

Statický výpočet

Dopravní terminál Jablunkov

SO 04 - Zastřešení

1	Popis konstrukce .....	4
2	Zatížení .....	6
2.1	Vlastní tíha konstrukce .....	6
2.2	Stálé zatížení .....	6
2.3	Nahodilé zatížení – užité .....	6
2.4	Nahodilé zatížení – sníh .....	6
2.5	Nahodilé zatížení – vítr .....	7
2.6	Teplota .....	7
2.7	Kombinace zatížení .....	8
3	Model a použité programy .....	8
4	Použité normy .....	8
5	Vnitřní síly .....	9
5.1	Sloupy – Normálová síla $N_x$ .....	9
5.2	Sloupy – Momenty $M_y$ a $M_z$ .....	9
5.3	Sloupy - Posouvající síly $V_y$ a $V_z$ .....	10
5.4	Vnitřní kruhový nosník (nad vnitřními sloupy) – Normálová síla $N_x$ .....	11
5.5	Vnitřní kruhový nosník (nad vnitřními sloupy) – Momenty $M_y$ a $M_z$ .....	12
5.6	Vnitřní kruhový nosník (nad vnitřními sloupy) – Posouvající síly $V_y$ a $V_z$ .....	13
5.7	Vnější kruhový nosník (nad vnějšími sloupy) – Normálová síla $N_x$ .....	14
5.8	Vnější kruhový nosník (nad vnějšími sloupy) – Momenty $M_y$ a $M_z$ .....	14
5.9	Vnější kruhový nosník (nad vnějšími sloupy) – Posouvající síly $V_y$ a $V_z$ .....	15
5.10	Příčný nosník (krokev) – Normálová síla $N_x$ .....	16
5.11	Příčný nosník (krokev) – Momenty $M_y$ a $M_z$ .....	17
5.12	Příčný nosník (krokev) – Posouvající síly $V_y$ a $V_z$ .....	18
6	Posudky rozhodujících průřezů .....	19
6.1	Sloupy vnitřní – TR 245/8 .....	19
6.2	Sloupy vnější – TR 245/10 .....	25
6.3	Kruhový nosník nad vnitřními sloupy – HEB 200 .....	31
6.4	Kruhový nosník nad vnějšími sloupy – HEB 220 .....	38
6.5	Příčné nosníky (krokve) – HEB 220 .....	45
7	Deformace .....	52
7.1	Deformace vodorovné .....	52
7.2	Deformace svislé .....	52
8	Kotvení .....	54

8.1	Reakce do základů .....	54
8.2	Posudek kotvení .....	55
9	Posouzení plošného základu.....	61

## 1 Popis konstrukce

Základním nosným prvkem je ocelová rámová konstrukce tvořená soustavou válcovaných profilů z oceli S355 a je zařazena do výrobní skupiny EXC3.

Základnu tvoří dvě řady sloupů pravidelně rozmístěných ve tvaru kružnice o poloměru 10,2 m a 16,5 m. Vnitřní sloupy jsou navrženy z kruhových trubek TR 245/8, vnější sloupy jsou kruhové trubky TR 245/10.

Takto vytvořené kruhové řady sloupů jsou mezi sebou vzájemně propojeny vaznicemi s válcovaných profilů. Profily HEB 200 propojují vnitřní sloupy, HEB 220 vnější sloupy.

Na těchto vaznicích je radiálně rozmístěno 60 ks krokví HEB 220 ve spádu  $1^\circ$  ( $=1,7\%$ ) směrem ke středu prstence. Krokve jsou vykonzolovány 3,0 m směrem k vnějšímu okraji prstence.

Konce konzol jsou osazeny do ocelového profilu U200, jež ve svém podélném směru kopíruje tvar kružnice o poloměru 19,0 m.

Celá rámová soustava střechy je zavětrována pomocí trubek TR 114/5 v hvězdicovitém rastru vybíhajících z os sloupů. Trubky jsou namontovány pod krokvi, v rovině ocelových vaznic.

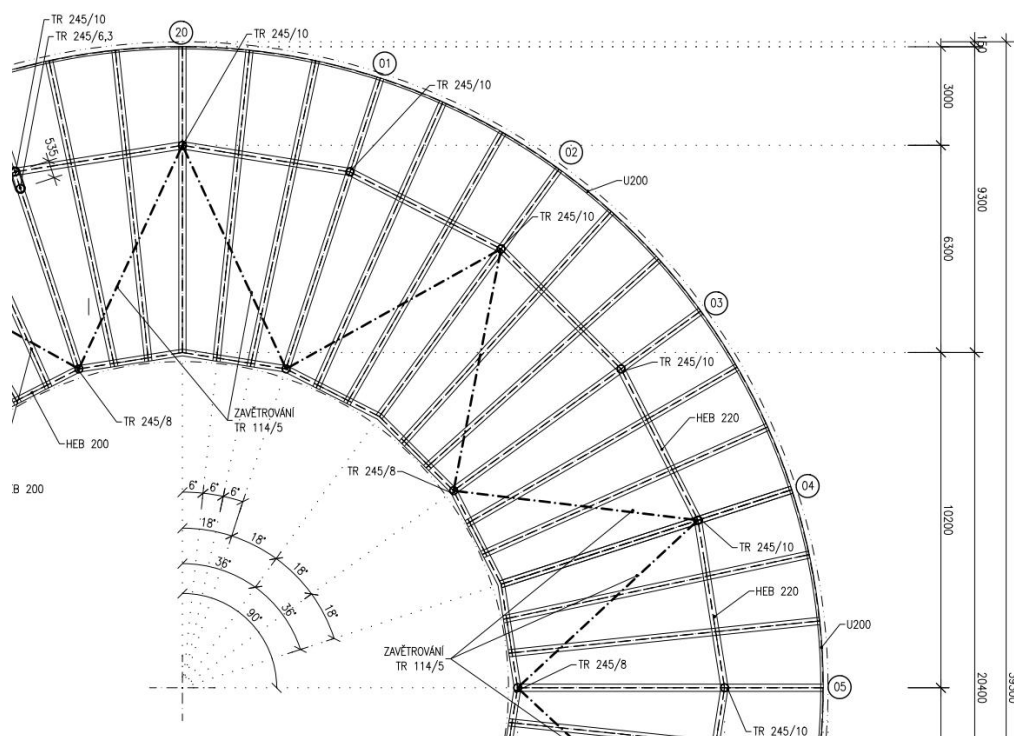
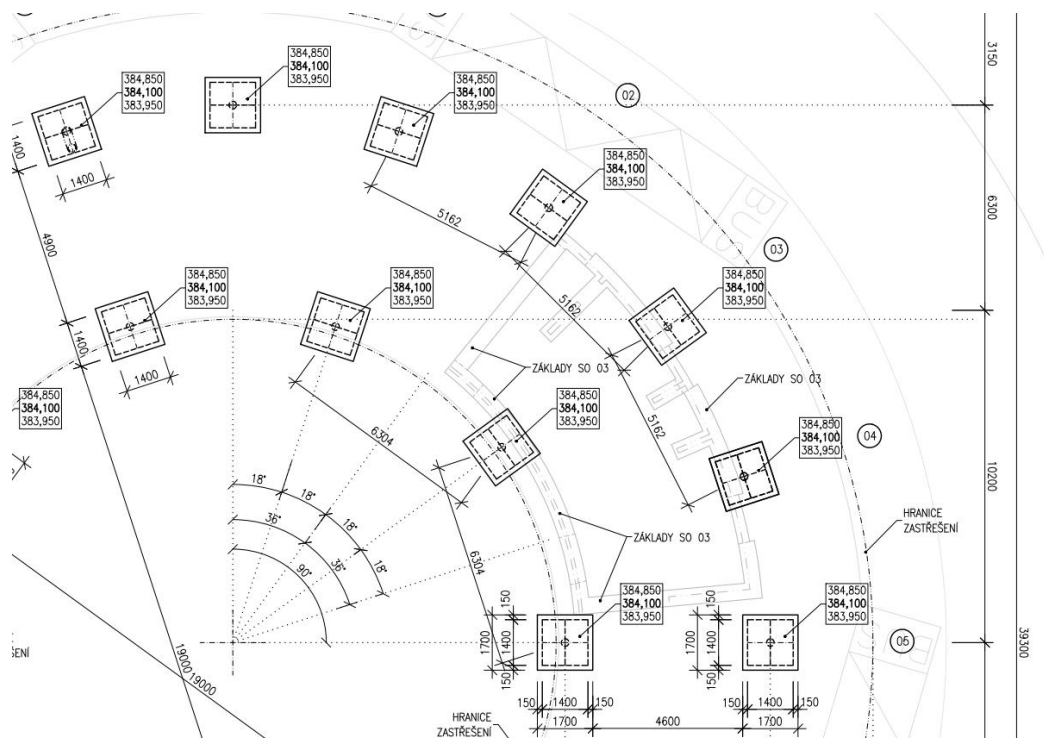
Na ocelových krokvích spočívá trapézový plech 80, tl. 1,0 mm ve spádu identickém s krokvi, tedy  $1^\circ$ .

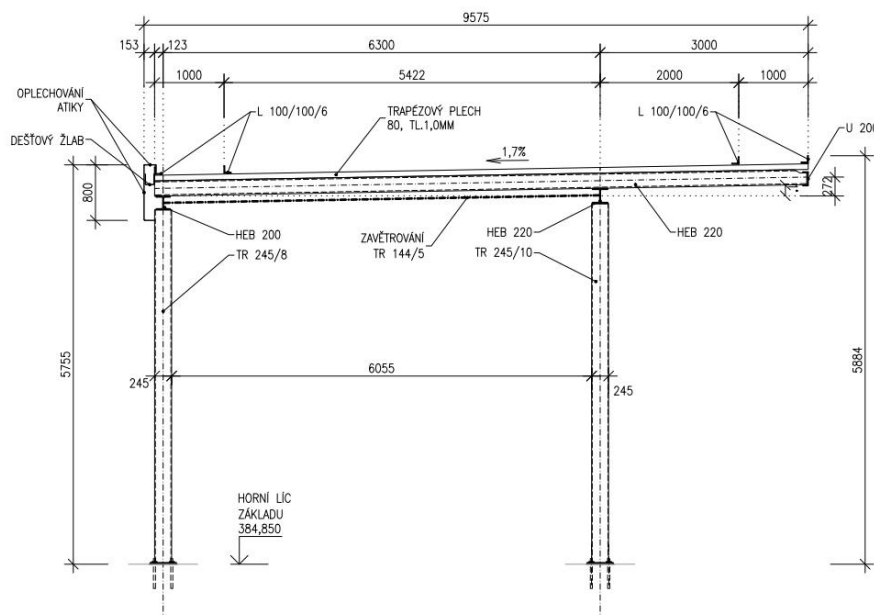
Založení objektu je navrženo jako plošné, tj. na základových patkách. Základová patka má půdorysný rozměr 1,40/1,40 m a výšku 0,70 m se střežovitým převýšením horní plochy 50 mm. Celková výška patky v nejvyšším bodě je tak 0,75 m.

Pro návrh konstrukce byla použita pružnostní analýza. Stabilitu konstrukce zajišťují sloupy vetknuté do základů vytvářející s podélným nosníkem rám. Vždy tři krajní sloupy jsou kotveny do základové konstrukce tak, že jsou v podélném směru uloženy kloubově, pro omezení namáhání od vlivu teplotního namáhání.

Při výpočtu bylo uvažováno zatížení pláštěm a ostatním stálým zatížením, zatížení sněhem, zatížení větrem a rovnoměrnou teplotou.

Kotvení sloupů je buď pomocí šroubů předem přesně zabetonovaných nebo šroubů lepených do vyvrtaných otvorů. Konstrukci tvoří jeden dilatační celek.





## 2 Zatížení

Výpis základních vstupních údajů zatížení. Kompletní údaje jsou uloženy u projektanta.

### 2.1 Vlastní tíha konstrukce

- generováno programem

### 2.2 Stálé zatížení

#### Skladba střechy

Zelená střecha (zeleň + půda + izolace)	0,80 kN/m <sup>2</sup>
Cetris deska 16 mm	0,25 kN/m <sup>2</sup>
Trapézový plech 80/1,0	0,15 kN/m <sup>2</sup>

#### Podhled + instalace

Podhled dřevěný + podkonstrukce	0,35 kN/m <sup>2</sup>
Podvěšené instalace	0,15 kN/m <sup>2</sup>
Podhled betonový kompozit 40 mm + podkonstrukce	1,30 kN/m <sup>2</sup> (vnější konzola)

### 2.3 Nahodilé zatížení – užité

Údržba střechy, zeleň atd  $q_k = \text{kN/m}^2$

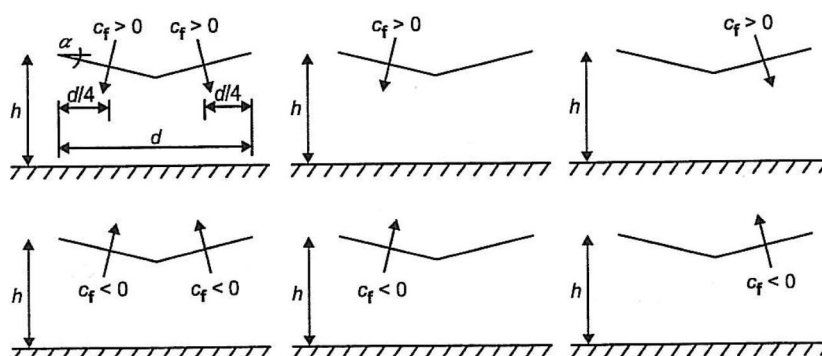
### 2.4 Nahodilé zatížení – sníh

Zatížení sněhem podle ČSN EN 1991-1-3

$$\begin{aligned}
 s_k &= 2,5 \text{ kN/m}^2 \\
 c_e &= 1,0 \text{ (normální)} \\
 c_t &= 1,0 \\
 s_k &= \mu_i * c_e * c_k * s_k \\
 \mu_1 &= 0,8 \\
 s_1 &= 2,0 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

## 2.5 Nahodilé zatížení – vítr

Zatížení větrem podle ČSN EN 1991-1-4



Obrázek 7.17 – Uspořádání zatížení sestavené ze součinitelů sil pro sedlové střechy

$$v_{b,0} = 22,5 \text{ m/s (oblast I)}$$

$$c_{dir} = 1,0$$

$$c_{season} = 1,0$$

$$v_b = c_{dir} * c_{season} * v_{b,0} = 22,5 \text{ m/s}$$

$$q_b = 0,5 * \rho * v_b^2(z) = 316 \text{ N/ m}^2$$

kategorie terénu III

$$c_e(z) = 1,3$$

$$q_p = c_e(z) * q_b = 0,411 \text{ N/ m}^2$$

$$c_s c_d = 1,0$$

$$F_w = c_s c_d * c_f * q_p(z_e) * A_{ref}$$

Součinitelé  $c_{pe} = 0,5 / -1,8$  uvažovány při jednostranném uzavření přístřešku vozidlem nebo budovou pod zastřešením ...  $\varphi=1$

U dalších částí konstrukce uvažováno  $c_{pe} = 2,0$ .

Zatížení větrem do budovy není do zastřešení přenášeno, oba objekty jsou samostatně stojící.

## 2.6 Teplota

orientace prvku	J,Z,JZ,H	
$T_3$		18 °C
$T_4$		30 °C
$T_5$		42 °C
typ povrchu	světle zbarvený	
relativní pohltivost	0,7	
$T_{min}$		-36 °C
$T_{max}$		38 °C
$T_{max} + T_{3-5}$		68 °C
$T_0$		10 °C
$\Delta T_+$		58 °C
$\Delta T_-$		-46 °C

Uvažováno rovnoměrná změna teploty ocelové konstrukce +58°C a -46°C od referenční teploty 10°C.

