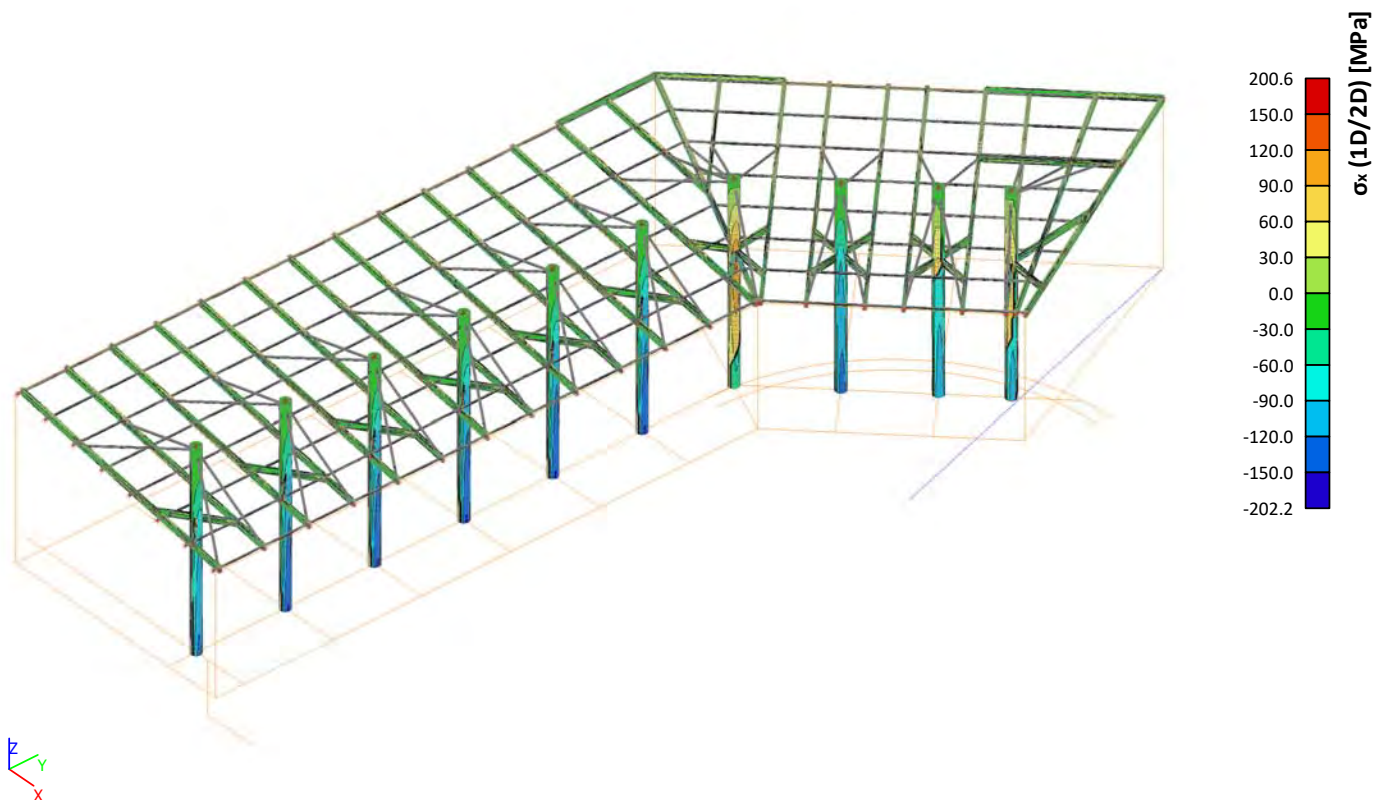




## 65. 3D přemístění; $U_{total}$



## 66. 3D napětí; $\sigma_x$ (1D/2D)





## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Projekt	2
3. Průřezy	2
4. Materiály	5
5. Zatěžovací stavy	6
5.1. Zatěžovací stavy - Vlastní hmotnost	6
5.2. Zatěžovací stavy - Krytina	6
5.3. Zatěžovací stavy - Sníh i	7
5.4. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 1, rám - Tlak	7
5.5. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 1, rám - Sání	8
5.6. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 2, rám - Tlak	8
5.7. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 2, rám - Sání	9
5.8. Zatěžovací stavy - Vítr podélný 1, rám - Tlak	9
5.9. Zatěžovací stavy - Vítr podélný 1, rám - Sání	10
5.10. Zatěžovací stavy - Vítr, vaznice - Tlak	10
5.11. Zatěžovací stavy - Vítr, vaznice - Sání	11
5.12. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 3, rám - Tlak	11
5.13. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 3, rám - Sání	12
5.14. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 4, rám - Tlak	12
5.15. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 4, rám - Sání	13
5.16. Zatěžovací stavy - Břemeno	13
5.17. Zatěžovací stavy - Užité	14
6. Skupiny zatížení	14
7. Kombinace	14
8. Skupiny výsledků	15
9. Klíč kombinace	15
10. Vnitřní síly na prutu	16
11. Vnitřní síly na prutu	17
12. Vnitřní síly na prutu	17
13. Vnitřní síly na prutu	18
14. Vnitřní síly na prutu	18
15. Vnitřní síly na prutu	18
16. Vnitřní síly na prutu	19
17. Vnitřní síly na prutu	19
18. Vnitřní síly na prutu	19
19. Vnitřní síly na prutu	20
20. Relativní deformace	20
21. Relativní deformace	20
22. Relativní deformace	21
23. Relativní deformace	21
24. Relativní deformace	21
25. Relativní deformace	21
26. Relativní deformace	22
27. Deformace na prutu	22
28. Deformace na prutu	22
29. Deformace na prutu	22
30. Deformace na prutu	23
31. Deformace na prutu	23
32. Reakce	24
33. Vnitřní síly na prutu; N	24
34. Vnitřní síly na prutu; My	25
35. Vnitřní síly na prutu; Mz	25
36. Vnitřní síly na prutu; Vz	26
37. Vnitřní síly na prutu; Vy	26
38. Relativní deformace; uz	27
39. Vnitřní síly na prutu; N	27
40. Vnitřní síly na prutu; Mz	28
41. Vnitřní síly na prutu; My	28

42. Vnitřní síly na prutu; Vz	29
43. Vnitřní síly na prutu; Vy	29
44. Deformace na prutu; uy	30
45. Deformace na prutu; uz	30
46. Vnitřní síly na prutu; N	31
47. Vnitřní síly na prutu; My	31
48. Vnitřní síly na prutu; Mz	32
49. Vnitřní síly na prutu; Vz	32
50. Vnitřní síly na prutu; Vy	33
51. Relativní deformace; uz	33
52. Vnitřní síly na prutu; N	34
53. Vnitřní síly na prutu; My	34
54. Vnitřní síly na prutu; Mz	35
55. Vnitřní síly na prutu; Vz	35
56. Vnitřní síly na prutu; Vy	36
57. Relativní deformace; uz	36
58. Deformace na prutu; uz	37
59. Reakce; Rz	37
60. Reakce; Rx	38
61. Reakce; Ry	38
62. Reakce; Mx	39
63. Reakce; My	39
64. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	40
65. 3D přemístění; U_total	40

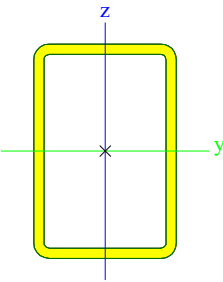
## 2. Projekt

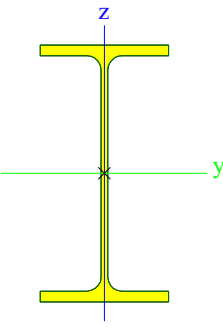
Licenční jméno	IR
Projekt	SD Na Bořích, Plzeň
Část	Statický výpočet pro PS
Popis	Přístřešek Sever
Autor	Ing. Ivan Rys
Datum	březen 2019
Konstrukce	Rám XYZ
Poč. uzlů :	291
Poč. prutů :	238
Poč. ploch :	0
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	6
Poč. zat. stavů :	17
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s²]	9,810
Národní norma	EC - EN

## 3. Průřezy

CS9		
Typ	MSH60x40x2.9	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m²]	5,3700e-04	
Ay [m²], Az [m²]	2,1266e-04	3,1899e-04

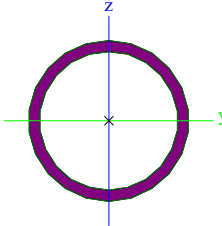
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	2,5800e-07	1,3500e-07
Wely [m³], Welz [m³]	8,5900e-06	6,7700e-06
Wply [m³], Wplz [m³]	1,0600e-05	7,9600e-06
Iw [m⁶], It [m⁴]	6,9600e-11	2,8400e-07
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	20	30
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	2456,29	2456,29
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1848,88	1848,88
AL [m²/m], AD [m²/m]	1,9300e-01	3,6680e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0

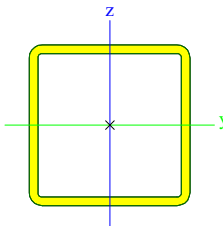
Obrázek		
---------	---	--

CS12		
Typ	IPE220	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m <sup>2</sup> ]	3,3400e-03	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	2,0643e-03	1,3244e-03
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	2,7720e-05	2,0500e-06
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	2,5200e-04	3,7300e-05
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	2,8500e-04	5,8100e-05
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	2,2700e-08	9,0700e-08
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	55	110
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	67122,38	67122,38
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	13659,89	13659,89
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	8,4750e-01	8,4750e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0
Obrázek		

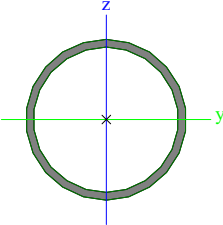
CS16		
Typ	MSRR82.5x5.6	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m <sup>2</sup> ]	1,3500e-03	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	8,6128e-04	8,6128e-04
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	1,0100e-06	1,0100e-06

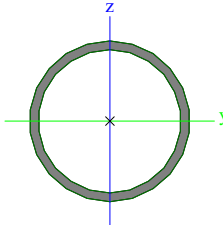
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	2,4400e-05	2,4400e-05
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	3,3200e-05	3,3200e-05
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	2,1758e-42	2,0100e-06
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	41	41
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	7793,69	7793,69
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	7793,69	7793,69
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	2,5900e-01	4,8315e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek		
---------	---	--

CS17		
Typ	MSH60x60x3.2	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m <sup>2</sup> ]	7,1600e-04	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	3,5457e-04	3,5457e-04
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	3,8200e-07	3,8200e-07
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	1,2700e-05	1,2700e-05
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	1,5200e-05	1,5200e-05
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	2,0736e-10	6,0200e-07
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	30	30
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	3520,07	3520,07
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	3520,07	3520,07
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	2,3200e-01	4,4336e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0
Obrázek		

CS19		
Typ	MSRR368.0x17.5	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného	a	a

vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z		
A [m <sup>2</sup> ]	1,9300e-02	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	1,2268e-02	1,2268e-02
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	2,9660e-04	2,9660e-04
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	1,6100e-03	1,6100e-03
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	2,1500e-03	2,1500e-03
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	3,0782e-38	5,9330e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	184	184
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	505487,46	505487,46
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	505487,46	505487,46
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	1,1600e+00	2,2021e+00
β y [mm], β z [mm]	0	0
Obrázek		

CS20		
Typ	MSRR368.0x20.0	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m <sup>2</sup> ]	2,1900e-02	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	1,3920e-02	1,3920e-02
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	3,3210e-04	3,3210e-04
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	1,8000e-03	1,8000e-03
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	2,4200e-03	2,4200e-03
Iw [m <sup>6</sup> ], It [m <sup>4</sup> ]	1,1761e-38	6,6420e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	184	184
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	569641,91	569641,91
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	569641,91	569641,91
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	1,1600e+00	2,1864e+00
β y [mm], β z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka s - Tloušťka r - Vnější poloměr r1 - Vnitřní poloměr
A	Plocha
Ay	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
Az	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
Iy	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
Iz	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
Wely	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
Welz	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
Wply	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
Wplz	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
Iw	Výsečový moment setrvačnosti
It	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
dy	Souřadnice středu smyku ve směru

Vysvětlivky symbolů	
	hlavní osy y měřená od těžiště
dz	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
cYUSS	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
cZUSS	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
α	Úhel pootočení hlavní osy
IYZLSS	Moment setrvačnosti Iyz v LSS
Mply+	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment My
Mply-	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment My
Mplz+	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment Mz
Mplz-	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment Mz
AL	Obvodový povrch na jednotku délky
AD	Vysýchající povrch na jednotku délky
β y	Mono-symetrická konstanta kolem

#### Vysvětlivky symbolů

	hlavní osy y
--	--------------

#### Vysvětlivky symbolů

$\beta_z$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z
-----------	--

## 4. Materiály

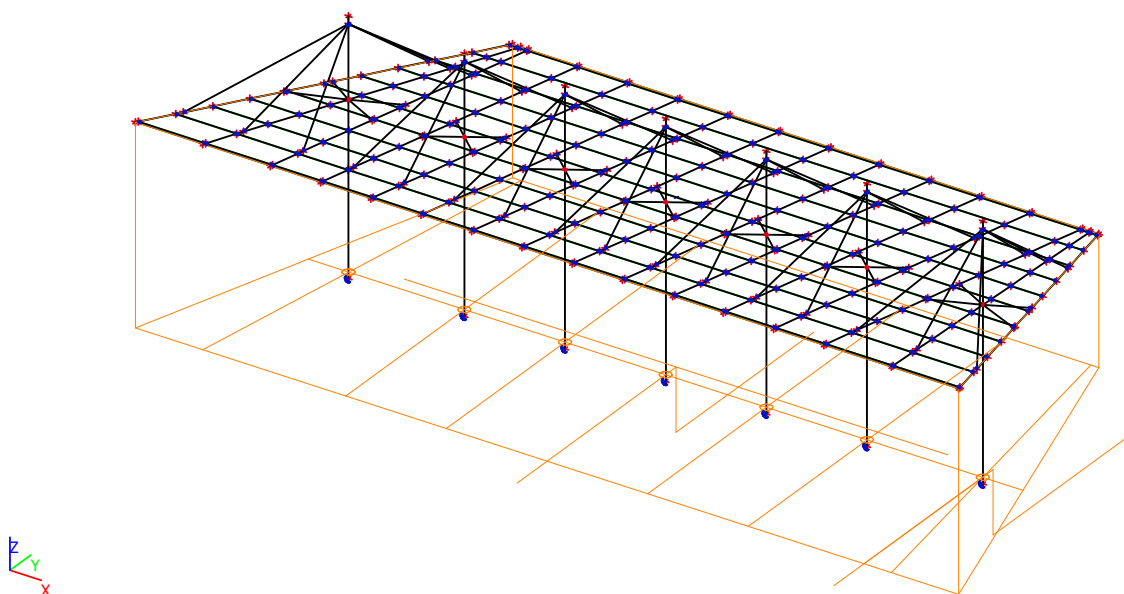
Ocel EC3

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 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

## 5. Zatěžovací stavy

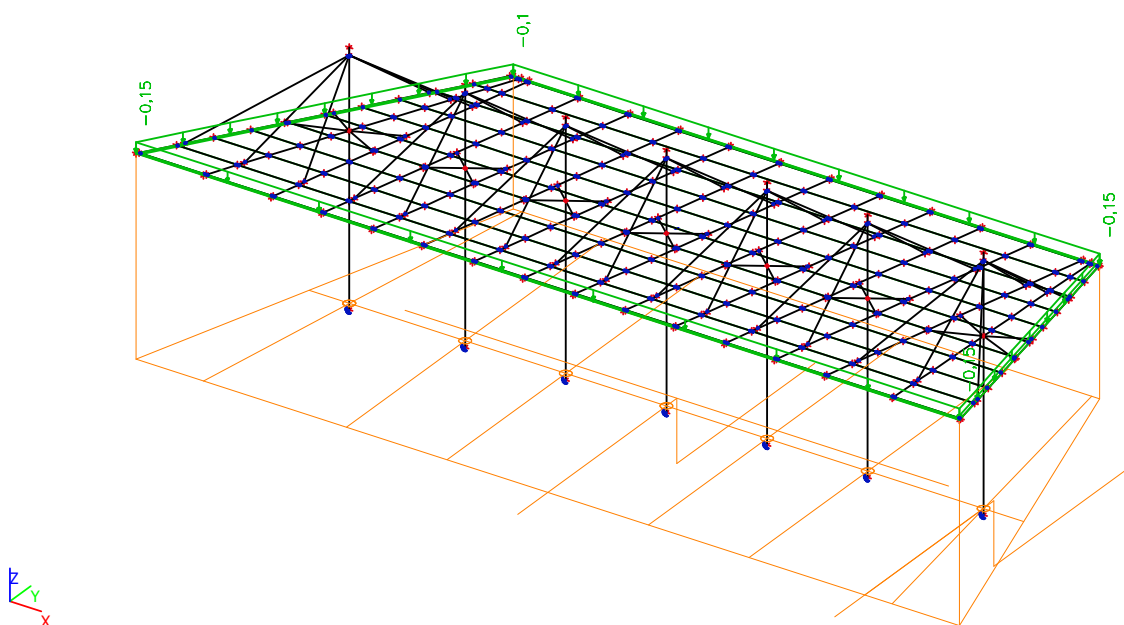
### 5.1. Zatěžovací stavy - Vlastní hmotnost

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
Vlastní hmotnost		Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z



### 5.2. Zatěžovací stavy - Krytina

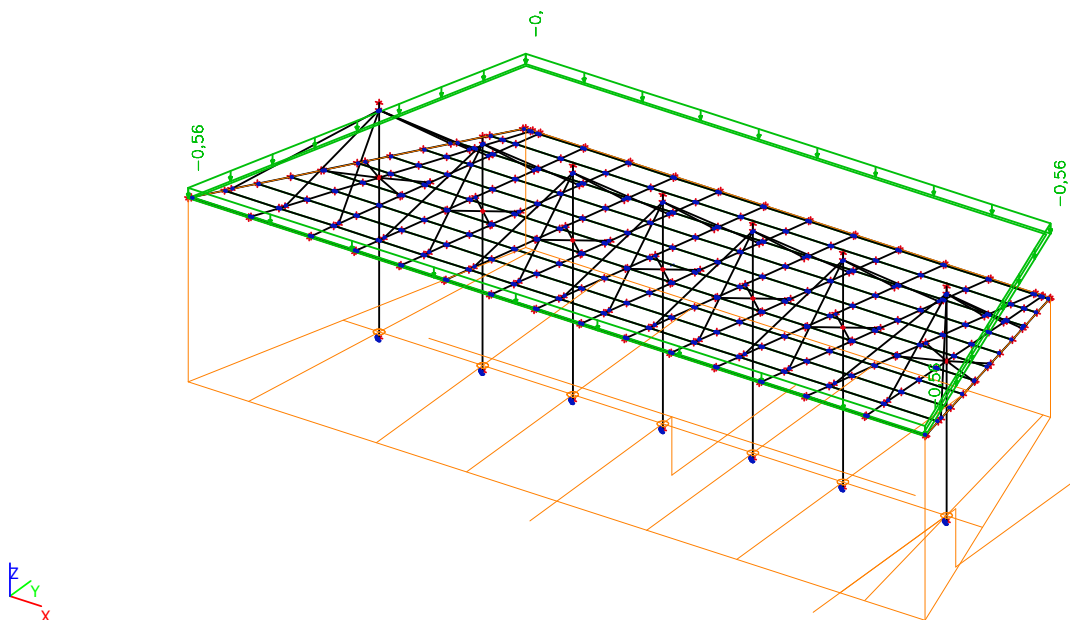
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
Krytina		Stálé	LG1	Standard





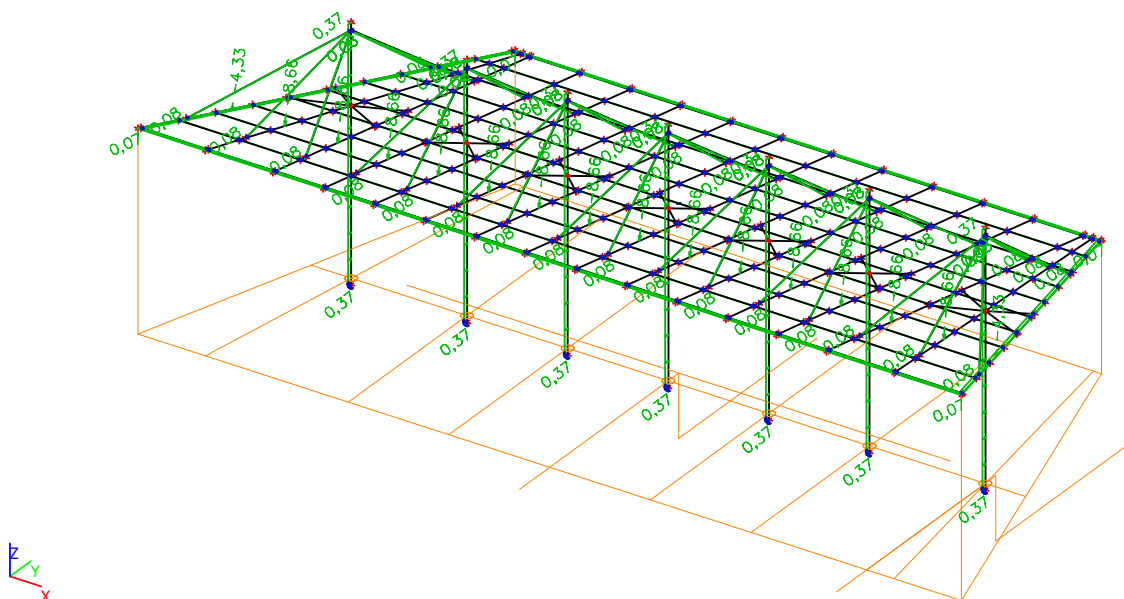
### 5.3. Zatěžovací stavy - Sníh i

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Sníh i		Proměnné	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



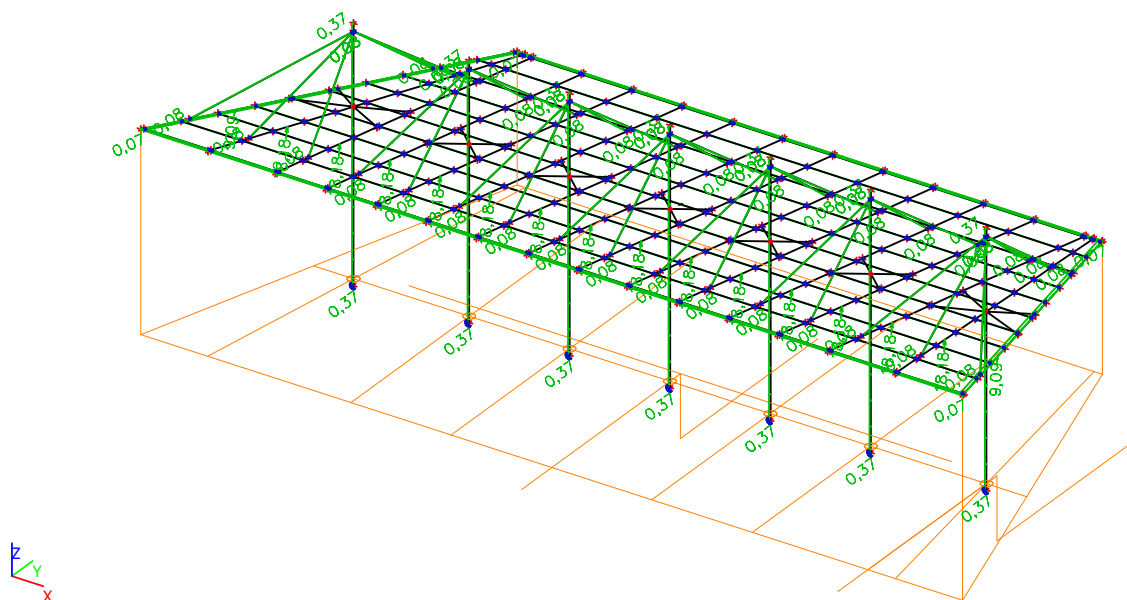
### 5.4. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 1, rám - Tlak

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr příčný 1, rám - Tlak		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



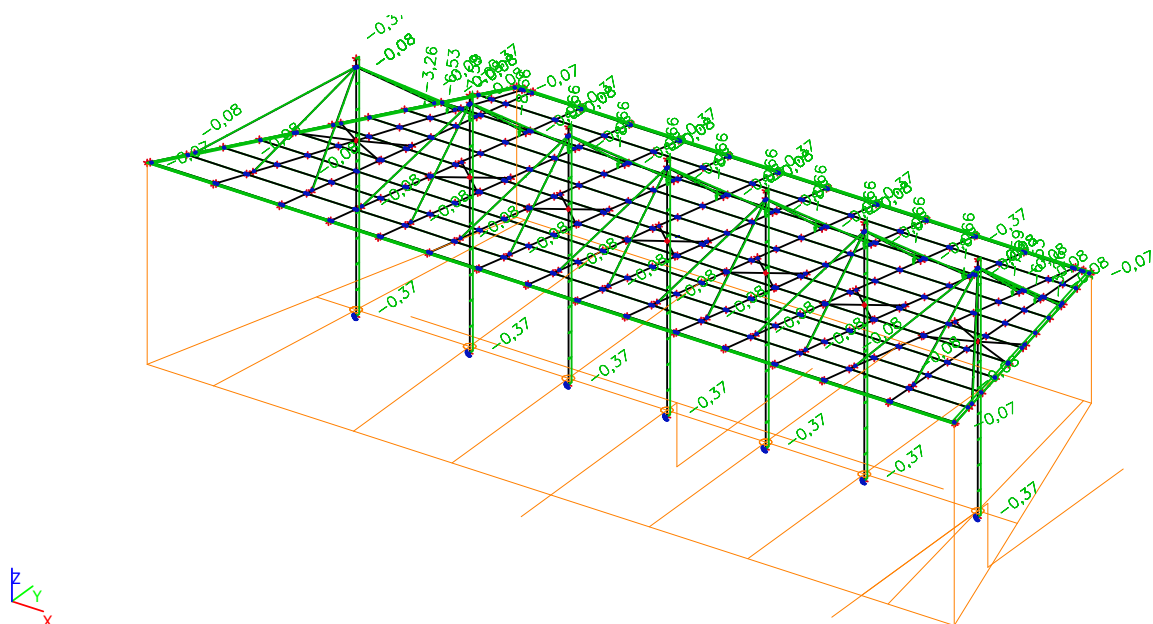
## 5.5. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 1, rám - Sání

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr příčný 1, rám - Sání		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



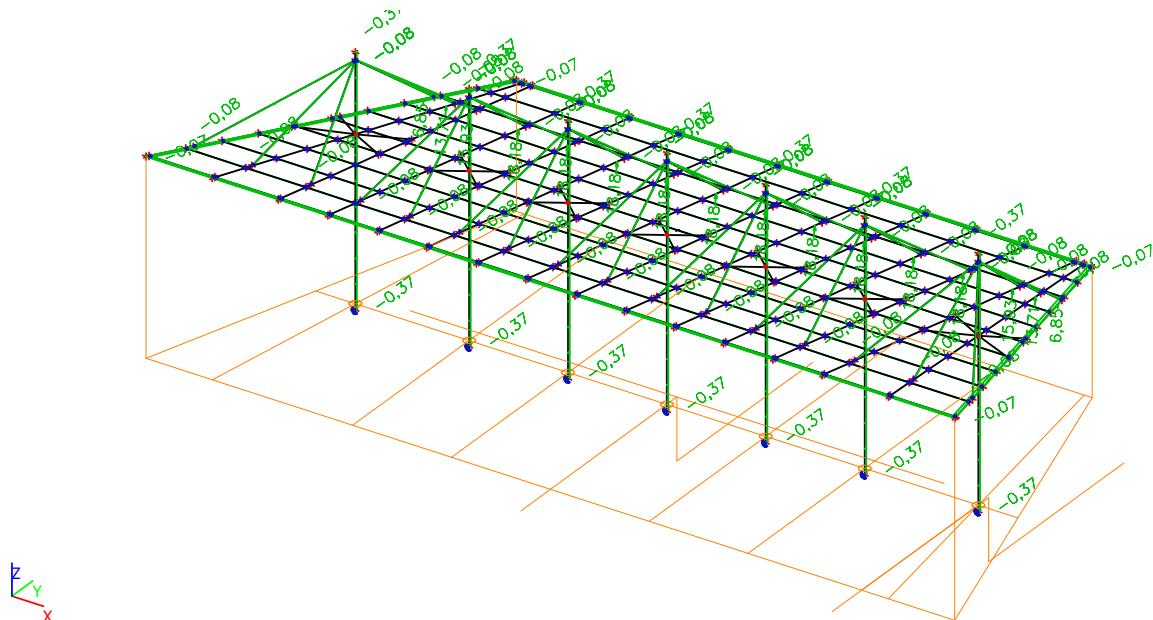
## 5.6. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 2, rám - Tlak

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr příčný 2, rám - Tlak		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



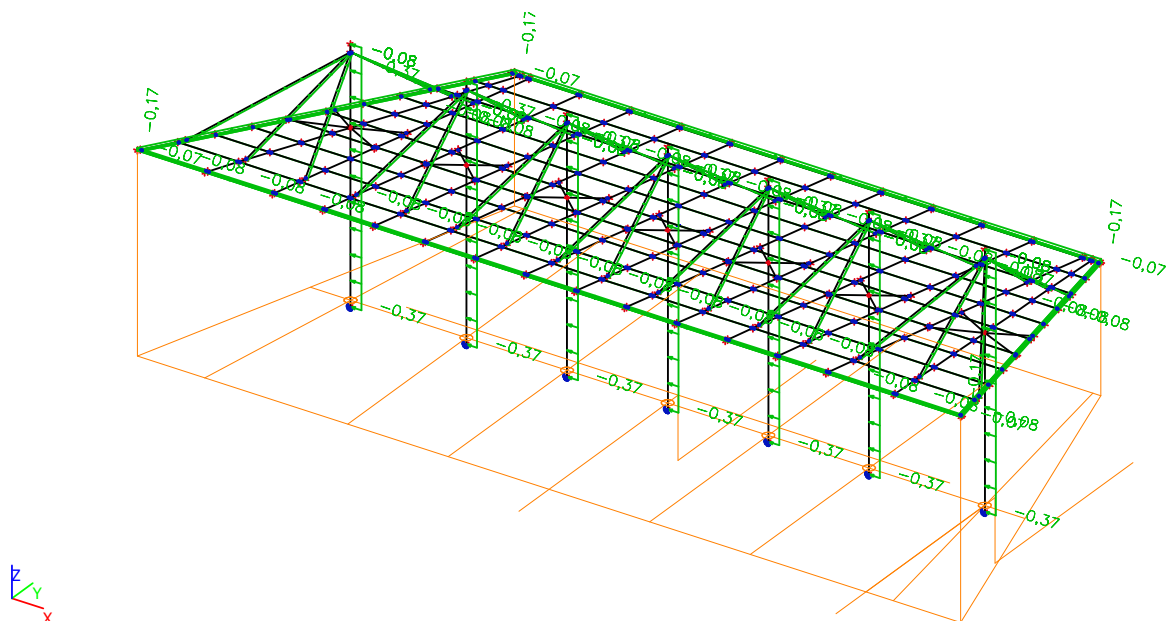
## 5.7. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 2, rám - Sání

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídicí zat. stav
Vítr příčný 2, rám - Sání		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



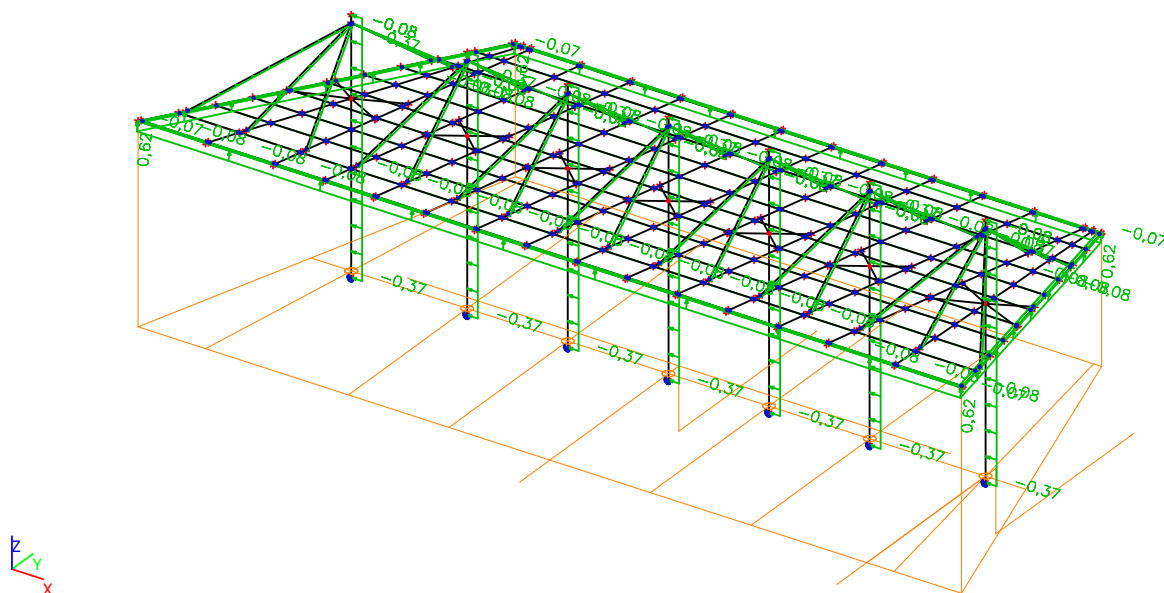
## 5.8. Zatěžovací stavy - Vítr podélný 1, rám - Tlak

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídicí zat. stav
Vítr podélný 1, rám - Tlak		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



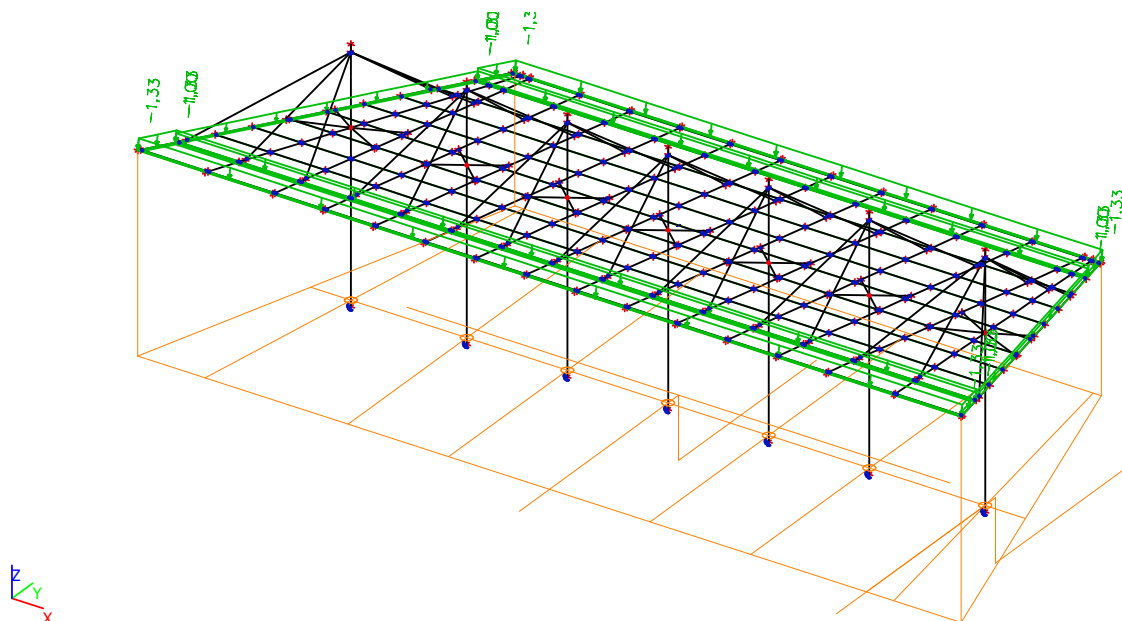
### 5.9. Zatěžovací stavy - Vítr podélný 1, rám - Sání

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídicí zat. stav
Vítr podélný 1, rám - Sání		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