## 2.7 Kombinace zatížení

Kombinace jsou tvořeny automaticky výpočetním softwarem, v souladu s ČSN EN 1990.

Vlastní váha  $\gamma_{G,0} = 1,35/1,0$

Ostatní stálé zatížení  $\gamma_G = 1,35/1,0$

Nahodilé – vítr  $\gamma_Q = 1,5$   $\psi_0 = 0,6$   $\psi_1 = 0,2$

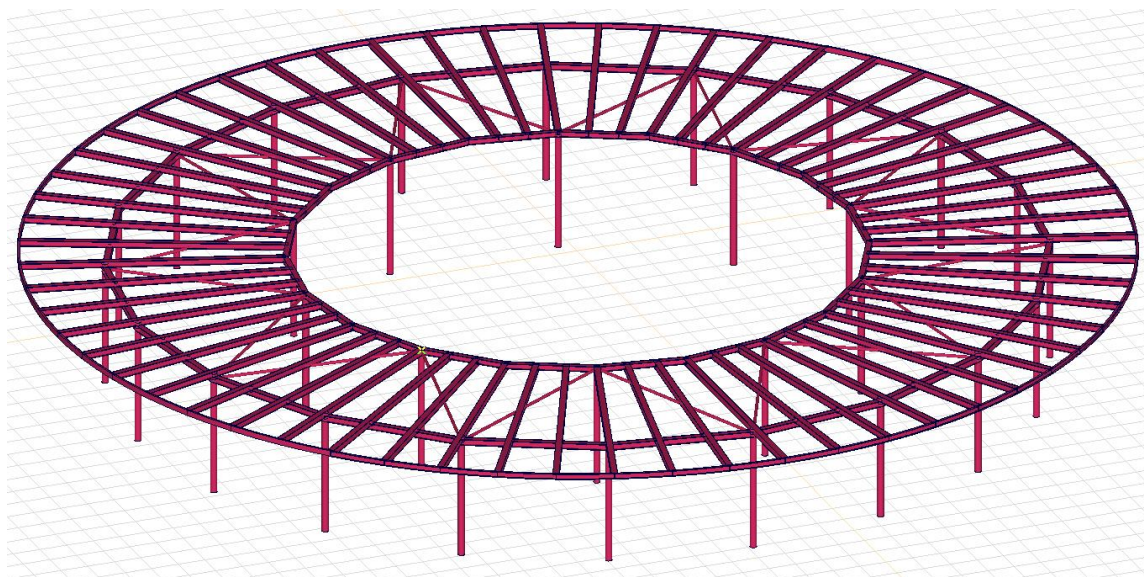
Nahodilé – sníh  $\gamma_Q = 1,5$   $\psi_0 = 0,5$   $\psi_1 = 0,2$

Nahodilé – teplota  $\gamma_Q = 1,5$   $\psi_0 = 0,6$   $\psi_1 = 0,5$

## 3 Model a použité programy

Konstrukce byla modelována jako trojrozměrný rám.

Výpočet a posudky byly provedeny v programech IDEA RS, AXIS VM, HILTI Profis Anchor a GEO.