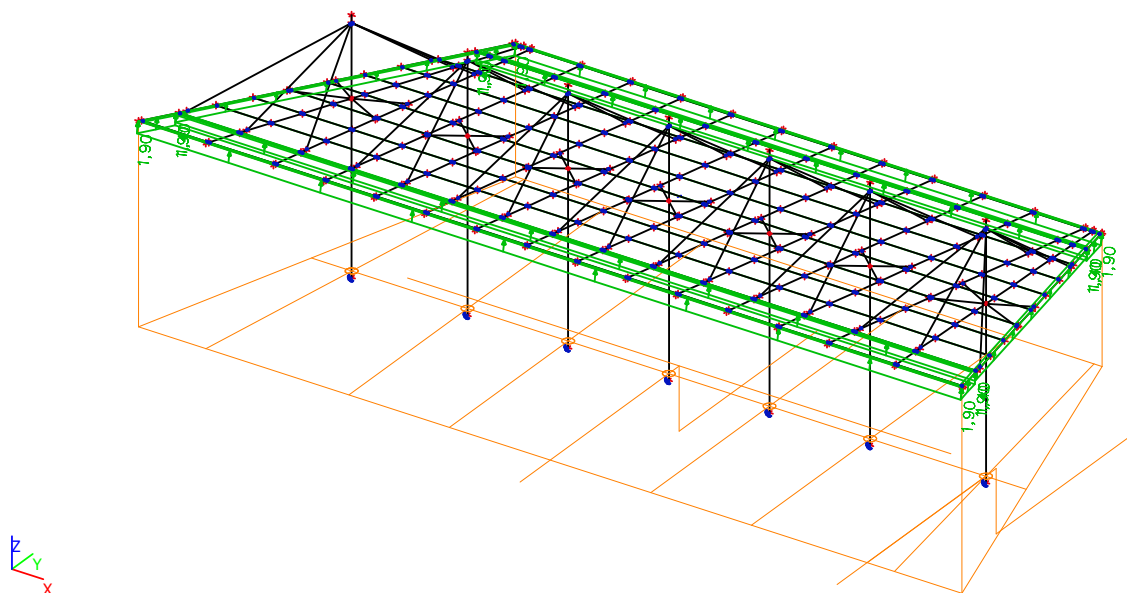
### 5.10. Zatěžovací stavy - Vítr, vaznice - Tlak

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídicí zat. stav
Vítr, vaznice - Tlak		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



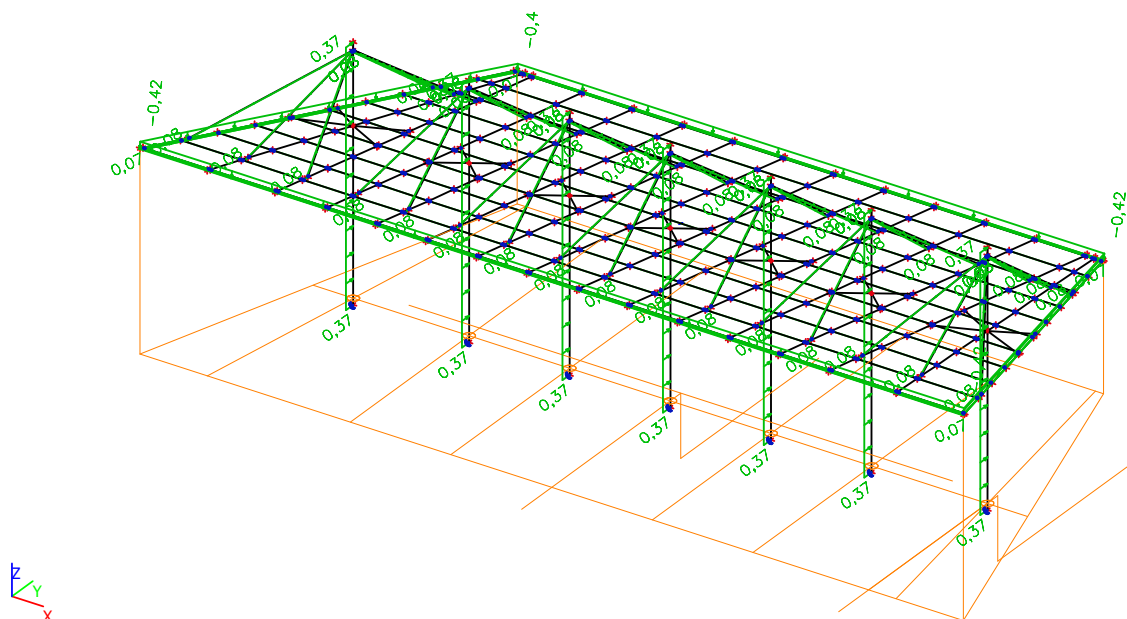
### 5.11. Zatěžovací stavy - Vitr, vaznice - Sání

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vitr, vaznice - Sání		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



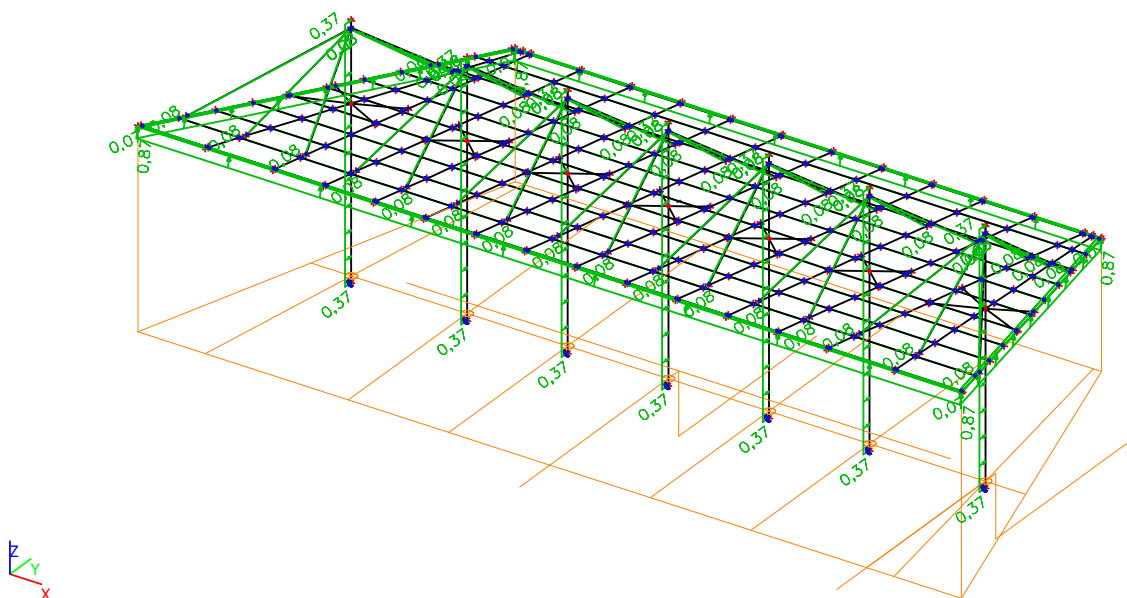
### 5.12. Zatěžovací stavy - Vitr příčný 3, rám - Tlak

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vitr příčný 3, rám - Tlak		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



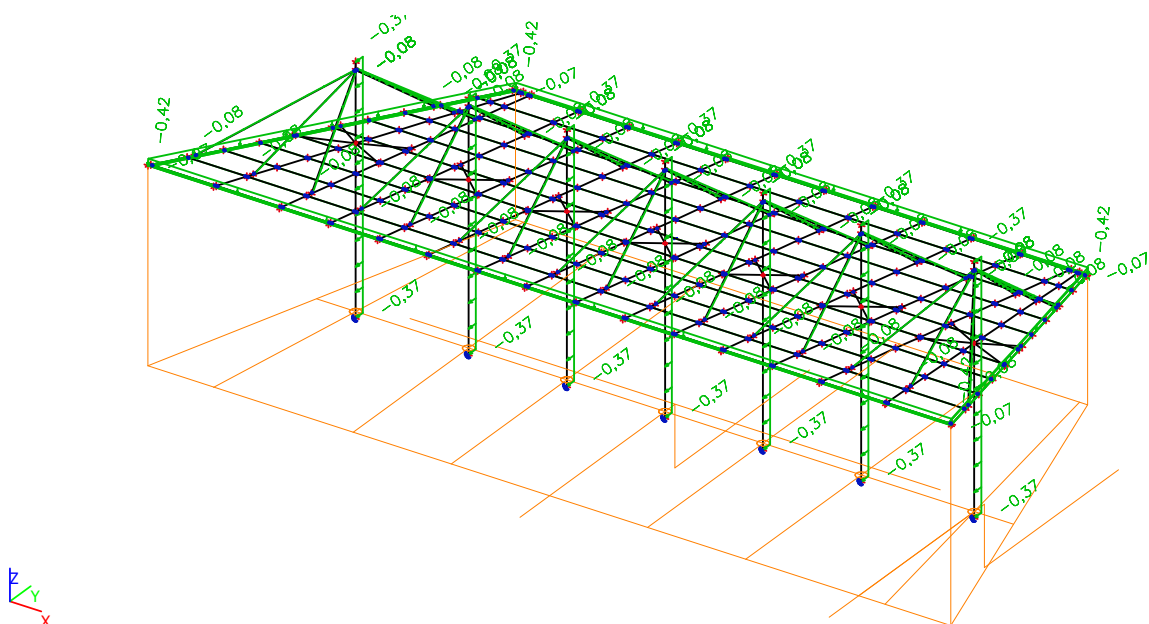
### 5.13. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 3, rám - Sání

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr příčný 3, rám - Sání		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



### 5.14. Zatěžovací stavy - Vítr příčný 4, rám - Tlak

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Vítr příčný 4, rám - Tlak		Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

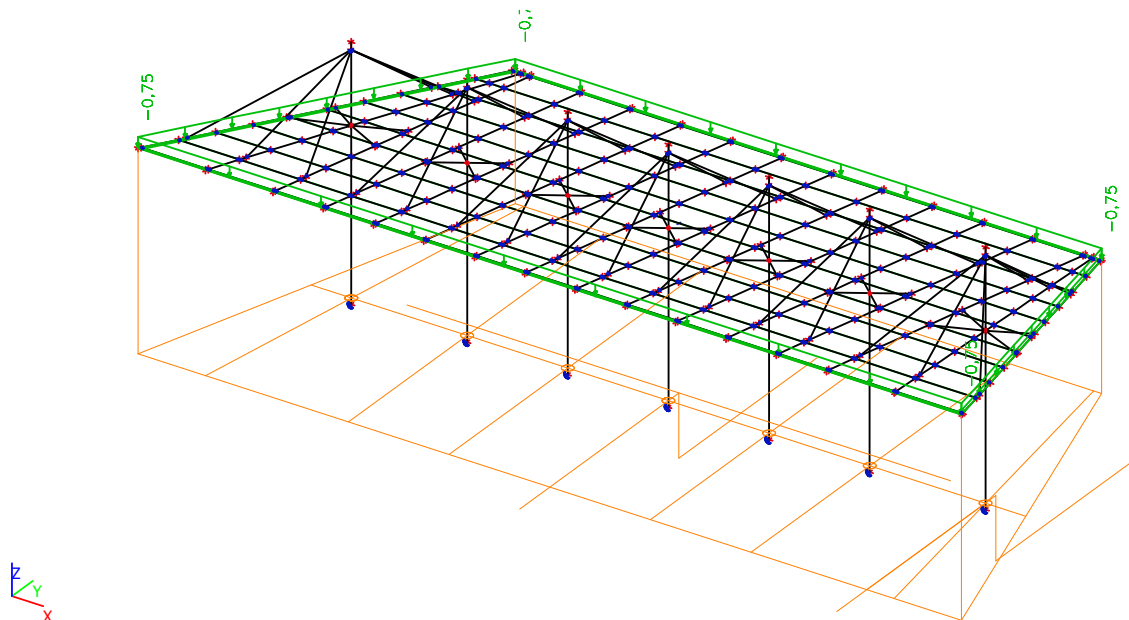






## 5.17. Zatěžovací stavy - Užité

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
Užitné		Proměnné	LG4	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Výběrová	Sníh
LG3	Proměnné	Výběrová	Vítr
LG4	Proměnné	Výběrová	Kat H : střechy

## 7. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1 MSÚ - RÁM	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	Vlastní hmotnost	1,00
		Krytina	1,00
		Sníh i	1,00
		Vítr příčný 1, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 1, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 2, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 2, rám - Sání	1,00
		Vítr podélný 1, rám - Tlak	1,00
		Vítr podélný 1, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 3, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 3, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 4, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 4, rám - Sání	1,00
		Břemeno	1,00
		Užitné	1,00
CO2 MSP - RÁM	EN-MSP charakteristická	Vlastní hmotnost	1,00
		Krytina	1,00

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		Sníh i	1,00
		Vítr příčný 1, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 1, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 2, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 2, rám - Sání	1,00
		Vítr podélný 1, rám - Tlak	1,00
		Vítr podélný 1, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 3, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 3, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 4, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 4, rám - Sání	1,00
		Břemeno	1,00
		Užitné	1,00
CO1 MSÚ - VAZNICE	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	Vlastní hmotnost	1,00
		Krytina	1,00
		Sníh i	1,00
		Vítr, vaznice - Tlak	1,00
		Vítr, vaznice - Sání	1,00
		Břemeno	1,00
CO2 MSP - VAZNICE	EN-MSP charakteristická	Vlastní hmotnost	1,00
		Krytina	1,00
		Sníh i	1,00
		Vítr, vaznice - Tlak	1,00
		Vítr, vaznice - Sání	1,00
		Břemeno	1,00
CO3 MSP - VAZNÍK	EN-MSP charakteristická	Vlastní hmotnost	1,00
		Krytina	1,00
		Sníh i	1,00
		Vítr podélný 1, rám - Tlak	1,00
		Vítr podélný 1, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 3, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 3, rám - Sání	1,00
		Vítr příčný 4, rám - Tlak	1,00
		Vítr příčný 4, rám - Sání	1,00
		Břemeno	1,00
		Užitné	1,00

## 8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 MSÚ - RÁM - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO1 MSÚ - VAZNICE - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 MSP - RÁM - EN-MSP charakteristická CO2 MSP - VAZNICE - EN-MSP charakteristická CO3 MSP - VAZNÍK - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 MSÚ - RÁM - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO1 MSÚ - VAZNICE - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 MSP - RÁM - EN-MSP charakteristická CO2 MSP - VAZNICE - EN-MSP charakteristická CO3 MSP - VAZNÍK - EN-MSP charakteristická
GEO	CO1 MSÚ - RÁM - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO1 MSÚ - VAZNICE - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B

## 9. Klíč kombinace

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 4, rám - Sání*1,50
2	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr podélný 1, rám - Tlak*1,50
3	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Vítr příčný 1, rám - Sání*1,50
4	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr příčný 2, rám - Tlak*1,50
5	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 2, rám - Sání*1,50
6	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*1,50 +Vítr příčný 1, rám - Tlak*0,90
7	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr příčný 1, rám - Sání*1,50
8	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 3, rám - Sání*1,50
9	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr podélný 1, rám - Sání*1,50
10	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr příčný 4, rám - Tlak*1,50
11	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 1, rám - Sání*1,50
12	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr příčný 2, rám - Sání*1,50
13	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 2, rám - Sání*1,00
14	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr podélný 1, rám - Tlak*1,00
15	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 1, rám - Sání*1,00
16	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr příčný 2, rám - Tlak*1,00
17	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*1,00 +Vítr příčný 1, rám - Tlak*0,60
18	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr příčný 1, rám - Sání*1,00
19	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr podélný 1, rám - Sání*1,00
20	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr příčný 4, rám - Tlak*1,00
21	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr příčný 2, rám - Sání*1,00
22	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr, vaznice - Tlak*1,50
23	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr, vaznice - Sání*1,50
24	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Břemeno*1,50
25	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Břemeno*1,50
26	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Vítr podélný 1, rám - Tlak*1,50
27	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Vítr příčný 2, rám - Tlak*1,50
28	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*1,50 +Vítr příčný 4, rám - Tlak*0,90
29	Vlastní hmotnost*1,35 +Krytina*1,35 +Sníh i*0,75 +Vítr příčný 1, rám - Tlak*1,50
30	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00
31	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Břemeno*1,00
32	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr, vaznice - Sání*1,00
33	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*1,00 +Vítr příčný 3, rám - Tlak*0,60
34	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 4, rám - Sání*1,00
35	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr příčný 3, rám - Tlak*1,00
36	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 3, rám - Sání*1,00
37	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*1,00 +Vítr příčný 2, rám - Tlak*0,60
38	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Vítr příčný 4, rám - Tlak*1,00
39	Vlastní hmotnost*1,00 +Krytina*1,00 +Sníh i*0,50 +Vítr příčný 3, rám - Sání*1,00

## 10. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
Výběr : Pojmenovaný výběr - Vaznice - 1, ls=1625mm  
Kombinace : CO1 MSÚ - VAZNICE

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B234	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/22	<b>-9,83</b>	-0,12	2,18	0,15	0,00	0,00
B234	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/23	<b>9,33</b>	-0,03	-1,95	-0,14	0,00	0,00
B101	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/24	0,12	<b>-0,30</b>	1,72	0,00	0,00	<b>0,00</b>
B101	CS9 - MSH60x40x2.9	1625,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/24	0,12	<b>0,30</b>	-1,72	0,00	0,00	0,00
B15	CS9 - MSH60x40x2.9	1625,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/22	0,67	0,12	<b>-2,40</b>	0,00	0,00	0,00
B15	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/22	0,67	-0,12	<b>2,40</b>	0,00	0,00	0,00
B155	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/22	-0,04	-0,07	1,60	<b>-0,19</b>	0,00	0,00
B239	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/22	-0,04	-0,07	1,60	<b>0,19</b>	0,00	0,00
B15	CS9 - MSH60x40x2.9	812,490	CO1 MSÚ - VAZNICE/23	-0,68	0,00	0,00	0,00	<b>-0,93</b>	-0,01
B101	CS9 - MSH60x40x2.9	812,500	CO1 MSÚ - VAZNICE/24	0,12	-0,26	1,48	0,00	<b>1,30</b>	<b>-0,23</b>

## 11. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vaznice - 2

Kombinace : CO1 MSÚ - VAZNICE

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B209	CS17 - MSH60x60x3.2	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/22	<b>-5,15</b>	0,14	<b>2,94</b>	0,02	0,00	0,00
B216	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/25	<b>5,17</b>	0,03	0,16	0,00	0,00	0,00
B210	CS17 - MSH60x60x3.2	1973,090	CO1 MSÚ - VAZNICE/24	-2,73	<b>-0,32</b>	-1,80	0,01	0,00	0,00
B210	CS17 - MSH60x60x3.2	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/24	-2,73	<b>0,32</b>	1,80	0,01	0,00	0,00
B210	CS17 - MSH60x60x3.2	1973,090	CO1 MSÚ - VAZNICE/22	-5,05	-0,14	<b>-2,96</b>	-0,02	0,00	0,00
B227	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/23	0,14	0,00	-0,28	<b>-0,12</b>	0,00	0,00
B173	CS9 - MSH60x40x2.9	0,000	CO1 MSÚ - VAZNICE/23	0,14	0,00	-0,28	<b>0,12</b>	0,00	0,00
B210	CS17 - MSH60x60x3.2	986,550	CO1 MSÚ - VAZNICE/23	3,37	0,00	0,00	0,01	<b>-1,36</b>	0,02
B164	CS17 - MSH60x60x3.2	1081,490	CO1 MSÚ - VAZNICE/24	0,09	-0,26	1,48	0,01	<b>1,73</b>	<b>-0,30</b>
B207	CS17 - MSH60x60x3.2	1080,690	CO1 MSÚ - VAZNICE/24	0,16	0,26	1,48	0,01	1,72	<b>0,30</b>

## 12. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Sloupy střední

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B94	CS19 - MSRR368.0x17.5	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/6	<b>-89,67</b>	-3,78	0,12	-0,05	-0,68	3,85
B94	CS19 - MSRR368.0x17.5	7815,000	CO1 MSÚ - RÁM/5	<b>44,95</b>	68,14	0,07	0,00	0,00	-0,02
B74	CS19 - MSRR368.0x17.5	5500,001	CO1 MSÚ - RÁM/7	-18,36	<b>-52,99</b>	-0,01	0,00	0,02	121,21
B34	CS19 - MSRR368.0x17.5	5500,001	CO1 MSÚ - RÁM/5	41,51	<b>69,45</b>	-0,03	0,00	0,08	-159,30
B54	CS19 - MSRR368.0x17.5	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/2	-67,18	1,83	<b>-11,13</b>	-0,95	<b>57,12</b>	13,68
B94	CS19 - MSRR368.0x17.5	5500,001	CO1 MSÚ - RÁM/24	-25,65	-3,90	<b>1,37</b>	0,00	<b>-3,18</b>	9,03
B94	CS19 - MSRR368.0x17.5	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/9	8,47	-6,68	-11,10	<b>-0,97</b>	56,95	24,66
B54	CS19 - MSRR368.0x17.5	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/5	25,02	1,34	0,44	<b>0,68</b>	-2,31	-197,87
B74	CS19 - MSRR368.0x17.5	5500,000	CO1 MSÚ - RÁM/5	33,20	-1,71	-0,22	-0,31	-0,05	<b>-198,98</b>
B1	CS19 - MSRR368.0x17.5	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/7	-3,79	-20,28	0,00	0,00	0,02	<b>271,50</b>

### 13. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Sloupy krajní

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B193	CS20 - MSRR368.0x20.0	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/6	<b>-102,42</b>	3,92	2,10	0,39	-2,97	57,51
B157	CS20 - MSRR368.0x20.0	7815,000	CO1 MSÚ - RÁM/5	<b>41,94</b>	71,22	12,97	-0,01	0,01	-0,02
B193	CS20 - MSRR368.0x20.0	5500,001	CO1 MSÚ - RÁM/12	20,15	<b>-76,79</b>	11,84	0,00	-27,40	176,31
B157	CS20 - MSRR368.0x20.0	5500,001	CO1 MSÚ - RÁM/12	20,18	<b>76,74</b>	11,81	0,00	-27,34	-176,18
B157	CS20 - MSRR368.0x20.0	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/9	1,53	-6,64	<b>-13,27</b>	-0,22	<b>64,27</b>	62,65
B193	CS20 - MSRR368.0x20.0	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/2	-76,11	-1,82	<b>13,85</b>	-0,23	<b>-65,19</b>	31,48
B193	CS20 - MSRR368.0x20.0	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/5	18,52	-2,75	-9,59	<b>-2,40</b>	13,87	216,79
B157	CS20 - MSRR368.0x20.0	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/5	18,52	2,75	-9,59	<b>2,39</b>	13,87	-216,72
B193	CS20 - MSRR368.0x20.0	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/11	30,34	23,56	1,38	0,80	-1,73	<b>-306,59</b>
B157	CS20 - MSRR368.0x20.0	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/11	30,35	-23,55	1,38	-0,80	-1,73	<b>306,60</b>

### 14. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Závěs

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B97	CS16 - MSRR82.5x5.6	5077,640	CO1 MSÚ - RÁM/5	<b>-40,45</b>	-0,06	-0,39	0,00	0,00	0,00
B38	CS16 - MSRR82.5x5.6	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/4	<b>40,85</b>	-0,06	0,46	0,00	0,00	0,00
B190	CS16 - MSRR82.5x5.6	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/2	4,01	<b>-0,30</b>	0,28	0,08	0,00	0,00
B190	CS16 - MSRR82.5x5.6	5012,800	CO1 MSÚ - RÁM/26	2,07	<b>0,30</b>	-0,28	0,09	0,00	0,00
B192	CS16 - MSRR82.5x5.6	5180,270	CO1 MSÚ - RÁM/4	35,17	0,10	<b>-0,47</b>	0,00	0,00	0,00
B192	CS16 - MSRR82.5x5.6	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/27	29,35	-0,10	<b>0,47</b>	0,00	0,00	0,00
B191	CS16 - MSRR82.5x5.6	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/28	16,12	-0,03	0,39	<b>-0,02</b>	0,00	0,00
B205	CS16 - MSRR82.5x5.6	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/2	13,14	-0,30	0,28	<b>0,10</b>	0,00	0,00
B196	CS16 - MSRR82.5x5.6	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/11	-17,36	0,04	0,31	0,00	<b>0,00</b>	0,00
B192	CS16 - MSRR82.5x5.6	2590,130	CO1 MSÚ - RÁM/4	35,14	0,00	0,00	0,00	<b>0,61</b>	-0,12
B192	CS16 - MSRR82.5x5.6	2590,130	CO1 MSÚ - RÁM/2	23,30	0,00	0,00	0,00	0,31	<b>-0,38</b>
B19	CS16 - MSRR82.5x5.6	2538,810	CO1 MSÚ - RÁM/2	26,39	0,00	0,00	0,00	0,32	<b>0,38</b>

### 15. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Rošt - středový sloup

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B40	CS12 - IPE220	1157,950	CO1 MSÚ - RÁM/5	<b>-33,02</b>	-0,08	-10,94	-0,01	-12,50	-0,09
B2	CS12 - IPE220	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/4	<b>22,21</b>	-0,16	2,31	0,00	0,00	0,00
B99	CS12 - IPE220	1157,951	CO1 MSÚ - RÁM/5	16,38	<b>-0,62</b>	-13,44	-0,01	15,74	<b>0,72</b>
B60	CS12 - IPE220	1157,951	CO1 MSÚ - RÁM/5	16,38	<b>0,62</b>	-13,44	0,01	15,74	<b>-0,72</b>
B60	CS12 - IPE220	2315,900	CO1 MSÚ - RÁM/5	16,34	0,62	<b>-13,74</b>	0,01	0,00	0,00
B100	CS12 - IPE220	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/11	17,78	-0,03	<b>21,10</b>	0,01	0,00	0,00



Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B59	CS12 - IPE220	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/7	18,97	0,00	19,72	-0,01	0,00	0,00
B100	CS12 - IPE220	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/7	18,97	0,00	19,73	0,01	0,00	0,00
B59	CS12 - IPE220	1157,950	CO1 MSÚ - RÁM/29	-10,05	-0,05	-12,90	0,00	-14,71	-0,06
B100	CS12 - IPE220	1157,950	CO1 MSÚ - RÁM/11	17,74	-0,03	20,80	0,01	24,26	-0,04

## 16. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Rošt - krajní sloup

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B160	CS12 - IPE220	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/12	-35,10	0,34	9,31	0,01	-13,95	-0,53
B200	CS12 - IPE220	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/5	29,42	-0,58	-8,91	-0,01	14,05	0,90
B161	CS12 - IPE220	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/5	29,42	0,58	-8,92	0,01	14,05	-0,90
B201	CS12 - IPE220	1541,810	CO1 MSÚ - RÁM/11	21,78	0,03	-16,22	0,01	0,00	0,00
B160	CS12 - IPE220	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/29	-17,13	-0,02	11,69	0,01	-17,62	0,03
B160	CS12 - IPE220	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/11	21,74	-0,03	-15,82	-0,01	24,70	0,04
B201	CS12 - IPE220	0,000	CO1 MSÚ - RÁM/11	21,74	0,03	-15,82	0,01	24,70	-0,04

## 17. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - středový sloup

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B32	CS12 - IPE220	9900,410	CO1 MSÚ - RÁM/4	-35,86	-1,06	-13,50	0,00	-5,79	-0,70
B93	CS12 - IPE220	8863,301	CO1 MSÚ - RÁM/5	35,06	-1,11	-6,88	0,00	-4,76	0,50
B52	CS12 - IPE220	5013,671	CO1 MSÚ - RÁM/5	23,17	-21,24	8,53	0,00	-4,45	0,80
B93	CS12 - IPE220	5013,671	CO1 MSÚ - RÁM/5	23,17	21,24	8,54	0,00	-4,45	-0,81
B93	CS12 - IPE220	9542,481	CO1 MSÚ - RÁM/5	35,03	-1,11	20,22	0,00	-9,49	-0,25
B5	CS12 - IPE220	6663,741	CO1 MSÚ - RÁM/2	-15,62	-0,89	2,16	0,00	-6,08	1,44
B53	CS12 - IPE220	5013,671	CO1 MSÚ - RÁM/7	-6,86	-10,90	-5,38	0,00	9,86	0,60
B93	CS12 - IPE220	3180,830	CO1 MSÚ - RÁM/11	15,02	-0,31	-11,63	0,00	-18,20	0,02
B92	CS12 - IPE220	5013,670	CO1 MSÚ - RÁM/7	8,36	-0,68	14,20	0,00	9,88	-0,60
B92	CS12 - IPE220	6663,740	CO1 MSÚ - RÁM/5	23,54	-9,59	7,89	0,00	9,30	-1,85
B53	CS12 - IPE220	6663,740	CO1 MSÚ - RÁM/5	23,54	9,59	7,89	0,00	9,30	1,85

## 18. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - krajní sloup

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B206	CS12 - IPE220	9902,260	CO1 MSÚ - RÁM/4	-30,32	-1,39	-11,83	0,00	-4,19	-1,01
B156	CS12 - IPE220	8863,301	CO1 MSÚ - RÁM/5	31,37	-1,56	-5,78	0,00	-4,27	0,52
B206	CS12 - IPE220	5013,671	CO1 MSÚ - RÁM/12	10,73	-27,26	6,84	0,00	-1,97	1,29

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B156	CS12 - IPE220	5013,671	CO1 MSÚ - RÁM/12	10,74	<b>27,26</b>	6,84	0,00	-1,98	-1,29
B156	CS12 - IPE220	3180,830	CO1 MSÚ - RÁM/11	16,46	-0,54	<b>-12,69</b>	0,00	<b>-19,91</b>	0,04
B156	CS12 - IPE220	9542,481	CO1 MSÚ - RÁM/5	31,34	-1,56	<b>17,94</b>	0,00	-8,26	-0,54
B194	CS12 - IPE220	9255,901	CO1 MSÚ - RÁM/2	-11,46	0,30	-3,41	<b>-0,02</b>	1,27	0,40
B194	CS12 - IPE220	10338,951	CO1 MSÚ - RÁM/2	-0,53	-2,61	1,90	<b>0,07</b>	-2,60	0,77
B206	CS12 - IPE220	3180,830	CO1 MSÚ - RÁM/29	-21,84	-0,56	6,78	0,00	<b>10,16</b>	0,05
B206	CS12 - IPE220	6663,740	CO1 MSÚ - RÁM/5	16,20	-19,74	4,64	0,00	6,91	<b>-3,86</b>
B156	CS12 - IPE220	6663,740	CO1 MSÚ - RÁM/5	16,20	19,74	4,65	0,00	6,90	<b>3,86</b>

## 19. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - na krajním sloupu

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B158	CS12 - IPE220	5904,280	CO1 MSÚ - RÁM/6	<b>-23,87</b>	-0,13	-8,63	0,00	-11,39	-0,09
B158	CS12 - IPE220	7698,801	CO1 MSÚ - RÁM/5	<b>25,73</b>	-0,08	-5,33	0,00	4,41	-0,03
B195	CS12 - IPE220	5170,731	CO1 MSÚ - RÁM/9	5,05	<b>-4,81</b>	2,20	0,01	0,95	1,89
B158	CS12 - IPE220	5904,281	CO1 MSÚ - RÁM/9	1,56	<b>6,68</b>	-0,91	0,00	-0,14	-1,56
B195	CS12 - IPE220	3216,550	CO1 MSÚ - RÁM/11	13,50	0,00	<b>-10,99</b>	0,00	<b>-17,57</b>	-0,03
B158	CS12 - IPE220	3216,551	CO1 MSÚ - RÁM/7	6,66	0,00	<b>16,61</b>	0,00	-17,49	0,03
B158	CS12 - IPE220	10011,601	CO1 MSÚ - RÁM/28	0,37	0,01	3,33	<b>-0,02</b>	-3,89	0,03
B195	CS12 - IPE220	10011,601	CO1 MSÚ - RÁM/2	0,38	0,16	2,46	<b>0,04</b>	-3,16	0,41
B158	CS12 - IPE220	5904,280	CO1 MSÚ - RÁM/11	12,98	-0,59	14,89	0,00	<b>24,26</b>	-0,33
B195	CS12 - IPE220	5904,280	CO1 MSÚ - RÁM/9	5,02	-4,81	2,01	0,01	2,49	<b>-1,64</b>
B158	CS12 - IPE220	6434,760	CO1 MSÚ - RÁM/9	1,53	6,68	-1,04	0,00	-0,66	<b>1,98</b>

## 20. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vaznice - 1, ls=1625mm

Kombinace : CO2 MSP - VAZNICE

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B101	0,000	CO2 MSP - VAZNICE/30	<b>0,0</b>	<b>0</b>	0,0	0
B154	812,500	CO2 MSP - VAZNICE/31	<b>1,2</b>	<b>1/1320</b>	<b>-3,7</b>	<b>1/444</b>
B238	812,501	CO2 MSP - VAZNICE/32	0,1	1/10000	<b>3,0</b>	<b>1/536</b>

## 21. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vaznice - 2

Kombinace : CO2 MSP - VAZNICE

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B207	1080,690	CO2 MSP - VAZNICE/31	<b>-1,0</b>	<b>1/2120</b>	-5,8	1/374
B164	1081,490	CO2 MSP - VAZNICE/31	<b>1,0</b>	<b>1/2116</b>	<b>-5,8</b>	<b>1/373</b>
B209	987,560	CO2 MSP - VAZNICE/32	-0,1	1/10000	<b>4,4</b>	<b>1/446</b>

## 22. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Rošt - středový sloup

Kombinace : CO2 MSP - RÁM

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B60	2315,890	CO2 MSP - RÁM/13	-1,7	1/684	10,2	1/113
B99	2315,890	CO2 MSP - RÁM/13	1,7	1/683	10,2	1/113
B60	2315,890	CO2 MSP - RÁM/18	1,6	1/717	-11,2	1/103
B40	0,000	CO2 MSP - RÁM/18	-1,4	1/823	11,9	1/98

## 23. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Rošt - krajní sloup

Kombinace : CO2 MSP - RÁM

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B200	578,180	CO2 MSP - RÁM/13	-0,2	1/7508	4,0	1/386
B161	578,180	CO2 MSP - RÁM/13	0,2	1/7515	4,0	1/387
B198	1753,470	CO2 MSP - RÁM/21	0,0	1/10000	-12,0	1/146
B160	1541,810	CO2 MSP - RÁM/15	0,0	1/10000	12,6	1/122
B163	1335,920	CO2 MSP - RÁM/15	0,0	1/10000	-10,7	1/125

## 24. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - středový sloup

Kombinace : CO3 MSP - VAZNÍK

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B32	7043,560	CO3 MSP - VAZNÍK/14	-0,3	1/3743	0,3	1/10000
B53	12723,300	CO3 MSP - VAZNÍK/14	0,6	1/192	-5,3	1/531
B53	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/31	-0,1	1/988	1,5	1/1063
B33	12723,300	CO3 MSP - VAZNÍK/33	0,0	1/10000	-15,6	1/181
B33	12723,300	CO3 MSP - VAZNÍK/34	0,0	1/10000	7,0	1/401
B32	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/35	0,0	1/10000	5,0	1/327

## 25. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - krajní sloup

Kombinace : CO3 MSP - VAZNÍK

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B194	7355,550	CO3 MSP - VAZNÍK/14	-0,4	1/3216	-0,3	1/10000
B159	13286,860	CO3 MSP - VAZNÍK/19	0,6	1/184	-14,9	1/198
B194	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/31	-0,1	1/874	-5,4	1/314
B194	13286,860	CO3 MSP - VAZNÍK/36	0,0	1/3643	-15,9	1/186
B194	13286,860	CO3 MSP - VAZNÍK/20	0,0	1/5003	10,9	1/269
B206	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/36	0,0	1/10000	8,9	1/182

## 26. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - na krajním sloupu

Kombinace : CO3 MSP - VAZNÍK

Dílec	dx [mm]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B158	6976,490	CO3 MSP - VAZNÍK/19	-0,4	1/3090	0,1	1/10000
B158	12866,180	CO3 MSP - VAZNÍK/19	0,6	1/190	-8,1	1/351
B195	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/31	-0,1	1/1012	-4,5	1/368
B195	12866,180	CO3 MSP - VAZNÍK/36	0,0	1/7056	-15,3	1/186
B195	12866,180	CO3 MSP - VAZNÍK/20	0,0	1/10000	10,4	1/274
B195	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/36	0,0	1/5383	9,3	1/177

## 27. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Sloupy střední

Kombinace : CO2 MSP - RÁM

Dílec	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B1	8065,000	CO2 MSP - RÁM/37	-0,1	19,8	0,0	0,0	0,0	4,5	19,8
B94	7815,000	CO2 MSP - RÁM/13	0,0	-60,7	0,4	0,1	-0,1	-13,3	60,7
B74	8065,000	CO2 MSP - RÁM/13	0,0	-64,0	0,2	0,0	0,0	-13,3	64,0
B1	8065,000	CO2 MSP - RÁM/18	0,0	74,4	0,0	0,0	0,0	14,4	74,4
B54	8065,000	CO2 MSP - RÁM/13	0,0	-64,0	-0,4	-0,1	0,1	-13,3	64,0
B54	8065,000	CO2 MSP - RÁM/14	-0,1	6,5	10,8	0,1	-1,8	1,5	12,6
B54	5500,000	CO2 MSP - RÁM/13	0,0	-31,3	-0,2	-0,1	0,1	-11,4	31,3
B94	7815,000	CO2 MSP - RÁM/19	0,0	3,8	10,3	0,1	-1,8	0,5	11,0
B54	5145,160	CO2 MSP - RÁM/13	0,0	-27,4	-0,2	0,0	0,1	-10,6	27,4
B34	7939,990	CO2 MSP - RÁM/13	0,0	-62,4	-0,2	0,0	0,0	-13,3	62,4