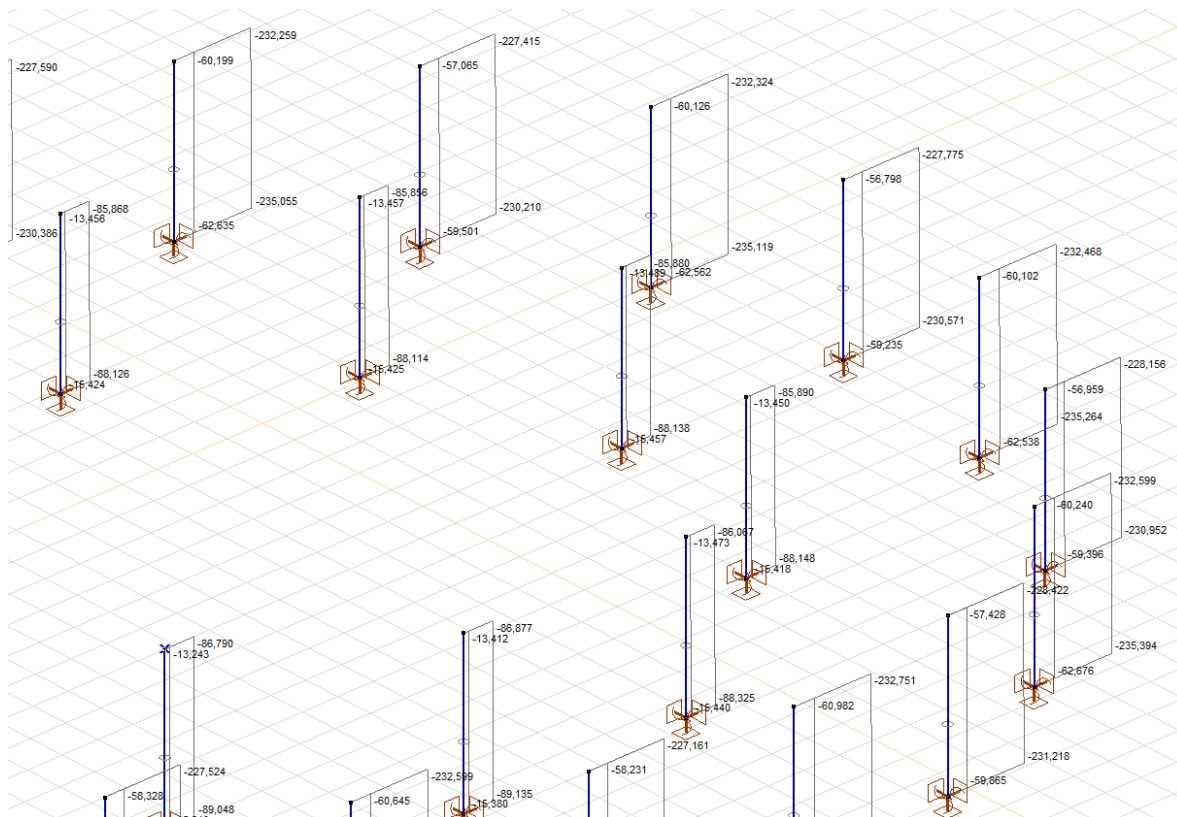
## 4 Použité normy

ČSN EN 1990, ČSN EN 1991, ČSN EN 1992, ČSN EN 1993, ČSN EN 1997 a jiné

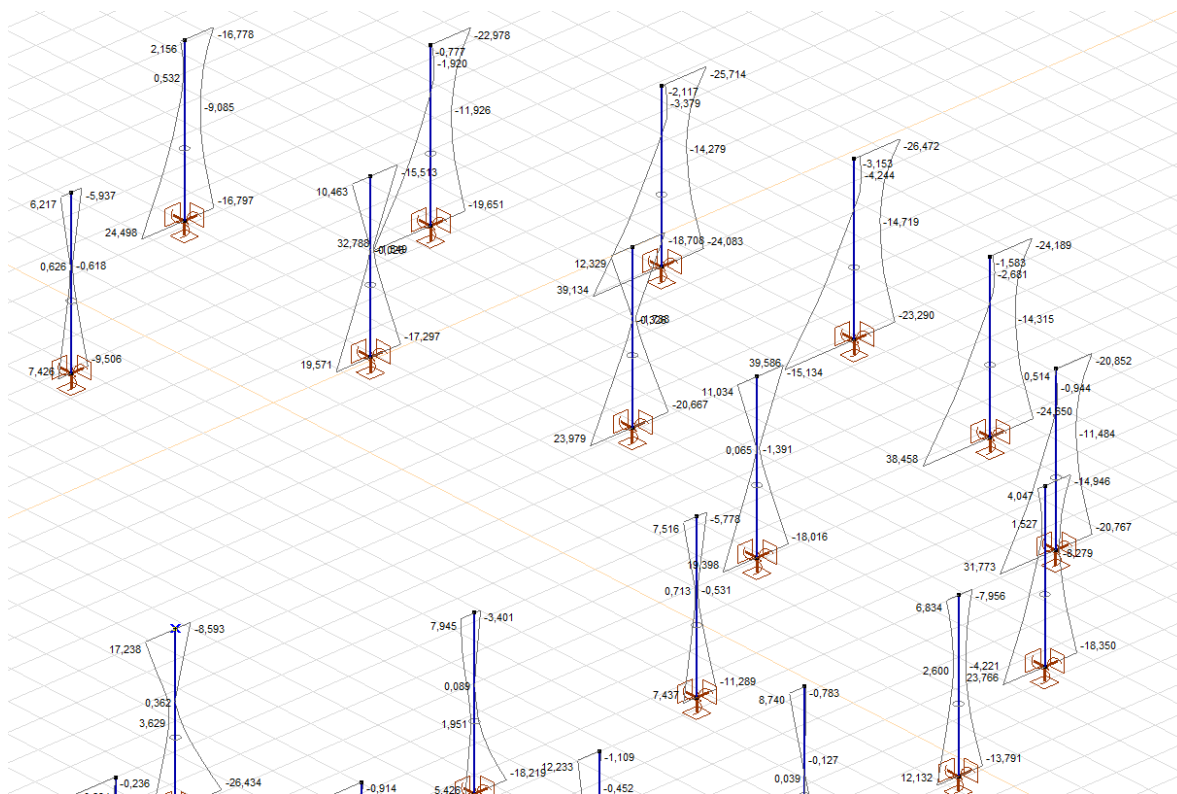


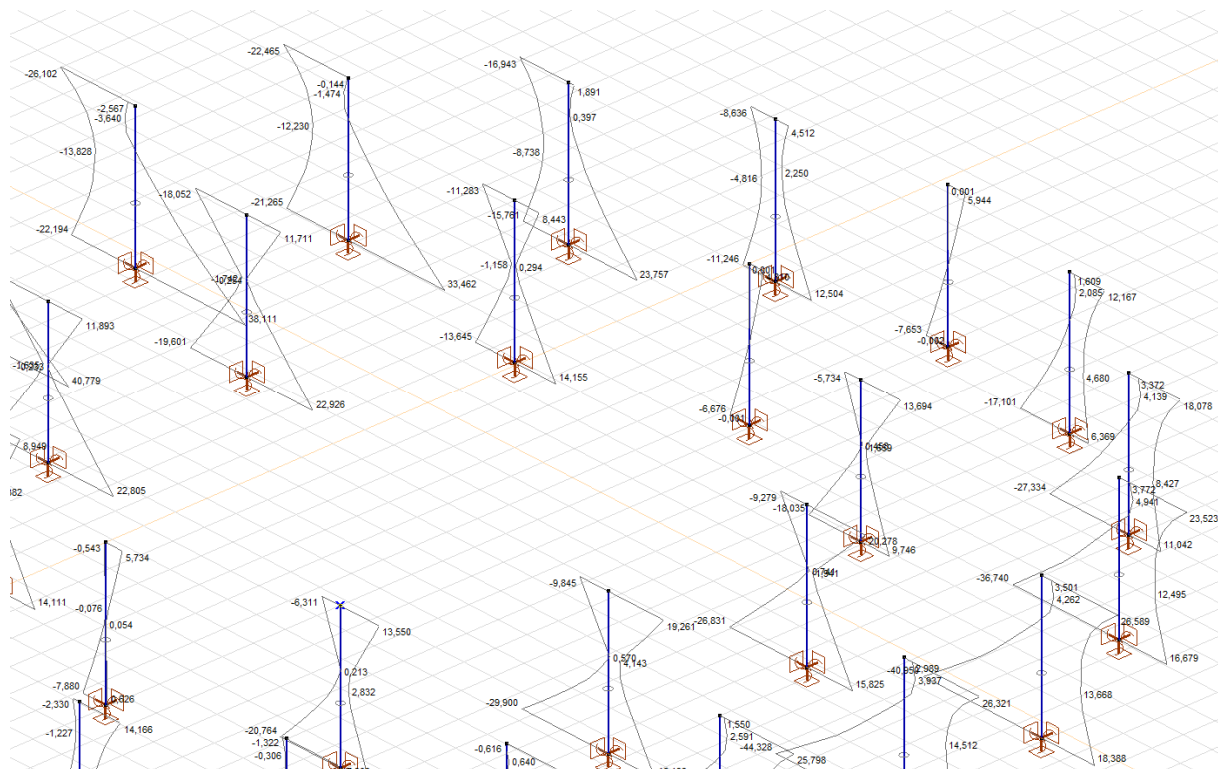
## 5 Vnitřní síly

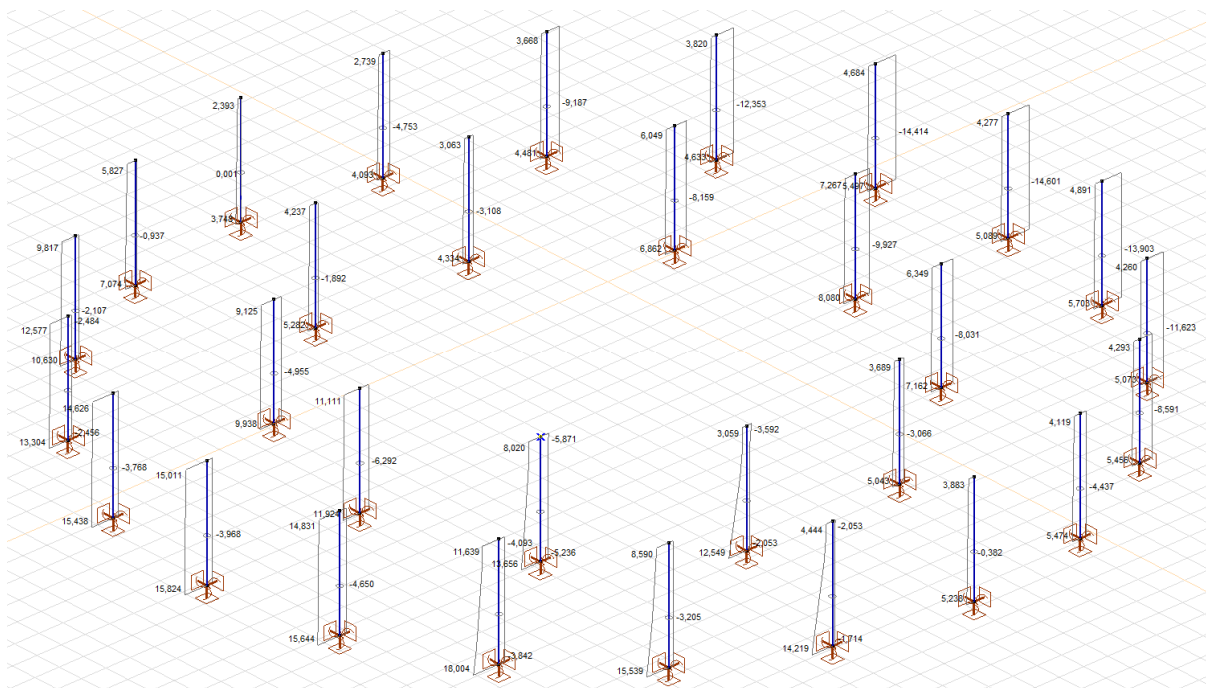
### 5.1 Sloupy – Normálová síla $N_x$



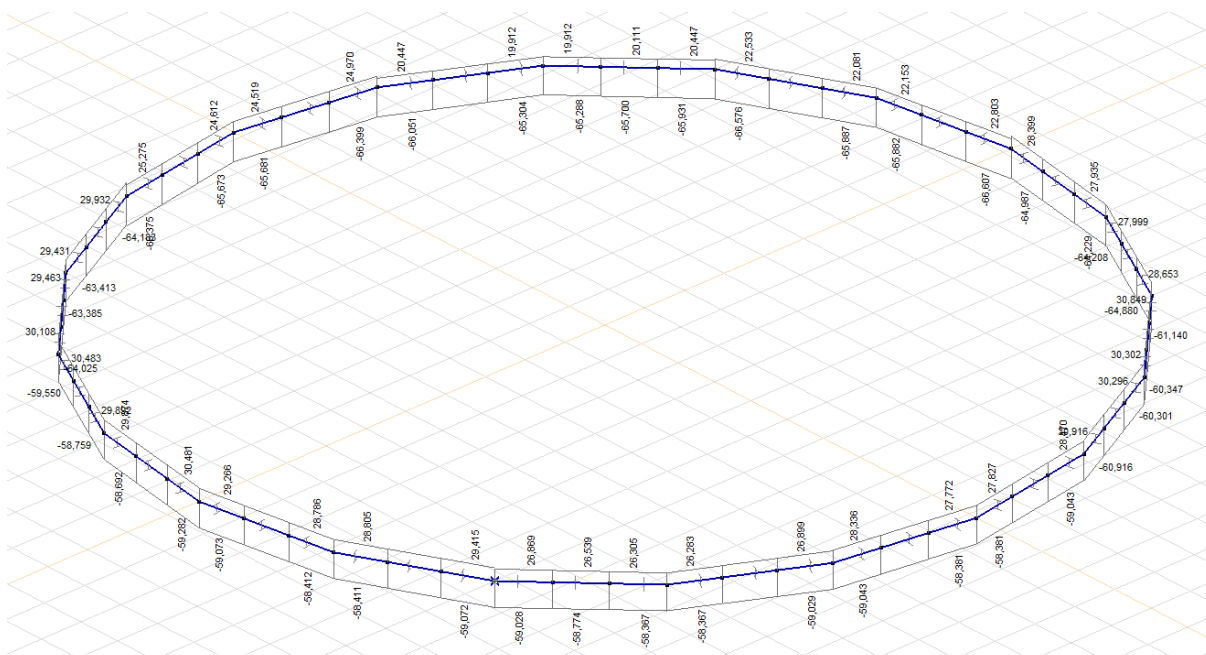
### 5.2 Sloupy – Momenty $M_y$ a $M_z$



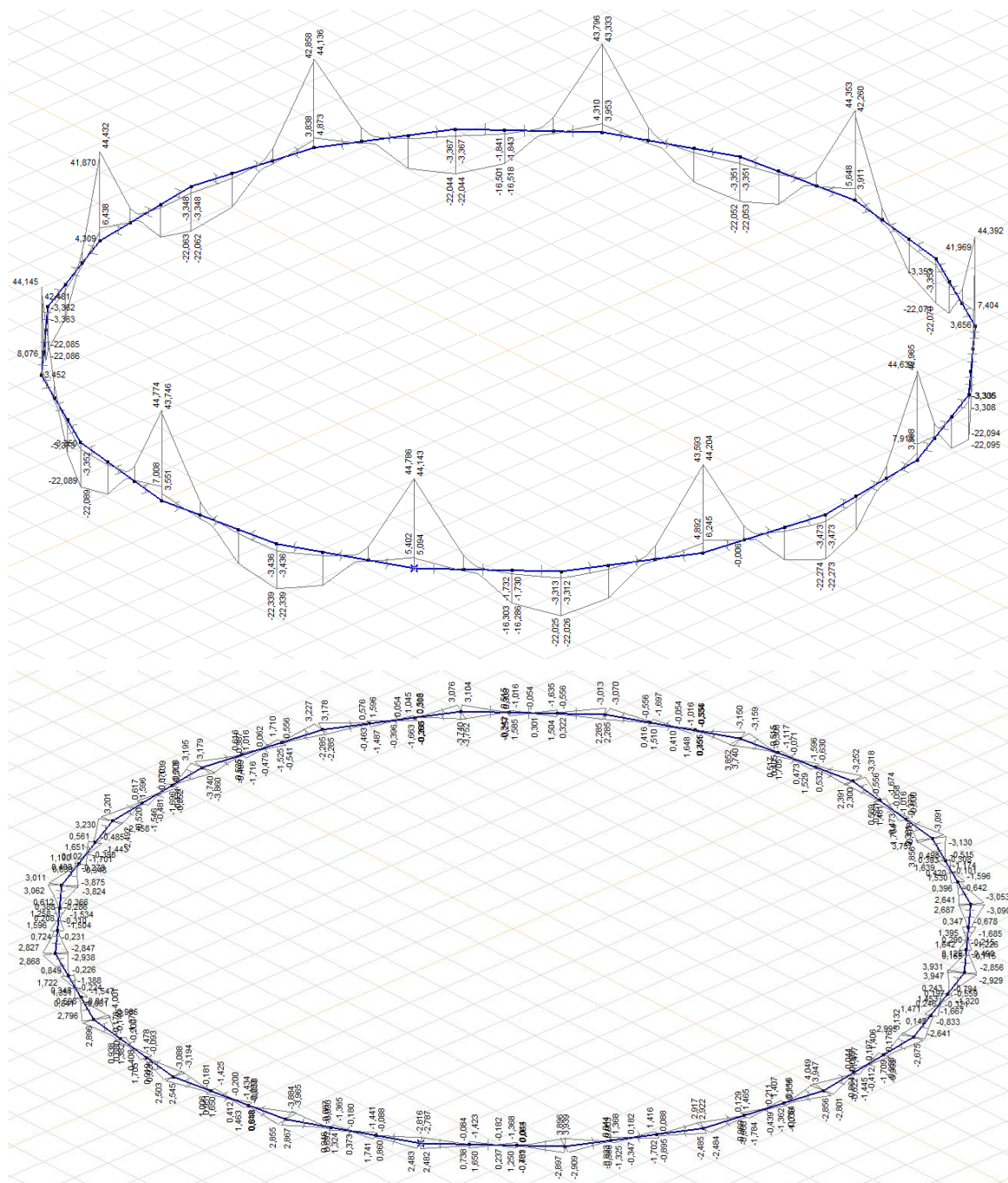




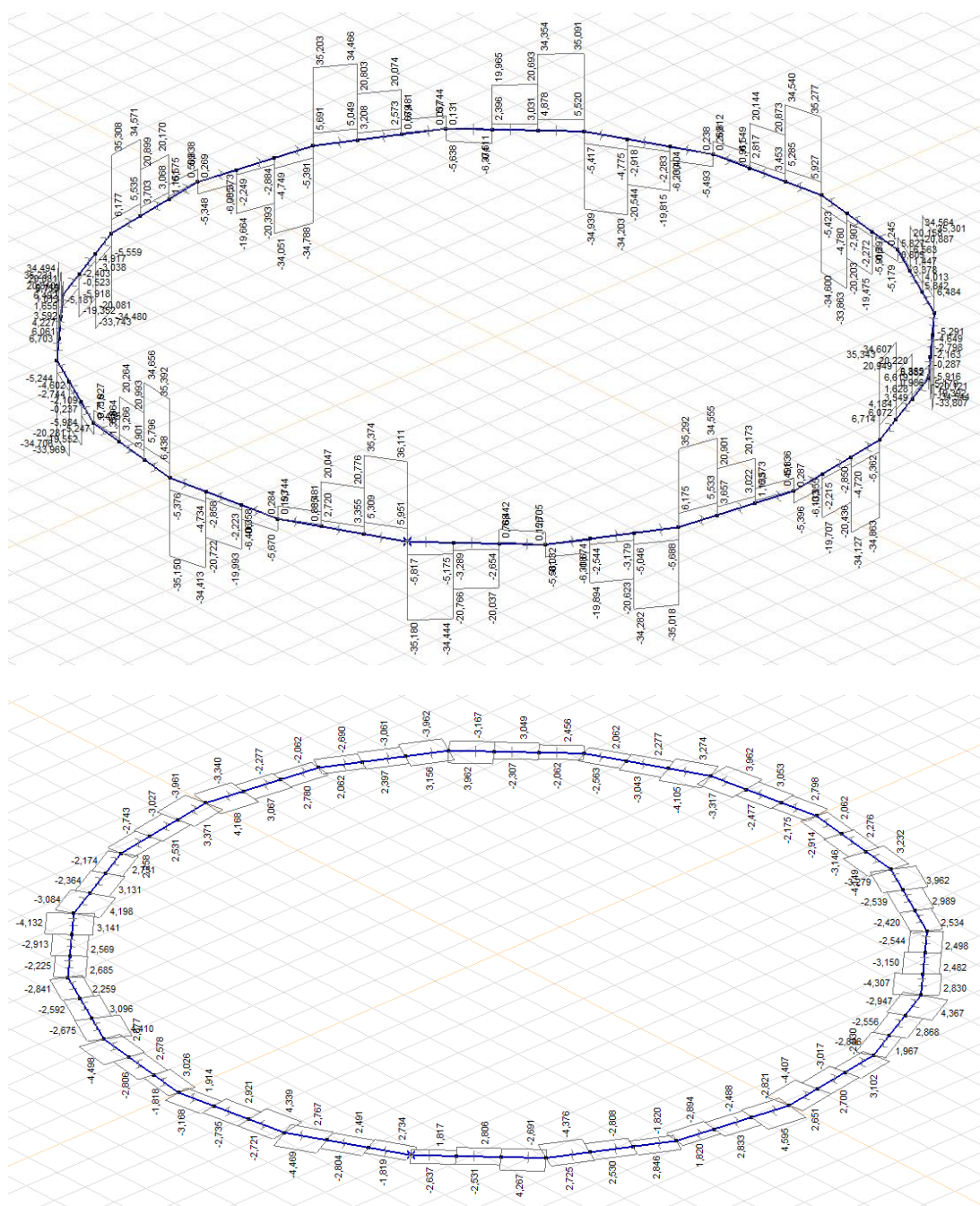
#### 5.4 Vnitřní kruhový nosník (nad vnitřními sloupy) – Normálová síla $N_x$



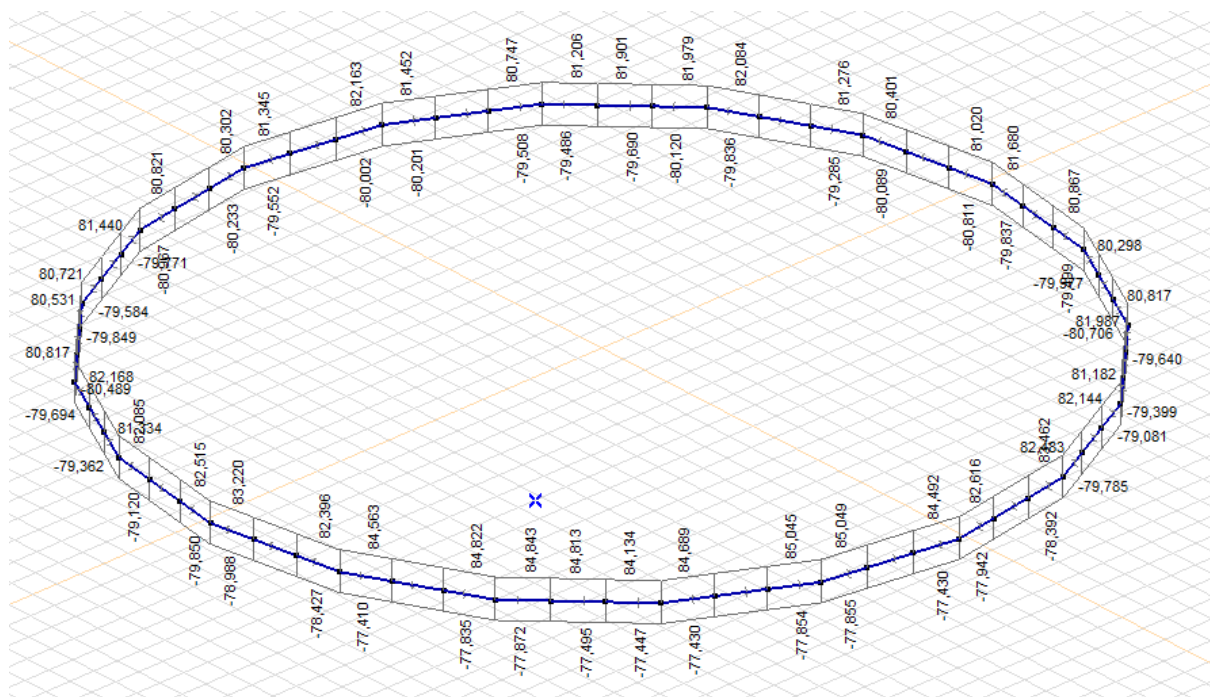
## 5.5 Vnitřní kruhový nosník (nad vnitřními sloupy) – Momenty $M_y$ a $M_z$



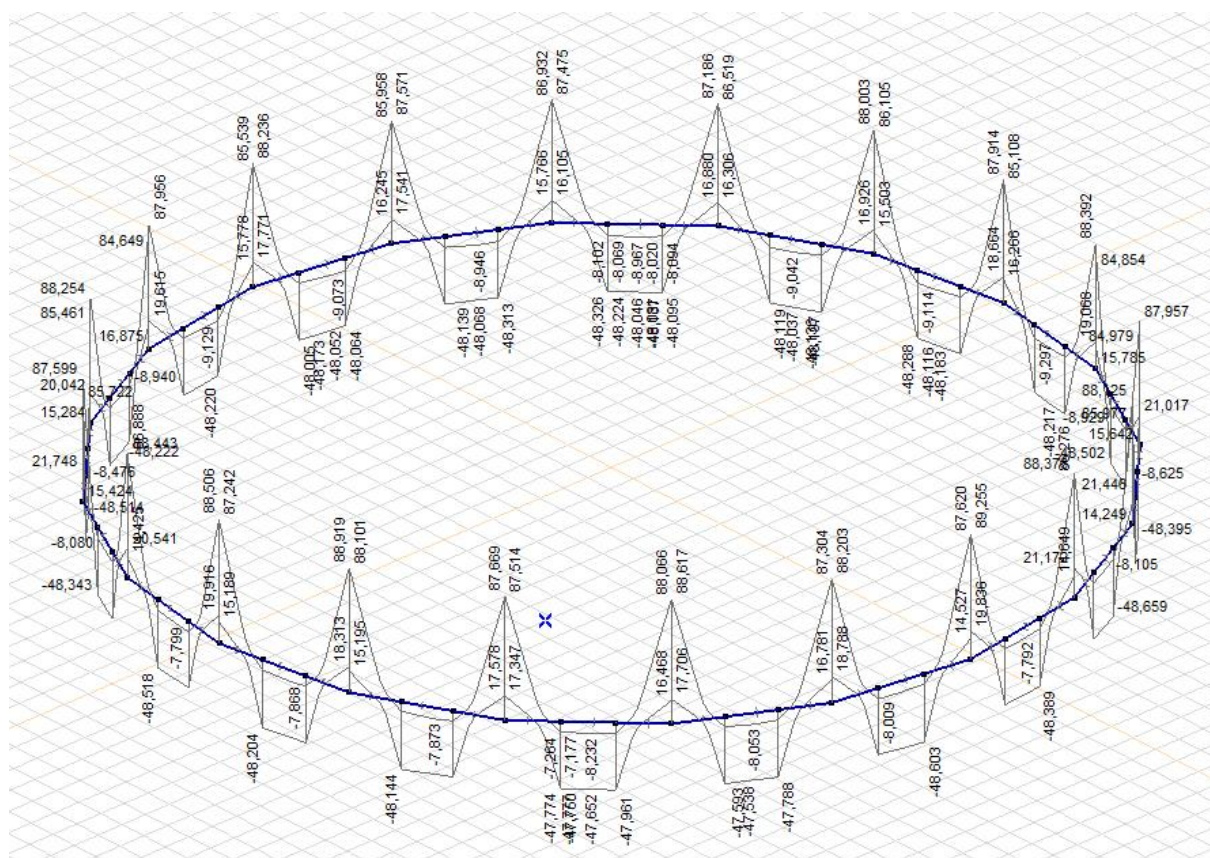




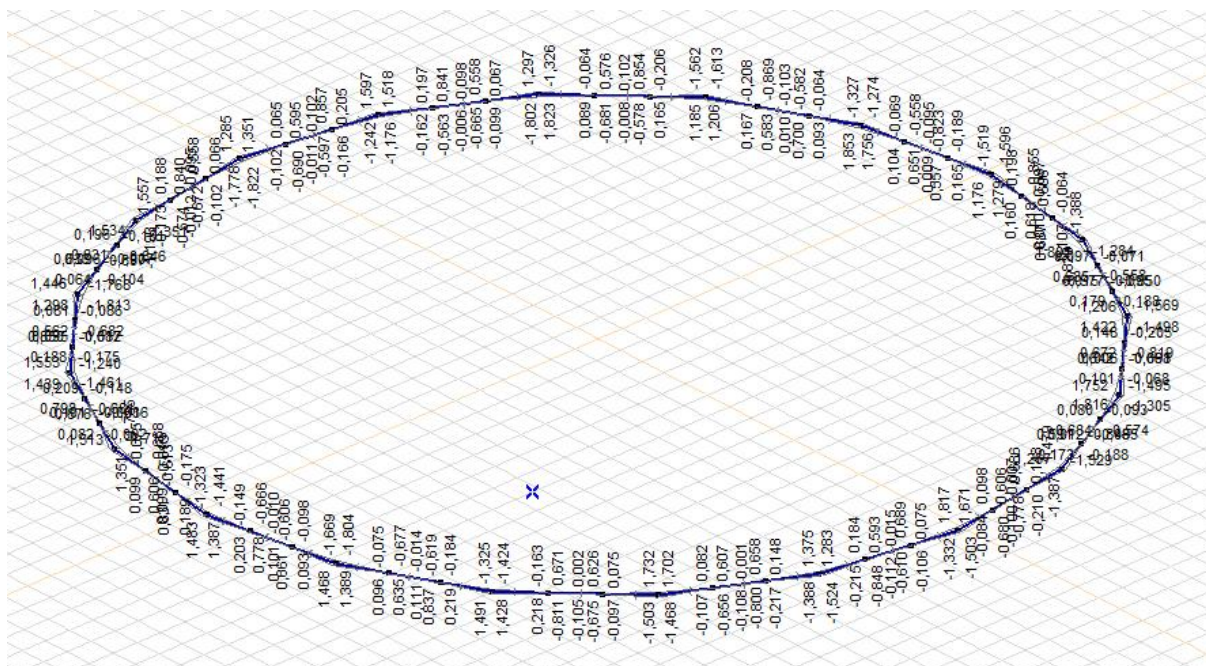
## 5.7 Vnější kruhový nosník (nad vnějšími sloupy) – Normálová síla $N_x$



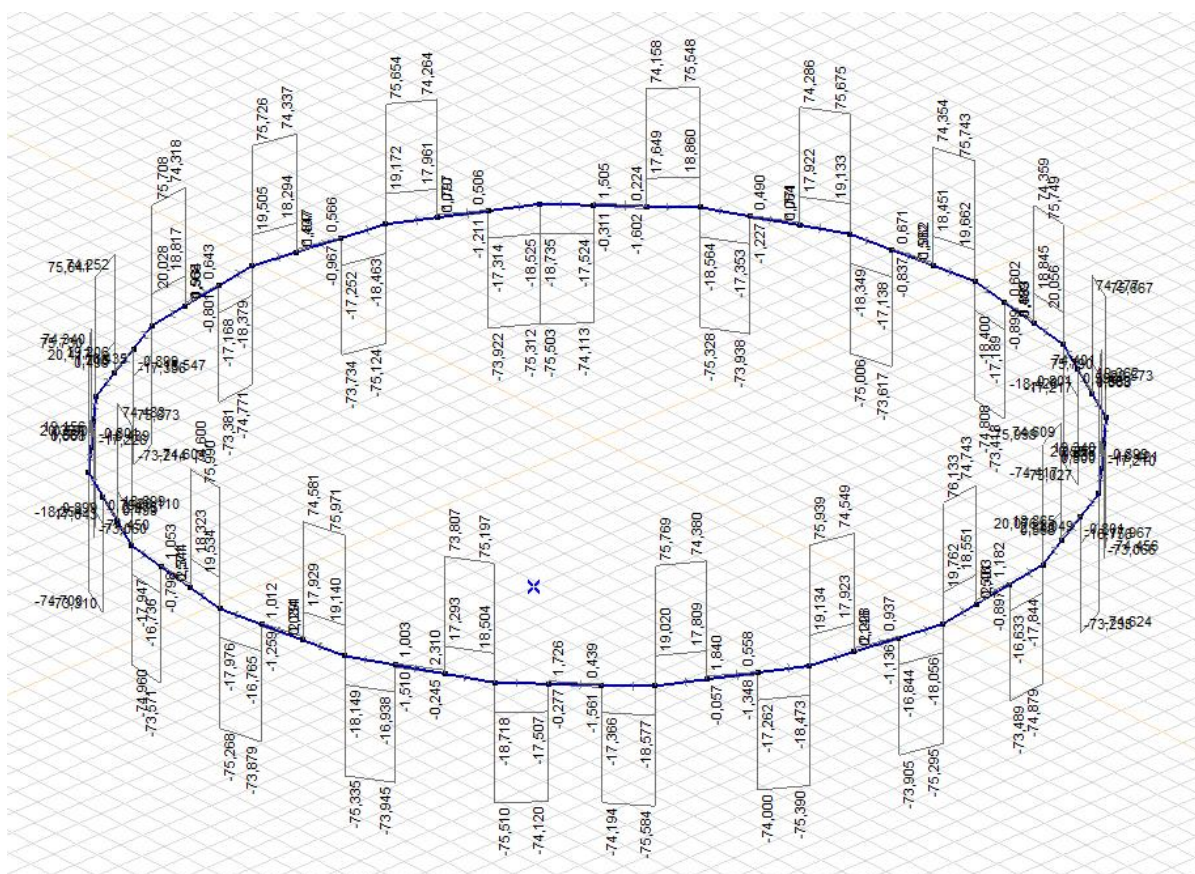
## 5.8 Vnější kruhový nosník (nad vnějšími sloupy) – Momenty $M_y$ a $M_z$

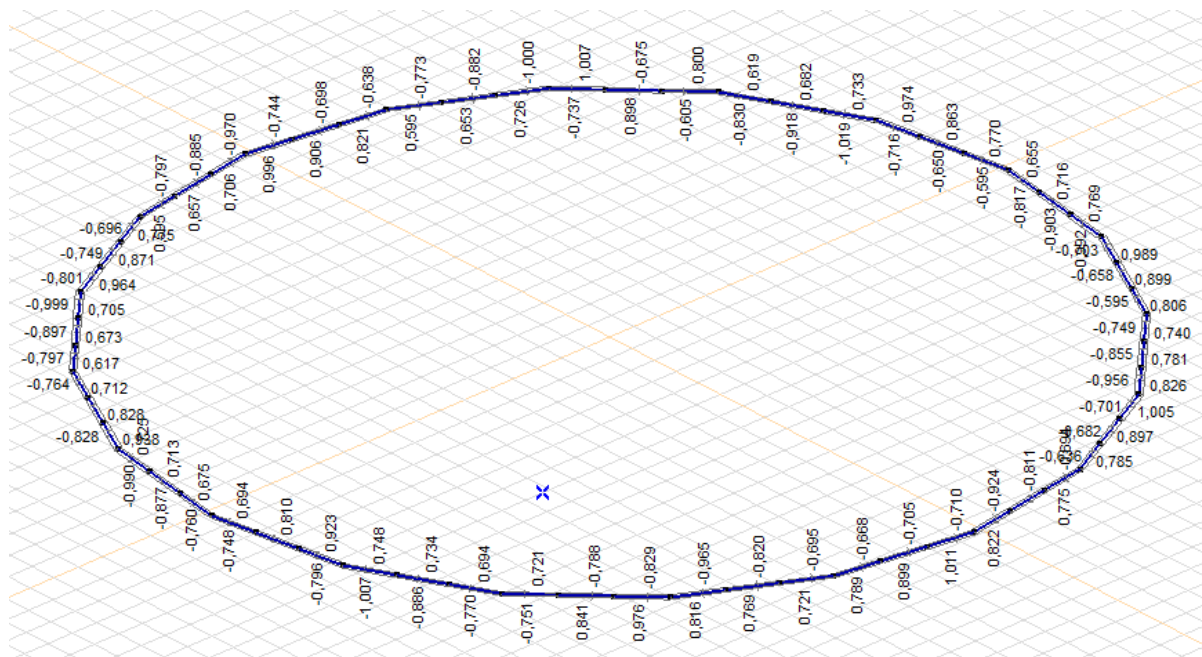




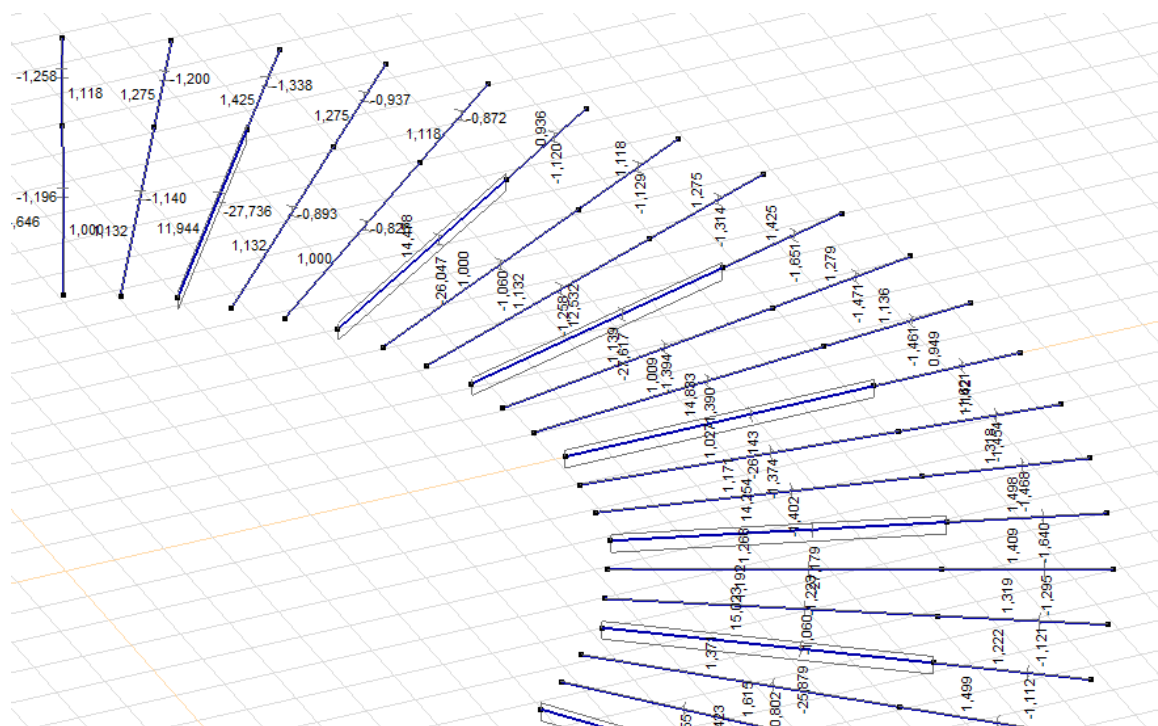


## 5.9 Vnější kruhový nosník (nad vnějšími sloupy) – Posouvající síly $V_y$ a $V_z$





### 5.10 Příčný nosník (krokv) – Normálová síla $N_x$









## 6 Posudky rozhodujících průřezů

### 6.1 Sloupy vnitřní – TR 245/8

MSÚ - Posudek únosnosti průřezu

DM47 (ROR 244,50\* 8,0), Globální extrém

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM47	ROR 244,50* 8,0	0,00	Kom #169(21)	<a href="#">Posudek na tlak</a>	3,0	OK
DM47	ROR 244,50* 8,0	0,00	Kom #169(21)	<a href="#">Posudek na ohybový moment <math>M_y</math></a>	19,3	OK
DM47	ROR 244,50* 8,0	0,00	Kom #169(21)	<a href="#">Posudek smyku <math>V_y</math></a>	0,8	OK
DM47	ROR 244,50* 8,0	0,00	Kom #169(21)	<a href="#">Posudek smyku <math>V_z</math></a>	1,8	OK
DM47	ROR 244,50* 8,0	0,00	Kom #169(21)	<a href="#">Posudek na krouticí moment</a>	0,0	OK
DM47	ROR 244,50* 8,0	0,00	Kom #169(21)	<a href="#">Interakce <math>N+M_y+M_z</math> dle 6.2</a>	22,3	OK
<b>Kombinace</b>		<b>Popis kritických účinků zatížení</b>				
Kom #169(21)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 0,75*snih + 0,9*vitr Y tlak + 1,5*ohrati				

Dimenzační dílec DM47

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		

MSÚ - Posudek únosnosti průřezu (0,00 m, ROR 244,50\* 8,0, S 355)

Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

Klasifikace průřezu

	$\sigma_1$ [MPa]	$\sigma_2$ [MPa]	$\psi$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	CL1 [-]	CL2 [-]	CL3 [-]	Třída
d/t	355,0	355,0	0,00	0,00	30,56	33,10	46,34	59,58	1

Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace	N [kN]	$V_y$ [kN]	$V_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
---------------	-----------	-----------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------

0,00	Kom #169(21)		-62,3	6,3	13,8	0,0	30,7	0,0
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení						
Kom #169(21)	1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 0,75*snih + 0,9*vitr Y tlak + 1,5*ohrati							

Průřezové charakteristiky

<b>A</b>	<b>I<sub>y</sub></b>	<b>I<sub>z</sub></b>	<b>I<sub>t</sub></b>	<b>I<sub>w</sub></b>	<b>W<sub>ely</sub></b>	<b>W<sub>elz</sub></b>	<b>W<sub>ply</sub></b>	<b>W<sub>plz</sub></b>
[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>4</sup> ]	[mm <sup>4</sup> ]	[mm <sup>4</sup> ]	[mm <sup>6</sup> ]	[mm <sup>3</sup> ]	[mm <sup>3</sup> ]	[mm <sup>3</sup> ]	[mm <sup>3</sup> ]
5943	41587574	41587574	83183167	1	340185	340185	447492	447495

Posudek na tlak

<b>Jméno položky</b>	<b>Symbol</b>	<b>Hodnota</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Článek/rovnice</b>
Návrhová silová únosnost	N <sub>c,Rd</sub>	2109,7	kN	6.2.4 (2)
Využití	UC	3,0	%	6.2.4 (1)

Posudek na krouticí moment

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Smykové napětí od kroucení	T <sub>ed</sub>	0,0	MPa	6.2.7 (4)
Návrhová únosnost průřezu v kroucení	T <sub>Rd</sub>	205,0	MPa	
Využití v nejvíce namáhaném vláknu průřezu.	UC	0,0	%	6.2.7 (1)
Jméno položky		Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smykové únosnosti pro kombinaci smyku a ohybu		1,00	-	6.2.7 (9)

Posudek smyku V<sub>y</sub>

<b>Jméno položky</b>	<b>Symbol</b>	<b>Hodnota</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Článek/rovnice</b>
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>pl,Rd</sub>	775,6	kN	6.2.6 (2)
Plastická únosnost ve smyku redukovaná účinkem kroucení	V <sub>pl,T,Rd</sub>	775,6	kN	6.2.7 (9)
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>c,Rd</sub>	775,6	kN	6.2.6 (1)
Využití	UC	0,8	%	6.2.6 (1)
<b>Jméno položky</b>	<b>Symbol</b>	<b>Hodnota</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Článek/rovnice</b>
Redukce smyku	ρ	0,00	-	6.2.8 (3),(4)

Posouzení smykové únosnosti při boulení nemusí být zohledněno.