## 28. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Sloupy krajní

Kombinace : CO2 MSP - RÁM

Dílec	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B193	8065,000	CO2 MSP - RÁM/17	-0,1	19,3	0,6	0,0	-0,2	4,1	19,4
B157	7815,000	CO2 MSP - RÁM/13	0,0	-59,7	-2,5	-0,2	1,0	-13,0	59,8
B193	8065,000	CO2 MSP - RÁM/15	0,0	-73,8	0,6	-0,1	-0,2	-14,3	73,8
B157	8065,000	CO2 MSP - RÁM/15	0,0	73,8	0,6	0,1	-0,2	14,3	73,8
B193	8065,000	CO2 MSP - RÁM/19	0,0	-13,6	-11,2	0,1	2,0	-2,6	17,6
B157	8065,000	CO2 MSP - RÁM/14	-0,1	-8,0	11,5	0,1	-2,1	-1,6	14,0
B157	5500,000	CO2 MSP - RÁM/13	0,0	-30,9	-0,5	-0,2	0,6	-11,2	30,9
B193	5500,000	CO2 MSP - RÁM/13	0,0	30,9	-0,5	0,2	0,6	11,2	30,9
B157	7939,990	CO2 MSP - RÁM/15	0,0	72,0	0,6	0,1	-0,2	14,3	72,0

## 29. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - středový sloup

Kombinace : CO3 MSP - VAZNÍK

Dílec	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B53	12613,300	CO3 MSP - VAZNÍK/38	<b>-4,9</b>	0,0	-0,8	-0,1	1,0	0,0	5,0
B53	12613,300	CO3 MSP - VAZNÍK/39	<b>10,3</b>	0,0	-14,6	0,1	2,1	0,0	17,9
B73	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/31	3,4	<b>-3,7</b>	6,8	-0,7	1,0	1,0	8,4
B33	12723,300	CO3 MSP - VAZNÍK/14	3,0	<b>29,7</b>	-9,7	0,6	2,2	5,2	31,4
B33	12723,300	CO3 MSP - VAZNÍK/35	8,5	0,0	<b>-28,3</b>	-0,1	5,8	0,0	29,6
B32	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/35	8,7	0,0	<b>19,6</b>	-0,1	3,0	-0,1	21,4
B5	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/31	3,4	-3,7	9,9	<b>-0,7</b>	1,6	1,0	11,1
B92	9900,410	CO3 MSP - VAZNÍK/14	2,7	15,7	-8,0	<b>0,8</b>	3,6	4,3	17,8
B33	12613,300	CO3 MSP - VAZNÍK/34	-3,1	0,0	12,2	0,1	<b>-2,6</b>	0,0	12,6
B33	12723,300	CO3 MSP - VAZNÍK/33	7,7	0,0	-28,1	-0,2	<b>5,8</b>	0,0	29,1
B52	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/14	2,8	22,0	4,3	0,4	0,0	<b>-4,0</b>	22,6
B53	12668,290	CO3 MSP - VAZNÍK/14	2,8	29,4	-9,3	0,6	2,1	<b>5,2</b>	31,0

### 30. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - krajní sloup

Kombinace : CO3 MSP - VAZNÍK

Dílec	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B206	9902,260	CO3 MSP - VAZNÍK/20	<b>-13,3</b>	0,1	13,6	0,4	-3,5	-0,2	19,0
B206	12668,290	CO3 MSP - VAZNÍK/36	<b>16,5</b>	0,0	-30,8	-0,3	4,7	0,0	35,0
B159	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/36	15,4	<b>-6,3</b>	33,4	2,1	5,2	0,3	37,3
B194	13286,880	CO3 MSP - VAZNÍK/19	5,0	<b>32,3</b>	-5,2	-8,2	0,4	5,2	33,1
B194	13286,880	CO3 MSP - VAZNÍK/36	15,5	2,9	<b>-35,2</b>	-0,1	5,4	-0,3	38,6
B206	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/36	16,5	0,1	<b>34,5</b>	-0,1	5,5	0,0	38,3
B194	13172,010	CO3 MSP - VAZNÍK/14	-5,4	29,8	20,1	<b>-9,2</b>	-3,3	5,4	36,4
B194	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/14	-5,3	20,9	-7,9	<b>3,7</b>	-0,5	-3,9	23,0
B206	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/20	-13,2	0,0	-29,0	0,1	<b>-4,7</b>	-0,1	31,9
B206	113,300	CO3 MSP - VAZNÍK/36	16,5	0,1	33,9	-0,1	<b>5,5</b>	0,0	37,7
B194	59,150	CO3 MSP - VAZNÍK/19	5,1	25,2	17,3	1,7	3,6	<b>-4,2</b>	31,0
B159	13172,010	CO3 MSP - VAZNÍK/19	8,4	29,3	-28,5	-8,7	5,1	<b>5,4</b>	41,8

### 31. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Vazník - na krajním sloupu

Kombinace : CO3 MSP - VAZNÍK

Dílec	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B195	10011,600	CO3 MSP - VAZNÍK/20	<b>-13,0</b>	-1,5	14,6	0,6	-4,0	0,1	19,6
B195	12754,960	CO3 MSP - VAZNÍK/36	<b>16,1</b>	1,5	-33,3	1,4	5,4	-0,1	37,0
B195	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/31	-4,4	<b>-4,8</b>	-13,7	-1,5	-2,8	1,0	15,2
B195	12866,200	CO3 MSP - VAZNÍK/19	6,1	<b>30,6</b>	-14,7	-4,2	2,4	5,1	34,4
B195	12866,200	CO3 MSP - VAZNÍK/36	16,1	1,5	<b>-33,9</b>	1,4	5,4	-0,1	37,6
B195	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/36	16,1	3,4	<b>34,6</b>	-0,6	5,7	-0,2	38,3

Dílec	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B195	12754,960	CO3 MSP - VAZNÍK/14	-4,9	29,0	9,1	-6,6	-1,1	5,2	30,7
B158	12754,960	CO3 MSP - VAZNÍK/33	-2,9	0,3	6,7	2,3	-0,6	0,0	7,3
B195	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/20	-12,9	-2,8	-29,1	0,3	-5,0	0,1	32,0
B195	114,570	CO3 MSP - VAZNÍK/36	16,1	3,4	34,0	-0,6	5,7	-0,2	37,8
B195	0,000	CO3 MSP - VAZNÍK/19	6,1	23,6	14,3	0,5	2,4	-4,1	28,2
B158	12810,570	CO3 MSP - VAZNÍK/19	7,9	29,0	-17,6	-6,1	2,8	5,3	34,9

## 32. Reakce

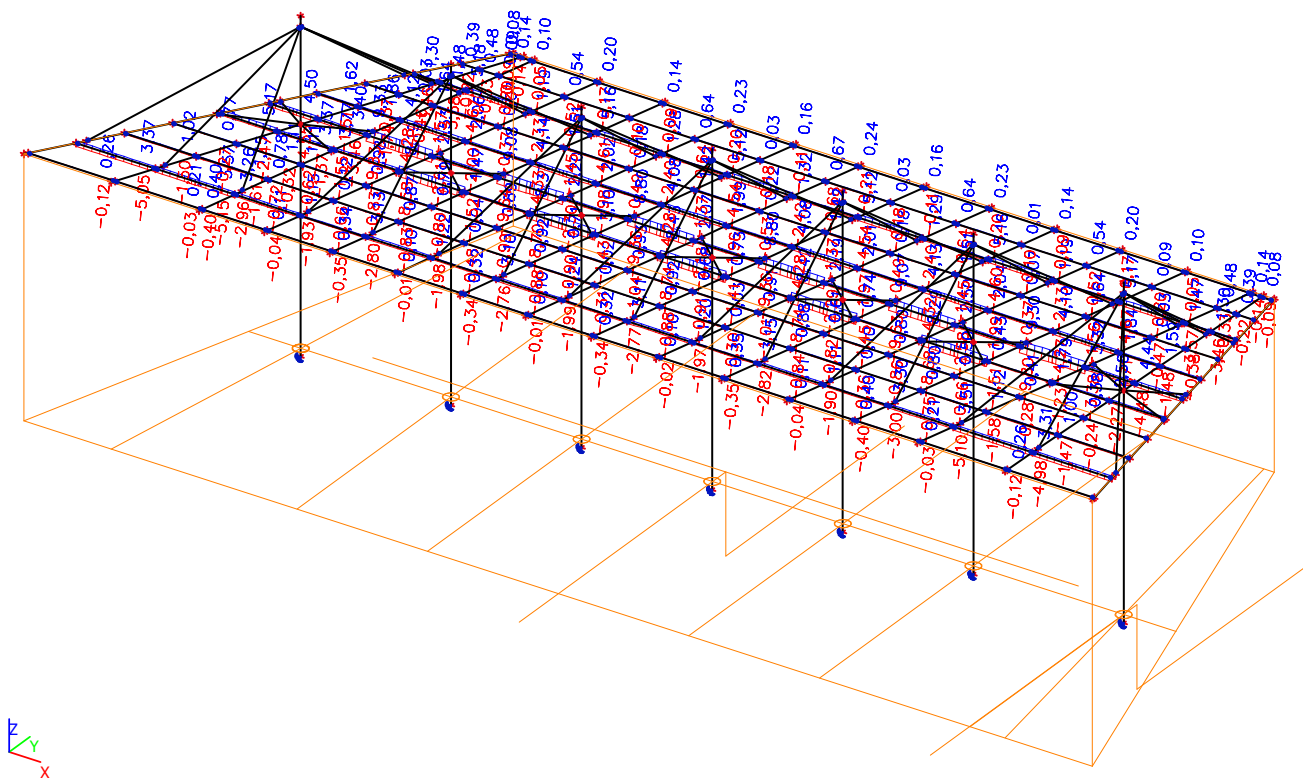
Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1 MSÚ - RÁM

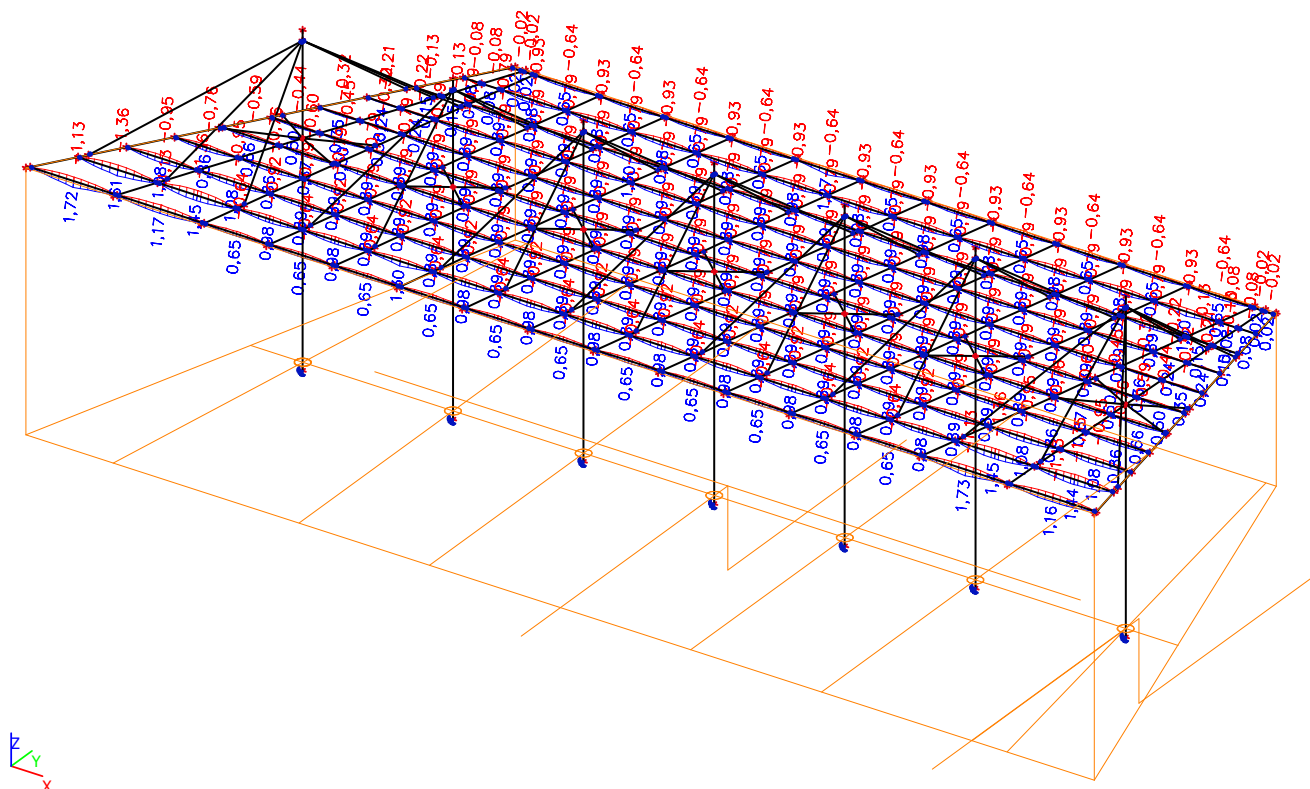
Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn7/N245	CO1 MSÚ - RÁM/5	-9,59	2,75	-18,52	-216,79	-13,87	-2,40
Sn7/N245	CO1 MSÚ - RÁM/2	13,85	1,82	76,11	-31,48	65,19	-0,23
Sn7/N245	CO1 MSÚ - RÁM/3	1,55	-23,56	-17,70	306,13	1,97	0,84
Sn7/N245	CO1 MSÚ - RÁM/10	2,78	16,49	90,36	-120,49	3,78	0,80
Sn6/N204	CO1 MSÚ - RÁM/11	-1,38	-23,55	-30,35	306,60	-1,73	-0,80
Sn7/N245	CO1 MSÚ - RÁM/6	2,10	-3,92	102,42	-57,51	2,97	0,39
Sn7/N245	CO1 MSÚ - RÁM/12	-8,58	2,75	11,15	-229,31	-12,47	-2,13
Sn6/N204	CO1 MSÚ - RÁM/5	9,59	2,75	-18,52	-216,72	13,87	2,39