Posudek smyku V<sub>z</sub>

<b>Jméno položky</b>	<b>Symbol</b>	<b>Hodnota</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Článek/rovnice</b>
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>pl,Rd</sub>	775,6	kN	6.2.6 (2)

Plastická únosnost ve smyku redukovaná účinkem kroucení	$V_{pl,T,Rd}$	775,6	kN	6.2.7 (9)
Plastická únosnost průřezu ve smyku	$V_{c,Rd}$	775,6	kN	6.2.6 (1)
Využití	UC	1,8	%	6.2.6 (1)
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smyku	$\rho$	0,00	-	6.2.8 (3),(4)






Posouzení smykové únosnosti při boulení nemusí být zohledněno.

Posudek na ohybový moment  $M_y$

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Modul průřezu	$W_{pl,min}$	447492	mm <sup>3</sup>	(6.13)
Návrhová momentová únosnost	$M_{c,Rd}$	158,9	kNm	6.2.5 (2)
Využití	UC	19,3	%	6.2.5 (1)

Interakce  $N+M_y+M_z$  dle 6.2

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická momentová únosnost	$M_{pl,y}$	158,9	kNm	
Plastická momentová únosnost	$M_{pl,z}$	0,0	kNm	
Návrhová únosnost pro osově namáhání	$N_{Rd}$	2109,7	kN	
Využití	UC	22,3	%	6.2.1(7) (6.2)

Upozornění	
	Smyková síla $V_y$ není větší než 50% smykové únosnosti průřezu. Redukce únosnosti účinkem smykové síly není aplikována.
	Smyková síla $V_z$ není větší než 50% smykové únosnosti průřezu. Redukce únosnosti účinkem smykové síly není aplikována.
	Program nepočítá s účinky deplanace průřezu. Je zohledněno pouze St. Vennantovo kroucení.
	Posudek únosnosti průřezu namáhaného tahovou silou není potřeba provádět.
	Posudek únosnosti průřezu namáhaného ohybovým momentem $M_z$ není potřeba provádět.

MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti

DM48 (ROR 244,50\* 8,0), Globální extrém

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
-------	--------	---------------	-----------	----------	----------------	--------



DM48	ROR 244,50* 8,0	0,00	Kom #165(57)	<a href="#">Posudek na vzpěr</a>	2,9	OK
DM48	ROR 244,50* 8,0	0,00	Kom #165(57)	<a href="#">Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti v případě ohybu a osového tlaku - alternativní metoda 2</a>	22,9	OK
<b>Kombinace</b>		<b>Popis kritických účinků zatížení</b>				
Kom #165(57)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 0,75*snih + 0,9*vitr X tlak + 1,5*ohrati				

Dimenzační dílec DM48

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		

Vzpěrné délky a koeficienty

Směry	Součinitele
yy	ky = 1,00, Ly = 4,30
Ltb H	kz = 1,00, kw = 1,00, Ly = 4,30
Ltb D	kz = 1,00, kw = 1,00, Lz = 4,30

MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti (0,00 m, ROR 244,50\* 8,0, S 355)

Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
0,00	Kom #165(57)	-62,1	11,1	-9,0	0,0	29,8	0,0
<b>Kombinace</b>		<b>Popis kritických účinků zatížení</b>					
Kom #165(57)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 0,75*snih + 0,9*vitr X tlak + 1,5*ohrati					

Průřezové charakteristiky

A	Iy	Iz	It	Iw	Wely	Welz	Wply	Wplz
[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>4</sup> ]	[mm <sup>4</sup> ]	[mm <sup>4</sup> ]	[mm <sup>6</sup> ]	[mm <sup>3</sup> ]	[mm <sup>3</sup> ]	[mm <sup>3</sup> ]	[mm <sup>3</sup> ]

5943	41587574	41587574	83183167	1	340185	340185	447492	447495
------	----------	----------	----------	---	--------	--------	--------	--------




Posudek na vzpěr

Jméno položky	Symbol	Hodnota Y-Y	Hodnota Z-Z	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi$	1,00	1,00	-	6.3.1.2 (1)
Štíhlost	$\lambda$	0,67	0,67	-	6.3.1.2 (1)
Vzpěrnostní křivka		a	a		Tab. 6.2
Součinitel imperfekce	$\alpha$	0,21	0,21	-	6.3.1.2 (1)
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	-	
Kritická délka	$L_{cr}$	4,30	4,30	m	6.3.1.3 (1)
Kritická síla	$N_{cr}$	4661,7	4661,7	kN	6.3.1.2 (1)
Návrhová vzpěrná únosnost	$N_{b,Rd}$	2109,7	2109,7	kN	6.3.1.1 (3)
Využití	UC	2,9	2,9	%	6.3.1.1 (1)

Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti v případě ohybu a osového tlaku - alternativní metoda 2

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
	$M_{h,y}$	26,4	kNm	Table B.3
	$M_{s,y}$	1,4	kNm	Table B.3
	$\Psi_y$	-0,65	-	Table B.3
	$\alpha_{s,y}$	0,05	-	Table B.3
	$C_{my}$	0,40	-	
	$M_{h,z}$	26,4	kNm	Table B.3
	$M_{s,z}$	8,3	kNm	Table B.3
	$\Psi_z$	-0,78	-	Table B.3
	$\alpha_{s,z}$	0,00	-	Table B.3
	$C_{mz}$	0,40	-	
	$M_{h,LT}$	26,4	kNm	Table B.3
	$M_{s,LT}$	1,4	kNm	Table B.3
	$\Psi_{LT}$	-0,65	-	Table B.3
	$\alpha_{s,LT}$	0,05	-	Table B.3
	$C_{mLT}$	0,40	-	
	$k_{yy}$	0,41	-	
	$k_{yz}$	0,25	-	

	$k_{zy}$	0,99	-	
	$k_{zz}$	0,41	-	
	$N_{Ed}$	-62,1	kN	6.3.3 (4)
	$M_{y,Ed}$	26,4	kNm	6.3.3 (4)
	$M_{z,Ed}$	13,8	kNm	6.3.3 (4)
	$N_{Rk}$	2109,7	kN	6.3.3 (4)
	$M_{y,Rk}$	158,9	kNm	6.3.3 (4)
	$M_{z,Rk}$	158,9	kNm	6.3.3 (4)
Využití	UC	11,8	%	6.3.3 (4) (6.61)
Využití	UC	22,9	%	6.3.3 (4) (6.62)

	Upozornění
	Obě podmínky v 6.3.1.2 (4) vyhovují - rovinný vzpěr k ose y-y nenastává. $\chi_y$ je uvažován jako 1.0 .
	Obě podmínky v 6.3.1.2 (4) vyhovují - rovinný vzpěr k ose z-z nenastává. $\chi_z$ je uvažován jako 1.0 .
	Posudek na klopení není potřeba provádět.



## 6.2 Sloupy vnější – TR 245/10

MSÚ - Posudek únosnosti průřezu

DM33 (ROR 244,50\* 10,0), Globální extrém

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM33	ROR 244,50* 10,0	0,00	Kom #169(21)	<a href="#">Posudek na tlak</a>	6,9	OK
DM33	ROR 244,50* 10,0	0,00	Kom #169(21)	<a href="#">Posudek na ohybový moment <math>M_y</math></a>	24,0	OK
DM33	ROR 244,50* 10,0	0,00	Kom #169(21)	<a href="#">Posudek smyku <math>V_y</math></a>	1,6	OK
DM33	ROR 244,50* 10,0	0,00	Kom #169(21)	<a href="#">Posudek smyku <math>V_z</math></a>	1,2	OK
DM33	ROR 244,50* 10,0	0,00	Kom #169(21)	<a href="#">Posudek na krouticí moment</a>	0,0	OK
DM33	ROR 244,50* 10,0	0,00	Kom #169(21)	<a href="#">Interakce <math>N+M_y+M_z</math> dle 6.2</a>	30,9	OK
<b>Kombinace</b>		<b>Popis kritických účinků zatížení</b>				
Kom #169(21)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 0,75*snih + 0,9*vitr Y tlak + 1,5*ohrati				

Dimenzační dílec DM33

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		

MSÚ - Posudek únosnosti průřezu (0,00 m, ROR 244,50\* 10,0, S 355)

Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

Klasifikace průřezu

	$\sigma_1$ [MPa]	$\sigma_2$ [MPa]	$\psi$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	CL1 [-]	CL2 [-]	CL3 [-]	Třída
d/t	355,0	355,0	0,00	0,00	24,45	33,10	46,34	59,58	1

Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace	N [kN]	$V_y$ [kN]	$V_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
0,00	Kom #169(21)	-180,3	15,8	11,6	0,0	46,9	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
Kom #169(21)	1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale pohled + 0,75*snih + 0,9*vitr Y tlak + 1,5*ohrati

Průřezové charakteristiky

A	I <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>t</sub>	I <sub>w</sub>	W <sub>ely</sub>	W <sub>elz</sub>	W <sub>ply</sub>	W <sub>plz</sub>
[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>4</sup> ]	[mm <sup>4</sup> ]	[mm <sup>4</sup> ]	[mm <sup>6</sup> ]	[mm <sup>3</sup> ]	[mm <sup>3</sup> ]	[mm <sup>3</sup> ]	[mm <sup>3</sup> ]
7358	50602824	50602824	101417659	1	413929	413929	549189	549189

Posudek na tlak

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Návrhová silová únosnost	N <sub>c,Rd</sub>	2612,0	kN	6.2.4 (2)
Využití	UC	6,9	%	6.2.4 (1)

Posudek na krouticí moment

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Smykové napětí od kroucení	T <sub>ed</sub>	0,0	MPa	6.2.7 (4)
Návrhová únosnost průřezu v kroucení	T <sub>Rd</sub>	205,0	MPa	
Využití v nejvíce namáhaném vláknu průřezu.	UC	0,0	%	6.2.7 (1)
Jméno položky		Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smykové únosnosti pro kombinaci smyku a ohybu		1,00	-	6.2.7 (9)

Posudek smyku Vy

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>pl,Rd</sub>	961,3	kN	6.2.6 (2)
Plastická únosnost ve smyku redukována účinkem kroucení	V <sub>pl,T,Rd</sub>	961,2	kN	6.2.7 (9)
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>c,Rd</sub>	961,2	kN	6.2.6 (1)
Využití	UC	1,6	%	6.2.6 (1)
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smyku	ρ	0,00	-	6.2.8 (3),(4)

Posouzení smykové únosnosti při boulení nemusí být zohledněno.

Posudek smyku Vz

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>pl,Rd</sub>	961,3	kN	6.2.6 (2)
Plastická únosnost ve smyku redukována účinkem kroucení	V <sub>pl,T,Rd</sub>	961,2	kN	6.2.7 (9)

Plastická únosnost průřezu ve smyku	$V_{c,Rd}$	961,2	kN	6.2.6 (1)
Využití	UC	1,2	%	6.2.6 (1)
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smyku	$\rho$	0,00	-	6.2.8 (3),(4)






Posouzení smykové únosnosti při boulení nemusí být zohledněno.

Posudek na ohybový moment  $M_y$

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Modul průřezu	$W_{pl,min}$	549189	mm <sup>3</sup>	(6.13)
Návrhová momentová únosnost	$M_{c,Rd}$	195,0	kNm	6.2.5 (2)
Využití	UC	24,0	%	6.2.5 (1)

Interakce  $N+M_y+M_z$  dle 6.2

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická momentová únosnost	$M_{pl,y}$	195,0	kNm	
Plastická momentová únosnost	$M_{pl,z}$	0,0	kNm	
Návrhová únosnost pro osové namáhání	$N_{Rd}$	2612,0	kN	
Využití	UC	30,9	%	6.2.1(7) (6.2)

	Upozornění
	Smyková síla $V_y$ není větší než 50% smykové únosnosti průřezu. Redukce únosnosti účinkem smykové síly není aplikována.
	Smyková síla $V_z$ není větší než 50% smykové únosnosti průřezu. Redukce únosnosti účinkem smykové síly není aplikována.
	Program nepočítá s účinky deplanace průřezu. Je zohledněno pouze St. Vennantovo kroucení.
	Posudek únosnosti průřezu namáhaného tahovou silou není potřeba provádět.
	Posudek únosnosti průřezu namáhaného ohybovým momentem $M_z$ není potřeba provádět.

MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti

DM22 (ROR 244,50\* 10,0), Globální extrém

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM22	ROR 244,50* 10,0	0,00	Kom #128(109)	<a href="#">Posudek na vzpěr</a>	10,5	OK
DM22	ROR 244,50* 10,0	0,00	Kom #128(109)	<a href="#">Posudek na prostorový vzpěr</a>	11,0	OK

<b>Kombinace</b>	<b>Popis kritických účinků zatížení</b>					
Kom #128(109)	1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr X tlak + 0,9*ohrati					

Dimenzační dílec DM22

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		

Vzpěrné délky a koeficienty

Směry	Součinitele
yy,1	ky = 1,00, Ly = 4,30
yy,2	ky = 1,00, Ly = 0,20
Ltb H	kz = 1,00, kw = 1,00, Ly = 4,50
Ltb D	kz = 1,00, kw = 1,00, Lz = 4,50

MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti (0,00 m, ROR 244,50\* 10,0, S 355)

Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace		N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
0,00	Kom #128(109)		-230,4	4,1	12,4	0,0	29,7	0,0
<b>Kombinace</b>	<b>Popis kritických účinků zatížení</b>							
Kom #128(109)	1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr X tlak + 0,9*ohrati							

Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
7358	50602824	50602824	101417659	1	413929	413929	549189	549189

Posudek na vzpěr

Jméno položky	Symbol	Hodnota Y-Y	Hodnota Z-Z	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi$	0,86	0,84	-	6.3.1.2 (1)
Štíhlost	$\lambda$	0,68	0,71	-	6.3.1.2 (1)
Vzpěrnostní křivka		a	a		Tab. 6.2
Součinitel imperfekce	$\alpha$	0,21	0,21	-	6.3.1.2 (1)
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	-	
Kritická délka	$L_{cr}$	4,30	4,50	m	6.3.1.3 (1)
Kritická síla	$N_{cr}$	5672,3	5179,3	kN	6.3.1.2 (1)
Návrhová vzpěrná únosnost	$N_{b,Rd}$	2239,9	2201,7	kN	6.3.1.1 (3)
Využití	UC	10,3	10,5	%	6.3.1.1 (1)

Posudek na prostorový vzpěr

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi$	0,81	-	6.3.1.2 (1)
Štíhlost	$\lambda_T$	0,78	-	6.3.1.4 (2)
Součinitel vzpěru	$k_w$	1,00	-	
Kritická vzpěrná délka	$L_{cr,w}$	4,50	m	
Kritická síla pro zkroucení	$N_{cr,T}$	480032,5	kN	6.3.1.4 (2)
Kritická síla pro prostorový vzpěr	$N_{cr,FT}$	4256,5	kN	6.3.1.4 (2)
Návrhová vzpěrná únosnost	$N_{b,Rd}$	2102,8	kN	6.3.1.1 (3)
Využití	UC	11,0	%	6.3.1.1 (1)

Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti na ohyb a tlak

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Návrhová hodnota osově síly	$N_{Ed}$	0,0	kN	(6.66)
Návrhový ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,0	kNm	(6.66)
Charakteristická únosnost na osovou sílu	$N_{Rk}$	0,0	kN	(6.66)
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	0,0	kNm	(6.66)
Redukční součinitel	$\chi$	0,00	-	6.3.1.2 (1)
Redukční součinitel	$\chi_{LT}$	0,00	-	6.3.2.2 (1)
Využití	UC	500,0	%	6.3.4

	<b>Upozornění</b>
--	-------------------



Posudek na klopení není potřeba provádět.