## 33. Vnitřní síly na prutu; N

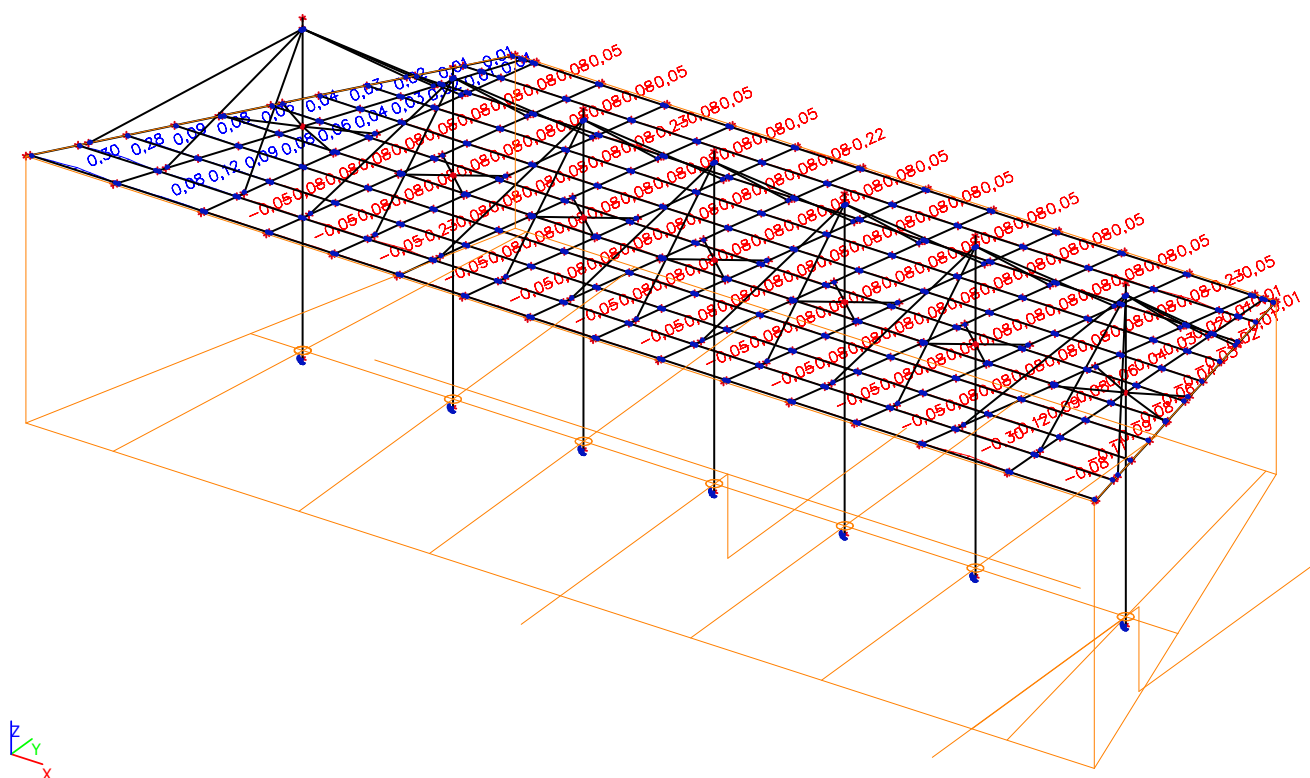




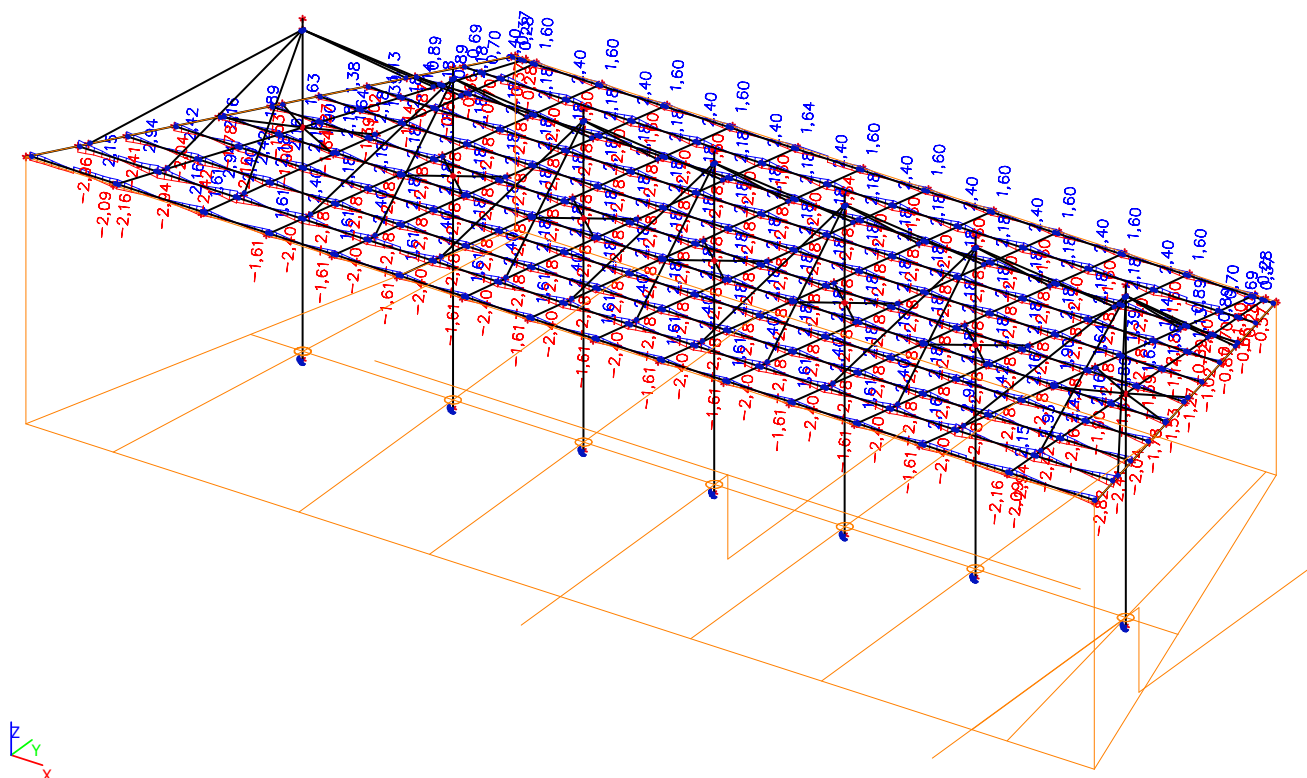
### 34. Vnitřní síly na prutu; My



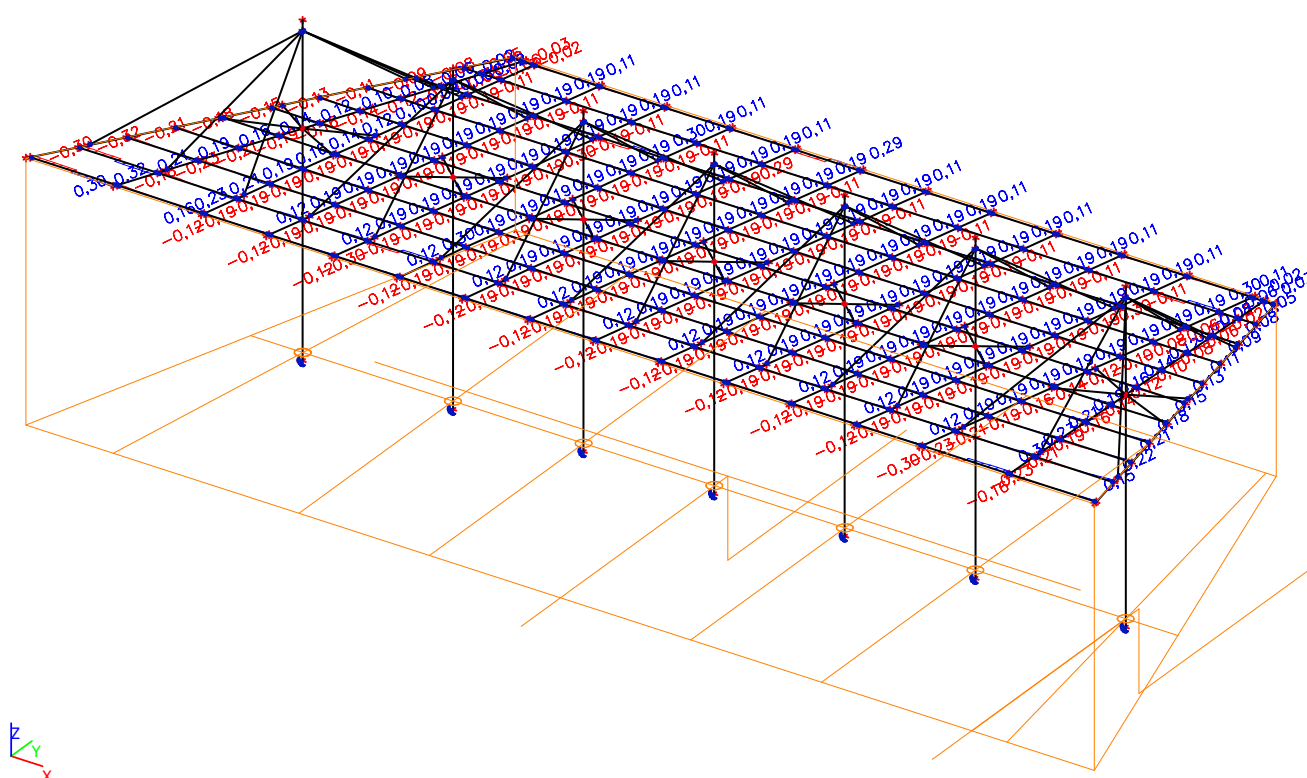
### 35. Vnitřní síly na prutu; Mz



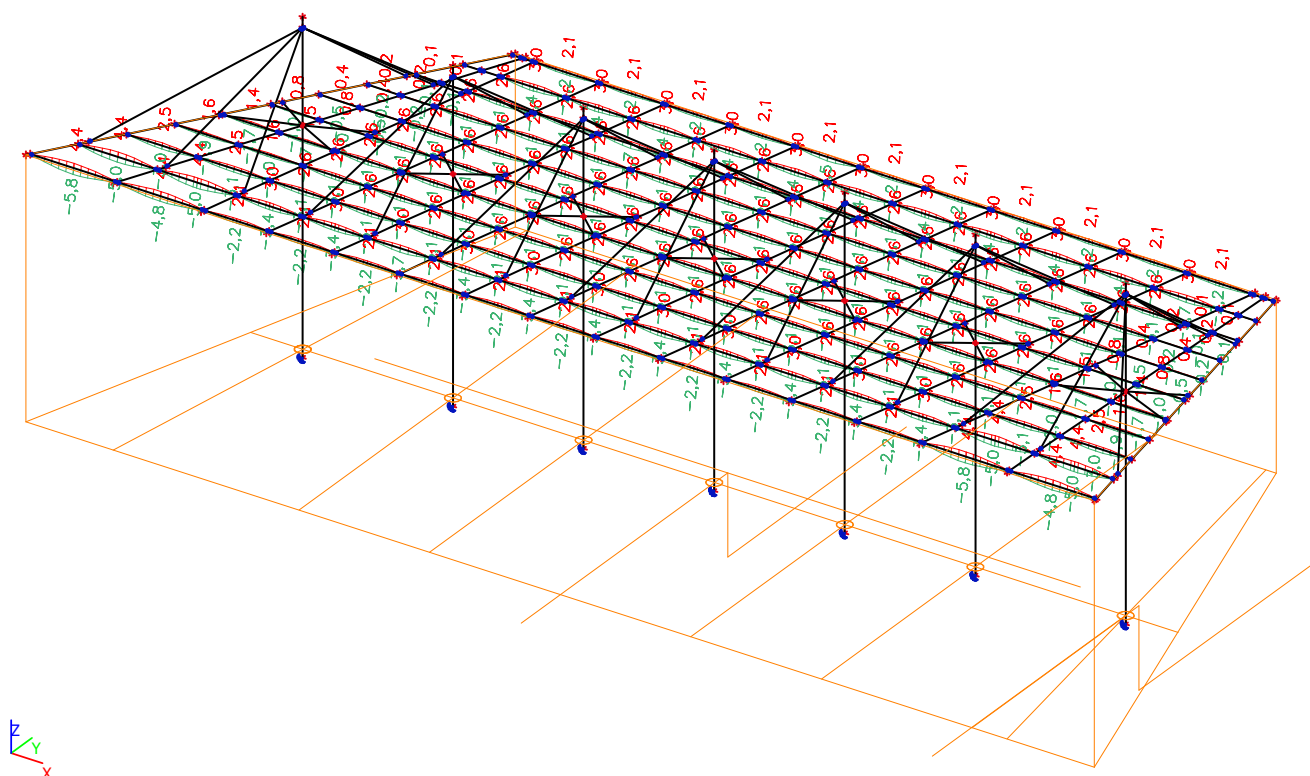
### 36. Vnitřní síly na prutu; Vz



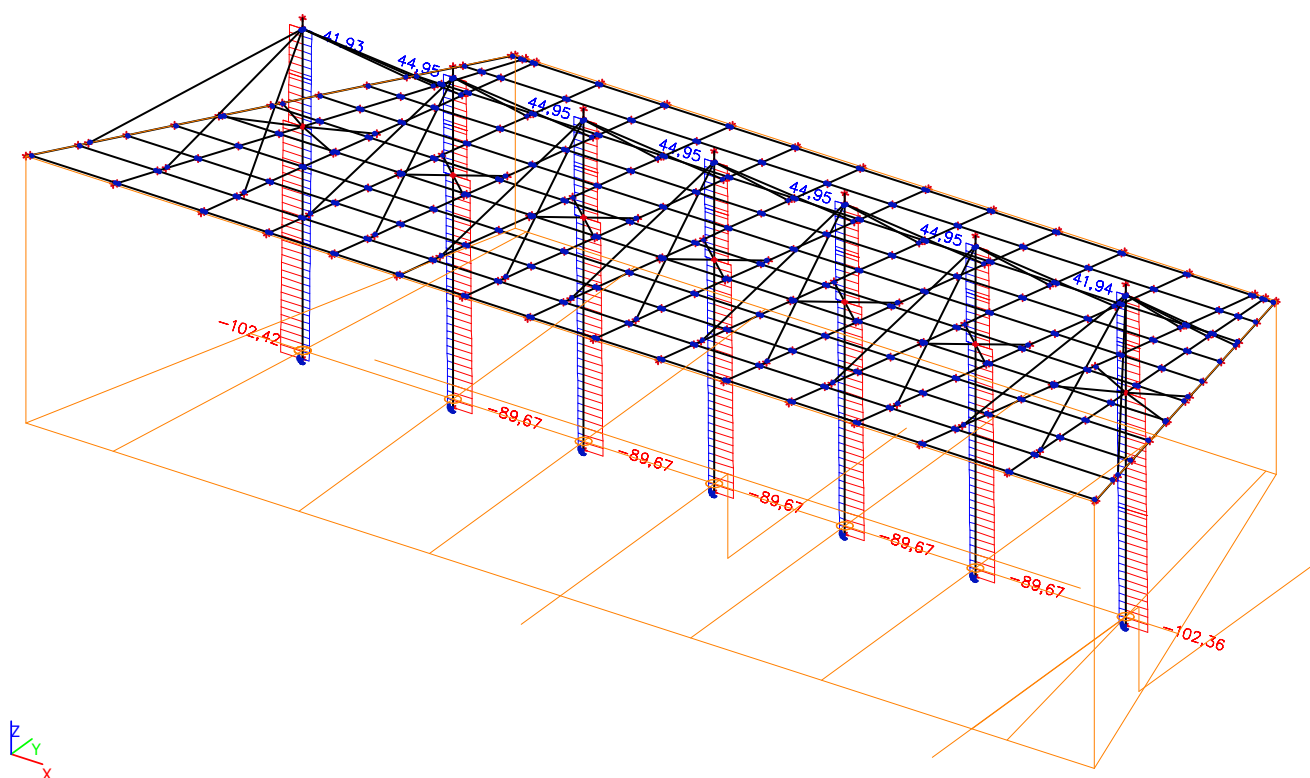
### 37. Vnitřní síly na prutu; Vy



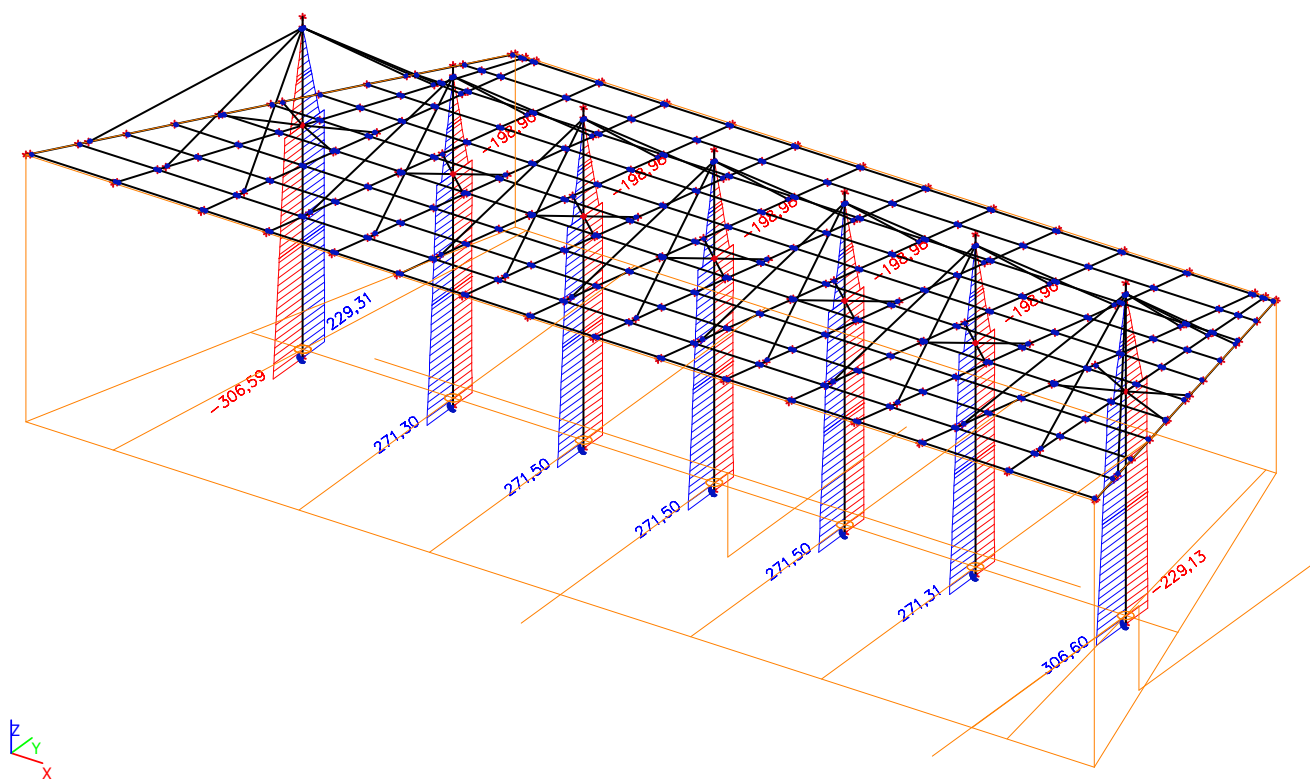
### 38. Relativní deformace; uz



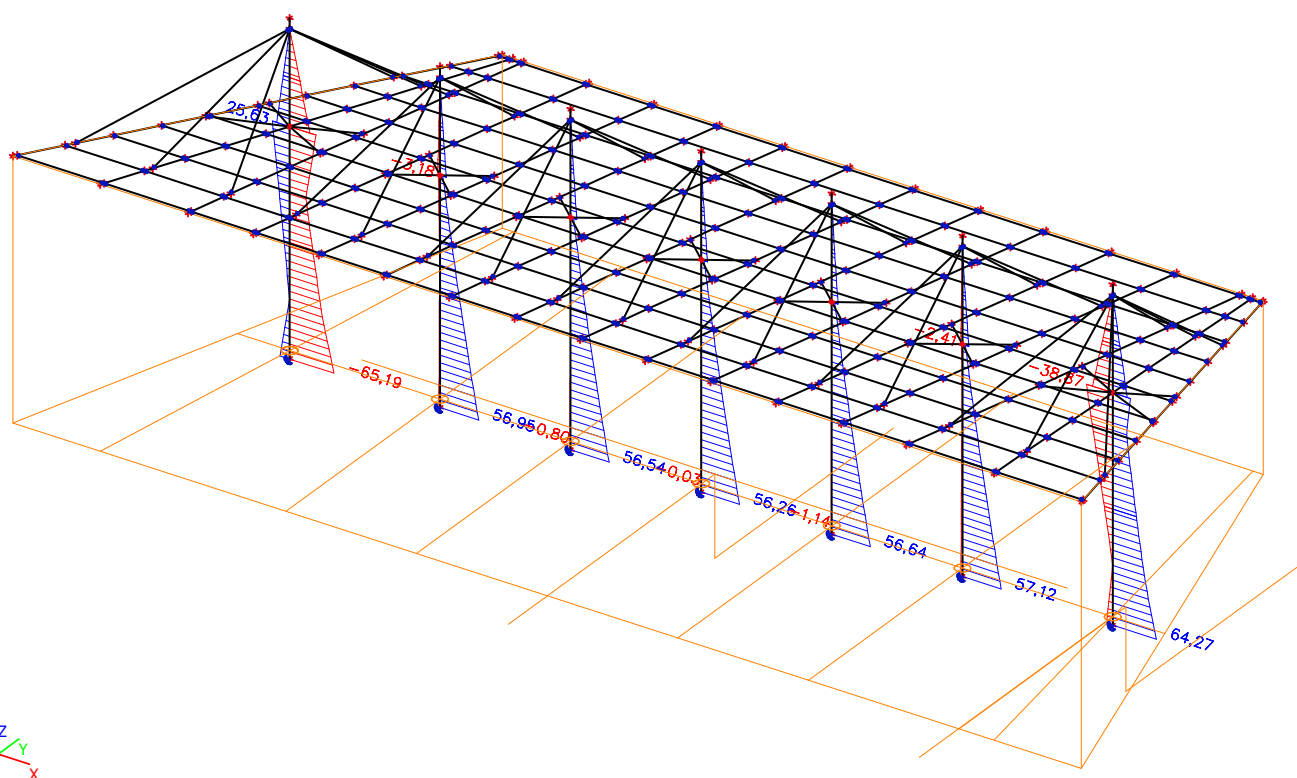
### 39. Vnitřní síly na prutu; N



#### 40. Vnitřní síly na prutu; $M_z$



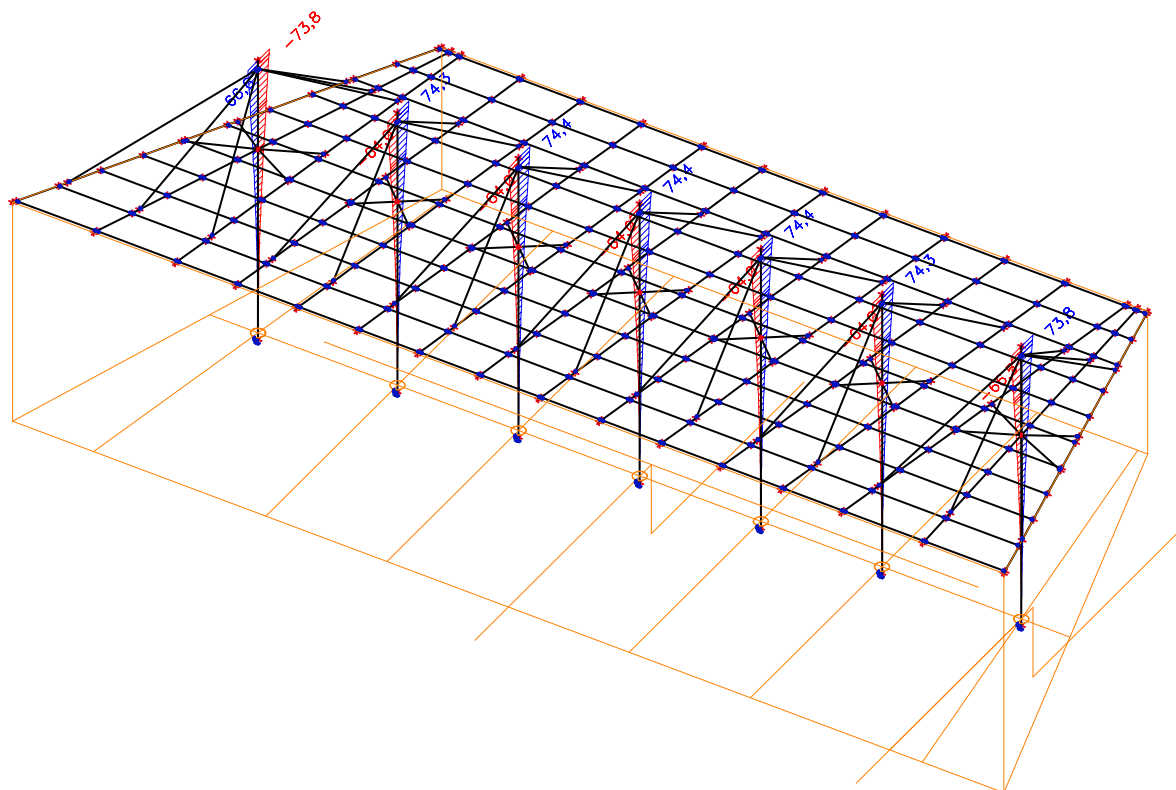
#### 41. Vnitřní síly na prutu; $M_y$



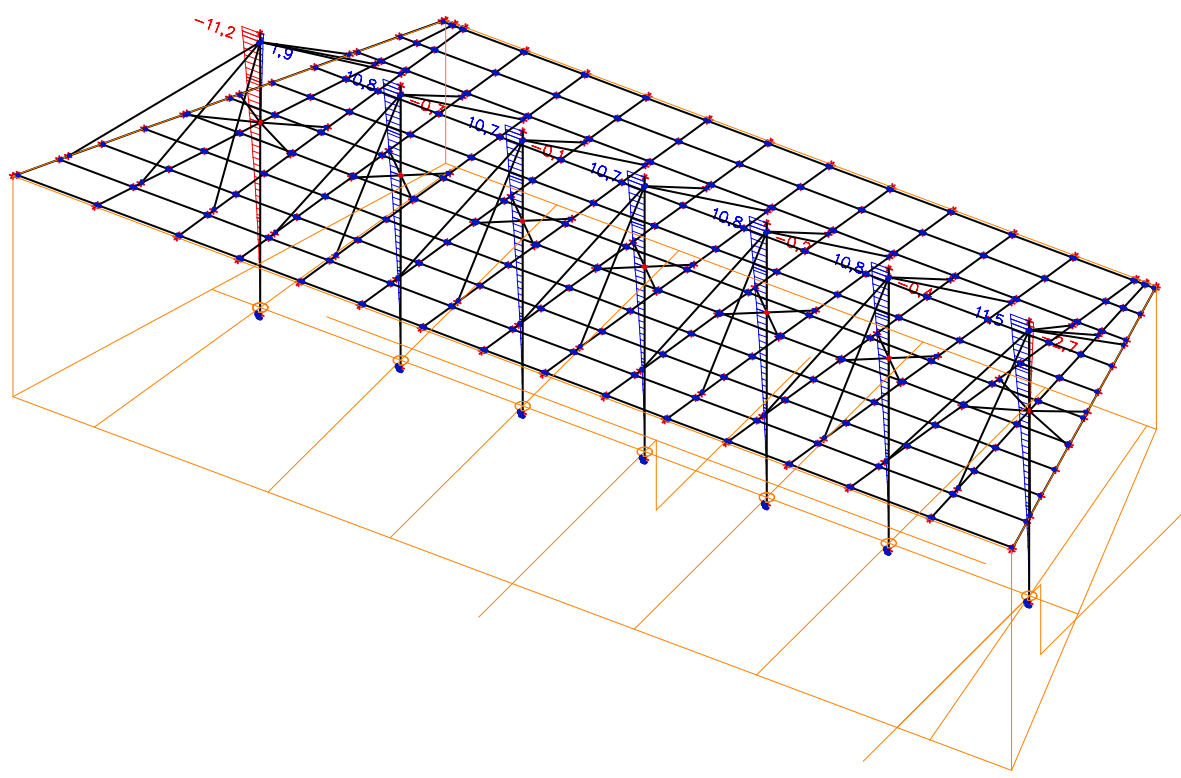




#### 44. Deformace na prutu; uy

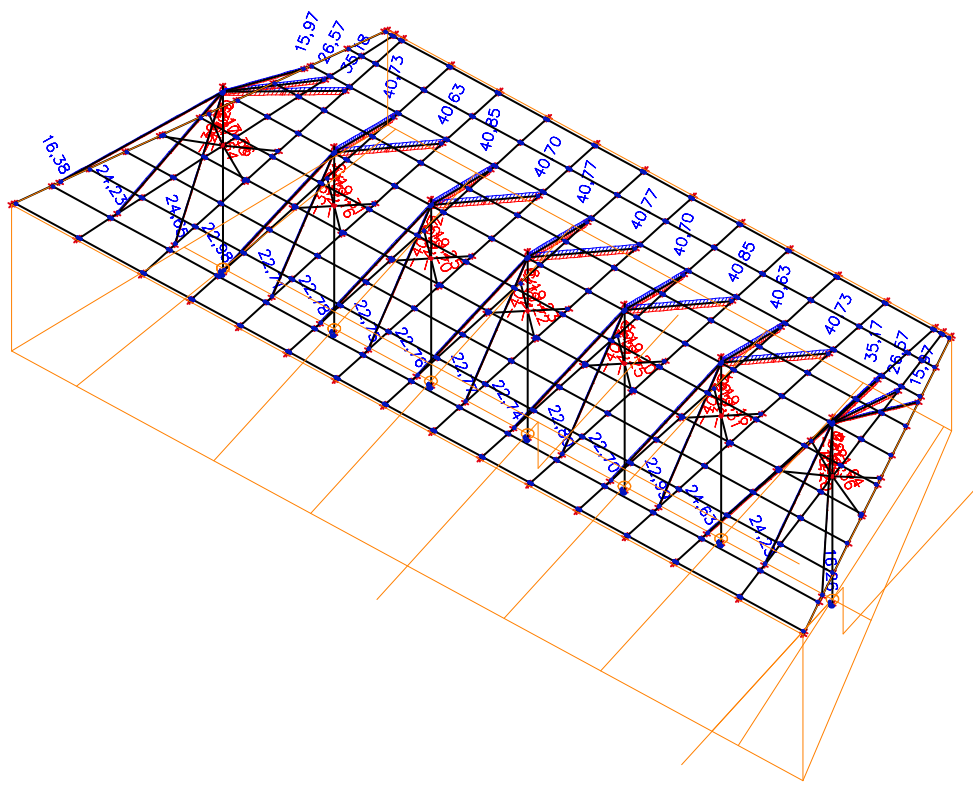


#### 45. Deformace na prutu; uz

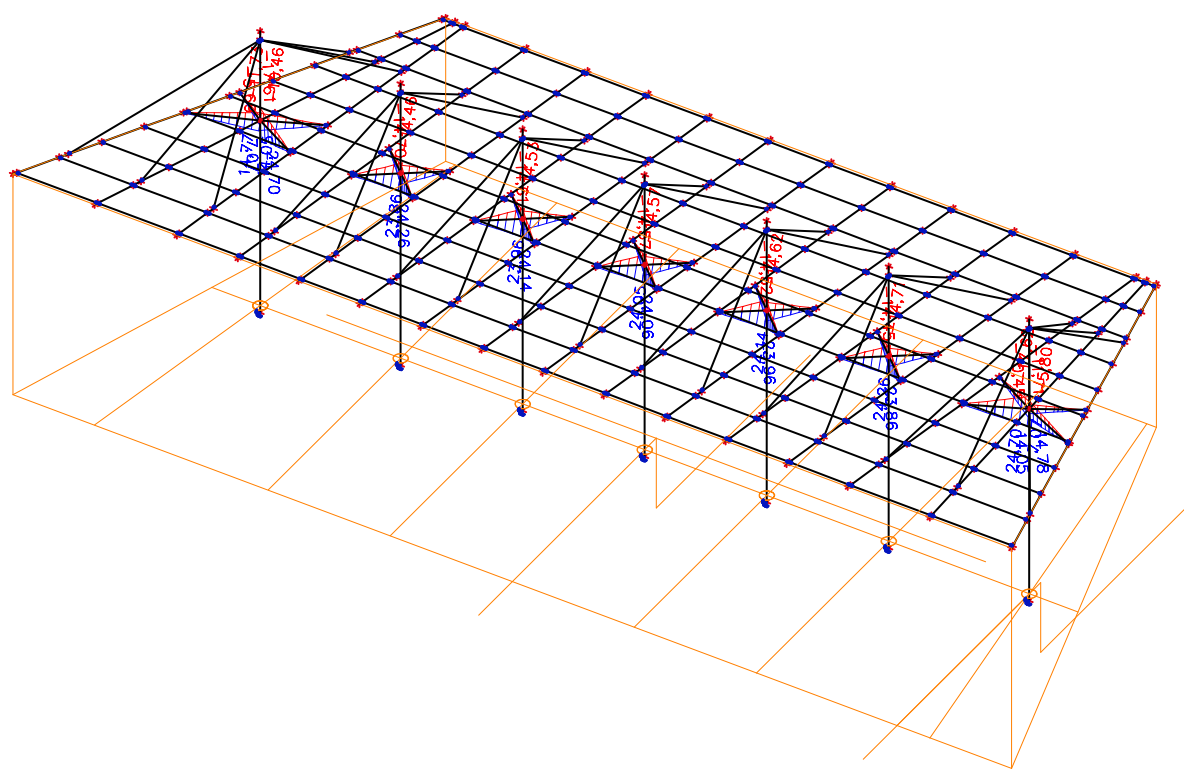




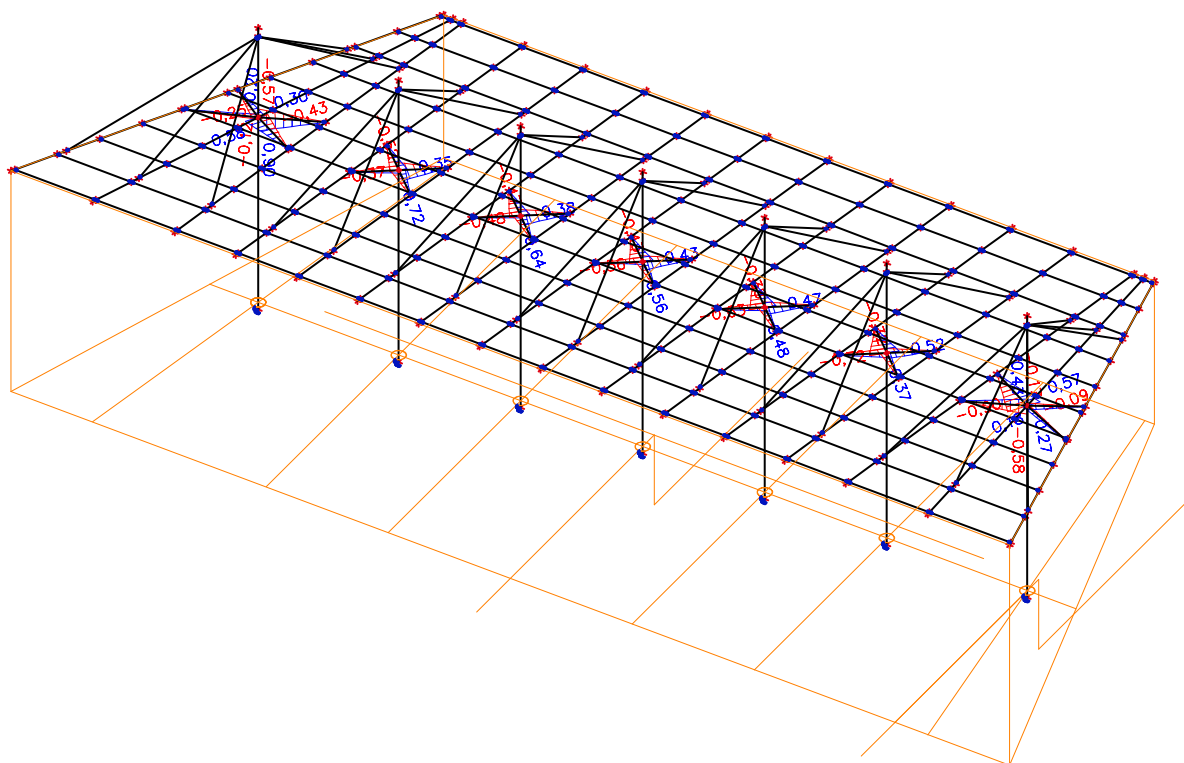
## 46. Vnitřní síly na prutu; N



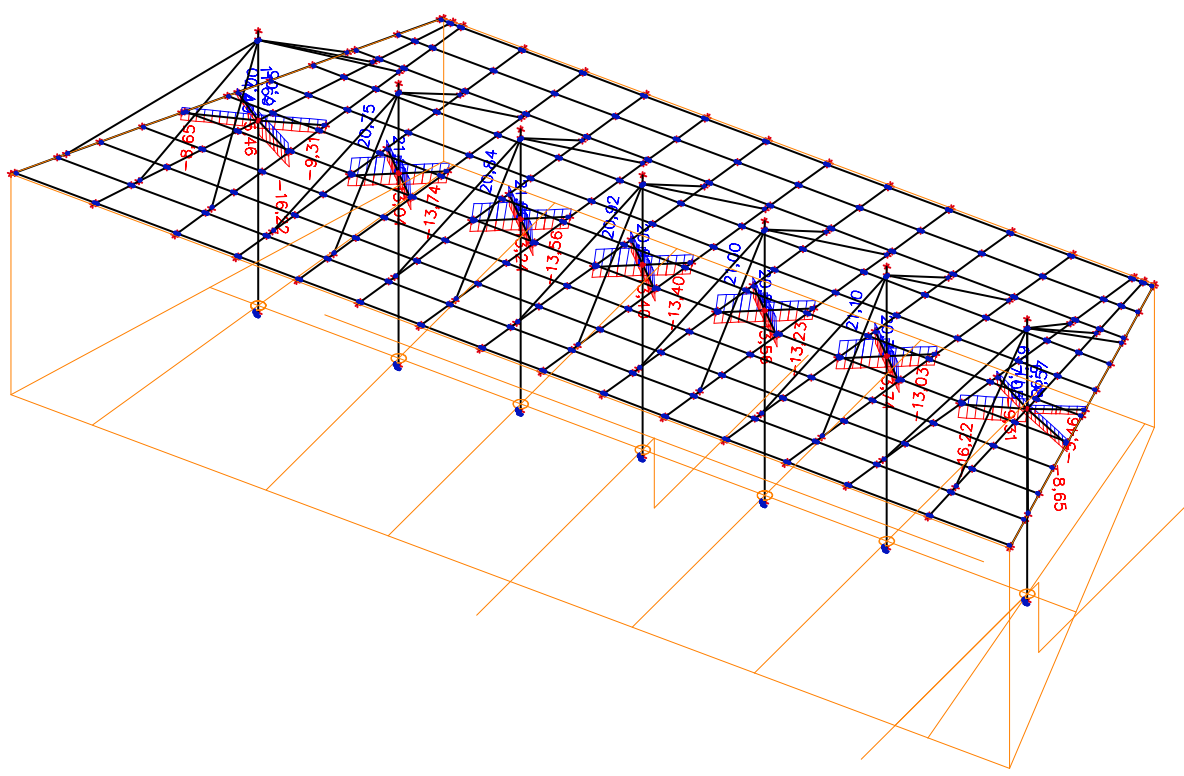
## 47. Vnitřní síly na prutu; My



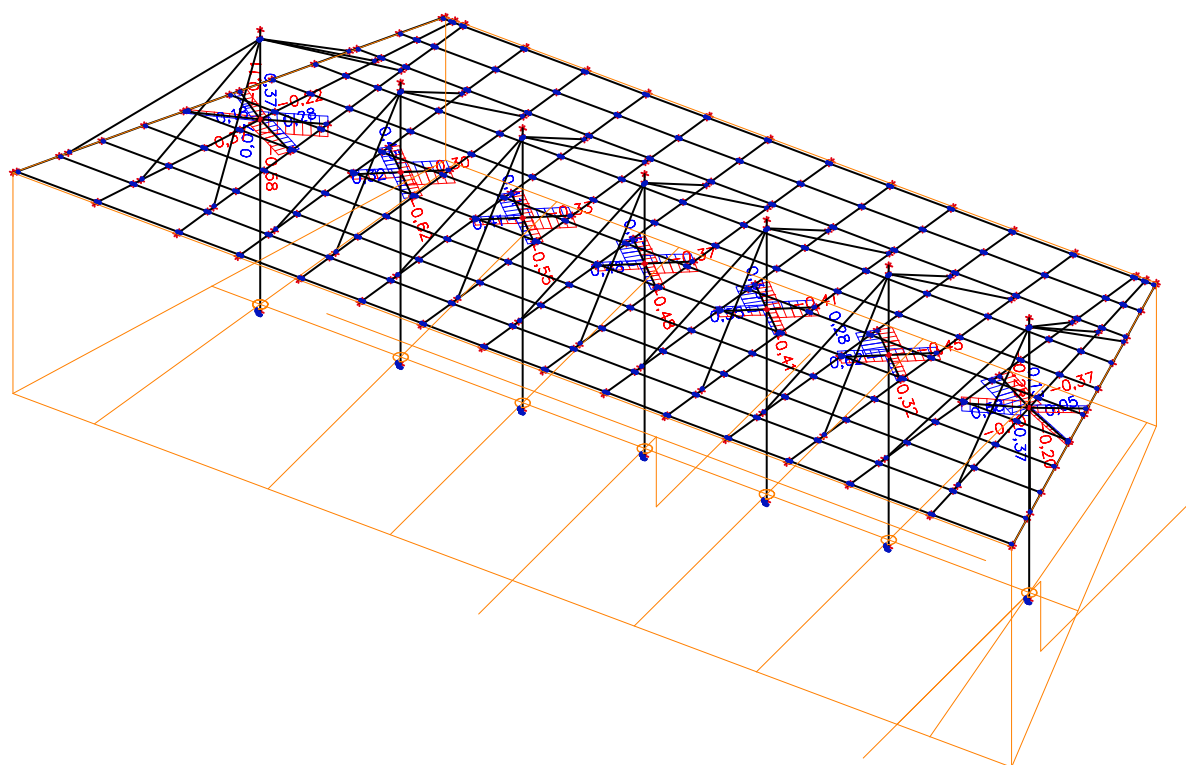
## 48. Vnitřní síly na prutu; Mz



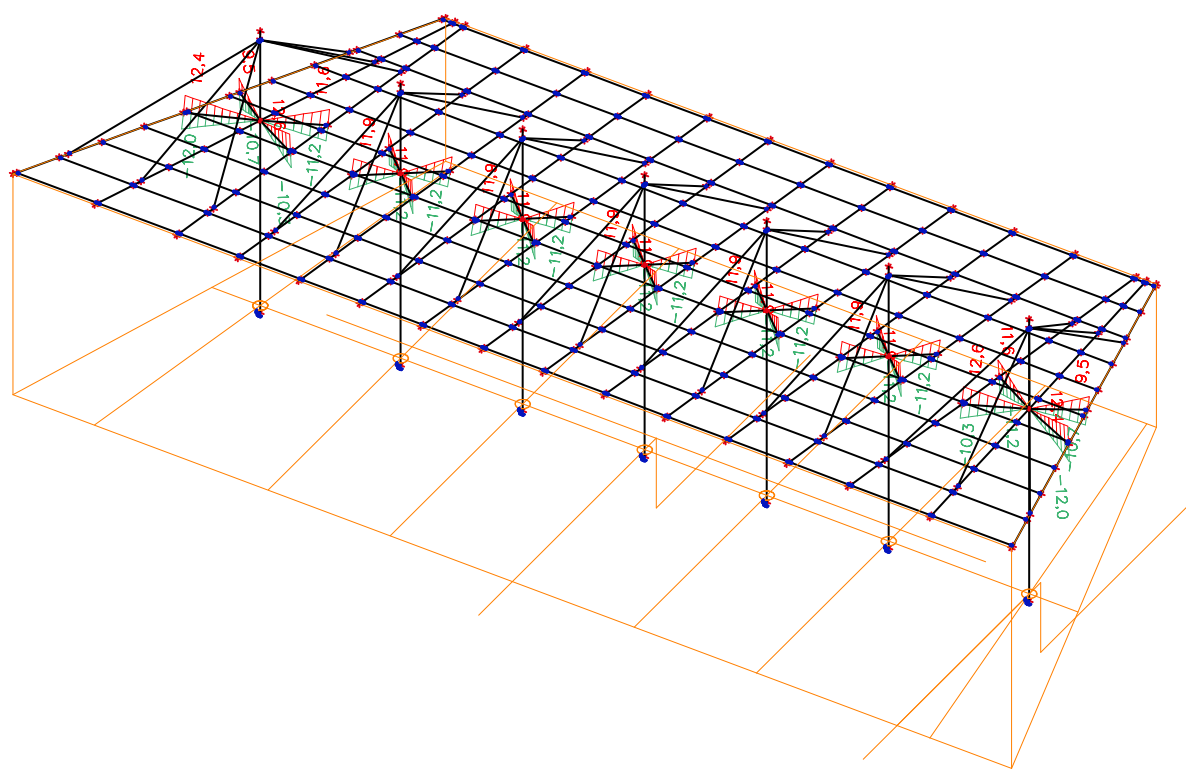
## 49. Vnitřní síly na prutu; Vz



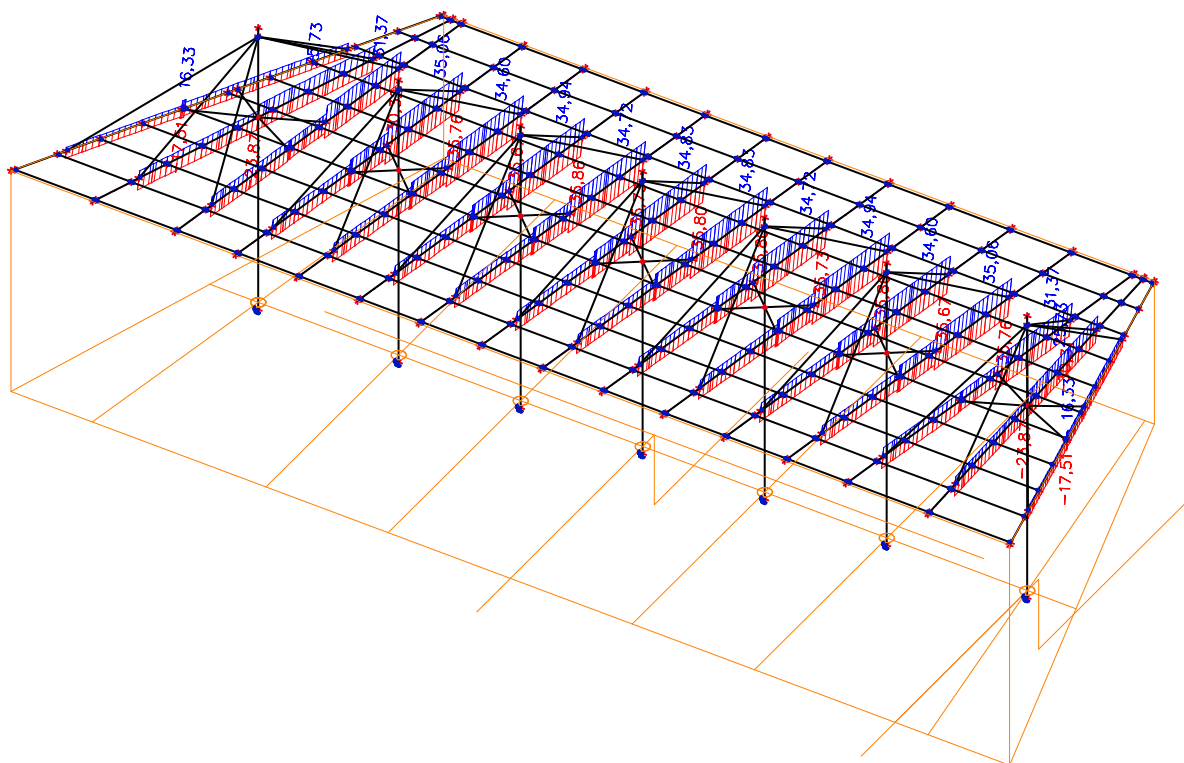
## 50. Vnitřní síly na prutu; Vy



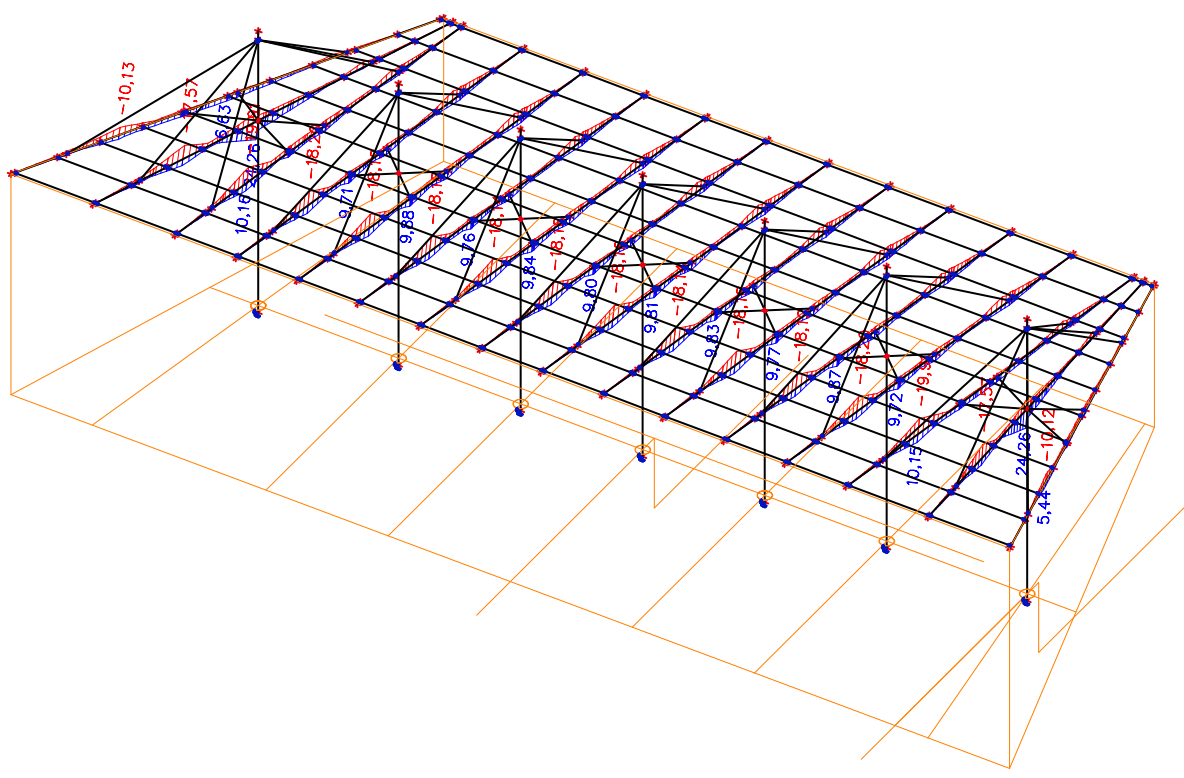
## 51. Relativní deformace; uz



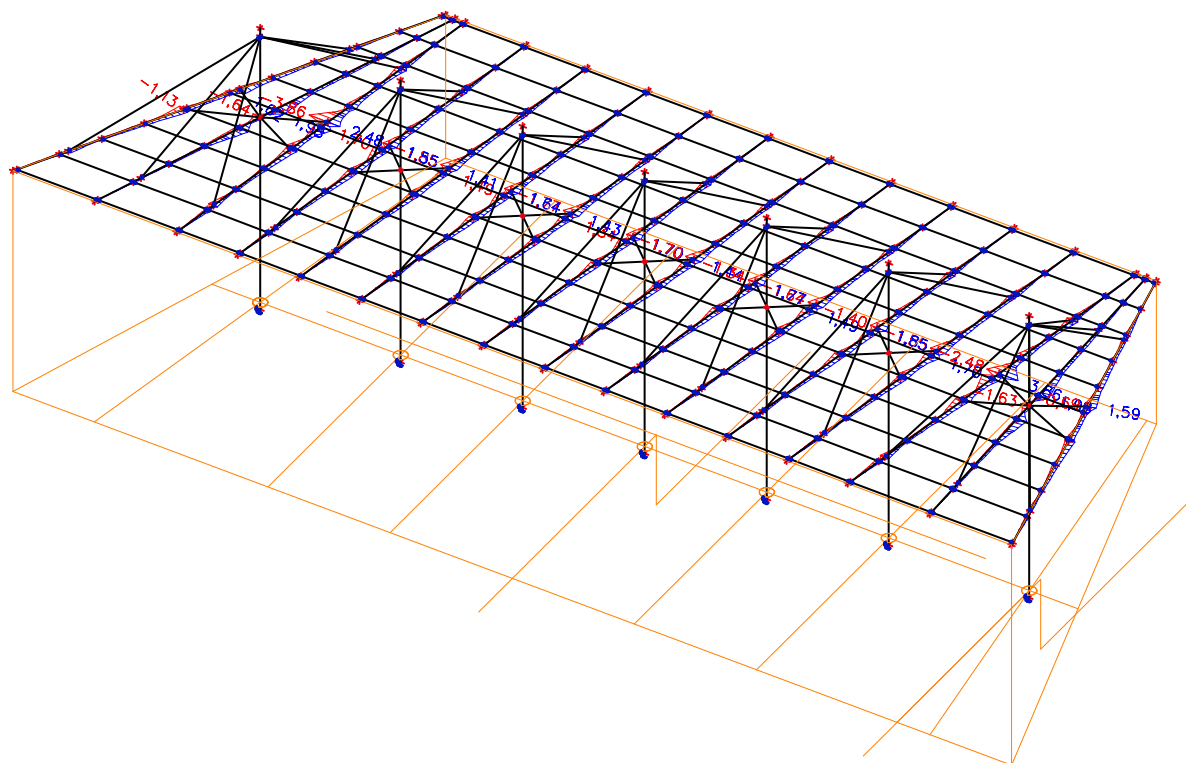
## 52. Vnitřní síly na prutu; N



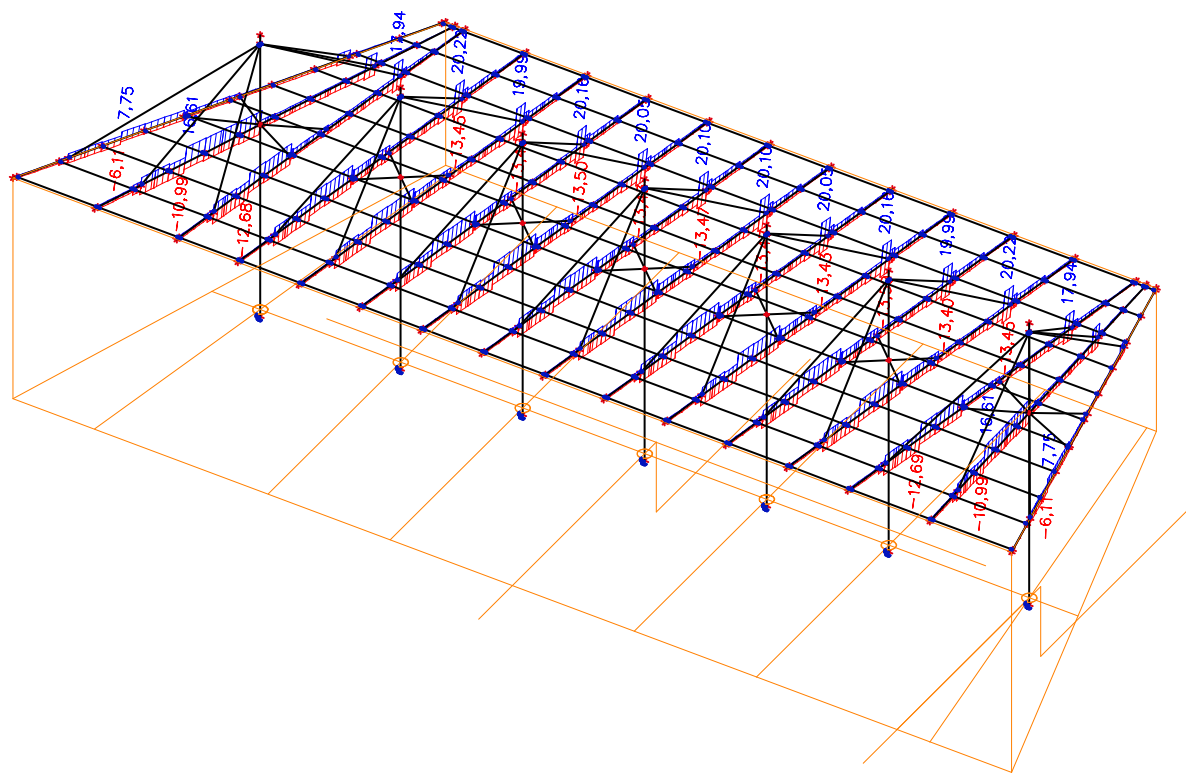
## 53. Vnitřní síly na prutu; My



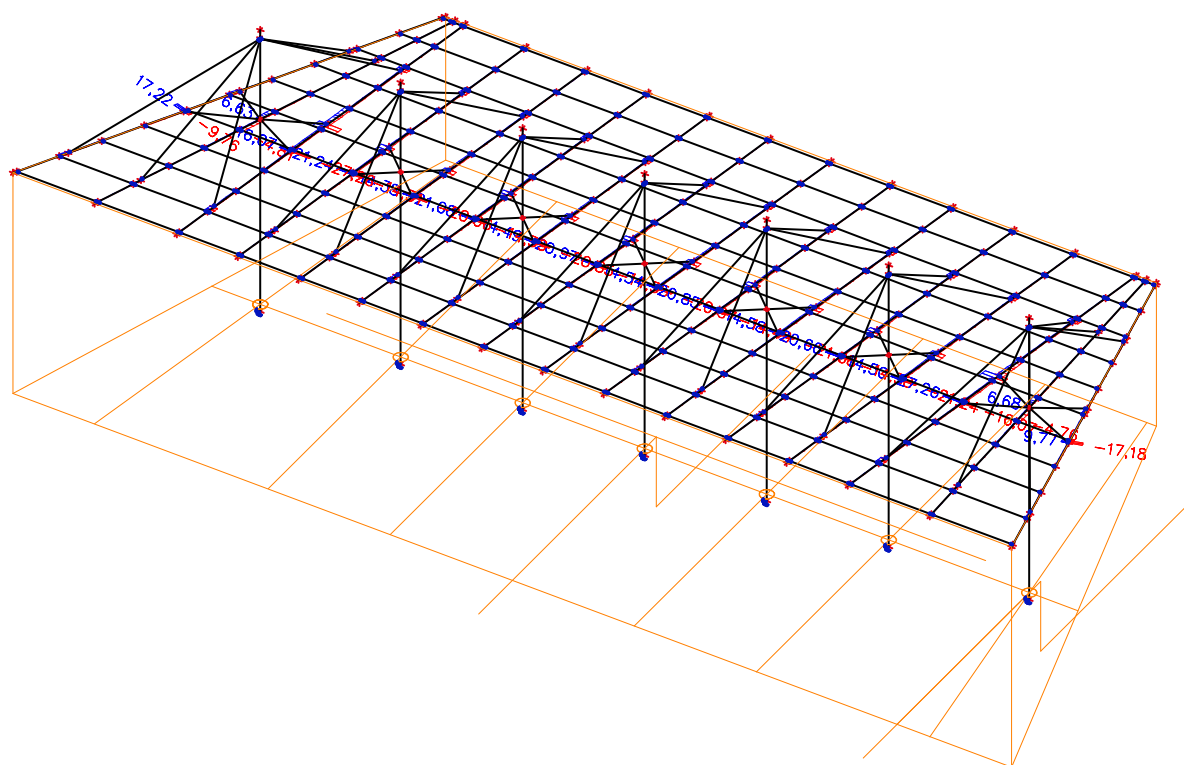
## 54. Vnitřní síly na prutu; $M_z$



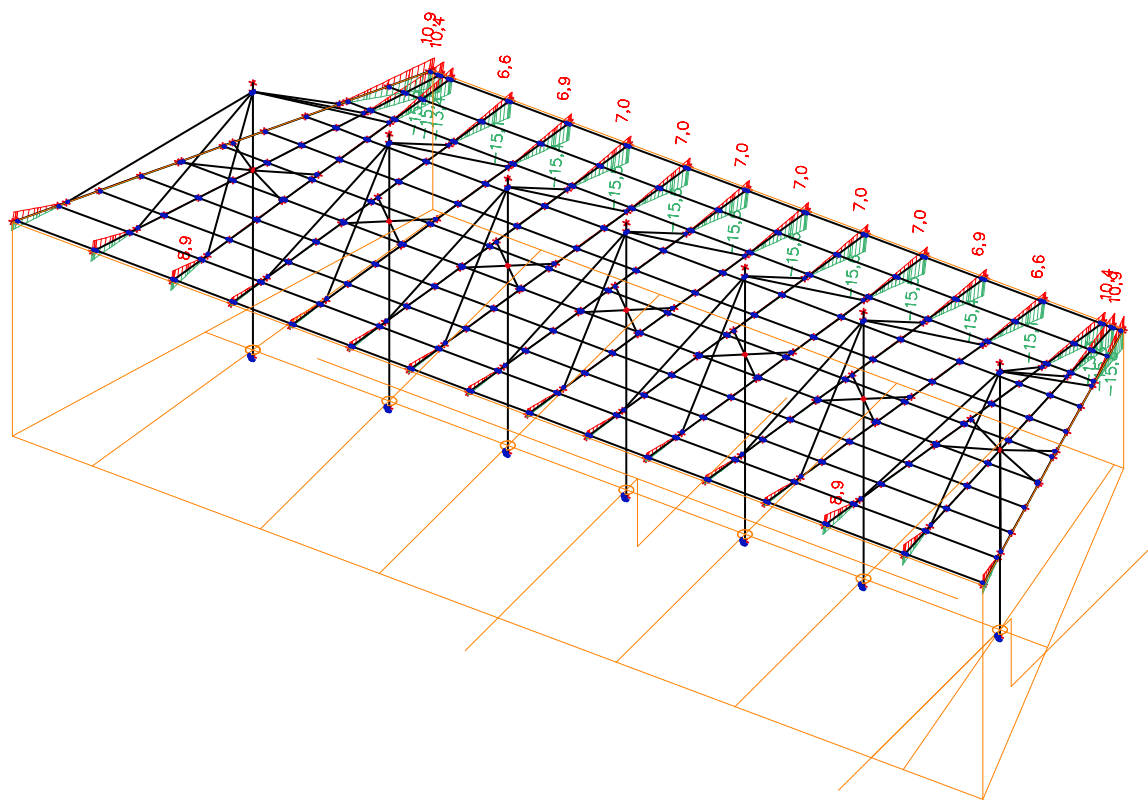
## 55. Vnitřní síly na prutu; $V_z$



## 56. Vnitřní síly na prutu; Vy

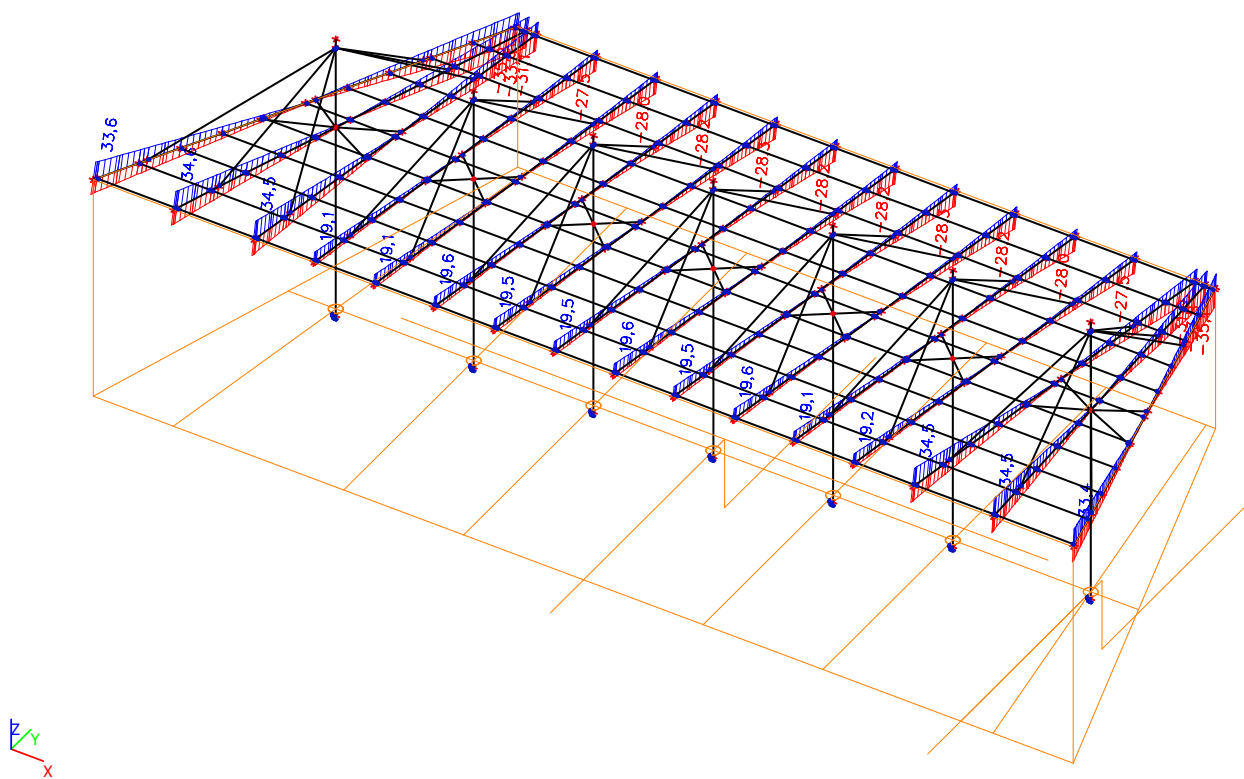


## 57. Relativní deformace; uz

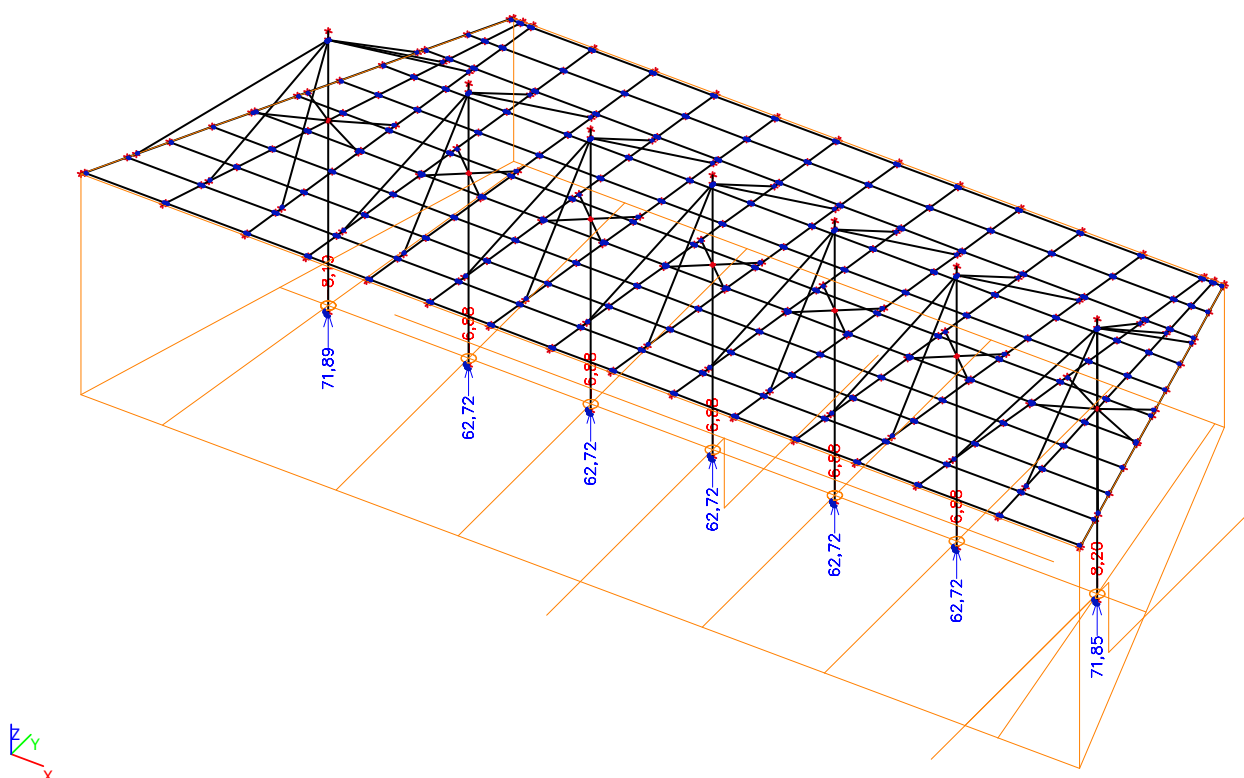




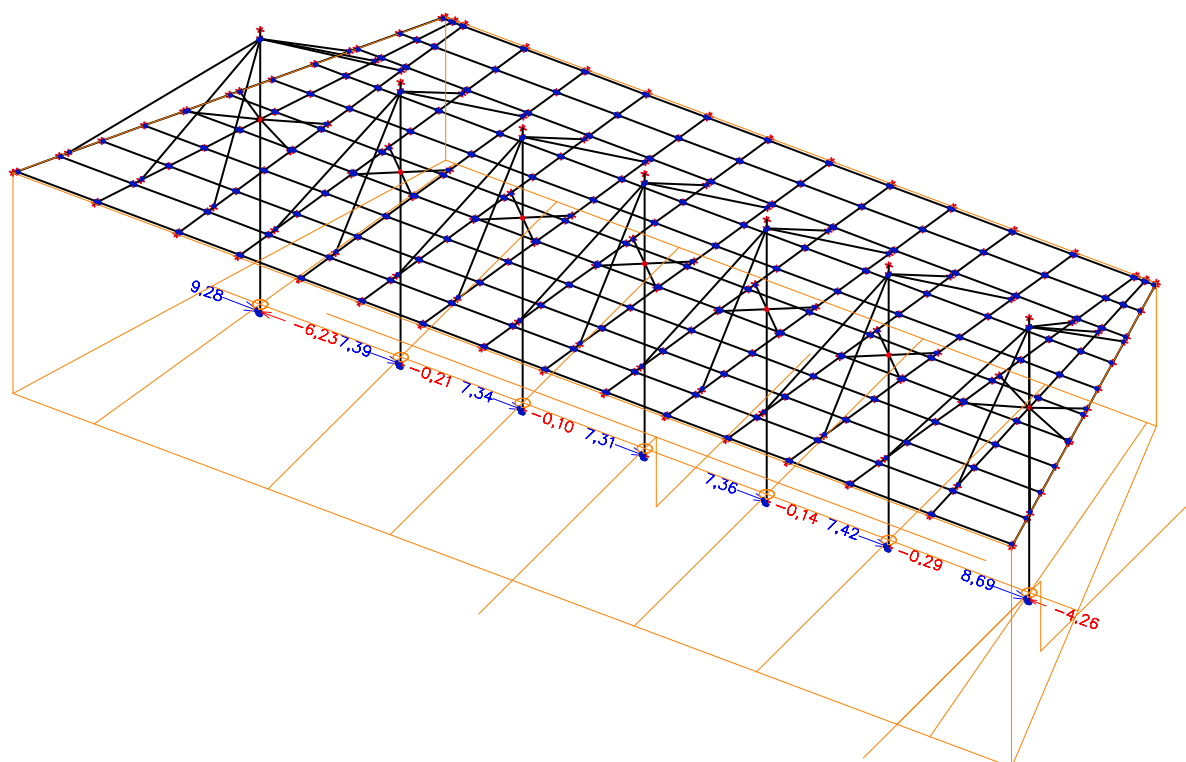
### 58. Deformace na prutu; uz



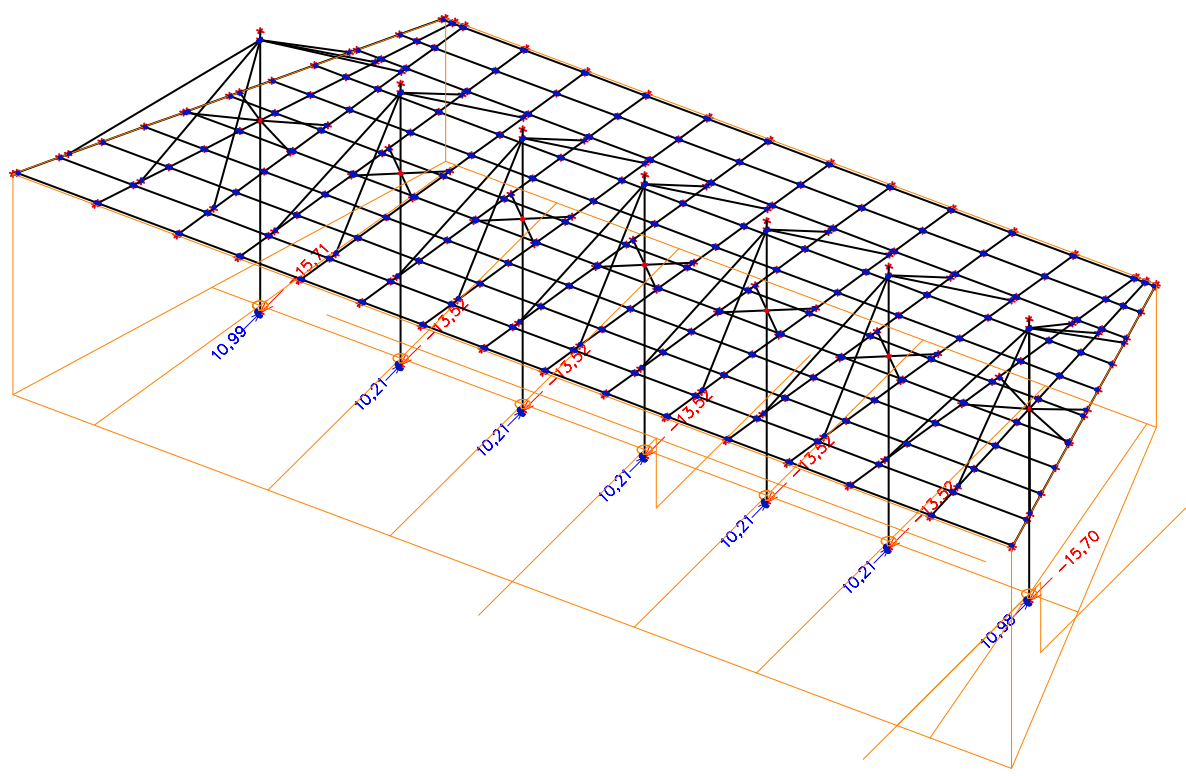
### 59. Reakce; Rz



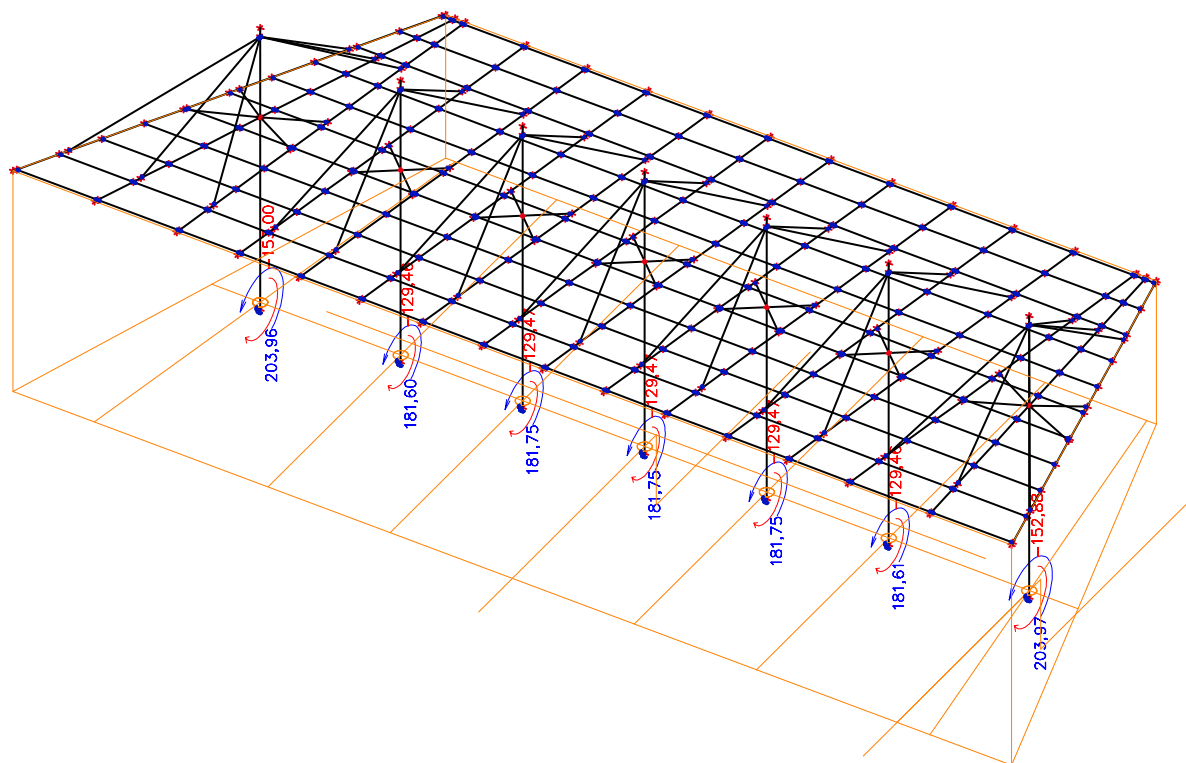
## 60. Reakce; Rx



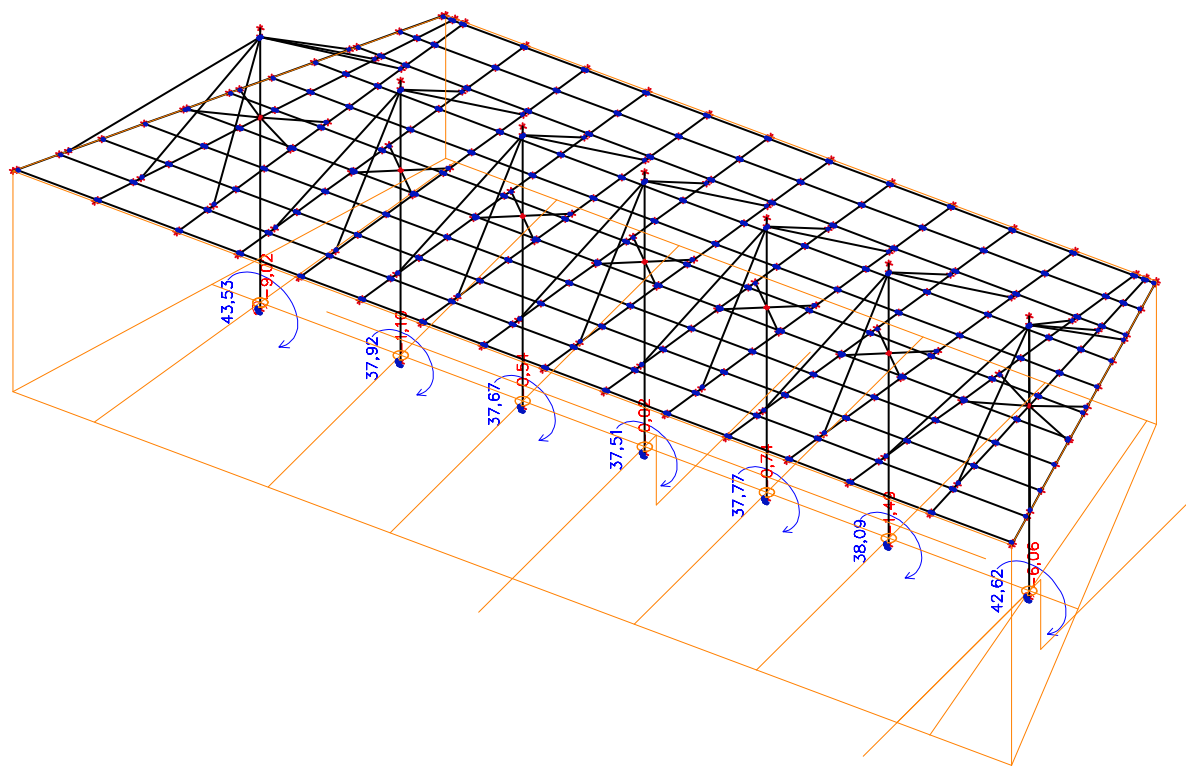
## 61. Reakce; Ry



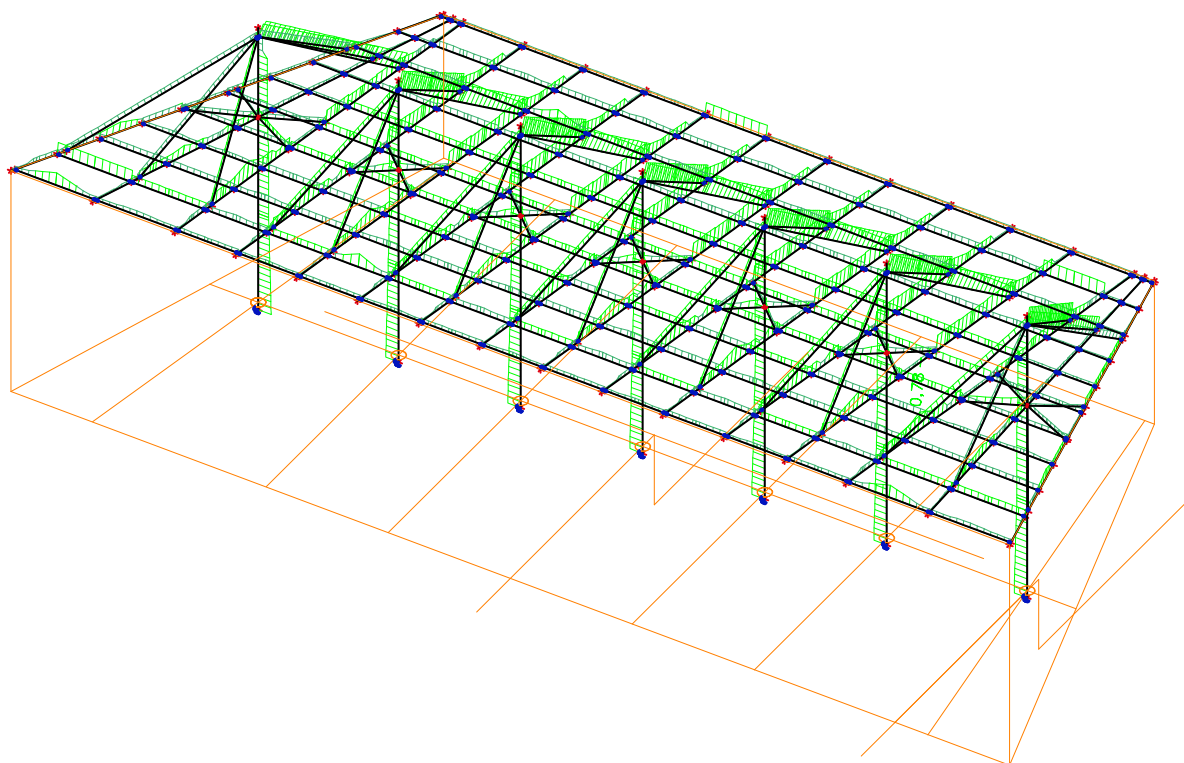
## 62. Reakce; Mx



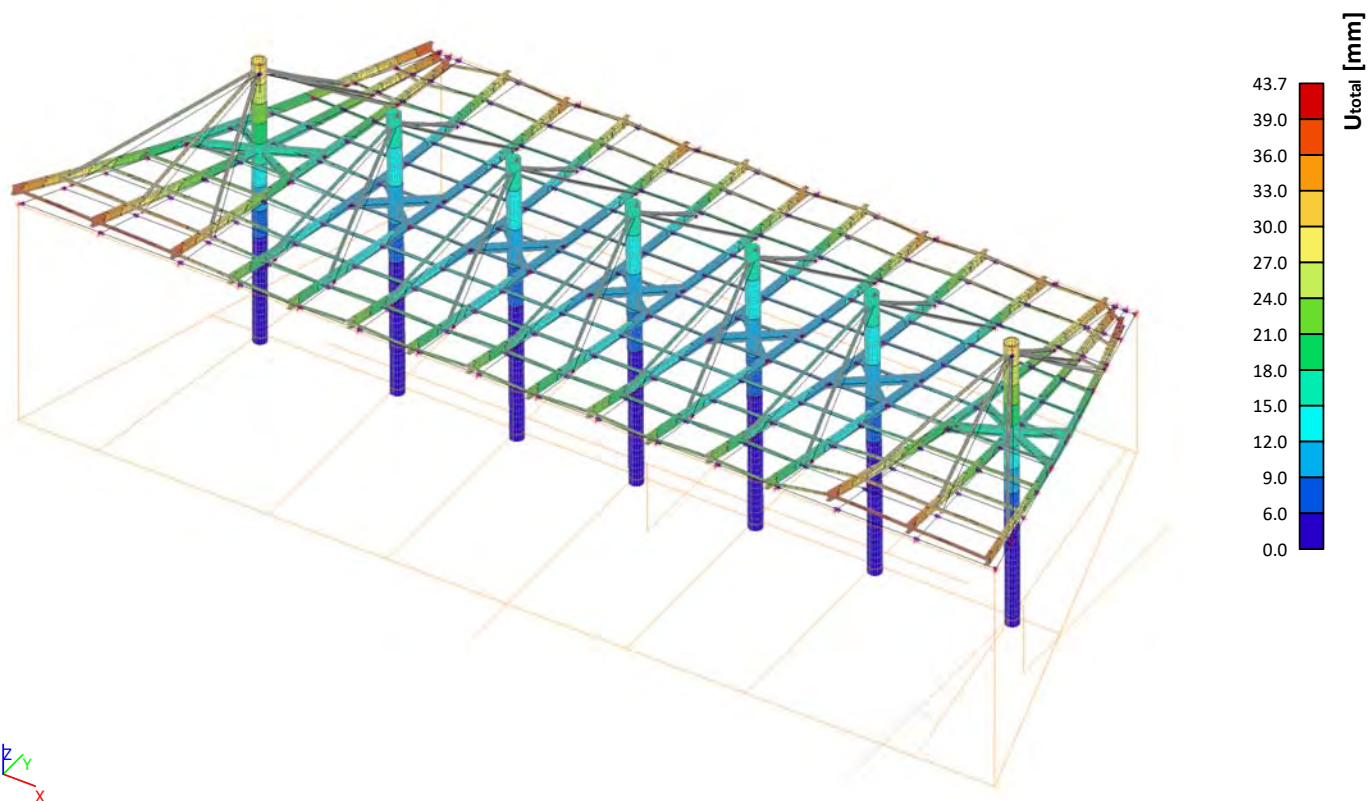
## 63. Reakce; My



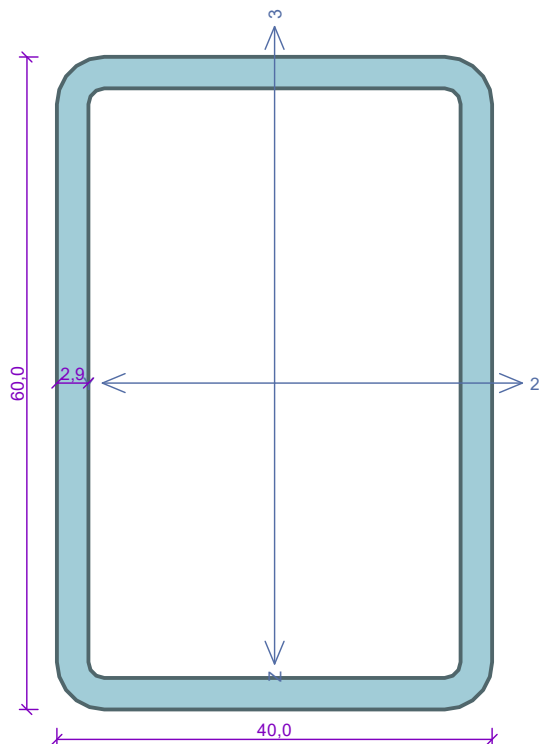
## 64. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek



## 65. 3D přemístění; $U_{total}$



## Vaznice - 1, $l_s=1625\text{mm}$



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez MSH 60 x 40 x 2.9**

Průřezová plocha:  $A = 5,370\text{E}02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 20,0 \text{ mm}$   $z_T = 30,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,580\text{E}05 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,350\text{E}05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -8,461\text{E}03 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 6,697\text{E}03 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 8,461\text{E}03 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -6,697\text{E}03 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,763\text{E}05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,303\text{E}06 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,046\text{E}04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 7,873\text{E}03 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 3

$N = -18,300 \text{ kN}$

$V_z = 1,800 \text{ kN}$

$V_y = 0,300 \text{ kN}$

$T_t = 0,100 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 1,300 \text{ kNm}$

$M_z = -0,100 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,625 m

$L_z = 1,625 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,625 \text{ m}$

$L_y = 1,625 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 1,625 \text{ m}$

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 3; Třída průřezu: 1

**Posudek smyku od kroucení:**

Napětí:  $\tau_t = 8,139 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$8,139 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$1,800 \text{ kN} < 42,238 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$0,300 \text{ kN} < 27,444 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -18,300 \text{ kN}$ ;  $M_y = 1,300 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,100 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -101,170 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 2,338 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -2,721 \text{ kNm}$

$|0,181 + 0,556 + 0,037| = |0,774| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -75,966 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 2,458 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -1,850 \text{ kNm}$