### 6.3 Kruhový nosník nad vnitřními sloupy – HEB 200

MSÚ - Posudek únosnosti průřezu

DM134 (HE 200 B), Globální extrém

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM134	HE 200 B	3,19	Kom #130(111)	<a href="#">Posudek na tlak</a>	0,4	OK
DM134	HE 200 B	3,19	Kom #130(111)	<a href="#">Posudek na ohybový moment <math>M_y</math></a>	19,6	OK
DM134	HE 200 B	3,19	Kom #130(111)	<a href="#">Posudek na ohybový moment <math>M_z</math></a>	1,0	OK
DM134	HE 200 B	3,19	Kom #130(111)	<a href="#">Posudek smyku <math>V_y</math></a>	0,1	OK
DM134	HE 200 B	3,19	Kom #130(111)	<a href="#">Posudek smyku <math>V_z</math></a>	7,1	OK
DM134	HE 200 B	3,19	Kom #130(111)	<a href="#">Posudek na krouticí moment</a>	0,6	OK
DM134	HE 200 B	3,19	Kom #130(111)	<a href="#">Interakce <math>N+M_y+M_z</math> dle 6.2.9.1</a>	4,8	OK
<b>Kombinace</b>		<b>Popis kritických účinků zatížení</b>				
Kom #130(111)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr Y tlak + 0,9*ohrati				

Dimenzační dílec DM134

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		

MSÚ - Posudek únosnosti průřezu (3,19 m, HE 200 B, S 355)

Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.
z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

Klasifikace průřezu

	$\sigma_1$ [MPa]	$\sigma_2$ [MPa]	$\psi$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	CL1 [-]	CL2 [-]	CL3 [-]	Třída
Stojina	320,4	-332,8	-0,96	0,51	14,89	56,75	65,35	96,99	1
Levá horní příruba	342,6	325,4	0,00	0,00	5,17	0,00	0,00	0,00	1
Pravá horní příruba	298,2	315,4	0,00	0,00	5,17	0,00	0,00	0,00	1
Levá dolní příruba	-310,6	-327,8	0,95	1,00	5,17	7,32	8,14	11,39	1

Pravá dolní příruba	-355,0	-337,8	0,95	1,00	5,17	7,32	8,14	11,39	1
---------------------	--------	--------	------	------	------	------	------	-------	---

### Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace		N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3,19	Kom #130(111)		-11,7	-1,3	-36,1	0,0	-44,8	-1,1
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení						
Kom #130(111)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr Y tlak + 0,9*ohrati						

### Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
7809	56969754	20033887	606301	166779348926	569698	200339	642649	305827

### Posudek na tlak

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Návrhová silová únosnost	N <sub>c,Rd</sub>	2772,3	kN	6.2.4 (2)
Využití	UC	0,4	%	6.2.4 (1)

### Posudek na krouticí moment

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Smykové napětí od kroucení	T <sub>ed</sub>	1,2	MPa	6.2.7 (4)
Návrhová únosnost průřezu v kroucení	T <sub>Rd</sub>	205,0	MPa	
Využití v nejvíce namáhaném vláknu průřezu.	UC	0,6	%	6.2.7 (1)
Jméno položky		Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smykové únosnosti pro kombinaci smyku a ohybu		1,00	-	6.2.7 (9)

### Posudek smyku Vy

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>pl,Rd</sub>	1229,8	kN	6.2.6 (2)
Plastická únosnost ve smyku redukována účinkem kroucení	V <sub>pl,T,Rd</sub>	1226,9	kN	6.2.7 (9)
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>c,Rd</sub>	1226,9	kN	6.2.6 (1)
Využití	UC	0,1	%	6.2.6 (1)
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smyku	ρ	0,00	-	6.2.8 (3),(4)



Posouzení smykové únosnosti při boulení nemusí být zohledněno.

Posudek smyku Vz

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická únosnost průřezu ve smyku	$V_{pl,Rd}$	509,2	kN	6.2.6 (2)
Plastická únosnost ve smyku redukována účinkem kroucení	$V_{pl,T,Rd}$	508,0	kN	6.2.7 (9)
Plastická únosnost průřezu ve smyku	$V_{c,Rd}$	508,0	kN	6.2.6 (1)
Využití	UC	7,1	%	6.2.6 (1)
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smyku	$\rho$	0,00	-	6.2.8 (3),(4)

Posouzení smykové únosnosti při boulení nemusí být zohledněno.

Posudek na ohybový moment My

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Modul průřezu	$W_{pl,min}$	642649	mm <sup>3</sup>	(6.13)
Návrhová momentová únosnost	$M_{c,Rd}$	228,1	kNm	6.2.5 (2)
Využití	UC	19,6	%	6.2.5 (1)







Posudek na ohybový moment Mz

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Modul průřezu	$W_{pl,min}$	305827	mm <sup>3</sup>	(6.13)
Návrhová momentová únosnost	$M_{c,Rd}$	108,6	kNm	6.2.5 (2)
Využití	UC	1,0	%	6.2.5 (1)

Interakce N+My+Mz dle 6.2.9.1

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická momentová únosnost	$M_{pl,y}$	228,1	kNm	
Plastická momentová únosnost	$M_{pl,z}$	108,6	kNm	
Návrhová únosnost pro osově namáhání	$N_{Rd}$	2772,3	kN	
Parametr 'a' pro osu Y	a	0,00	-	6.2.9.1 (5)
Parametr 'a' pro osu Z	a	0,00	-	6.2.9.1 (5)
Parametr 'n'	n	0,00	-	6.2.9.1 (5)
Únosnost N+M	$M_{N,y,Rd}$	228,1	kNm	6.2.9.1 (5)
Únosnost N+M	$M_{N,z,Rd}$	108,6	kNm	6.2.9.1 (5)
Exponent	$\alpha$	2,00	-	6.2.9.1 (6)

Exponent	$\beta$	1,00	-	6.2.9.1 (6)
Využití	UC	4,8	%	6.2.9.1(6) (6.41)

Upozornění	
	Smyková síla $V_y$ není větší než 50% smykové únosnosti průřezu. Redukce únosnosti účinkem smykové síly není aplikována.
	Smyková síla $V_z$ není větší než 50% smykové únosnosti průřezu. Redukce únosnosti účinkem smykové síly není aplikována.
	Program nepočítá s účinky deplanace průřezu. Je zohledněno pouze St. Vennantovo kroucení.
	Podmínka 6.2.9.1 (4) byla aplikována pro kombinaci $M_{yEd} + N_{Ed}$ . $N_{Ed}$ je nižší než limitní, neovlivňuje tedy ohybovou únosnost průřezu!
	Podmínka 6.2.9.1 (4) byla aplikována pro kombinaci $M_{zEd} + N_{Ed}$ . $N_{Ed}$ je nižší než limitní, neovlivňuje tedy ohybovou únosnost průřezu!
	Posudek únosnosti průřezu namáhaného tahovou silou není potřeba provádět.

MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti

DM135 (HE 200 B), Globální extrém

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM135	HE 200 B	0,00	Kom #133(106)	<a href="#">Posudek na vzpěr</a>	2,0	OK
DM135	HE 200 B	0,00	Kom #133(106)	<a href="#">Posudek na prostorový vzpěr</a>	2,0	OK
DM135	HE 200 B	0,00	Kom #133(106)	<a href="#">Posouzení na klopení - válcovaný nebo odpovídající svařovaný průřez</a>	18,6	OK
DM135	HE 200 B	0,00	Kom #133(106)	<a href="#">Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti na ohyb a tlak</a>	20,9	OK
<b>Kombinace</b>		<b>Popis kritických účinků zatížení</b>				
Kom #133(106)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr X tlak + 0,9*ochlazení				

Dimenzační dílec DM135

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		

Vzpěrné délky a koeficienty

Směry	Součinitele
yy	$k_y = 1,00$ , $L_y = 3,19$
Ltb H,1	$k_z = 1,00$ , $k_w = 1,00$ , $L_y = 1,07$
Ltb H,2	$k_z = 1,00$ , $k_w = 1,00$ , $L_y = 1,06$
Ltb H,3	$k_z = 1,00$ , $k_w = 1,00$ , $L_y = 1,07$
Ltb D,1	$k_z = 1,00$ , $k_w = 1,00$ , $L_z = 1,07$
Ltb D,2	$k_z = 1,00$ , $k_w = 1,00$ , $L_z = 1,06$
Ltb D,3	$k_z = 1,00$ , $k_w = 1,00$ , $L_z = 1,07$

MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti (0,00 m, HE 200 B, S 355)

Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace		N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
0,00	Kom #133(106)		-54,4	-0,1	35,0	0,1	-42,4	1,0
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení						
Kom #133(106)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr X tlak + 0,9*ochlazení						

Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
7809	56969754	20033887	606301	166779348926	569698	200339	642649	305827

Posudek na vzpěr

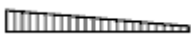
Jméno položky	Symbol	Hodnota Y-Y	Hodnota Z-Z	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi$	1,00	1,00	-	6.3.1.2 (1)
Štíhlost	$\lambda$	0,49	0,28	-	6.3.1.2 (1)
Vzpěrnostní křivka		b	c		Tab. 6.2
Součinitel imperfekce	$\alpha$	0,34	0,49	-	6.3.1.2 (1)
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	-	
Kritická délka	$L_{cr}$	3,19	1,07	m	6.3.1.3 (1)

Kritická síla	$N_{cr}$	11594,1	36427,0	kN	6.3.1.2 (1)
Návrhová vzpěrná únosnost	$N_{b,Rd}$	2772,3	2772,3	kN	6.3.1.1 (3)
Využití	UC	2,0	2,0	%	6.3.1.1 (1)

Posudek na prostorový vzpěr

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi$	1,00	-	6.3.1.2 (1)
Štíhlost	$\lambda_T$	0,49	-	6.3.1.4 (2)
Součinitel vzpěru	$k_w$	1,00	-	
Kritická vzpěrná délka	$L_{cr,w}$	1,07	m	
Kritická síla pro zkroucení	$N_{cr,T}$	35720,8	kN	6.3.1.4 (2)
Kritická síla pro prostorový vzpěr	$N_{cr,FT}$	11594,1	kN	6.3.1.4 (2)
Návrhová vzpěrná únosnost	$N_{b,Rd}$	2772,3	kN	6.3.1.1 (3)
Využití	UC	2,0	%	6.3.1.1 (1)





Posouzení na klopení - válcovaný nebo odpovídající svařovaný průřez

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	-	(6.58)
Štíhlost	$\lambda_{LT}$	0,19	-	6.3.2.2 (1)
Opravný součinitel	$k_c$	0,78	-	Table 6.6
	$f$	0,97	-	6.3.2.3 (2)
	$\lambda_{LT,0}$	0,40	-	6.3.2.3 (1)
	$\beta$	0,75	-	6.3.2.3 (1)
Vzpěrnostní křivka pro klopení		b		Table 6.5
	$\alpha_{LT}$	0,34	-	Table 6.3
Součinitel vzpěru	$k_w$	1,00	-	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Součinitel vzpěru	$k_z$	1,00	-	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Délka mezi podporami proti klopení	L	1,07	m	
Uvažovaný momentový diagram				
C1		1,70	-	
C2		0,00	-	
C3		1,00	-	
Součinitel symetrie	$z_j$	0	mm	EN1999-1-1:1.1.2 (1)

Pozice zatížení vzhledem ke středu smyku	$z_g$	100	mm	EN1999-1-1:l.1.2 (1)
Kritický moment	$M_{cr}$	6074,6	kNm	6.3.2.2 (2)
Momentová únosnost	$M_{b,Rd}$	228,1	kNm	6.3.2.1 (3)
Využití	UC	18,6	%	6.3.2.1 (1)

Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti na ohyb a tlak

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Návrhová hodnota osově síly	$N_{Ed}$	54,4	kN	(6.66)
Návrhový ohybový moment	$M_{y,Ed}$	42,4	kNm	(6.66)
Charakteristická únosnost na osovou sílu	$N_{Rk}$	2772,3	kN	(6.66)
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	228,1	kNm	(6.66)
Redukční součinitel	$\chi$	0,85	-	6.3.1.2 (1)
Redukční součinitel	$\chi_{LT}$	1,00	-	6.3.2.2 (1)
Využití	UC	20,9	%	6.3.4

Upozornění	
	Obě podmínky v 6.3.1.2 (4) vyhovují - rovinný vzpěr k ose y-y nenastává. $\chi_y$ je uvažován jako 1.0 .
	Obě podmínky v 6.3.1.2 (4) vyhovují - rovinný vzpěr k ose z-z nenastává. $\chi_z$ je uvažován jako 1.0 .
	Obě podmínky v 6.3.1.2 (4) jsou splněny - vzpěr zkroucením ani prostorový vzpěr nenastávají. Hodnota $\chi$ je uvažována rovna 1.0
	Rozdíl mezi tvarem průběhu skutečného momentu a diagramem pro výpočet $C_m$ podle tabulky B.3 je větší než 5%. Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti je proveden podle čl. 6.3.4 místo 6.3.3.

#### 6.4 Kruhový nosník nad vnějšími sloupy – HEB 220

MSÚ - Posudek únosnosti průřezu

DM130 (HE 220 B\_1), Globální extrém

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM130	HE 220 B_1	5,16	Kom #128(109)	<a href="#">Posudek na tlak</a>	1,0	OK
DM130	HE 220 B_1	5,16	Kom #128(109)	<a href="#">Posudek na ohybový moment <math>M_y</math></a>	30,4	OK
DM130	HE 220 B_1	5,16	Kom #128(109)	<a href="#">Posudek na ohybový moment <math>M_z</math></a>	0,2	OK
DM130	HE 220 B_1	5,16	Kom #128(109)	<a href="#">Posudek smyku <math>V_y</math></a>	0,0	OK
DM130	HE 220 B_1	5,16	Kom #128(109)	<a href="#">Posudek smyku <math>V_z</math></a>	13,3	OK
DM130	HE 220 B_1	5,16	Kom #128(109)	<a href="#">Posudek na kroutící moment</a>	0,0	OK
DM130	HE 220 B_1	5,16	Kom #128(109)	<a href="#">Interakce <math>N+M_y+M_z</math> dle 6.2.9.1</a>	9,5	OK
<b>Kombinace</b>		<b>Popis kritických účinků zatížení</b>				
Kom #128(109)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr X tlak + 0,9*ohrati				

Dimenzační dílec DM130

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		

MSÚ - Posudek únosnosti průřezu (5,16 m, HE 220 B\_1, S 355)

Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.
z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

Klasifikace průřezu

	$\sigma_1$ [MPa]	$\sigma_2$ [MPa]	$\psi$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	CL1 [-]	CL2 [-]	CL3 [-]	Třída
Stojina	332,1	-351,6	-0,94	0,53	16,00	54,62	62,90	95,38	1
Levá horní příruba	335,5	332,8	0,00	0,00	5,45	0,00	0,00	0,00	1
Pravá horní příruba	328,7	331,4	0,00	0,00	5,45	0,00	0,00	0,00	1
Levá dolní příruba	-348,2	-350,9	0,99	1,00	5,45	7,32	8,14	11,39	1

Pravá dolní příruba	-355,0	-352,3	0,99	1,00	5,45	7,32	8,14	11,39	1
---------------------	--------	--------	------	------	------	------	------	-------	---

### Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace		N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
5,16	Kom #128(109)		-31,4	-0,2	-76,1	0,0	-89,3	-0,3
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení						
Kom #128(109)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr X tlak + 0,9*ohrati						

### Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
9105	80919575	28432870	781768	289104673621	735632	258481	827160	393896

### Posudek na tlak

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Návrhová silová únosnost	N <sub>c,Rd</sub>	3232,4	kN	6.2.4 (2)
Využití	UC	1,0	%	6.2.4 (1)

### Posudek na krouticí moment

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Smykové napětí od kroucení	T <sub>ed</sub>	0,1	MPa	6.2.7 (4)
Návrhová únosnost průřezu v kroucení	T <sub>Rd</sub>	205,0	MPa	
Využití v nejvíce namáhaném vláknu průřezu.	UC	0,0	%	6.2.7 (1)
Jméno položky		Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smykové únosnosti pro kombinaci smyku a ohybu		1,00	-	6.2.7 (9)

### Posudek smyku Vy

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>pl,Rd</sub>	1442,9	kN	6.2.6 (2)
Plastická únosnost ve smyku redukována účinkem kroucení	V <sub>pl,T,Rd</sub>	1442,8	kN	6.2.7 (9)
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>c,Rd</sub>	1442,8	kN	6.2.6 (1)
Využití	UC	0,0	%	6.2.6 (1)
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smyku	ρ	0,00	-	6.2.8 (3),(4)

Posouzení smykové únosnosti při boulení nemusí být zohledněno.

Posudek smyku Vz

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická únosnost průřezu ve smyku	$V_{pl,Rd}$	572,5	kN	6.2.6 (2)
Plastická únosnost ve smyku redukována účinkem kroucení	$V_{pl,T,Rd}$	572,4	kN	6.2.7 (9)
Plastická únosnost průřezu ve smyku	$V_{c,Rd}$	572,4	kN	6.2.6 (1)
Využití	UC	13,3	%	6.2.6 (1)
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smyku	$\rho$	0,00	-	6.2.8 (3),(4)

Posouzení smykové únosnosti při boulení nemusí být zohledněno.

Posudek na ohybový moment My

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Modul průřezu	$W_{pl,min}$	827160	mm <sup>3</sup>	(6.13)
Návrhová momentová únosnost	$M_{c,Rd}$	293,6	kNm	6.2.5 (2)
Využití	UC	30,4	%	6.2.5 (1)

Posudek na ohybový moment Mz







Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Modul průřezu	$W_{pl,min}$	393896	mm <sup>3</sup>	(6.13)
Návrhová momentová únosnost	$M_{c,Rd}$	139,8	kNm	6.2.5 (2)
Využití	UC	0,2	%	6.2.5 (1)

Interakce N+My+Mz dle 6.2.9.1

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická momentová únosnost	$M_{pl,y}$	293,6	kNm	
Plastická momentová únosnost	$M_{pl,z}$	139,8	kNm	
Návrhová únosnost pro osově namáhání	$N_{Rd}$	3232,4	kN	
Parametr 'a' pro osu Y	a	0,00	-	6.2.9.1 (5)
Parametr 'a' pro osu Z	a	0,00	-	6.2.9.1 (5)
Parametr 'n'	n	0,01	-	6.2.9.1 (5)
Únosnost N+M	$M_{N,y,Rd}$	293,6	kNm	6.2.9.1 (5)
Únosnost N+M	$M_{N,z,Rd}$	139,8	kNm	6.2.9.1 (5)
Exponent	$\alpha$	2,00	-	6.2.9.1 (6)



Exponent	$\beta$	1,00	-	6.2.9.1 (6)
Využití	UC	9,5	%	6.2.9.1(6) (6.41)

Upozornění	
	Smyková síla $V_y$ není větší než 50% smykové únosnosti průřezu. Redukce únosnosti účinkem smykové síly není aplikována.
	Smyková síla $V_z$ není větší než 50% smykové únosnosti průřezu. Redukce únosnosti účinkem smykové síly není aplikována.
	Program nepočítá s účinky deplanace průřezu. Je zohledněno pouze St. Vennantovo kroucení.
	Podmínka 6.2.9.1 (4) byla aplikována pro kombinaci $M_{yEd} + N_{Ed}$ . $N_{Ed}$ je nižší než limitní, neovlivňuje tedy ohybovou únosnost průřezu!
	Podmínka 6.2.9.1 (4) byla aplikována pro kombinaci $M_{zEd} + N_{Ed}$ . $N_{Ed}$ je nižší než limitní, neovlivňuje tedy ohybovou únosnost průřezu!
	Posudek únosnosti průřezu namáhaného tahovou silou není potřeba provádět.

MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti

DM130 (HE 220 B\_1), Globální extrém

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM130	HE 220 B_1	5,16	Kom #128(109)	<a href="#">Posudek na vzpěr</a>	1,0	OK
DM130	HE 220 B_1	5,16	Kom #128(109)	<a href="#">Posudek na prostorový vzpěr</a>	1,0	OK
DM130	HE 220 B_1	5,16	Kom #128(109)	<a href="#">Posouzení na klopení - válcovaný nebo odpovídající svařovaný průřez</a>	31,6	OK
DM130	HE 220 B_1	5,16	Kom #128(109)	<a href="#">Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti na ohyb a tlak</a>	33,8	OK
<b>Kombinace</b>		<b>Popis kritických účinků zatížení</b>				
Kom #128(109)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr X tlak + 0,9*ohrati				

Dimenzační dílec DM130

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		

Vzpěrné délky a koeficienty

Směry	Součinitele
yy,1	$k_y = 1,00$ , $L_y = 1,73$
yy,2	$k_y = 1,00$ , $L_y = 1,71$
yy,3	$k_y = 1,00$ , $L_y = 1,73$
Ltb H	$k_z = 1,00$ , $k_w = 1,00$ , $L_z = 5,16$
Ltb D	$k_z = 1,00$ , $k_w = 1,00$ , $L_z = 5,16$

MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti (5,16 m, HE 220 B\_1, S 355)

Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace		N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
5,16	Kom #128(109)		-31,4	-0,2	-76,1	0,0	-89,3	-0,3
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení						
Kom #128(109)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr X tlak + 0,9*ohrati						

Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>t</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>w</sub> [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>ely</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>elz</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>ply</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>plz</sub> [mm <sup>3</sup> ]
9105	80919575	28432870	781768	289104673621	735632	258481	827160	393896

Posudek na vzpěr


Jméno položky	Symbol	Hodnota Y-Y	Hodnota Z-Z	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi$	1,00	1,00	-	6.3.1.2 (1)
Štíhlost	$\lambda$	0,24	1,21	-	6.3.1.2 (1)
Vzpěrnostní křivka		b	c		Tab. 6.2
Součinitel imperfekce	$\alpha$	0,34	0,49	-	6.3.1.2 (1)
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	-	
Kritická délka	$L_{cr}$	1,73	5,16	m	6.3.1.3 (1)
Kritická síla	$N_{cr}$	56226,9	2211,3	kN	6.3.1.2 (1)
Návrhová vzpěrná únosnost	$N_{b,Rd}$	3232,4	3232,4	kN	6.3.1.1 (3)

Využití	UC	1,0	1,0	%	6.3.1.1 (1)
---------	----	-----	-----	---	-------------

Posudek na prostorový vzpěr

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi$	1,00	-	6.3.1.2 (1)
Štíhlost	$\lambda_T$	1,21	-	6.3.1.4 (2)
Součinitel vzpěru	$k_w$	1,00	-	
Kritická vzpěrná délka	$L_{cr,w}$	5,16	m	
Kritická síla pro zkroucení	$N_{cr,T}$	7129,9	kN	6.3.1.4 (2)
Kritická síla pro prostorový vzpěr	$N_{cr,FT}$	2211,3	kN	6.3.1.4 (2)
Návrhová vzpěrná únosnost	$N_{b,Rd}$	3232,4	kN	6.3.1.1 (3)
Využití	UC	1,0	%	6.3.1.1 (1)





Posouzení na klopení - válcovaný nebo odpovídající svařovaný průřez

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	0,96	-	(6.58)
Štíhlost	$\lambda_{LT}$	0,60	-	6.3.2.2 (1)
Opravný součinitel	$k_c$	0,90	-	Table 6.6
	$f$	0,95	-	6.3.2.3 (2)
	$\lambda_{LT,0}$	0,40	-	6.3.2.3 (1)
	$\beta$	0,75	-	6.3.2.3 (1)
Vzpěrnostní křivka pro klopení		b		Table 6.5
	$\alpha_{LT}$	0,34	-	Table 6.3
Součinitel vzpěru	$k_w$	1,00	-	EN1999-1-1:l.1.2 (1)
Součinitel vzpěru	$k_z$	1,00	-	EN1999-1-1:l.1.2 (1)
Délka mezi podporami proti klopení	$L$	5,16	m	
Uvažovaný momentový diagram				
C1		2,50	-	
C2		0,50	-	
C3		0,00	-	
Součinitel symetrie	$z_j$	0	mm	EN1999-1-1:l.1.2 (1)
Pozice zatížení vzhledem ke středu smyku	$z_g$	110	mm	EN1999-1-1:l.1.2 (1)
Kritický moment	$M_{cr}$	825,5	kNm	6.3.2.2 (2)

Momentová únosnost	$M_{b,Rd}$	282,7	kNm	6.3.2.1 (3)
Využití	UC	31,6	%	6.3.2.1 (1)

Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti na ohyb a tlak

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Návrhová hodnota osově síly	$N_{Ed}$	31,4	kN	(6.66)
Návrhový ohybový moment	$M_{y,Ed}$	89,3	kNm	(6.66)
Charakteristická únosnost na osovou sílu	$N_{Rk}$	3232,4	kN	(6.66)
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	293,6	kNm	(6.66)
Redukční součinitel	$\chi$	0,43	-	6.3.1.2 (1)
Redukční součinitel	$\chi_{LT}$	0,96	-	6.3.2.2 (1)
Využití	UC	33,8	%	6.3.4

	Upozornění
	Obě podmínky v 6.3.1.2 (4) vyhovují - rovinný vzpěr k ose y-y nenastává. $\chi_y$ je uvažován jako 1.0 .
	Obě podmínky v 6.3.1.2 (4) vyhovují - rovinný vzpěr k ose z-z nenastává. $\chi_z$ je uvažován jako 1.0 .
	Obě podmínky v 6.3.1.2 (4) jsou splněny - vzpěr zkroucením ani prostorový vzpěr nenastávají. Hodnota $\chi$ je uvažována rovna 1.0
	Rozdíl mezi tvarem průběhu skutečného momentu a diagramem pro výpočet $C_m$ podle tabulky B.3 je větší než 5%. Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti je proveden podle čl. 6.3.4 místo 6.3.3.

## 6.5 Příčné nosníky (krokve) – HEB 220

MSÚ - Posudek únosnosti průřezu

DM67 (HE 220 B), Globální extrém

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM67	HE 220 B	3,00	Kom #133(106)	<a href="#">Posudek na tahovou sílu</a>	0,0	OK
DM67	HE 220 B	3,00	Kom #133(106)	<a href="#">Posudek na ohybový moment <math>M_y</math></a>	25,1	OK
DM67	HE 220 B	3,00	Kom #133(106)	<a href="#">Posudek na ohybový moment <math>M_z</math></a>	0,0	OK
DM67	HE 220 B	3,00	Kom #133(106)	<a href="#">Posudek smyku <math>V_y</math></a>	0,0	OK
DM67	HE 220 B	3,00	Kom #133(106)	<a href="#">Posudek smyku <math>V_z</math></a>	7,4	OK
DM67	HE 220 B	3,00	Kom #133(106)	<a href="#">Interakce <math>N+M_y+M_z</math> dle 6.2.9.1</a>	6,3	OK
<b>Kombinace</b>		<b>Popis kritických účinků zatížení</b>				
Kom #133(106)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr X tlak + 0,9*ochlazení				

Dimenzační dílec DM67

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		

MSÚ - Posudek únosnosti průřezu (3,00 m, HE 220 B, S 355)

Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.
z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

Klasifikace průřezu

	$\sigma_1$ [MPa]	$\sigma_2$ [MPa]	$\psi$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	CL1 [-]	CL2 [-]	CL3 [-]	Třída
Stojina	354,1	-353,6	-1,00	0,50	16,00	58,64	67,60	101,01	1
Levá horní příruba	353,1	353,9	0,00	0,00	5,45	0,00	0,00	0,00	1
Pravá horní příruba	355,0	354,3	0,00	0,00	5,45	0,00	0,00	0,00	1
Levá dolní příruba	-354,6	-353,8	1,00	1,00	5,45	7,32	8,14	11,39	1

Pravá dolní příruba	-352,7	-353,4	1,00	1,00	5,45	7,32	8,14	11,39	1
---------------------	--------	--------	------	------	------	------	------	-------	---

### Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3,00	Kom #133(106)	0,6	0,0	-42,5	0,0	-73,7	0,1
<b>Kombinace</b>		<b>Popis kritických účinků zatížení</b>					
Kom #133(106)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr X tlak + 0,9*ochlazení					

### Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
9105	80919575	28432870	781768	289104673621	735632	258481	827160	393896

### Posudek na tahovou sílu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická únosnost průřezu	N <sub>pl,Rd</sub>	3232,4	kN	6.2.3 (2)
Únosnost průřezu v tahu	N <sub>t,Rd</sub>	3232,4	kN	6.2.3 (1)
Využití	UC	0,0	%	6.2.3 (1)

### Posudek smyku Vy

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>pl,Rd</sub>	1442,9	kN	6.2.6 (2)
Plastická únosnost ve smyku redukována účinkem kroucení	V <sub>pl,T,Rd</sub>	1442,9	kN	6.2.7 (9)
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>c,Rd</sub>	1442,9	kN	6.2.6 (1)
Využití	UC	0,0	%	6.2.6 (1)
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smyku	ρ	0,00	-	6.2.8 (3),(4)

Posouzení smykové únosnosti při boulení nemusí být zohledněno.

### Posudek smyku Vz

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>pl,Rd</sub>	572,5	kN	6.2.6 (2)
Plastická únosnost ve smyku redukována účinkem kroucení	V <sub>pl,T,Rd</sub>	572,5	kN	6.2.7 (9)
Plastická únosnost průřezu ve smyku	V <sub>c,Rd</sub>	572,5	kN	6.2.6 (1)

Využití	UC	7,4	%	6.2.6 (1)
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smyku	$\rho$	0,00	-	6.2.8 (3),(4)

Posouzení smykové únosnosti při boulení nemusí být zohledněno.

Posudek na ohybový moment  $M_y$


Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Modul průřezu	$W_{pl,min}$	827160	$mm^3$	(6.13)
Návrhová momentová únosnost	$M_{c,Rd}$	293,6	kNm	6.2.5 (2)
Využití	UC	25,1	%	6.2.5 (1)






Posudek na ohybový moment  $M_z$

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Modul průřezu	$W_{pl,min}$	393896	$mm^3$	(6.13)
Návrhová momentová únosnost	$M_{c,Rd}$	139,8	kNm	6.2.5 (2)
Využití	UC	0,0	%	6.2.5 (1)

Interakce  $N+M_y+M_z$  dle 6.2.9.1

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická momentová únosnost	$M_{pl,y}$	293,6	kNm	
Plastická momentová únosnost	$M_{pl,z}$	139,8	kNm	
Návrhová únosnost pro osově namáhání	$N_{Rd}$	3232,4	kN	
Parametr 'a' pro osu Y	a	0,00	-	6.2.9.1 (5)
Parametr 'a' pro osu Z	a	0,00	-	6.2.9.1 (5)
Parametr 'n'	n	0,00	-	6.2.9.1 (5)
Únosnost $N+M$	$M_{N,y,Rd}$	293,6	kNm	6.2.9.1 (5)
Únosnost $N+M$	$M_{N,z,Rd}$	139,8	kNm	6.2.9.1 (5)
Exponent	$\alpha$	2,00	-	6.2.9.1 (6)
Exponent	$\beta$	1,00	-	6.2.9.1 (6)
Využití	UC	6,3	%	6.2.9.1(6) (6.41)

	Upozornění
	Smyková síla $V_y$ není větší než 50% smykové únosnosti průřezu. Redukce únosnosti účinkem smykové síly není aplikována.