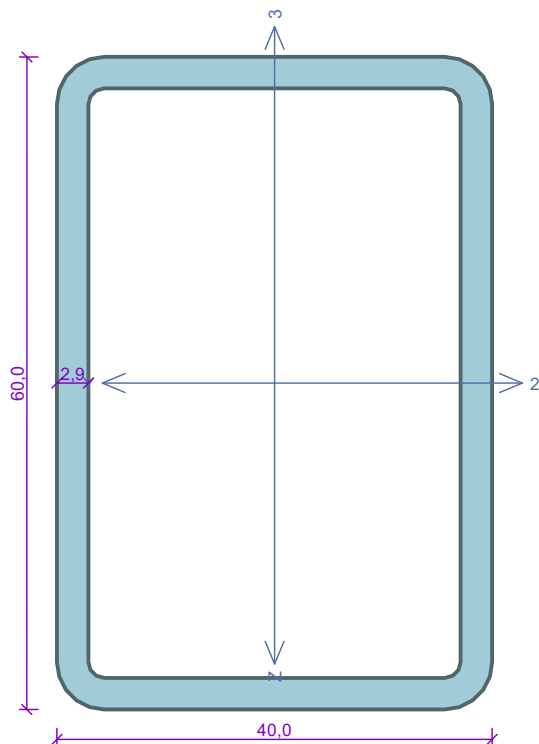
$|0,241 + 0,529 + 0,054| = |0,824| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 102,5

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Vaznice - 2, $I_s=1850\text{mm}$



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez MSH 60 x 40 x 2.9

Průřezová plocha:  $A = 5,370\text{E}02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 20,0 \text{ mm}$   $z_T = 30,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,580\text{E}05 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,350\text{E}05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -8,461\text{E}03 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 6,697\text{E}03 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 8,461\text{E}03 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -6,697\text{E}03 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,763\text{E}05 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,303\text{E}06 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,046\text{E}04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 7,873\text{E}03 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 2

$N = -26,000 \text{ kN}$

$V_z = 2,400 \text{ kN}$

$V_y = 0,310 \text{ kN}$

$T_t = 0,100 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 0,900 \text{ kNm}$

$M_z = -0,100 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,850 m

$L_z = 1,850 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,850 \text{ m}$

$L_y = 1,850 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 1,850 \text{ m}$

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od kroucení:

Napětí:  $\tau_t = 8,139 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$8,139 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$2,400 \text{ kN} < 42,238 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$0,310 \text{ kN} < 27,444 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -26,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 0,900 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,100 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -92,726 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 2,164 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -2,446 \text{ kNm}$

$|0,280 + 0,416 + 0,041| = |0,737| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -63,581 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 2,458 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -1,850 \text{ kNm}$

$|0,409 + 0,366 + 0,054| = |0,829| < 1$  **Vyhovuje**

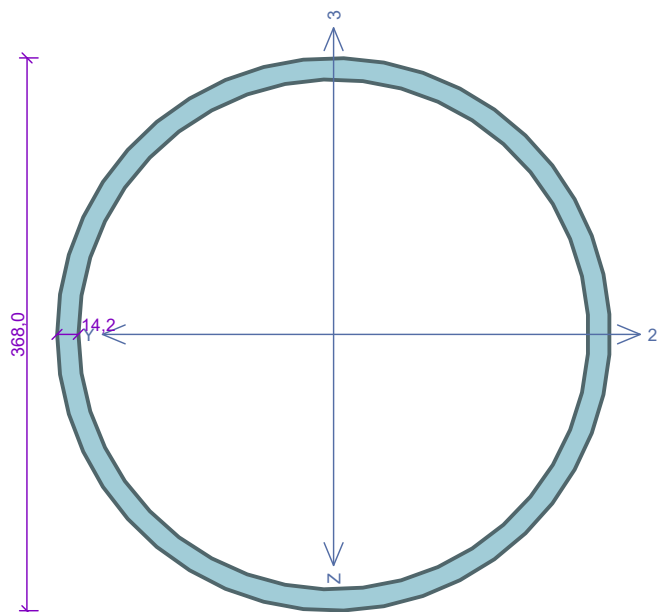
Štíhlost dílce: 116,7

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**



## Sloup řadový



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez MSH 368.0 x 14.2**

Průřezová plocha:  $A = 1,578E04 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 184,0 \text{ mm}$      $z_T = 184,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,474E08 \text{ mm}^4$      $I_z = 2,474E08 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,344E06 \text{ mm}^3$      $W_{z,1} = 1,344E06 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,344E06 \text{ mm}^3$      $W_{z,2} = -1,344E06 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 4,947E08 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,778E06 \text{ mm}^3$      $W_{pl,z} = 1,778E06 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 14,300 \text{ kN}$

$V_z = 51,000 \text{ kN}$

$V_y = 16,000 \text{ kN}$

$T_t = 8,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = -204,000 \text{ kNm}$

$M_z = 44,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,050 m

$L_z = 6,900 \text{ m}$      $k_z = 2,000$      $L_{cr,z} = 13,800 \text{ m}$

$L_y = 6,900 \text{ m}$      $k_y = 2,000$      $L_{cr,y} = 13,800 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od kroucení:**

Napětí:  $\tau_t = 2,865 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$2,865 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$51,000 \text{ kN} < 1048,102 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$16,000 \text{ kN} < 1048,102 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 14,300 \text{ kN}$ ;  $M_y = -204,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 44,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**

Únosnosti:  $N_R = 3709,060 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -496,653 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = 496,653 \text{ kNm}$

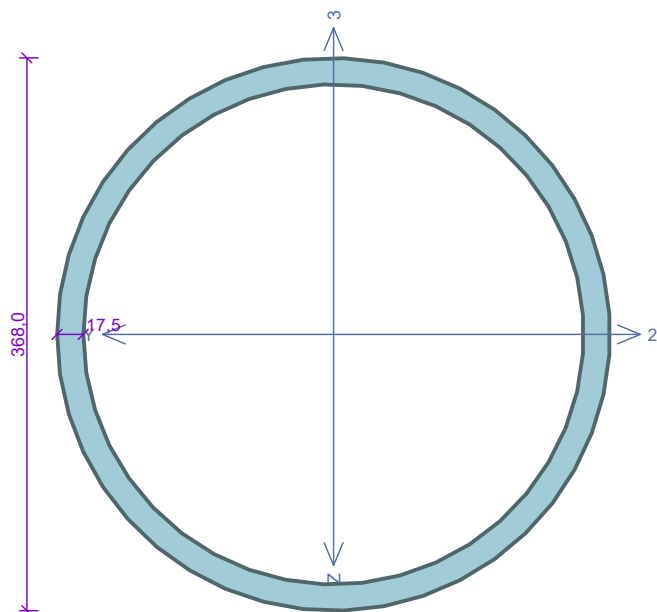
$|0,004 + 0,411 + 0,089| = |0,503| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 110,2

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Sloup "V úžlabí" a sloup krajní u přístřešku "Sever"



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez MSH 368.0 x 17.5**

Průřezová plocha:  $A = 1,927E04 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 184,0 \text{ mm}$      $z_T = 184,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,966E08 \text{ mm}^4$      $I_z = 2,966E08 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,612E06 \text{ mm}^3$      $W_{z,1} = 1,612E06 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,612E06 \text{ mm}^3$      $W_{z,2} = -1,612E06 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 5,933E08 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,152E06 \text{ mm}^3$      $W_{pl,z} = 2,152E06 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 355**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 355,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 510,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -87,000 \text{ kN}$

$V_z = 82,000 \text{ kN}$

$V_y = 31,000 \text{ kN}$

$T_t = 11,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 242,000 \text{ kNm}$

$M_z = -5,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,050 m

$L_z = 6,900 \text{ m}$      $k_z = 2,000$      $L_{cr,z} = 13,800 \text{ m}$

$L_y = 6,900 \text{ m}$      $k_y = 2,000$      $L_{cr,y} = 13,800 \text{ m}$

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od kroucení:

Napětí:  $\tau_t = 3,257 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$

$3,257 + 0,000 < 204,959$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$82,000 \text{ kN} < 1943,373 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$31,000 \text{ kN} < 1943,373 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -87,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 242,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -5,000 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnejpříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -2680,142 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 779,457 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -779,457 \text{ kNm}$

$|0,032 + 0,310 + 0,006| = |0,349| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -2680,142 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 779,457 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -779,457 \text{ kNm}$

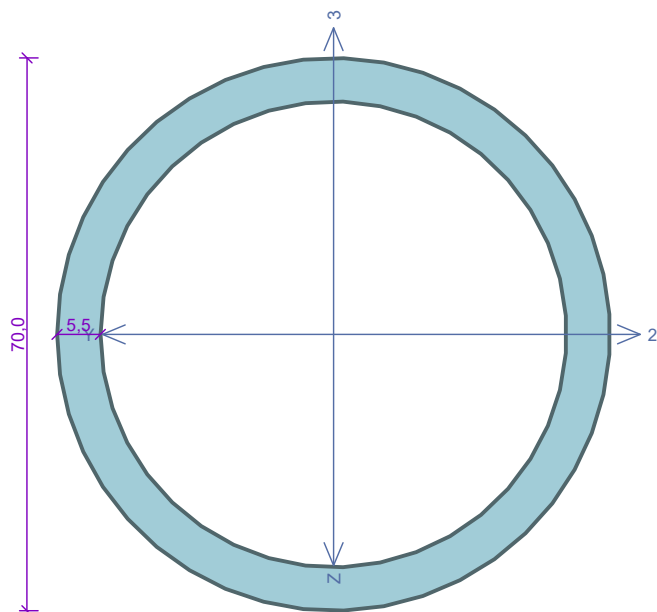
$|0,032 + 0,310 + 0,006| = |0,349| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 111,2

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Závěs (táhl)



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez TK 70 x 5.5

Průřezová plocha:  $A = 1,114E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 35,0 \text{ mm}$   $z_T = 35,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5,838E05 \text{ mm}^4$   $I_z = 5,838E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,668E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,668E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,668E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,668E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,168E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,294E04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 2,294E04 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 355**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 355,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 510,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -33,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,400 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 0,390 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,313 m

$L_z = 4,313 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 4,313 \text{ m}$

$L_y = 4,313 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 4,313 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$0,400 \text{ kN} < 114,212 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -33,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 0,390 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -59,558 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 5,939 \text{ kNm}$

$|0,554 + 0,066 + 0,000| = |0,620| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -59,558 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 8,143 \text{ kNm}$

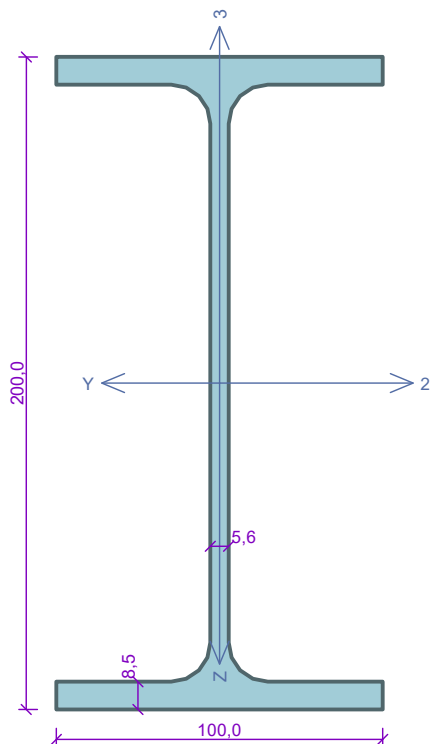
$|0,554 + 0,048 + 0,000| = |0,602| < 1$  **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 188,4

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Rošt - řadový sloup



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 200

Průřezová plocha:  $A = 2,848E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,943E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,424E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,847E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,847E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,980E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,299E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,206E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 4,461E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -26,000 \text{ kN}$

$V_z = 13,300 \text{ kN}$

$V_y = 1,800 \text{ kN}$

$T_t = 0,010 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = -16,000 \text{ kNm}$

$M_z = -0,500 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,160 m

$L_z = 1,160 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,160 \text{ m}$

$L_y = 1,160 \text{ m}$   $k_y = 2,000$   $L_{cr,y} = 2,320 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$l_{z1} = 1,160 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.3  $\psi = 0,000$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.3  $\psi = 0,000$

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od kroucení:

Napětí:  $\tau_t = 1,218 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$1,218 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$13,300 \text{ kN} < 189,444 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$1,800 \text{ kN} < 195,808 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -26,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -16,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,500 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnejpříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -654,359 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -51,841 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -10,483 \text{ kNm}$

$|0,040 + 0,309 + 0,048| = |0,396| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -575,746 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -51,841 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -10,483 \text{ kNm}$

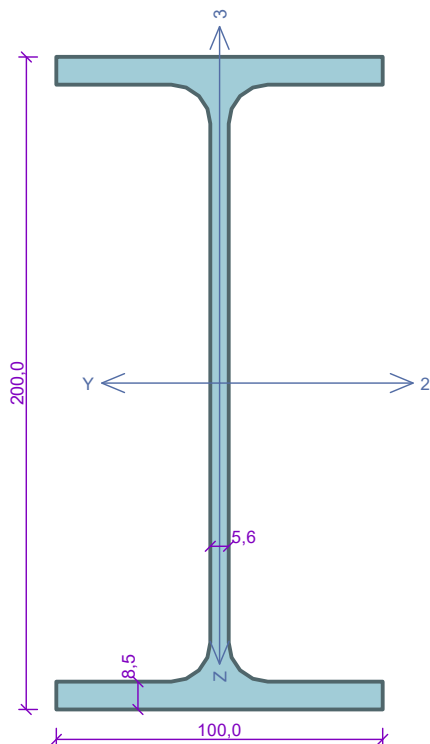
$|0,045 + 0,309 + 0,048| = |0,401| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 51,9

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Rošt - "úžlabní" sloup



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 200

Průřezová plocha:  $A = 2,848E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,943E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,424E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,847E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,847E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,980E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,299E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,206E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 4,461E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 2

$N = -15,000 \text{ kN}$

$V_z = 11,000 \text{ kN}$

$V_y = 1,150 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = -14,000 \text{ kNm}$

$M_z = -0,500 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,282 m

$L_z = 1,282 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,282 \text{ m}$

$L_y = 1,282 \text{ m}$   $k_y = 2,000$   $L_{cr,y} = 2,564 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$l_{z1} = 1,282 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.3  $\psi = 0,000$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.3  $\psi = 0,000$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 2; **Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$11,000 \text{ kN} < 189,894 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$1,150 \text{ kN} < 196,515 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -15,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -14,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,500 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -649,368 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -51,841 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -10,483 \text{ kNm}$

$|0,023 + 0,270 + 0,048| = |0,341| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -556,681 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -51,841 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -10,483 \text{ kNm}$

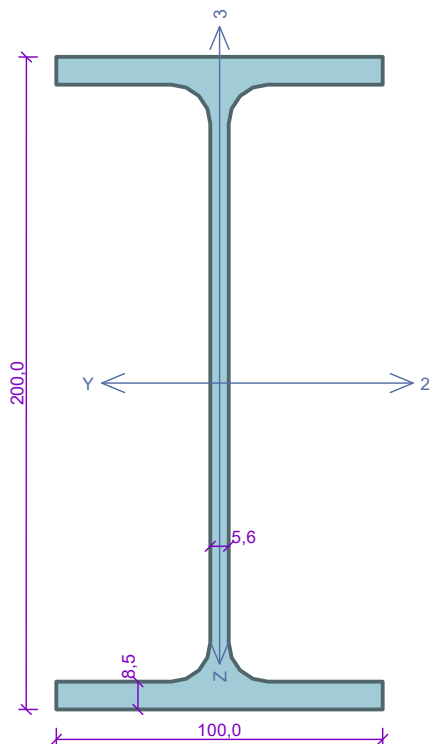
$|0,027 + 0,270 + 0,048| = |0,345| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 57,3

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Rošt - krajní sloup u "severního" přístřešku



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 200

Průřezová plocha:  $A = 2,848E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,943E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,424E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,847E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,847E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,980E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,299E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,206E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 4,461E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

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

Mez pevnosti  $f_u = 360,0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E = 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000 \text{ MPa}$

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 7,300 \text{ kN}$

$V_z = 10,000 \text{ kN}$

$V_y = 9,700 \text{ kN}$

$T_t = 0,010 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 1,340 \text{ kNm}$

$M_z = 5,400 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,915 m

$L_z = 1,800 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,800 \text{ m}$

$L_y = 2,915 \text{ m}$   $k_y = 2,000$   $L_{cr,y} = 5,830 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 1,800 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.1

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.3  $\psi = 0,000$

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od kroucení:

Napětí:  $\tau_t = 1,218 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$1,218 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$10,000 \text{ kN} < 189,444 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$9,700 \text{ kN} < 195,808 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 7,300 \text{ kN}$ ;  $M_y = 1,340 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 5,400 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 669,280 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 44,471 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = 10,483 \text{ kNm}$

$|0,011 + 0,030 + 0,515| = |0,556| < 1$  **Vyhovuje**

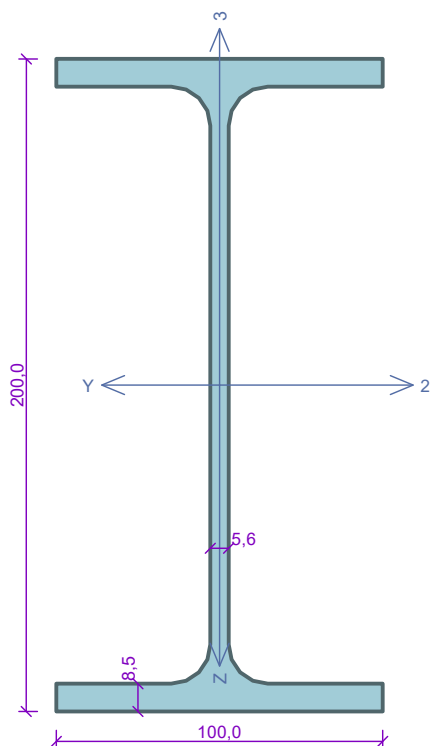
Střihlost dílce: 80,5

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**



## Vazník - řadový sloup



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 200

Průřezová plocha:  $A = 2,848E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,943E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,424E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,847E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,847E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,980E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,299E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,206E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 4,461E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa  
 Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa  
 Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa  
 Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 2

$N = -31,000 \text{ kN}$   
 $V_z = 18,000 \text{ kN}$   $M_y = -12,300 \text{ kNm}$   
 $V_y = 21,000 \text{ kN}$   $M_z = -0,600 \text{ kNm}$   
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$   
 $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 8,700 m

$L_z = 1,210 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,210 \text{ m}$   
 $L_y = 3,135 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 3,135 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$l_{z1} = 5,775 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.1  
 $l_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.1

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 2; **Třída průřezu:** 1

### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$18,000 \text{ kN} < 189,894 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$21,000 \text{ kN} < 196,515 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -31,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -12,300 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,600 \text{ kNm}$

### Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -636,947 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -19,924 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -10,483 \text{ kNm}$

$|0,049 + 0,617 + 0,057| = |0,723| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -568,101 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -19,924 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -10,483 \text{ kNm}$

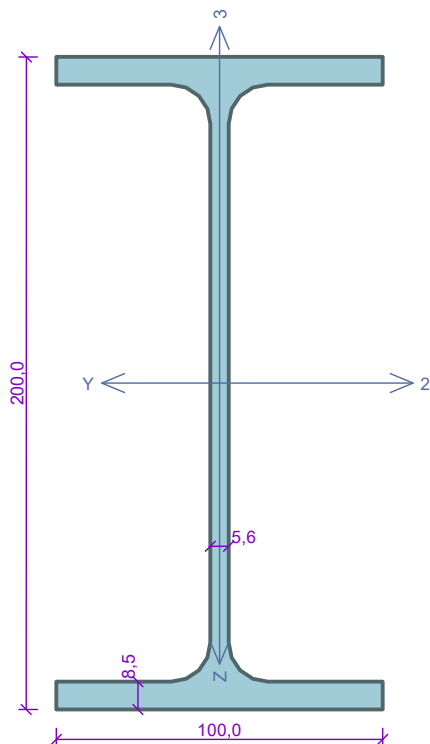
$|0,055 + 0,617 + 0,057| = |0,729| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 54,1

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Vazník - úžlabí



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 200

Průřezová plocha:  $A = 2,848E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,943E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,424E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,847E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,847E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,980E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,299E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,206E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 4,461E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 2

$N = 20,000 \text{ kN}$

$V_z = 27,000 \text{ kN}$

$V_y = 5,600 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 13,800 \text{ kNm}$

$M_z = -0,500 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 9,321 m

$L_z = 1,306 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,306 \text{ m}$

$L_y = 4,280 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 4,280 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 7,128 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.1

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.1

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$27,000 \text{ kN} < 189,894 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$5,600 \text{ kN} < 196,515 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 20,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 13,800 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,500 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 669,280 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 16,299 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -10,483 \text{ kNm}$

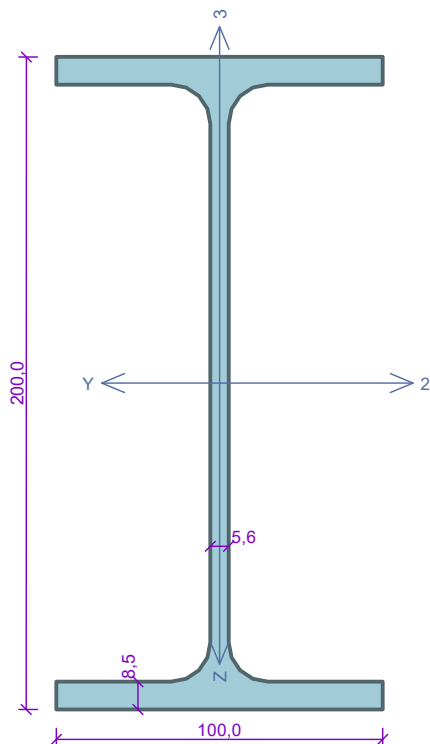
$|0,030 + 0,847 + 0,048| = |0,924| < 1$  **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 58,4

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Vazník - u přístřešku "Sever"



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 200

Průřezová plocha:  $A = 2,848E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,943E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,424E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,847E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,847E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,980E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,299E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,206E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 4,461E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -32,000 \text{ kN}$

$V_z = 12,500 \text{ kN}$

$V_y = 13,400 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = -10,100 \text{ kNm}$

$M_z = -3,200 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 8,780 m

$L_z = 1,230 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,230 \text{ m}$

$L_y = 3,960 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 3,960 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$l_{z1} = 5,840 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.1

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.1

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$12,500 \text{ kN} < 189,894 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$13,400 \text{ kN} < 196,515 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -32,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -10,100 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -3,200 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -616,393 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -19,713 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -10,483 \text{ kNm}$

$|0,052 + 0,512 + 0,305| = |0,870| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -564,978 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -19,801 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -10,155 \text{ kNm}$

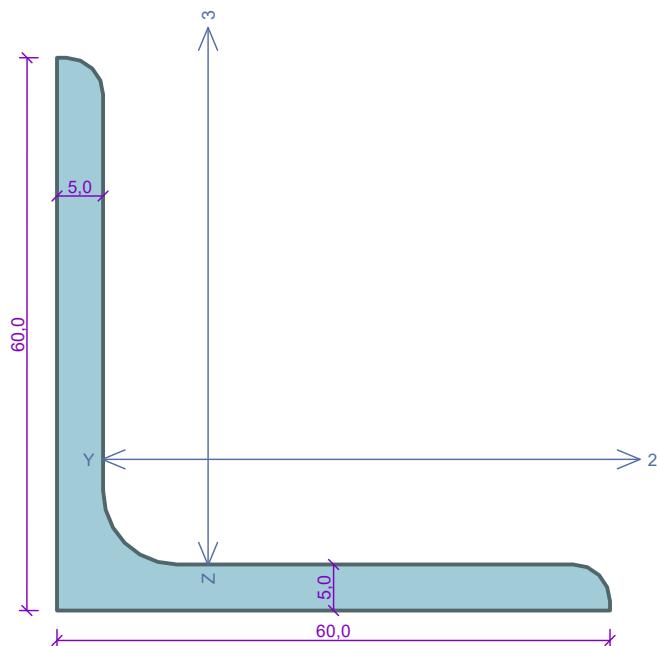
$|0,057 + 0,510 + 0,315| = |0,882| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 55,0

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Zavětrování



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez L 60 x 60 x 5

Průřezová plocha:  $A = 5,820E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 16,4 \text{ mm}$   $z_T = 16,4 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,937E05 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,937E05 \text{ mm}^4$

Deviační moment setrvačnosti:  $D_{yz} = -1,135E05 \text{ mm}^4$

Sklon hlavních centrálních os:  $\varphi = 45,0^\circ$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -4,447E03 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 4,447E03 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,179E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,179E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 4,790E03 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 8,148E03 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 8,148E03 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -23,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$M_y = 0,000 \text{ kNm}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,300 m

$L_\zeta = 2,300 \text{ m}$   $k_\zeta = 1,000$   $L_{cr,\zeta} = 2,300 \text{ m}$

$L_\eta = 2,300 \text{ m}$   $k_\eta = 1,000$   $L_{cr,\eta} = 2,300 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 6,073 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.1

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.3  $\psi = 0,000$

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 4

Vnitřní síly:  $N = -23,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

### Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

**Vzpěr  $\eta$ :** Únosnosti:  $N_R = 75,637 \text{ kN}$

$|-0,304 + -0,011 + -0,014| = |-0,329| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr  $\zeta$ :** Únosnosti:  $N_R = 26,532 \text{ kN}$

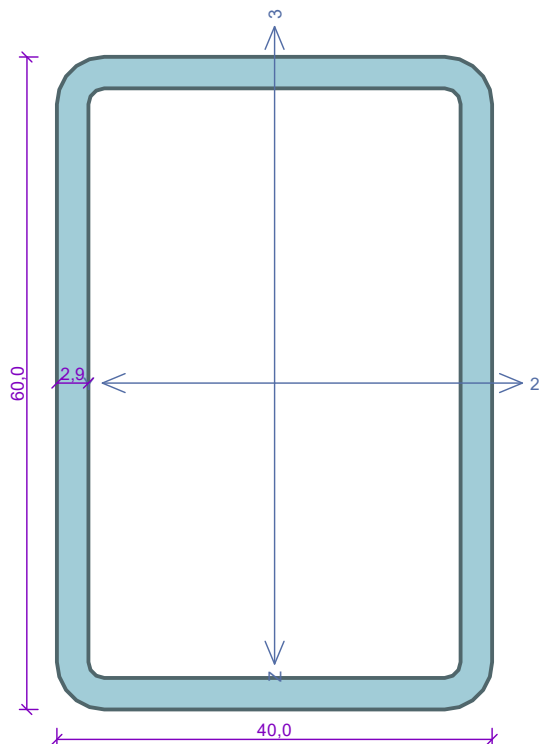
$|-0,867 + -0,009 + -0,014| = |-0,889| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 195,9

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Vaznice - 1, $l_s=1625\text{mm}$



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez MSH 60 x 40 x 2.9

Průřezová plocha:  $A = 5,370\text{E}02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 20,0 \text{ mm}$   $z_T = 30,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,580\text{E}05 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,350\text{E}05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -8,461\text{E}03 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 6,697\text{E}03 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 8,461\text{E}03 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -6,697\text{E}03 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,763\text{E}05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,303\text{E}06 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,046\text{E}04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 7,873\text{E}03 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 3

$N = -13,000 \text{ kN}$

$V_z = 1,800 \text{ kN}$

$V_y = 0,300 \text{ kN}$

$T_t = 0,150 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 1,300 \text{ kNm}$

$M_z = -0,230 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,625 m

$L_z = 1,625 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,625 \text{ m}$

$L_y = 1,625 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 1,625 \text{ m}$

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 3; Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od kroucení:

Napětí:  $\tau_t = 12,208 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$12,208 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$1,800 \text{ kN} < 40,890 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$0,300 \text{ kN} < 26,568 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -13,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 1,300 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,230 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -101,170 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 2,458 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -1,850 \text{ kNm}$

$|0,128 + 0,529 + 0,124| = |0,782| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -75,966 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 2,458 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -1,850 \text{ kNm}$

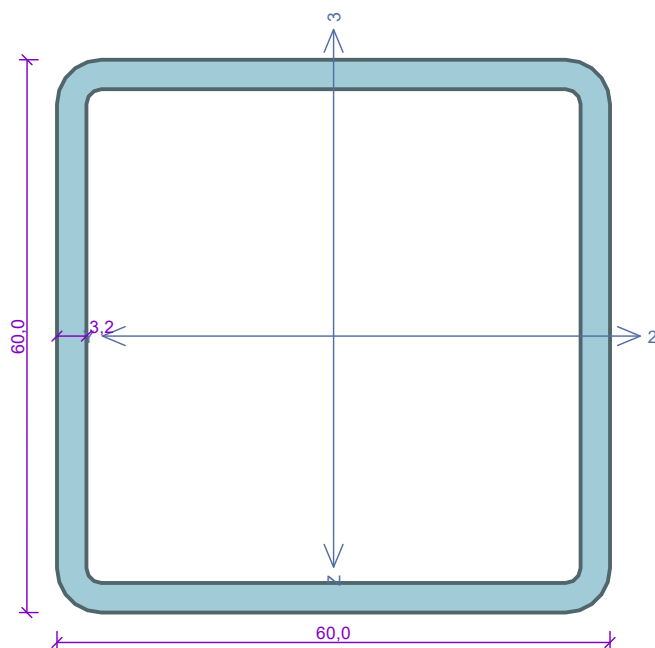
$|0,171 + 0,529 + 0,124| = |0,824| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 102,5

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Vaznice - 2, $l_s=2163\text{mm}$



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez MSH 60 x 60 x 3.2**

Průřezová plocha:  $A = 7,160\text{E}02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 30,0 \text{ mm}$   $z_T = 30,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 3,820\text{E}05 \text{ mm}^4$   $I_z = 3,820\text{E}05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,257\text{E}04 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,257\text{E}04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,257\text{E}04 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,257\text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 5,864\text{E}05 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,499\text{E}04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,499\text{E}04 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -5,000 \text{ kN}$   
 $V_z = 3,000 \text{ kN}$   $M_y = 1,720 \text{ kNm}$   
 $V_y = 0,310 \text{ kN}$   $M_z = -0,300 \text{ kNm}$   
 $T_t = 0,130 \text{ kNm}$   
 $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,163 m

$L_z = 2,163 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 2,163 \text{ m}$

$L_y = 2,163 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 2,163 \text{ m}$

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

**Posudek smyku od kroucení:**

Napětí:  $\tau_t = 6,296 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$6,296 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$3,000 \text{ kN} < 47,033 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$0,310 \text{ kN} < 47,033 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -5,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 1,720 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,300 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -112,331 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 3,522 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -3,522 \text{ kNm}$

$|0,045 + 0,488 + 0,085| = |0,618| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -112,331 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 3,522 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -3,522 \text{ kNm}$

$|0,045 + 0,488 + 0,085| = |0,618| < 1$  **Vyhovuje**

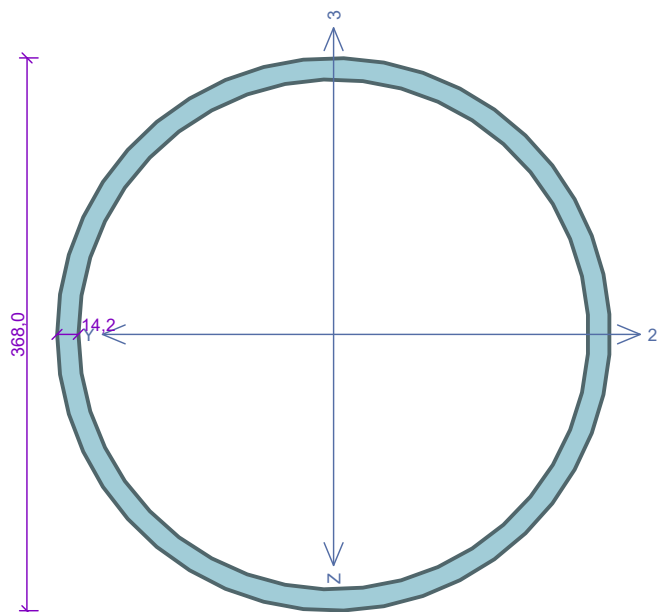
Štíhlost dílce: 93,6

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**



## Sloup střední



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez MSH 368.0 x 14.2**

Průřezová plocha:  $A = 1,578E04 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 184,0 \text{ mm}$   $z_T = 184,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,474E08 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,474E08 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,344E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,344E06 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,344E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,344E06 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 4,947E08 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,778E06 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,778E06 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 4

$N = -87,000 \text{ kN}$

$V_z = 12,000 \text{ kN}$

$M_y = 5,000 \text{ kNm}$

$V_y = 68,000 \text{ kN}$

$M_z = -272,000 \text{ kNm}$

$T_t = 1,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,865 m

$L_z = 7,615 \text{ m}$   $k_z = 2,000$   $L_{cr,z} = 15,230 \text{ m}$

$L_y = 7,615 \text{ m}$   $k_y = 2,000$   $L_{cr,y} = 15,230 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 4; **Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od kroucení:**

Napětí:  $\tau_t = 0,358 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$0,358 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$12,000 \text{ kN} < 1067,887 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$68,000 \text{ kN} < 1067,887 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -87,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 5,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -272,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnejpříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -1754,060 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 425,542 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -425,542 \text{ kNm}$

$|0,050 + 0,012 + 0,639| = |0,701| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -1754,060 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 425,542 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -425,542 \text{ kNm}$

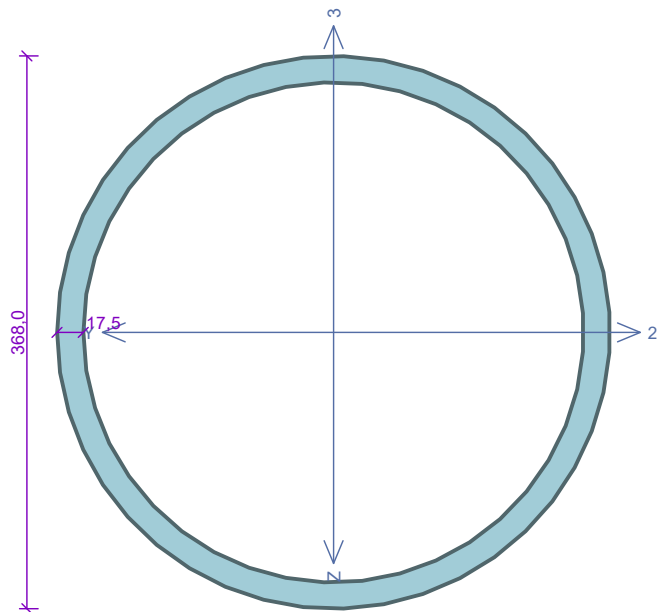
$|0,050 + 0,012 + 0,639| = |0,701| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 121,7

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Sloup krajní



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez MSH 368.0 x 17.5**

Průřezová plocha:  $A = 1,927E04 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 184,0 \text{ mm}$   $z_T = 184,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,966E08 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,966E08 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,612E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,612E06 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,612E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,612E06 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 5,933E08 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,152E06 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 2,152E06 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 3

$N = -102,000 \text{ kN}$   
 $V_z = 16,000 \text{ kN}$   $M_y = 5,000 \text{ kNm}$   
 $V_y = 94,000 \text{ kN}$   $M_z = -307,000 \text{ kNm}$   
 $T_t = 2,500 \text{ kNm}$   
 $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,865 m

$L_z = 7,615 \text{ m}$   $k_z = 2,000$   $L_{cr,z} = 15,230 \text{ m}$   
 $L_y = 7,615 \text{ m}$   $k_y = 2,000$   $L_{cr,y} = 15,230 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 3; **Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od kroucení:**

Napětí:  $\tau_t = 0,740 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$0,740 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$16,000 \text{ kN} < 1300,101 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$94,000 \text{ kN} < 1300,101 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -102,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 5,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -307,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnejpříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -2112,069 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 513,809 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -513,809 \text{ kNm}$

$|0,048 + 0,010 + 0,597| = |0,656| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -2112,069 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 513,809 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -513,809 \text{ kNm}$

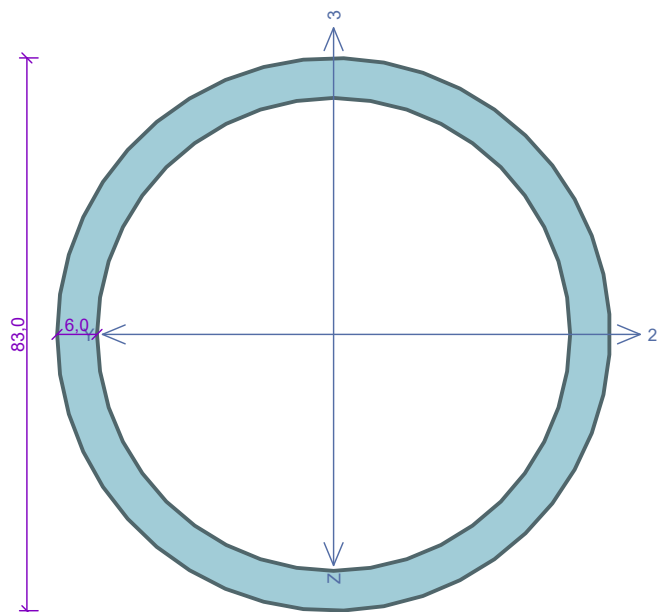
$|0,048 + 0,010 + 0,597| = |0,656| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 122,7

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Závěs (táho)



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez TK 83 x 6

Průřezová plocha:  $A = 1,451E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 41,5 \text{ mm}$   $z_T = 41,5 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,082E06 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,082E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,608E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,608E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,608E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,608E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,164E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 3,565E04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 3,565E04 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -41,000 \text{ kN}$

$V_z = 2,300 \text{ kN}$

$V_y = 2,200 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 0,470 \text{ kNm}$

$M_z = -0,100 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 5,080 m

$L_z = 5,080 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 5,080 \text{ m}$

$L_y = 5,080 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 5,080 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$2,300 \text{ kN} < 98,462 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$2,200 \text{ kN} < 98,462 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -41,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 0,470 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,100 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -77,378 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 7,346 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -15,847 \text{ kNm}$

$|0,530 + 0,064 + 0,006| = |0,600| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -77,378 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 9,937 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -9,937 \text{ kNm}$

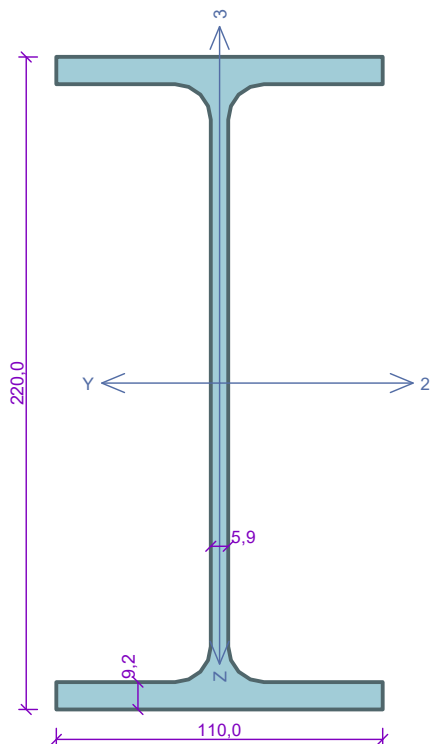
$|0,530 + 0,047 + 0,010| = |0,587| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 186,0

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Rošt - střední sloup



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 220

Průřezová plocha:  $A = 3,337E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 55,0 \text{ mm}$   $z_T = 110,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,772E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,049E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,520E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 3,725E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,520E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -3,725E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 9,070E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,267E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,854E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 5,811E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 2

$N = 18,000 \text{ kN}$

$V_z = 22,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,700 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 25,000 \text{ kNm}$

$M_z = -0,100 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,160 m

$L_z = 1,160 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,160 \text{ m}$

$L_y = 1,160 \text{ m}$   $k_y = 2,000$   $L_{cr,y} = 2,320 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 1,160 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.3  $\psi = 0,000$

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.3  $\psi = 0,000$

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$22,000 \text{ kN} < 215,466 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$0,700 \text{ kN} < 237,289 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 18,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 25,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,100 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 784,195 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 67,069 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -13,656 \text{ kNm}$

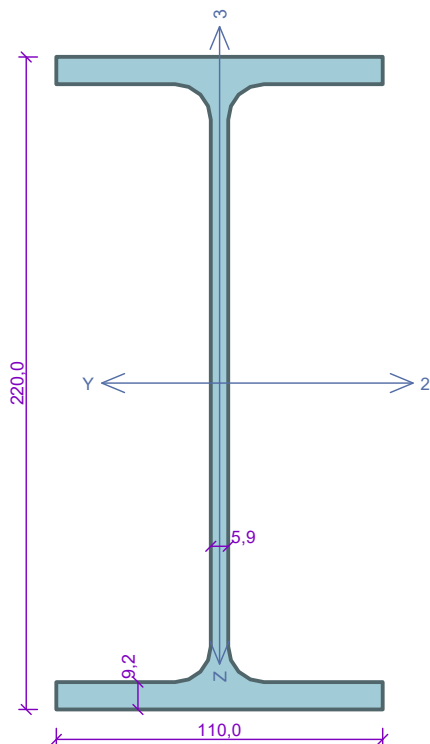
$|0,023 + 0,373 + 0,007| = |0,403| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 46,8

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Rošt - krajní sloup



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 220

Průřezová plocha:  $A = 3,337E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 55,0 \text{ mm}$   $z_T = 110,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,772E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,049E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,520E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 3,725E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,520E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -3,725E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 9,070E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,267E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,854E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 5,811E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 2

$N = 22,000 \text{ kN}$

$V_z = 17,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,600 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 26,000 \text{ kNm}$

$M_z = -0,100 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,550 m

$L_z = 1,550 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,550 \text{ m}$

$L_y = 1,550 \text{ m}$   $k_y = 2,000$   $L_{cr,y} = 3,100 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 1,550 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.3  $\psi = 0,000$

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.3  $\psi = 0,000$

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$17,000 \text{ kN} < 215,466 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$0,600 \text{ kN} < 237,289 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 22,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 26,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,100 \text{ kNm}$

#### Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 784,195 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 63,765 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -13,656 \text{ kNm}$

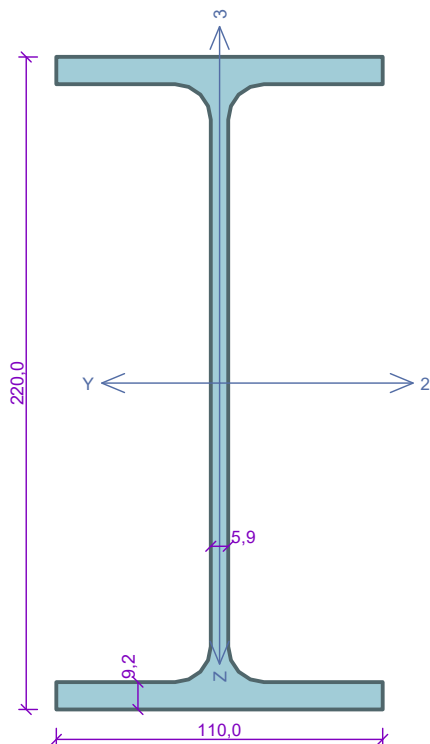
$|0,028 + 0,408 + 0,007| = |0,443| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 62,6

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Vazník - střední sloup



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 220

Průřezová plocha:  $A = 3,337E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 55,0 \text{ mm}$   $z_T = 110,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,772E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,049E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,520E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 3,725E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,520E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -3,725E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 9,070E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,267E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,854E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 5,811E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 2

$N = 15,000 \text{ kN}$

$V_z = 21,000 \text{ kN}$

$V_y = 21,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = -18,100 \text{ kNm}$

$M_z = -0,100 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 12,800 m

$L_z = 1,250 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,250 \text{ m}$

$L_y = 3,300 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 3,300 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 6,060 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.1

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.1

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$21,000 \text{ kN} < 215,466 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$21,000 \text{ kN} < 237,289 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 15,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -18,100 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,100 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 784,195 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -26,229 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -13,656 \text{ kNm}$

$|0,019 + 0,690 + 0,007| = |0,717| < 1$  **Vyhovuje**

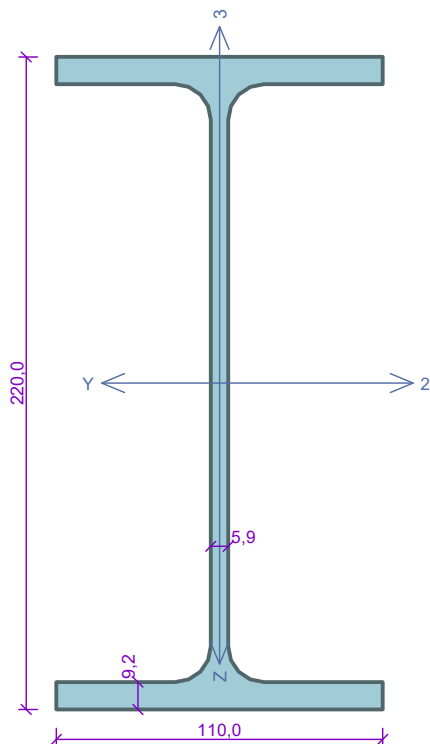
Štíhlost dílce: 50,4

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**



## Vazník - krajní sloup



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 220

Průřezová plocha:  $A = 3,337E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 55,0 \text{ mm}$   $z_T = 110,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,772E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,049E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,520E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 3,725E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,520E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -3,725E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 9,070E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,267E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,854E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 5,811E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 16,350 \text{ kN}$

$V_z = 18,000 \text{ kN}$

$V_y = 27,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = -19,800 \text{ kNm}$

$M_z = -0,100 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 12,800 m

$L_z = 1,260 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,260 \text{ m}$

$L_y = 3,400 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 3,400 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 6,060 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.1

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.1

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$18,000 \text{ kN} < 215,466 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$27,000 \text{ kN} < 237,289 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 16,350 \text{ kN}$ ;  $M_y = -19,800 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,100 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 784,195 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -26,229 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -13,656 \text{ kNm}$

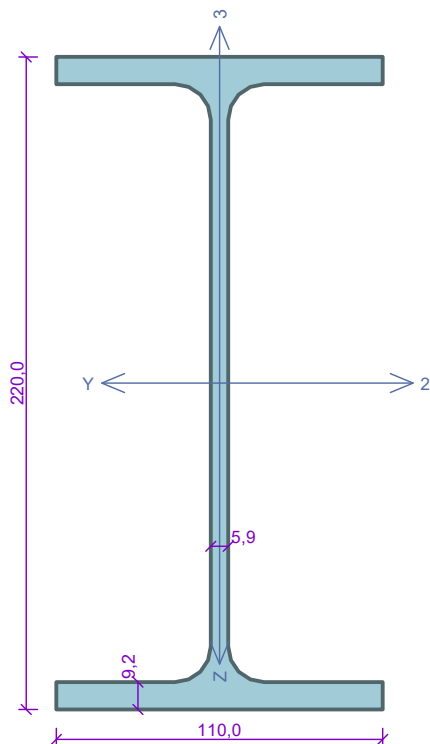
$|0,021 + 0,755 + 0,007| = |0,783| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 50,8

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Vazník - na krajním sloupu 1



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 220

Průřezová plocha:  $A = 3,337E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 55,0 \text{ mm}$   $z_T = 110,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,772E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,049E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,520E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 3,725E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,520E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -3,725E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 9,070E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,267E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,854E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 5,811E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 2

$N = 13,000 \text{ kN}$

$V_z = 17,000 \text{ kN}$

$V_y = 7,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 24,900 \text{ kNm}$

$M_z = -0,400 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 12,800 m

$L_z = 1,264 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,264 \text{ m}$

$L_y = 4,270 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 4,270 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 1,264 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.1

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.1

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$17,000 \text{ kN} < 215,466 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$7,000 \text{ kN} < 237,289 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 13,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 24,900 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,400 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 784,195 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 62,731 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -13,656 \text{ kNm}$

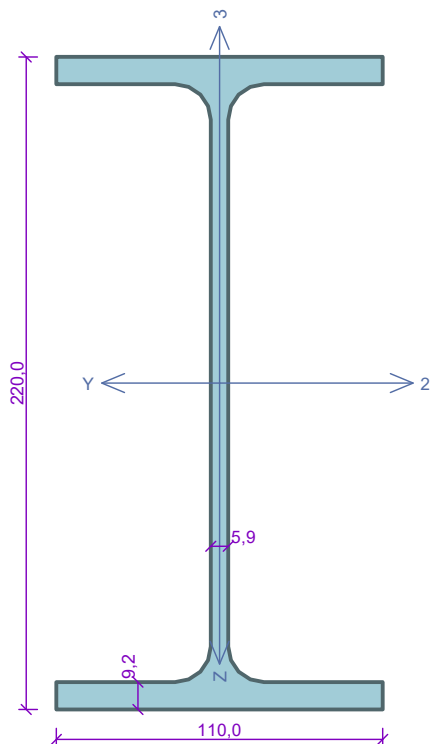
$|0,017 + 0,397 + 0,029| = |0,443| < 1$  **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 51,0

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Vazník - na krajním sloupu 2



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 220

Průřezová plocha:  $A = 3,337E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 55,0 \text{ mm}$   $z_T = 110,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,772E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,049E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,520E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 3,725E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,520E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -3,725E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 9,070E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,267E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,854E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 5,811E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa  
 Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa  
 Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa  
 Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 6,500 \text{ kN}$   
 $V_z = 17,000 \text{ kN}$   $M_y = -17,300 \text{ kNm}$   
 $V_y = 7,000 \text{ kN}$   $M_z = -0,100 \text{ kNm}$   
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$   
 $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 12,800 m

$L_z = 1,264 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 1,264 \text{ m}$   
 $L_y = 4,270 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 4,270 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 5,900 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.1  
 $I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.1

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$17,000 \text{ kN} < 215,466 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$7,000 \text{ kN} < 237,289 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 6,500 \text{ kN}$ ;  $M_y = -17,300 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,100 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 784,195 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -26,912 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -13,656 \text{ kNm}$

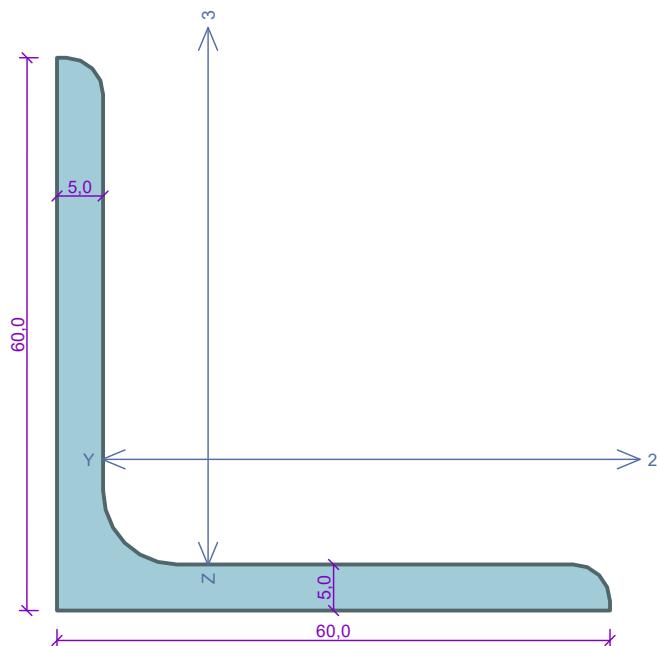
$|0,008 + 0,643 + 0,007| = |0,658| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 51,0

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Zavětrování



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez L 60 x 60 x 5

Průřezová plocha:  $A = 5,820E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 16,4 \text{ mm}$   $z_T = 16,4 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,937E05 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,937E05 \text{ mm}^4$

Deviační moment setrvačnosti:  $D_{yz} = -1,135E05 \text{ mm}^4$

Sklon hlavních centrálních os:  $\varphi = 45,0^\circ$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -4,447E03 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 4,447E03 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,179E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,179E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 4,790E03 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 8,148E03 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 8,148E03 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -14,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 0,000 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,300 m

$L_\zeta = 2,300 \text{ m}$   $k_\zeta = 1,000$   $L_{cr,\zeta} = 2,300 \text{ m}$

$L_\eta = 2,300 \text{ m}$   $k_\eta = 1,000$   $L_{cr,\eta} = 2,300 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 6,073 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.1

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar č.3  $\psi = 0,000$

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 4

Vnitřní síly:  $N = -14,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

**Vzpěr  $\eta$ :** Únosnosti:  $N_R = 75,637 \text{ kN}$

$|-0,185 + -0,006 + -0,007| = |-0,199| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr  $\zeta$ :** Únosnosti:  $N_R = 26,532 \text{ kN}$

$|-0,528 + -0,005 + -0,007| = |-0,540| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 195,9

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

## Projekt

Akce : Sběrný dvůr Na Bořích, Plzeň  
Část : Statický výpočet pro provedení stavby  
Popis : Ocelové přípoje a kotvení  
Datum : 11.03.2019

## Norma

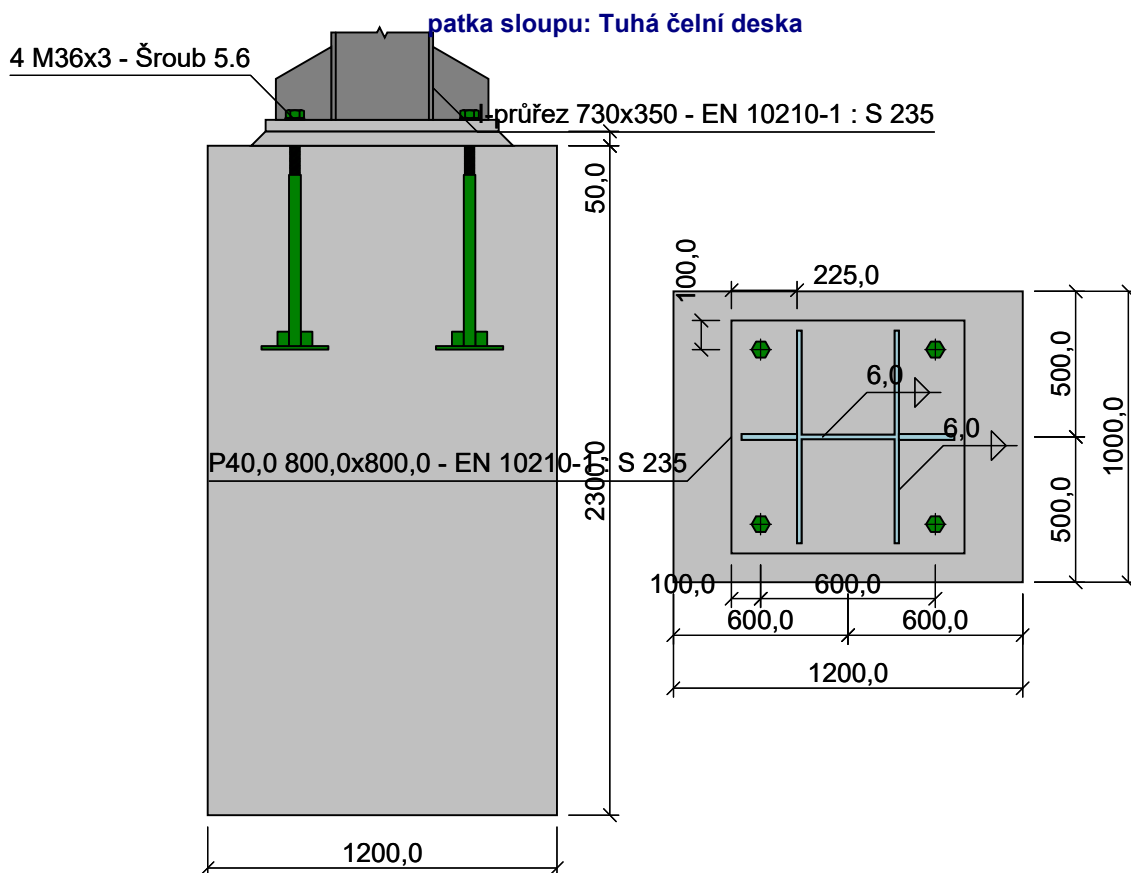
Norma **EN 1993-1-8/Česko**.

Únosnost průřezu	: $\gamma_{M0} = 1,00$
Únosnost průřezu při posuzování stability	: $\gamma_{M1} = 1,00$
Únosnost oslabeného průřezu	: $\gamma_{M2} = 1,25$
Únosnost šroubů, svarů a plechů v otláčení	: $\gamma_{M2} = 1,25$
Únosnost styčníků příhradových nosníků z prutů uzavřeného průřezu	: $\gamma_{M5} = 1,00$
Únosnost betonu - základní kombinace zatížení	: $\gamma_C = 1,50$

Typ konstrukce: Rám s posuvnými styčníky

## 1 Kotvení - 1 - patka sloupu

### 1.1 Schéma patky



### 1.2 Rekapitulace dat

#### Patka sloupu:

Materiál: C 25/30  
pevnost v tlaku :  $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

## Geometrie

půdorysná šířka :  $b_b = 1000,0$  mm      půdorysná výška :  $a_b = 1200,0$  mm  
svislá výška :  $h_b = 2300,0$  mm

## Podlití:

*Materiál: C 25/30*  
pevnost v tlaku :  $f_{ck} = 25,0$  MPa

## Geometrie

tloušťka :  $t_g = 50,0$  mm

### 1.2.1 Přípoj na patce sloupu - Tuhá čelní deska

#### Poloha přípoje

poloha sloupu na patce :  $L_x = 0,0$  mm      natočení sloupu kolem měkké osy :  $\alpha = 0,00^\circ$   
poloha sloupu na patce :  $L_y = 0,0$  mm

#### Profil

*Průřez: I-průřez 730x350*

výška průřezu :  $h = 350,0$  mm      tloušťka stojiny :  $t_w = 15,0$  mm  
šířka horní pásnice :  $b_{ft} = 730,0$  mm      tloušťka horní pásnice :  $t_{ft} = 15,0$  mm  
šířka spodní pásnice :  $b_{fb} = 730,0$  mm      tloušťka spodní pásnice :  $t_{fb} = 15,0$  mm

*Materiál: EN 10210-1 : S 235*

Mez kluzu :  $f_y = 235,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 360,0$  MPa

#### Přivaření sloupu - koutový dokola

výška svaru na stojině :  $a_{w,w} = 6,0$  mm      výška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 6,0$  mm

#### Šrouby

*Typ: Zabetonované šrouby s kotevní hlavou ( M36x3 )*

délka dřívku :  $L = 700,0$  mm      délka závitu :  $L_b = 100,0$  mm

podložky jsou uvažovány

*Materiál: Šroub 5.6*

Mez kluzu :  $f_{yb} = 300,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 500,0$  MPa

#### Čelní deska:

*Materiál: EN 10210-1 : S 235*

Mez kluzu :  $f_y = 235,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 360,0$  MPa

#### Rozměry

tloušťka :  $t_p = 40,0$  mm      šířka :  $b_p = 800,0$  mm  
výška :  $h_p = 800,0$  mm      poloha nosníku :  $a_1 = -225,0$  mm

*Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání*

$w_1 = 100,0$  mm,  $e = [100,0$  mm;  $600,0$  mm]

## 1.3 Výsledky

### 1.3.1 Přípoj na patce sloupu - Tuhá čelní deska

#### Momentová únosnost

Rozhodující komponenta : Patní plech v ohybu

Posouzení :  $M_{y,Rd} = 310,63$  kNm  $>$   $M_{y,Ed} = 307,00$  kNm **VYHOVUJE**

#### Únosnost svarů

Kritický bod : stojina h. n.

Maximální využití : (52,15%)

#### Únosnost náběhů

**Levý náběh (89,70%) VYHOVUJE**

Momentová únosnost :  $M_{y,Rd} = 196,58$  kNm (33,02%)

Smyková únosnost :  $V_{z,Rd} = 678,39$  kN (76,55%)

Únosnost svarů : Maximální využití (89,70%)

**Pravý náběh (62,92%) VYHOVUJE**

Momentová únosnost :  $M_{y,Rd} = 241,03$  kNm (17,92%)



Smyková únosnost :  $V_{Z,Rd} = 678,39 \text{ kN}$  (56,37%)

Únosnost svarů : Maximální využití (62,92%)

### Ohybová tuhost

Počáteční tuhost :  $S_{j,ini} = 30794,50 \text{ kNm/rad}$

Sečná tuhost :  $S_{j,Ed} = 5,82978198603548E14 \text{ kNm/rad}$

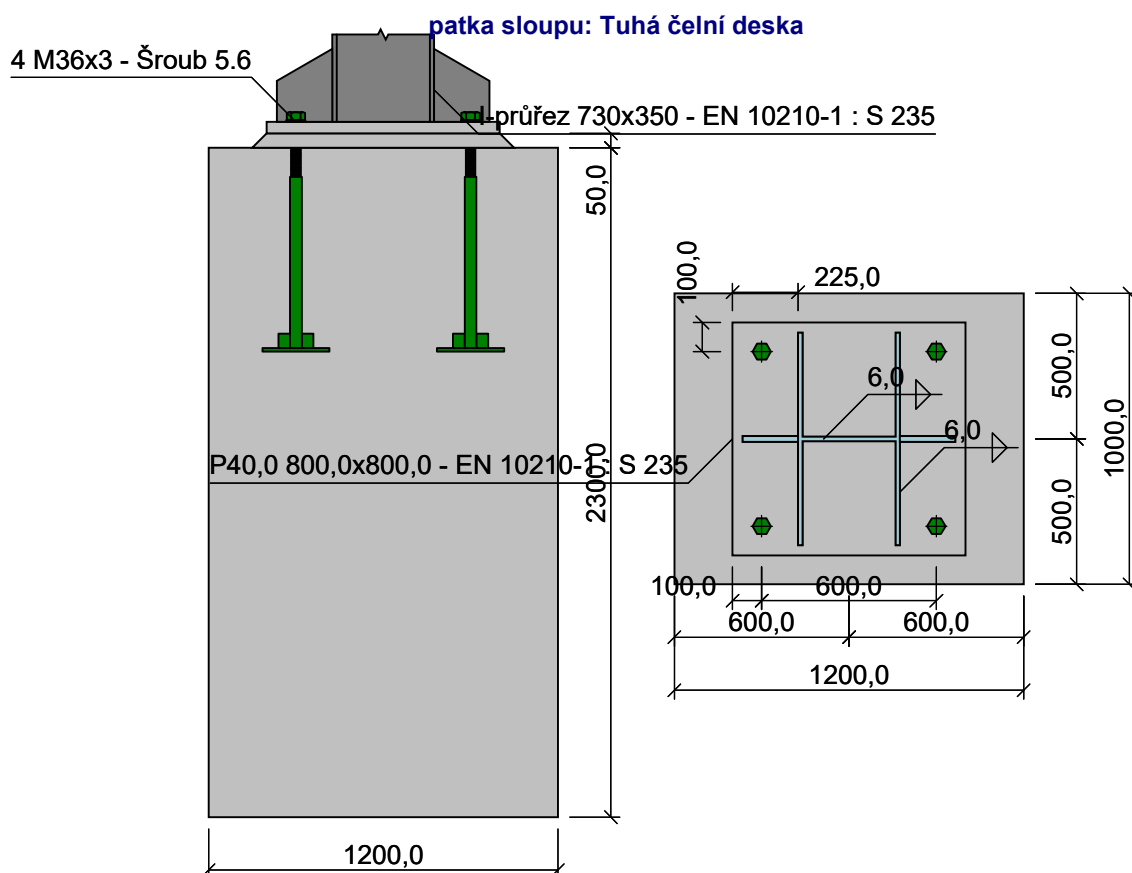
Klasifikace : polotuhý

### 1.3.2 Upozornění

výpočet neobsahuje posouzení průřezu sloupu na kombinaci momentu a normálové síly.

## 2 Kotvení - 2 - patka sloupu

### 2.1 Schéma patky



### 2.2 Rekapitulace dat

#### Patka sloupu:

*Materiál: C 25/30*

pevnost v tlaku :  $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

#### Geometrie

půdorysná šířka :  $b_b = 1000,0 \text{ mm}$

svislá výška :  $h_b = 2300,0 \text{ mm}$

půdorysná výška :  $a_b = 1200,0 \text{ mm}$

#### Podlití:

*Materiál: C 25/30*

pevnost v tlaku :  $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

## Geometrie

tloušťka :  $t_g = 50,0 \text{ mm}$ 

### 2.2.1 Přípoj na patce sloupu - Tuhá čelní deska

#### Poloha přípoje

poloha sloupu na patce :  $L_x = 0,0 \text{ mm}$ 

natočení sloupu kolem měkké osy :  $\alpha = 0,00^\circ$ 

poloha sloupu na patce :  $L_y = 0,0 \text{ mm}$ 

#### Profil

*Průřez: I-průřez 730x350*

výška průřezu :  $h = 350,0 \text{ mm}$ 

tloušťka stojiny :  $t_w = 15,0 \text{ mm}$ 

šířka horní pásnice :  $b_{ft} = 730,0 \text{ mm}$ 

tloušťka horní pásnice :  $t_{ft} = 15,0 \text{ mm}$ 

šířka spodní pásnice :  $b_{fb} = 730,0 \text{ mm}$ 

tloušťka spodní pásnice :  $t_{fb} = 15,0 \text{ mm}$ 
*Materiál: EN 10210-1 : S 235*

Mez kluzu :  $f_y = 235,0 \text{ MPa}$ 

Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 360,0 \text{ MPa}$ 

#### Přivaření sloupu - koutový dokola

výška svaru na stojině :  $a_{w,w} = 6,0 \text{ mm}$ 

výška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 6,0 \text{ mm}$ 

#### Šrouby

*Typ: Zabetonované šrouby s kotevní hlavou ( M36x3 )*

délka dřívku :  $L = 700,0 \text{ mm}$ 

délka závitů :  $L_b = 100,0 \text{ mm}$ 

podložky jsou uvažovány

*Materiál: Šroub 5.6*

Mez kluzu :  $f_{yb} = 300,0 \text{ MPa}$ 

Mez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 500,0 \text{ MPa}$ 

#### Čelní deska:

*Materiál: EN 10210-1 : S 235*

Mez kluzu :  $f_y = 235,0 \text{ MPa}$ 

Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 360,0 \text{ MPa}$ 

#### Rozměry

tloušťka :  $t_p = 40,0 \text{ mm}$ 

šířka :  $b_p = 800,0 \text{ mm}$ 

výška :  $h_p = 800,0 \text{ mm}$ 

poloha nosníku :  $a_1 = -225,0 \text{ mm}$ 
*Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání*
 $w_1 = 100,0 \text{ mm}$ ,  $e = [100,0 \text{ mm}; 600,0 \text{ mm}]$ 

## 2.3 Výsledky

### 2.3.1 Přípoj na patce sloupu - Tuhá čelní deska

#### Momentová únosnost

Rozhodující komponenta : Patní plech v ohybu

Posouzení :  $M_{y,Rd} = 315,05 \text{ kNm} > M_{y,Ed} = 272,00 \text{ kNm}$  **VYHOVUJE**

#### Únosnost svarů

Kritický bod : stojina h. n.

Maximální využití : (45,99%)

#### Únosnost náběhů

**Levý náběh (89,70%) VYHOVUJE**

Momentová únosnost :  $M_{y,Rd} = 196,58 \text{ kNm}$  (33,02%)

Smyková únosnost :  $V_{z,Rd} = 678,39 \text{ kN}$  (76,55%)

Únosnost svarů : Maximální využití (89,70%)

**Pravý náběh (63,61%) VYHOVUJE**

Momentová únosnost :  $M_{y,Rd} = 240,50 \text{ kNm}$  (18,16%)

Smyková únosnost :  $V_{z,Rd} = 678,39 \text{ kN}$  (56,96%)

Únosnost svarů : Maximální využití (63,61%)

#### Ohybová tuhost

Počáteční tuhost :  $S_{j,ini} = 30523,97 \text{ kNm/rad}$ 

Sečná tuhost :  $S_{j,Ed} = 3,71165617125777E15 \text{ kNm/rad}$ 

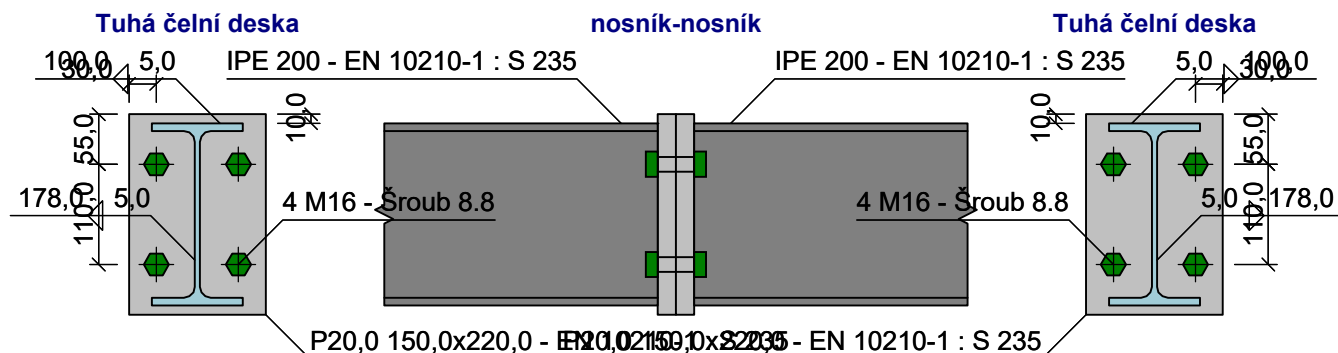
Klasifikace : polotuhý

### 2.3.2 Upozornění

výpočet neobsahuje posouzení průřezu sloupu na kombinaci momentu a normálové síly.

## 3 Tuhý styk roštu IPE200 - nosník-nosník

### 3.1 Schéma spoje



### 3.2 Rekapitulace dat

#### 3.2.1 Přípoj u levé pásnice - Tuhá čelní deska

##### Poloha přípoje

svislé natočení :  $\alpha = 0,00^\circ$   
vzdálenost od srovnávací roviny :  $L_z = 0,0$  mm

vodorovné natočení :  $\beta = 0,00^\circ$

##### Profil

Průřez: IPE 200

výška průřezu :  $h = 200,0$  mm  
šířka průřezu :  $b = 100,0$  mm

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu :  $f_y = 235,0$  MPa

tloušťka stojiny :  $t_w = 5,6$  mm

tloušťka pásnice :  $t_f = 8,5$  mm

Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 360,0$  MPa

##### Přivaření nosníku - koutový dokola

výška svaru na stojině :  $a_{w,w} = 5,0$  mm

výška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 5,0$  mm

##### Šrouby

Typ: Hrubé šrouby ( M16 )

délka dřívku :  $L = 75,0$  mm

podložky nejsou uvažovány

Materiál: Šroub 8.8

Mez kluzu :  $f_{yb} = 640,0$  MPa

délka závitu :  $L_b = 38,0$  mm

Mez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 800,0$  MPa

##### Čelní deska:

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu :  $f_y = 235,0$  MPa

Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 360,0$  MPa

##### Rozměry

tloušťka :  $t_p = 20,0$  mm

výška :  $h_p = 220,0$  mm

šířka :  $b_p = 150,0$  mm

poloha nosníku :  $a_1 = -10,0$  mm

Rozmístění šroubů: jednořadé vtání

$w_1 = 30,0$  mm,  $e = [55,0$  mm;  $110,0$  mm]

#### 3.2.2 Přípoj u pravé pásnice - Tuhá čelní deska

##### Poloha přípoje

svislé natočení :  $\alpha = 0,00^\circ$   
vzdálenost od srovnávací roviny :  $L_z = 0,0$  mm

vodorovné natočení :  $\beta = 0,00^\circ$

## Profil

Průřez: IPE 200

výška průřezu :  $h = 200,0 \text{ mm}$  tloušťka stojiny :  $t_w = 5,6 \text{ mm}$   
šířka průřezu :  $b = 100,0 \text{ mm}$  tloušťka pásnice :  $t_f = 8,5 \text{ mm}$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu :  $f_y = 235,0 \text{ MPa}$  Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 360,0 \text{ MPa}$

### Přivaření nosníku - koutový dokola

výška svaru na stojině :  $a_{w,w} = 5,0 \text{ mm}$  výška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 5,0 \text{ mm}$

## Šrouby

Typ: Hrubé šrouby ( M16 )

délka dřívku :  $L = 75,0 \text{ mm}$  délka závitu :  $L_b = 38,0 \text{ mm}$

podložky nejsou uvažovány

Materiál: Šroub 8.8

Mez kluzu :  $f_{yb} = 640,0 \text{ MPa}$  Mez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 800,0 \text{ MPa}$

### Čelní deska:

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu :  $f_y = 235,0 \text{ MPa}$  Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 360,0 \text{ MPa}$

Rozměry

tloušťka :  $t_p = 20,0 \text{ mm}$  šířka :  $b_p = 150,0 \text{ mm}$

výška :  $h_p = 220,0 \text{ mm}$  poloha nosníku :  $a_1 = -10,0 \text{ mm}$

Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání

$w_1 = 30,0 \text{ mm}$ ,  $e = [55,0 \text{ mm}; 110,0 \text{ mm}]$

## 3.3 Výsledky

### 3.3.1 Přípoj u levé pásnice - Tuhá čelní deska

#### Momentová únosnost

Rozhodující komponenta

řada č.1 - Čelní deska v ohybu  $F = 180,48 \text{ kN}$

řada č.2 - Pásnice nosníku v tlaku  $F = 48,79 \text{ kN}$

Posouzení

$M_{y,Rd} = 29,20 \text{ kNm} > M_{y,Ed} = 15,00 \text{ kNm}$  **VYHOVUJE**

#### Smyková únosnost

Rozhodující komponenta : Stěna nosníku ve smyku

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 189,89 \text{ kN} > V_{z,Ed} = 12,00 \text{ kN}$  **VYHOVUJE**

#### Únosnost svarů

Kritický bod : Horní pásnice

Maximální využití : (27,10%)

#### Ohybová tuhost

Počáteční tuhost :  $S_{j,ini} = 30798,74 \text{ kNm/rad}$

Sečná tuhost :  $S_{j,Ed} = 30798,74 \text{ kNm/rad}$

Sečná tuhost :  $S_{j,Rd} = 10305,92 \text{ kNm/rad}$

Klasifikace : vetknutý

### 3.3.2 Přípoj u pravé pásnice - Tuhá čelní deska

#### Momentová únosnost

Rozhodující komponenta

řada č.1 - Čelní deska v ohybu  $F = 180,48 \text{ kN}$

řada č.2 - Pásnice nosníku v tlaku  $F = 48,79 \text{ kN}$

Posouzení

$M_{y,Rd} = 29,20 \text{ kNm} > M_{y,Ed} = 15,00 \text{ kNm}$  **VYHOVUJE**

#### Smyková únosnost

Rozhodující komponenta : Stěna nosníku ve smyku

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 189,89 \text{ kN} > V_{z,Ed} = 12,00 \text{ kN}$  **VYHOVUJE**

#### Únosnost svarů

Kritický bod : Horní pásnice

Maximální využití : (27,10%)

## Ohybová tuhost

Počáteční tuhost :  $S_{j,ini} = 30798,74 \text{ kNm/rad}$

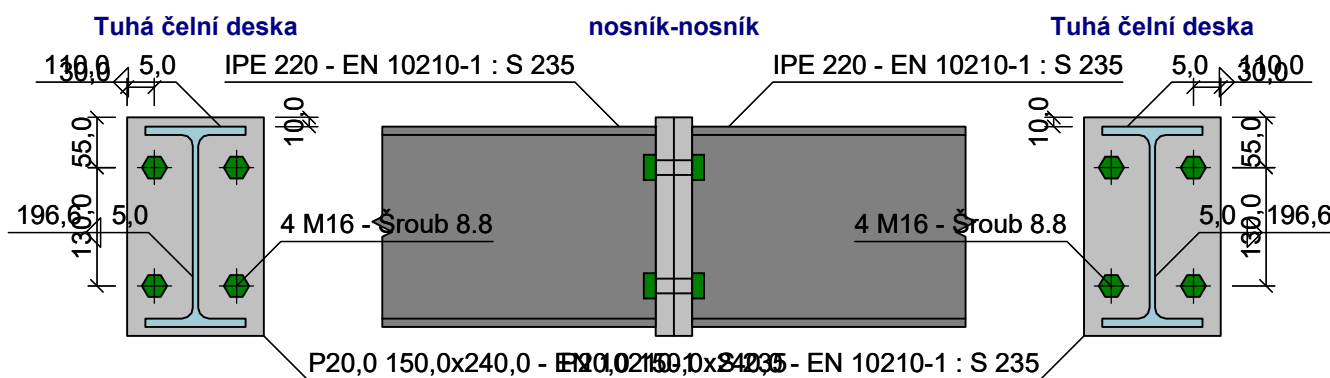
Sečná tuhost :  $S_{j,Ed} = 30798,74 \text{ kNm/rad}$

Sečná tuhost :  $S_{j,Rd} = 10305,92 \text{ kNm/rad}$

Klasifikace : vetknutý

## 4 Tuhý styk roštu IPE220 - nosník-nosník

### 4.1 Schéma spoje



### 4.2 Rekapitulace dat

#### 4.2.1 Přípoj u levé pásnice - Tuhá čelní deska

##### Poloha přípoje

svislé natočení :  $\alpha = 0,00^\circ$

vzdálenost od srovnávací roviny :  $L_z = 0,0 \text{ mm}$

roviny

##### Profil

Průřez: IPE 220

výška průřezu :  $h = 220,0 \text{ mm}$

šířka průřezu :  $b = 110,0 \text{ mm}$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu :  $f_y = 235,0 \text{ MPa}$

##### Přivaření nosníku - koutový dokola

výška svaru na stojně :  $a_{w,w} = 5,0 \text{ mm}$

##### Šrouby

Typ: Hrubé šrouby ( M16 )

délka dříku :  $L = 75,0 \text{ mm}$

podložky nejsou uvažovány

Materiál: Šroub 8.8

Mez kluzu :  $f_{yb} = 640,0 \text{ MPa}$

##### Čelní deska:

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu :  $f_y = 235,0 \text{ MPa}$

Rozměry

tloušťka :  $t_p = 20,0 \text{ mm}$

výška :  $h_p = 240,0 \text{ mm}$

Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání

$w_1 = 30,0 \text{ mm}$ ,  $e = [55,0 \text{ mm}; 130,0 \text{ mm}]$

vodorovné natočení

:  $\beta = 0,00^\circ$

tloušťka stojiny

:  $t_w = 5,9 \text{ mm}$

tloušťka pásnice

:  $t_f = 9,2 \text{ mm}$

Mez pevnosti v tahu

:  $f_u = 360,0 \text{ MPa}$

výška svaru na pásnici

:  $a_{w,f} = 5,0 \text{ mm}$

délka závitu

:  $L_b = 38,0 \text{ mm}$

Mez pevnosti v tahu

:  $f_{ub} = 800,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti v tahu

:  $f_u = 360,0 \text{ MPa}$

šířka

:  $b_p = 150,0 \text{ mm}$

poloha nosníku

:  $a_1 = -10,0 \text{ mm}$

## 4.2.2 Připoj u pravé pásnice - Tuhá čelní deska

### Poloha přípoje

svislé natočení :  $\alpha = 0,00^\circ$   
vzdálenost od srovnávací roviny :  $L_z = 0,0 \text{ mm}$

vodorovné natočení :  $\beta = 0,00^\circ$

### Profil

Průřez: IPE 220

výška průřezu :  $h = 220,0 \text{ mm}$   
šířka průřezu :  $b = 110,0 \text{ mm}$

tloušťka stojiny :  $t_w = 5,9 \text{ mm}$   
tloušťka pásnice :  $t_f = 9,2 \text{ mm}$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu :  $f_y = 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 360,0 \text{ MPa}$

### Přivaření nosníku - koutový dokola

výška svaru na stojině :  $a_{w,w} = 5,0 \text{ mm}$

výška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 5,0 \text{ mm}$

### Šrouby

Typ: Hrubé šrouby ( M16 )

délka dřívku :  $L = 75,0 \text{ mm}$

délka závitu :  $L_b = 38,0 \text{ mm}$

podložky nejsou uvažovány

Materiál: Šroub 8.8

Mez kluzu :  $f_{yb} = 640,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 800,0 \text{ MPa}$

### Čelní deska:

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu :  $f_y = 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 360,0 \text{ MPa}$

### Rozměry

tloušťka :  $t_p = 20,0 \text{ mm}$   
výška :  $h_p = 240,0 \text{ mm}$

šířka :  $b_p = 150,0 \text{ mm}$   
poloha nosníku :  $a_1 = -10,0 \text{ mm}$

Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání

$w_1 = 30,0 \text{ mm}$ ,  $e = [55,0 \text{ mm}; 130,0 \text{ mm}]$

## 4.3 Výsledky

### 4.3.1 Připoj u levé pásnice - Tuhá čelní deska

#### Momentová únosnost

Rozhodující komponenta

řada č.1 - Čelní deska v ohybu  $F = 180,48 \text{ kN}$

řada č.2 - Pásnice nosníku v tlaku  $F = 42,79 \text{ kN}$

Posouzení

$M_{y,Rd} = 32,48 \text{ kNm} > M_{y,Ed} = 25,00 \text{ kNm}$  **VYHOVUJE**

#### Smyková únosnost

Rozhodující komponenta : Šrouby ve střihu

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 174,53 \text{ kN} > V_{z,Ed} = 22,00 \text{ kN}$  **VYHOVUJE**

#### Únosnost svarů

Kritický bod : Horní pásnice

Maximální využití : (37,03%)

#### Ohybová tuhost

Počáteční tuhost :  $S_{j,ini} = 39418,96 \text{ kNm/rad}$

Sečná tuhost :  $S_{j,Ed} = 26747,75 \text{ kNm/rad}$

Sečná tuhost :  $S_{j,Rd} = 13190,42 \text{ kNm/rad}$

Klasifikace : vetknutý

### 4.3.2 Připoj u pravé pásnice - Tuhá čelní deska

#### Momentová únosnost

Rozhodující komponenta

řada č.1 - Čelní deska v ohybu  $F = 180,48 \text{ kN}$

řada č.2 - Pásnice nosníku v tlaku  $F = 42,79 \text{ kN}$

Posouzení

$M_{y,Rd} = 32,48 \text{ kNm} > M_{y,Ed} = 25,00 \text{ kNm}$  **VYHOVUJE**





### Smyková únosnost

Rozhodující komponenta : Šrouby ve stříhu

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 174,53 \text{ kN} > V_{z,Ed} = 22,00 \text{ kN}$  **VYHOVUJE**

### Únosnost svarů

Kritický bod : Horní pásnice

Maximální využití : (37,03%)

### Ohybová tuhost

Počáteční tuhost :  $S_{j,ini} = 39418,96 \text{ kNm/rad}$

Sečná tuhost :  $S_{j,Ed} = 26747,75 \text{ kNm/rad}$

Sečná tuhost :  $S_{j,Rd} = 13190,42 \text{ kNm/rad}$

Klasifikace : vetknutý

Spole nost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon I fax:  
E-mail:

Strana:  
Projekt:  
Díl í projekt / pozice :  
Datum:

1  
SD Na Bo ích  
P íst ešek Vých. a Záp.  
13.03.2019

**Komentář uživatele:** Kotvení sloupu

## 1 Vstupní data

**Typ a velikost kotvy:**

**HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M30**

Efektivní kotvení hloubka:

$$h_{ef.act} = 600 \text{ mm} \quad (h_{ef.limit} = - \text{ mm})$$

**Material:**

8.8

Certifikát .:

ETA 11/0493

Vydaný | Platný:

28.07.2017 | -

Posouzení:

### Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distan ní montáž:

$$e_b = 0 \text{ mm (bez distan ní montáže); } t = 70 \text{ mm}$$

Kotevní deska:

$l_x \times l_y \times t = 800 \text{ mm} \times 800 \text{ mm} \times 70 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepotírána)

Profil:

Trubka: (V x Š x T) = 368 mm x 368 mm x 14 mm

Základní materiál:

bez trhlin beton, C25/30,  $f_{c,cube} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 2\,000 \text{ mm}$ ,  
teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

### Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

Výztuž:

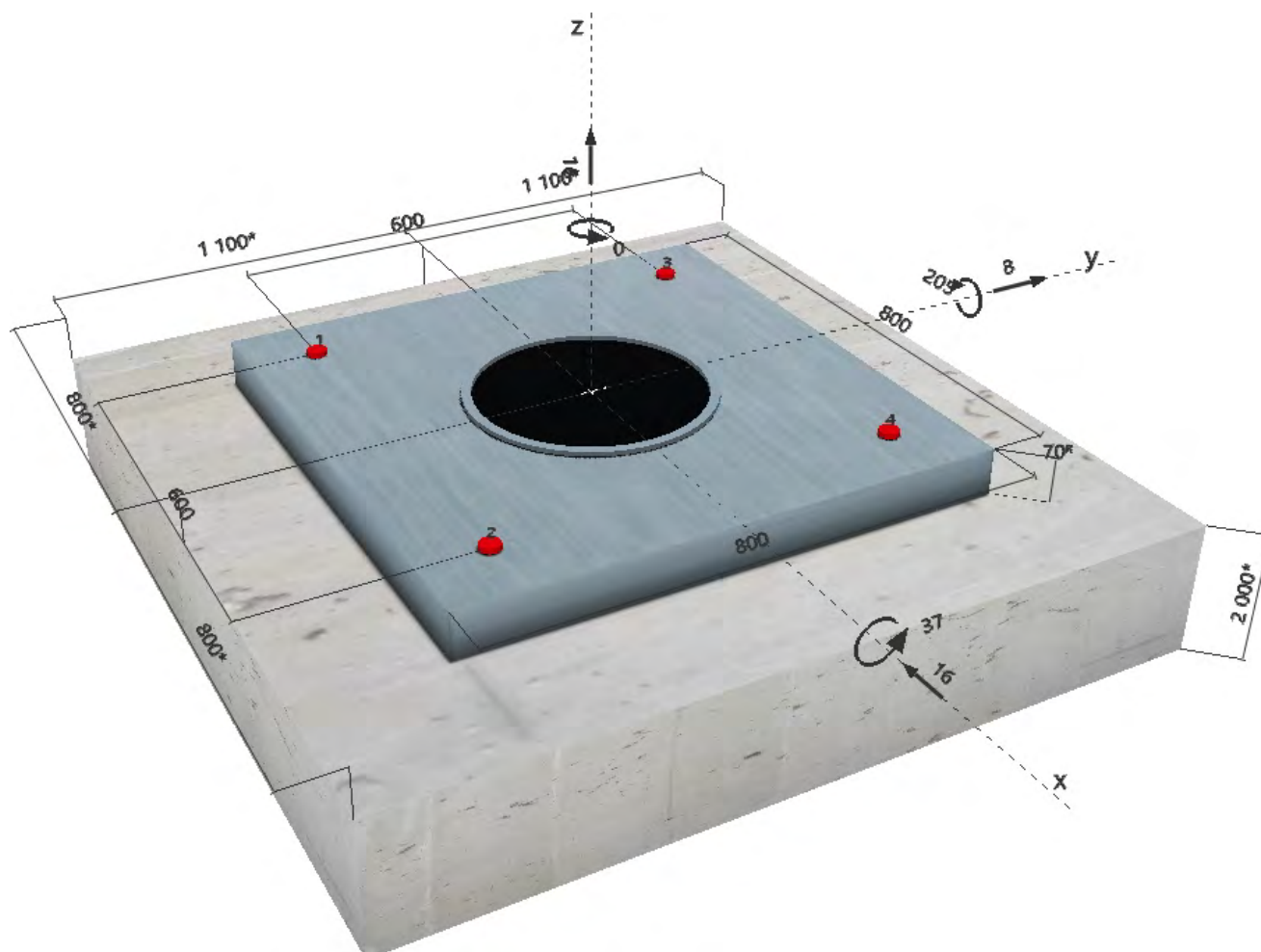
Rozte výztuže < 150 mm (jakýkoliv Ø) nebo < 100 mm (Ø ≤ 10 mm)

s podélnou výztuží okraje  $d \geq 12 + \text{uzavřená síť (t míčky, háčky)}$   $s \leq$



<sup>R</sup> - Výpočet kotev je založený na předpoklad tuhé kotevní desky.

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



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

Strana: 2  
Projekt: SD Na Bořích  
Dílčí projekt / pozice: Pístěšek Vých. a Záp.  
Datum: 13.03.2019

### 1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití [%]
1	Kombinace 1	$V_x = -16,000$ ; $V_y = 8,000$ ; $N = 16,000$ ; $M_x = 37,000$ ; $M_y = -205,000$ ; $M_z = 0,000$ ;	Ne	ne	84
2	Kombinace 2	$V_x = 30,000$ ; $V_y = 11,000$ ; $N = -58,000$ ; $M_x = 90,000$ ; $M_y = 175,000$ ; $M_z = 0,000$ ;	Ne	ne	62
3	Kombinace 3	$V_x = 43,000$ ; $V_y = 1,000$ ; $N = -90,000$ ; $M_x = 4,000$ ; $M_y = 59,000$ ; $M_z = 0,000$ ;	Ne	ne	17

## 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

### Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	4,472	-4,000	2,000
2	150,880	4,472	-4,000	2,000
3	7,299	4,472	-4,000	2,000
4	166,447	4,472	-4,000	2,000

max. tlakové pnutí betonu:

0,33 [‰]

max. tlakové napětí v betonu:

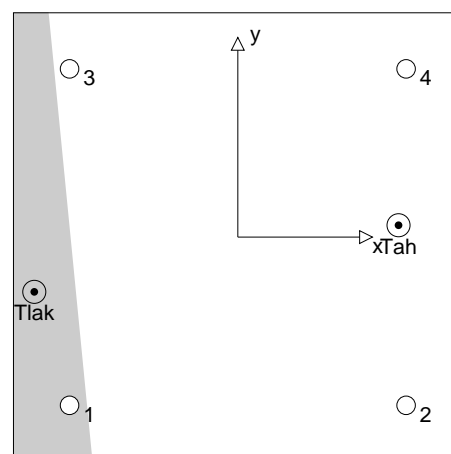
10,00 [N/mm<sup>2</sup>]

výsledná tahová síla v (x/y)=(287/21):

324,625 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(-363/-98):

308,625 [kN]



Síly na kotvu jsou vypočítány na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

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

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení oceli*	166,447	299,333	56	OK
Kombinované porušení vytáháním - vytržením betonového kuželu**	324,625	967,677	34	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	324,625	388,256	84	OK
Porušení rozštěpením**	324,625	917,378	36	OK

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

### 3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
449,000	1,500	299,333	166,447

### 3.2 Kombinované porušení vytáháním - 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]
1 979 419	864 000	18,00	930	465	500
$\psi_c$	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,020	18,36	3,200	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
187	0,714	79	0,855	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
1 038,496	1 451,516	1,500	967,677	324,625	

Spole nost:

Projektant:

Adresa:

Telefon I fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Díl í projekt / pozice .:

Datum:

3

SD Na Bo ích

P íst ešek Vých. a Záp.

13.03.2019

### 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]		
3 340 000	2 560 000	900	1 800		
$h'_{ef}$ [mm]	$c'_{cr,N}$ [mm]	$s'_{cr,N}$ [mm]			
533	800	1 600			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
187	0,811	79	0,910	0,888	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
10,100	681,365	1,500	388,256	324,625	

### 3.4 Porušení rozštěpením

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$		
2 580 000	1 440 000	600	1 200	1,475		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
187	0,763	79	0,884	0,950	1,000	10,100
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]			
813,034	1,500	917,378	324,625			

Spole nost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon I fax:  
E-mail:

Strana: 4  
Projekt: SD Na Bo ích  
Díl í projekt / pozice .: P íst ešek Vých. a Záp.  
Datum: 13.03.2019

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

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distan ní montáže)*	4,472	179,200	3	OK
Porušení oceli (s distan ní montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	17,889	1 108,638	2	OK
Porušení okraje betonu ve sm ru x-**	16,492	262,562	7	OK

\* nejnepr ízniv jší kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

### 4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
224,000	1,250	179,200	4,472

### 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	$k_1$
3 520 000	2 560 000	900	1 800	2,000	10,100
$h_{ef}$ [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
533	800	1 600			
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,888	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
681,365	1,500	1 108,638	17,889		

### 4.3 Porušení okraje betonu ve směru x-

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
360	30,0	2,400	0,085	0,057	
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
500	1 575 000	1 125 000			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,026	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
274,279	1,500	262,562	16,492		

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

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,836	0,063	1,000	75	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 = 1,0$

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

Strana: 5  
Projekt: SD Na Bořích  
Dílčí projekt / pozice: Pístěšek Vých. a Záp.  
Datum: 13.03.2019

## 6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 123,294 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,174 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 3,313 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,099 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,201 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 123,294 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,349 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 3,313 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,166 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,386 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

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

Připustné posuny kotev závisí na předepsané konstrukci a musejí být definovány projektantem!

## 7 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Anchor vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že před erozí zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, když je podrobena návrhovému zatížení. PROFIS Anchor vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí stres v kotevní desce na základ předpokladů viz výše. Důležité je, že kotevní deska je tuhá, PROFIS Anchor neprovádí. Vstupní údaje a výsledky se musí být kontrolovány v souladu se stávající úrovní podmínek a znalostí!
- Kontrolu přednosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměr otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně těchto otvorů je uveden v EOTA TR029, lánek 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 vykartákovat 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 požadována pro zabránění porušení rozštěpením.

**Upevnění je bezpečné!**



Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon / fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Díl / projekt / pozice:

Datum:

6

SD Na Bořicích

Píštěk Vých. a Záp.

13.03.2019

## 8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -

Profil: Trubka; 368 x 368 x 14 mm

 Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_f = 33$  mm

Tloušťka kotevní desky (vstup): 70 mm

Doporučená tloušťka kotevní desky: nepotřebná

Metoda vrtání: Vyvrtáno pískem

Píštěk: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M30

Utahovací moment: 0,300 kNm

Průměr otvoru v základním materiálu: 35 mm

Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 600 mm

Minimální tloušťka základního materiálu: 670 mm

### 8.1 Doporučené příslušenství

#### Vrtání

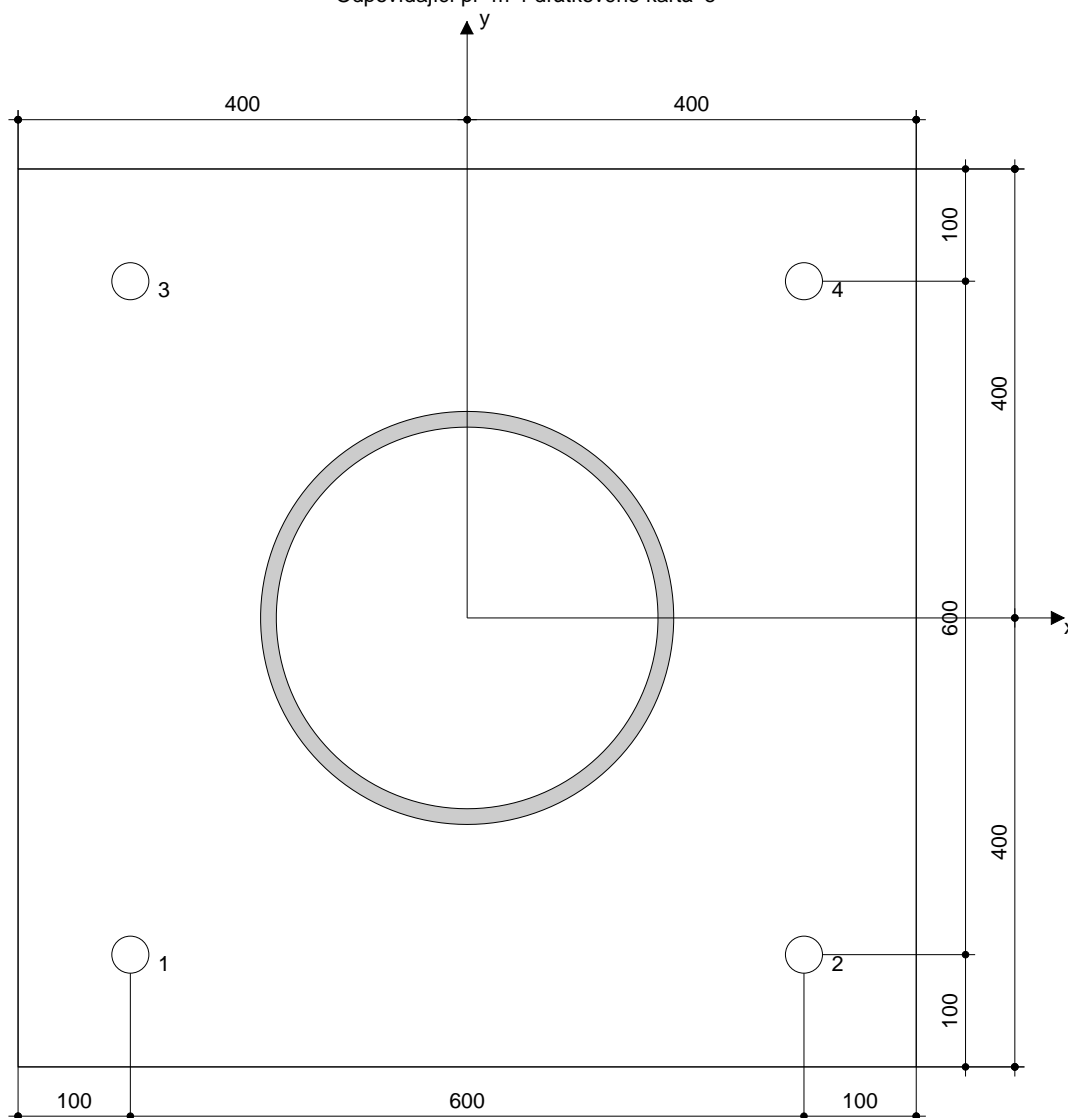
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

#### Píštěk

- Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfouknutí kotevního otvoru od dna
- Odpovídající průměr drátového kartáče

#### Osazení

- Výtlakový pistole v etn. vodící kazety a smyčce
- 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	-300	-300	500	1 100	800	1 400
2	300	-300	1 100	500	800	1 400
3	-300	300	500	1 100	1 400	800
4	300	300	1 100	500	1 400	800

Spole nost:

Projektant:

Adresa:

Telefon I fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Díl í projekt / pozice .:

Datum:

7

SD Na Bo ích

P íst ešek Vých. a Záp.

13.03.2019

## 9 Poznámky, požadavky na vaší kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradn použití výrobk Hilti a vycházejí ze zásad, p edpis a bezpečnostních na ízení v souladu s technickými sm rnicemi a provozními, montážními a instala ními pokyny spole nosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktn ídit. Veškerá ísla obsažená v Softwaru p edstavují pr m rné hodnoty, a proto je p ed použitím p íslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpo t provedených pomocí Softwaru vycházejí p edevším z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpov dnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpov dnost za kontrolu výsledk vzešlých z výpo t a za to, že si tyto výsledky p ed jejich použitím pro konkrétní za ízení necháte ov ít a schválit od odborníka, zejména co se tý e souladu s p íslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pom cka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledn bezchybnosti, p esnosti a relevantnosti výsledk nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste p edešli škodám, které by Software mohl zp sobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte p íjmout veškerá nutná a p ím ená opat ení. Obzvlášt je t eba pravideln zálohovat programy a data a v p ípad pot eby provád t aktualizace Softwaru, které spole nost Hilti pravideln nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je sou ástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ru ními aktualizacemi prost ednictvím internetových stránek spole nosti Hilti. Spole nost Hilti nenese žádnou zodpov dnost za d sledky vzešlé z vámi zavin ného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených í poškozených dat nebo program .

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

Strana:  
Projekt:  
Dílčí projekt / pozice:  
Datum:

1  
SD Na Bořích  
Přístěšek Sever  
12.03.2019

**Komentář uživatele:** Kotvení sloupu - 4 šrouby

## 1 Vstupní data



### Typ a velikost kotvy:

**HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M30**

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef,act} = 600 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = -$  mm)

Materiál:

8.8

Certifikát:

ETA 11/0493

Vydaný / Platný:

28.07.2017 | -

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distancní montáž:

$e_b = 0 \text{ mm}$  (bez distancní montáže);  $t = 72 \text{ mm}$

Kotevní deska:

$l_x \times l_y \times t = 750 \text{ mm} \times 750 \text{ mm} \times 72 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepotvrzena)

Profil:

Trubka; ( $V \times \check{S} \times T$ ) =  $368 \text{ mm} \times 368 \text{ mm} \times 17 \text{ mm}$

Základní materiál:

bez trhlin beton, C25/30,  $f_{c,cube} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 2000 \text{ mm}$ ,  
teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

### Montáž:

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

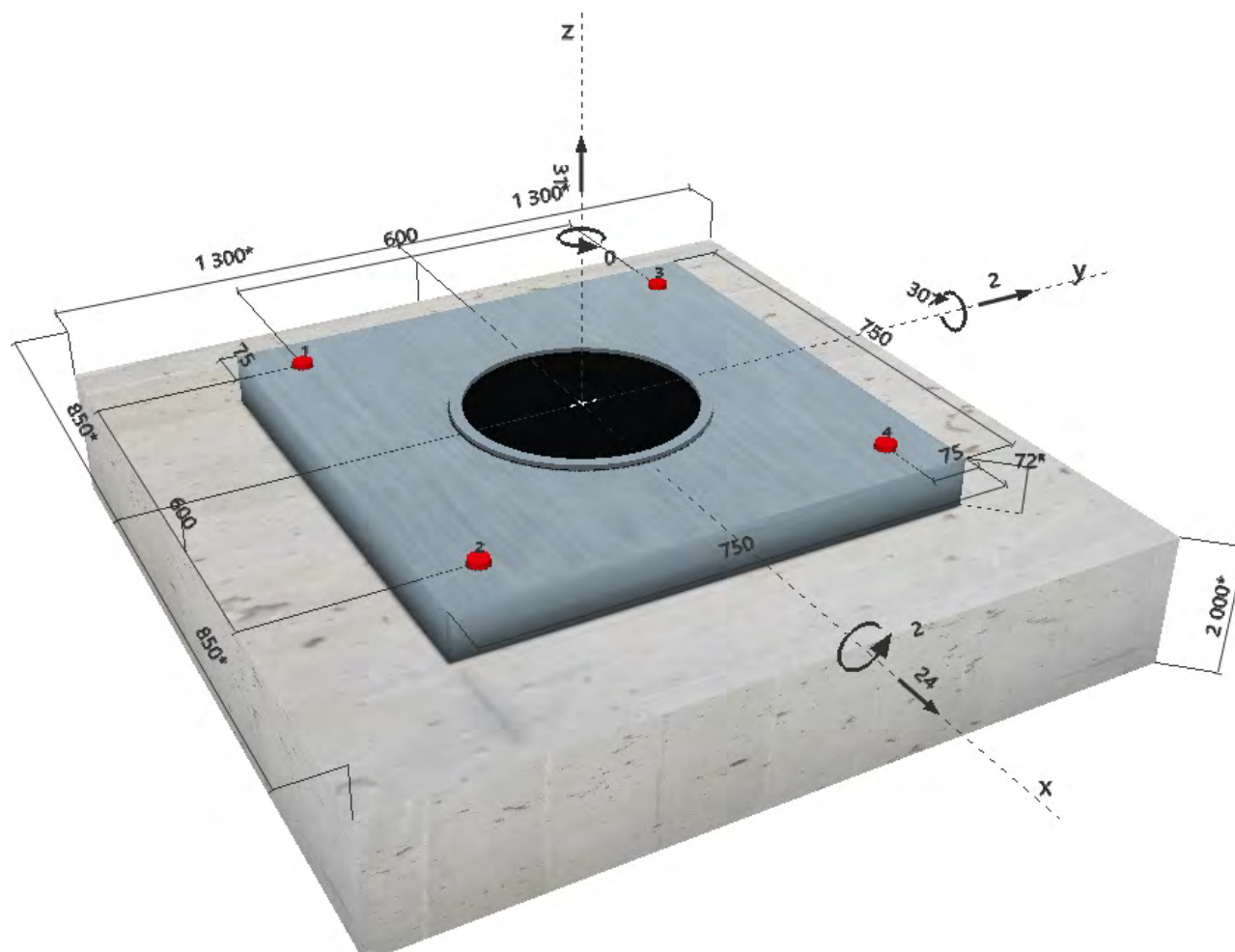
Výztuž:

Rozteč výztuže < 150 mm (jakýkoliv Ø) nebo < 100 mm ( $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ )

s podélnou výztuží okraje  $d \geq 12 + \text{uzavírací síť}$  (t minky, háčky)  $s \leq$

<sup>R</sup> - Výpočet kotvy je založen na předpokladu tuhé kotevní desky.

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



Spole nost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon I fax:  
E-mail:

Strana: 2  
Projekt: SD Na Bo ích  
Díl í projekt / pozice .: P íst ešek Sever  
Datum: 12.03.2019

### 1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využ. [%]
1	Kombinace 1	$V_x = 24,000; V_y = 2,000; N = 31,000;$ $M_x = 2,000; M_y = -307,000; M_z = 0,000;$	Ne	ne	97
2	Kombinace 2	$V_x = 4,000; V_y = 3,000; N = -103,000;$ $M_x = 3,000; M_y = 58,000; M_z = 0,000;$	Ne	ne	9
3	Kombinace 3	$V_x = 2,000; V_y = 14,000; N = -76,000;$ $M_x = 66,000; M_y = 32,000; M_z = 0,000;$	Ne	ne	16

## 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

Zat žovací stav: Návrhové zatížení

### Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	6,021	6,000	0,500
2	247,364	6,021	6,000	0,500
3	0,000	6,021	6,000	0,500
4	248,406	6,021	6,000	0,500

max. tlakové p etvo ení betonu:

0,41 [‰]

max. tlakové nap tí v betonu:

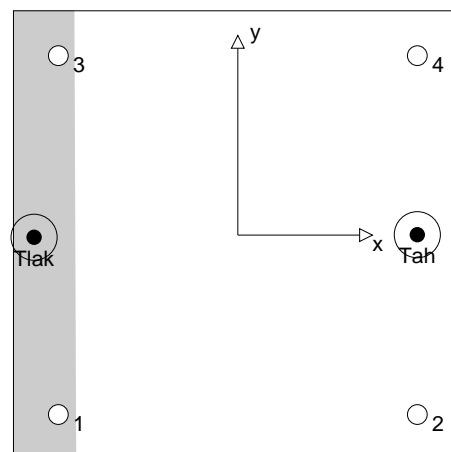
12,16 [N/mm<sup>2</sup>]

výsledná tahová síla v (x/y)=(300/1):

495,769 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(-341/-4):

464,769 [kN]



Síly na kotvu jsou vypo ítané na základ p edpokladu tuhé kotevní desky.

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

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení oceli*	248,406	299,333	83	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	495,769	1 137,686	44	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	495,769	513,893	97	OK
Porušení rozšt pením**	495,769	1 119,211	45	OK

\* nejnepr íznív jší kotva \*\* skupina kotev (kotvy v tahu)

### 3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
449,000	1,500	299,333	248,406

### 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]
1 421 710	864 000	18,00	930	465	550
$\psi_c$	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,020	18,36	3,200	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	1	0,999	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
1 038,496	1 706,529	1,500	1 137,686	495,769	

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon / fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Dílčí projekt / pozice:

Datum:

3

SD Na Bořích

Přístěpek Sever

12.03.2019

### 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]		
3 480 000	3 240 000	900	1 800		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	1	0,999	0,883	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
10,100	813,034	1,500	513,893	495,769	

### 3.4 Porušení rozštěpením

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$		
2 070 000	1 440 000	600	1 200	1,475		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
0	1,000	1	0,999	0,975	1,000	10,100
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]			
813,034	1,500	1 119,211	495,769			

Spole nost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon I fax:  
E-mail:

Strana: 4  
Projekt: SD Na Bo ích  
Díl í projekt / pozice .: P íst ešek Sever  
Datum: 12.03.2019

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

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distan ní montáže)*	6,021	179,200	4	OK
Porušení oceli (s distan ní montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	24,083	1 205,834	2	OK
Porušení okraje betonu ve sm ru x+**	24,021	282,242	9	OK

\* nejnepr ízniv jší kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

### 4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
224,000	1,250	179,200	6,021

### 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	$k_1$
4 080 000	3 240 000	900	1 800	2,000	10,100
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,883	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
813,034	1,500	1 205,834	24,083		

### 4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
360	30,0	2,400	0,081	0,056	
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
550	1 856 250	1 361 250			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,001	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
310,240	1,500	282,242	24,021		

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

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,965	0,085	1,000	88	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 = 1,0$$

## 6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$	= 184,004 [kN]	$\delta_N$	= 0,260 [mm]
$V_{Sk}$	= 8,897 [kN]	$\delta_V$	= 0,267 [mm]
		$\delta_{NV}$	= 0,373 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$	= 184,004 [kN]	$\delta_N$	= 0,521 [mm]
$V_{Sk}$	= 8,897 [kN]	$\delta_V$	= 0,445 [mm]
		$\delta_{NV}$	= 0,685 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné p í polovi ní hodnot p edepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za p edpokladu žádného t ení mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpo tu zahrnuty!

P ípustné posuny kotev závisí na p ípev ované konstrukci a musejí být definovány projektantem!



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

Strana: 5  
Projekt: SD Na Bořích  
Dílčí projekt / pozice: Píšťešek Sever  
Datum: 12.03.2019

## 7 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Anchor vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že při erozi zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, když je podrobena návrhovému zatížení. PROFIS Anchor vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí stres v kotevní deskce na základ předpokladů viz výše. Důležité je, že kotevní deska musí být tuhá, PROFIS Anchor neprovádí. Vstupní údaje a výsledky se musí být kontrolovány v souladu se stávající úrovní podmínek a znalostí!
- 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, lánek 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 / fax:  
E-mail:

Strana: 6  
Projekt: SD Na Bořích  
Dílčí projekt / pozice: Pístěšek Sever  
Datum: 12.03.2019

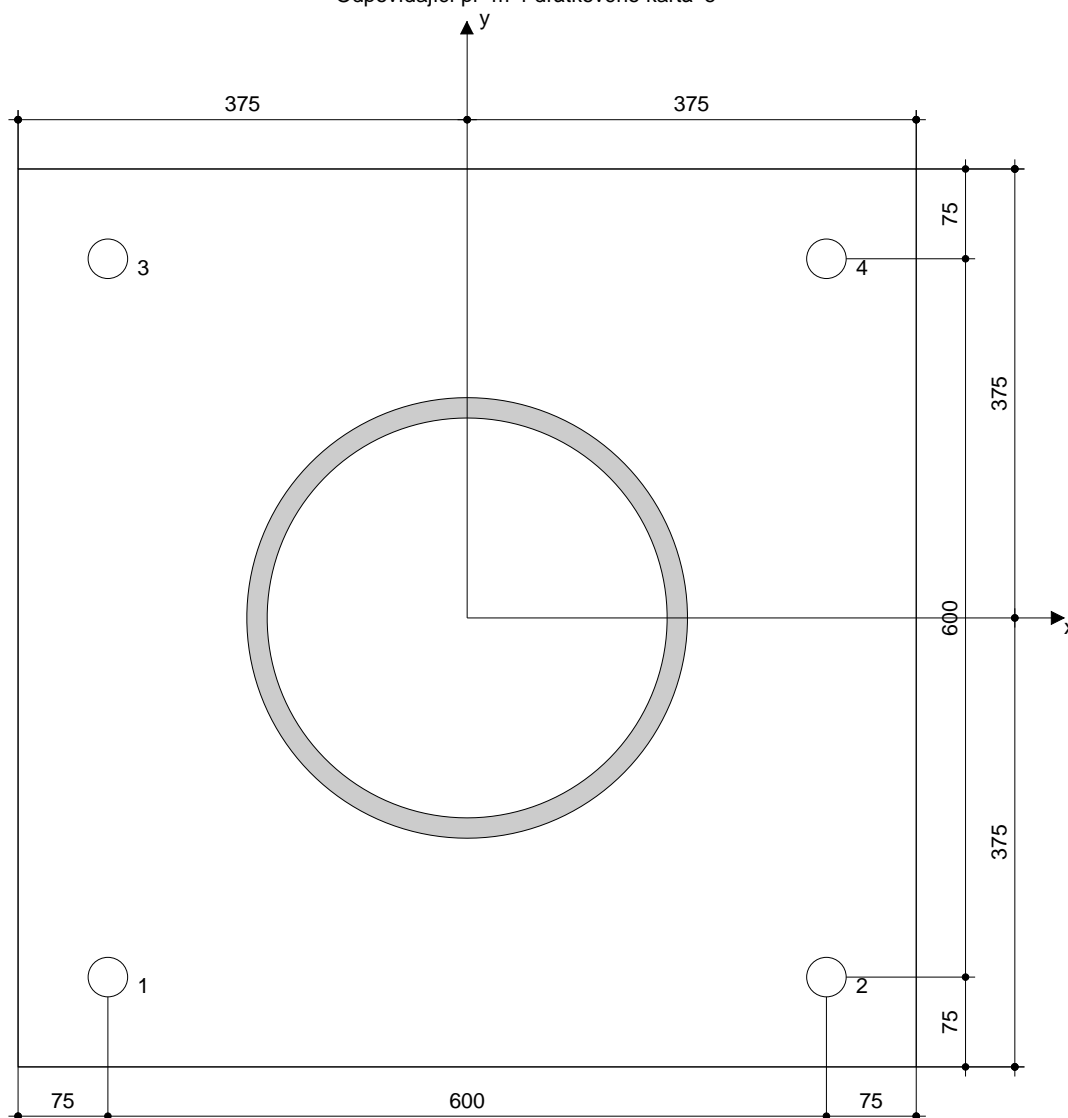
## 8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -  
Profil: Trubka; 368 x 368 x 17 mm  
Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_f = 33$  mm  
Tloušťka kotevní desky (vstup): 72 mm  
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepotřebná  
Metoda vrtání: Vyvrtáno přímým  
ištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M30  
Utahovací moment: 0,300 kNm  
Průměr otvoru v základním materiálu: 35 mm  
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 600 mm  
Minimální tloušťka základního materiálu: 670 mm

### 8.1 Doporučené příslušenství

Vrtání	ištění	Osazení
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vhodná pro vrtací kladivo</li> <li>Vrták správného průměru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru od dna</li> <li>Odpovídající průměr drátového kartáče</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Výtlakový pistole v etn. vodící kazety a smřovače</li> <li>Momentový klíč</li> </ul>



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	-300	-300	550	1 150	1 000	1 600
2	300	-300	1 150	550	1 000	1 600
3	-300	300	550	1 150	1 600	1 000
4	300	300	1 150	550	1 600	1 000

Spole nost:

Projektant:

Adresa:

Telefon I fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Díl í projekt / pozice .:

Datum:

7

SD Na Bo ích

P íst ešek Sever

12.03.2019

## 9 Poznámky, požadavky na vaší kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradn použití výrobk Hilti a vycházejí ze zásad, p edpis a bezpe nostních na ízení v souladu s technickými sm rnicemi a provozními, montážními a instala ními pokyny spole nosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktn ídit. Veškerá ísla obsažená v Softwaru p edstavují pr m rné hodnoty, a proto je p ed použitím p íslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpo t provedených pomocí Softwaru vycházejí p edevším z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpov dnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpov dnost za kontrolu výsledk vzešlých z výpo t a za to, že si tyto výsledky p ed jejich použitím pro konkrétní za ízení necháte ov ít a schválit od odborníka, zejména co se tý e souladu s p íslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pom cka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledn bezchybnosti, p esnosti a relevantnosti výsledk nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste p edešli škodám, které by Software mohl zp sobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte p íjmout veškerá nutná a p ím ená opat ení. Obzvlášt je t eba pravideln zálohovat programy a data a v p ípad pot eby provád t aktualizace Softwaru, které spole nost Hilti pravideln nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je sou ástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ru ními aktualizacemi prost ednictvím internetových stránek spole nosti Hilti. Spole nost Hilti nenese žádnou zodpov dnost za d sledky vzešlé z vámi zavin ného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených í poškozených dat nebo program .