	Smyková síla Vz není větší než 50% smykové únosnosti průřezu. Redukce únosnosti účinkem smykové síly není aplikována.
	Podmínka 6.2.9.1 (4) byla aplikována pro kombinaci MyEd + NEd. NEd je nižší než limitní, neovlivňuje tedy ohybovou únosnost průřezu!
	Podmínka 6.2.9.1 (4) byla aplikována pro kombinaci MzEd + NEd. NEd je nižší než limitní, neovlivňuje tedy ohybovou únosnost průřezu!
	Posudek únosnosti průřezu namáhaného tlakovou silou není potřeba provádět.
	Posudek únosnosti průřezu namáhaného kroutícím momentem Mx není potřeba provádět.

MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti

DM98 (HE 220 B), Globální extrém

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM98	HE 220 B	3,00	Kom #135(108)	<a href="#">Posudek na vzpěr</a>	0,8	OK
DM98	HE 220 B	3,00	Kom #135(108)	<a href="#">Posudek na prostorový vzpěr</a>	0,8	OK
DM98	HE 220 B	3,00	Kom #135(108)	<a href="#">Posouzení na klopení - válcovaný nebo odpovídající svařovaný průřez</a>	27,7	OK
DM98	HE 220 B	3,00	Kom #135(108)	<a href="#">Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti na ohyb a tlak</a>	32,4	OK
<b>Kombinace</b>		<b>Popis kritických účinků zatížení</b>				
Kom #135(108)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr Y tlak + 0,9*ochlazení				

Dimenzační dílec DM98

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		

Vzpěrné délky a koeficienty

Směry	Součinitele
yy,1	ky = 1,00, Ly = 3,00
yy,2	ky = 1,00, Ly = 6,30
Ltb H	kz = 1,00, kw = 1,00, Ly = 9,30
Ltb D	kz = 1,00, kw = 1,00, Lz = 9,30

MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti (3,00 m, HE 220 B, S 355)



## Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

## Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3,00	Kom #135(108)	-25,5	0,0	39,5	0,0	-73,7	0,1
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení					
Kom #135(108)		1,15*stale vl vaha + 1,15*stale na strese + 1,15*stale podhled + 1,5*snih + 0,9*vitr Y tlak + 0,9*ochlazení					

## Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
9105	80919575	28432870	781768	289104673621	735632	258481	827160	393896

## Posudek na vzpěr


Jméno položky	Symbol	Hodnota Y-Y	Hodnota Z-Z	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi$	1,00	1,00	-	6.3.1.2 (1)
Štíhlost	$\lambda$	0,87	2,18	-	6.3.1.2 (1)
Vzpěrnostní křivka		b	c		Tab. 6.2
Součinitel imperfekce	$\alpha$	0,34	0,49	-	6.3.1.2 (1)
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	-	
Kritická délka	$L_{cr}$	6,30	9,30	m	6.3.1.3 (1)
Kritická síla	$N_{cr}$	4225,6	681,4	kN	6.3.1.2 (1)
Návrhová vzpěrná únosnost	$N_{b,Rd}$	3232,4	3232,4	kN	6.3.1.1 (3)
Využití	UC	0,8	0,8	%	6.3.1.1 (1)

## Posudek na prostorový vzpěr

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi$	1,00	-	6.3.1.2 (1)
Štíhlost	$\lambda_T$	2,18	-	6.3.1.4 (2)
Součinitel vzpěru	$k_w$	1,00	-	
Kritická vzpěrná délka	$L_{cr,w}$	9,30	m	

Kritická síla pro zkroucení	$N_{cr,T}$	5834,6	kN	6.3.1.4 (2)
Kritická síla pro prostorový vzpěr	$N_{cr,FT}$	681,4	kN	6.3.1.4 (2)
Návrhová vzpěrná únosnost	$N_{b,Rd}$	3232,4	kN	6.3.1.1 (3)
Využití	UC	0,8	%	6.3.1.1 (1)





Posouzení na klopení - válcovaný nebo odpovídající svařovaný průřez

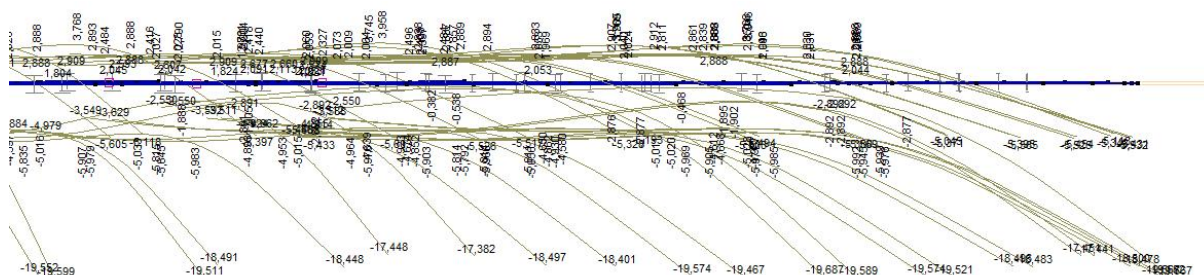
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	0,91	-	(6.58)
Štíhlost	$\lambda_{LT}$	0,83	-	6.3.2.2 (1)
Opravný součinitel	$k_c$	0,77	-	Table 6.6
	$f$	0,89	-	6.3.2.3 (2)
	$\lambda_{LT,0}$	0,40	-	6.3.2.3 (1)
	$\beta$	0,75	-	6.3.2.3 (1)
Vzpěrnostní křivka pro klopení		b		Table 6.5
	$\alpha_{LT}$	0,34	-	Table 6.3
Součinitel vzpěru	$k_w$	1,00	-	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Součinitel vzpěru	$k_z$	1,00	-	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Délka mezi podporami proti klopení	L	9,30	m	
Uvažovaný momentový diagram				
C1		2,33	-	
C2		0,50	-	
C3		0,00	-	
Součinitel symetrie	$z_j$	0	mm	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Pozice zatížení vzhledem ke středu smyku	$z_g$	110	mm	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Kritický moment	$M_{cr}$	428,5	kNm	6.3.2.2 (2)
Momentová únosnost	$M_{b,Rd}$	265,9	kNm	6.3.2.1 (3)
Využití	UC	27,7	%	6.3.2.1 (1)

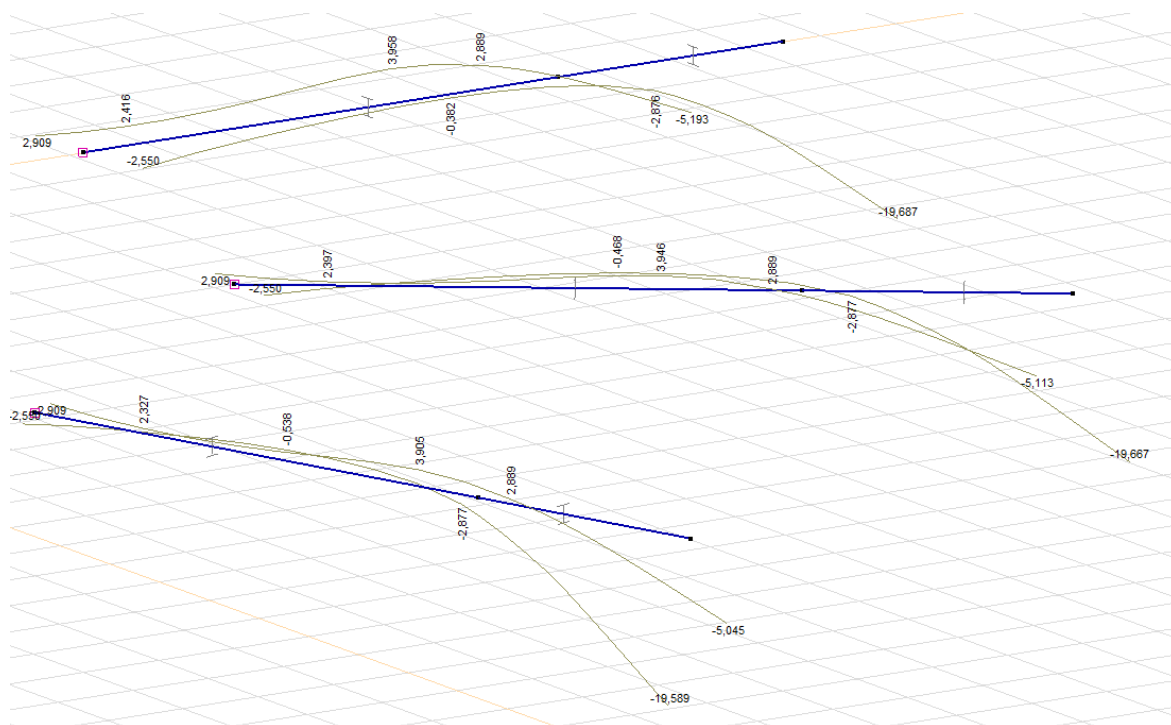
Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti na ohyb a tlak

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Návrhová hodnota osově síly	$N_{Ed}$	25,5	kN	(6.66)
Návrhový ohybový moment	$M_{y,Ed}$	73,7	kNm	(6.66)
Charakteristická únosnost na osovou sílu	$N_{Rk}$	3232,4	kN	(6.66)

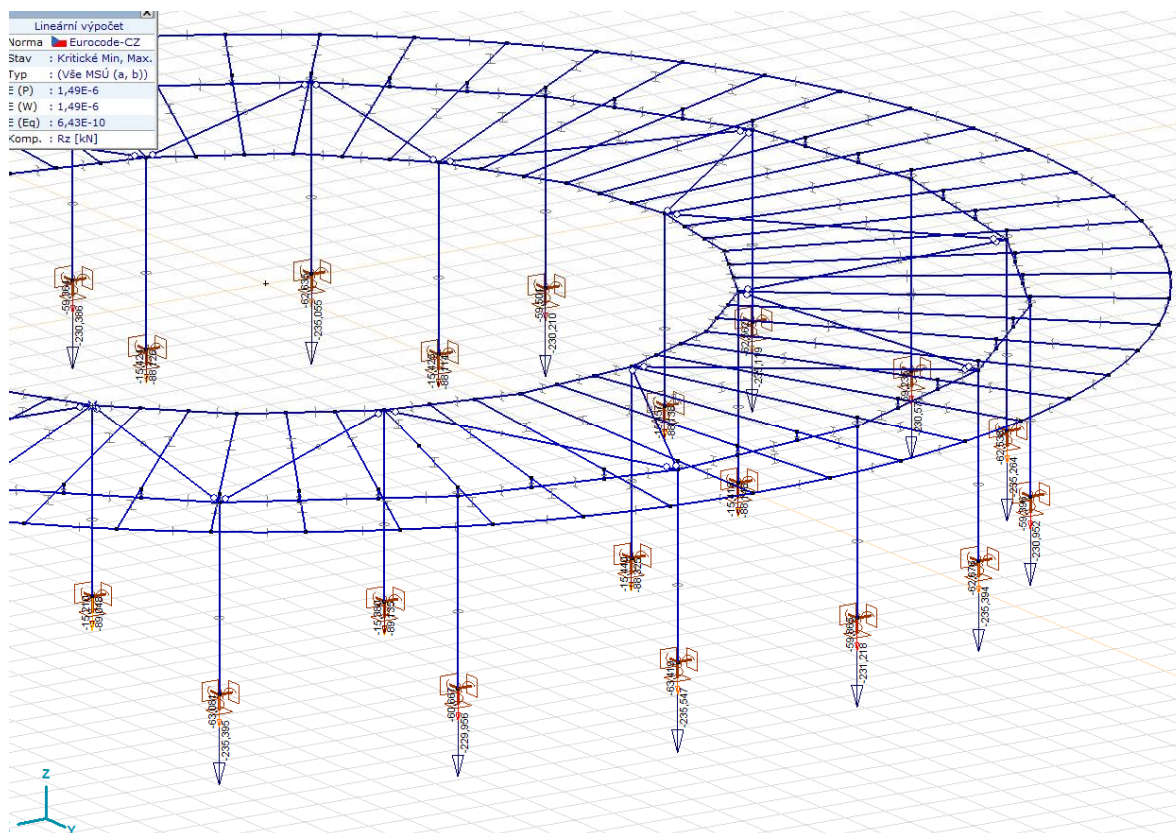
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	293,6	kNm	(6.66)
Redukční součinitel	$\chi$	0,17	-	6.3.1.2 (1)
Redukční součinitel	$\chi_{LT}$	0,91	-	6.3.2.2 (1)
Využití	UC	32,4	%	6.3.4

	Upozornění
	Obě podmínky v 6.3.1.2 (4) vyhovují - rovinný vzpěr k ose y-y nenastává. $\chi_y$ je uvažován jako 1.0 .
	Obě podmínky v 6.3.1.2 (4) vyhovují - rovinný vzpěr k ose z-z nenastává. $\chi_z$ je uvažován jako 1.0 .
	Obě podmínky v 6.3.1.2 (4) jsou splněny - vzpěr zkroucením ani prostorový vzpěr nenastávají. Hodnota $\chi$ je uvažována rovna 1.0
	Rozdíl mezi tvarem průběhu skutečného momentu a diagramem pro výpočet $C_m$ podle tabulky B.3 je větší než 5%. Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti je proveden podle čl. 6.3.4 místo 6.3.3.





## 8.1 Reakce do základů



		Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
Rx	min	-11,934	-1,724	-172,608	5,655	-30,459	-0,1
	max	14	-0,322	-194,29	-1,655	29,809	0,626
Ry	min	-0,103	-12,083	-172,692	31,709	-0,894	-0,076
	max	0,33	11,413	-227,84	-24,494	0,843	-0,075
Rz	min	10,924	3,363	-231,696	-6,56	22,037	0,343
	max	0	0,037	0	-0,161		
Rxx	min	-0,249	11,209	-173,094	-28,774	-0,388	-0,118
	max	-0,103	-12,083	-172,692	31,709	-0,894	-0,076
Ryy	min	-11,934	-1,724	-172,608	5,655	-30,459	-0,1
	max	14	-0,322	-194,29	-1,655	29,809	0,626
Rzz	min	3,829	3,739	-13,17	-6,552	8,627	-3,459
	max	-0,14	0,576	-55,314	-0,664	-1,505	3,633

## 8.2 Posudek kotvení



### Profis Anchor 2.7.1

www.hilti.com

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

Strana: 1  
Projekt:  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 21.12.2016

Komentář uživatele:

### 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M30

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef,act} = 300 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )

Materiál:

8.8

Certifikát č.:

ETA 11/0493

Vydání I Platný:

15.4.2015 | 15.4.2020

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 2,00;  $e_b = 15 \text{ mm}$ ;  $t = 20 \text{ mm}$

Kotevní deska:

Hilti malta: , víceúčelová,  $f_{c,Grout} = 30,00 \text{ N/mm}^2$   
 $l_x \times l_y \times t = 380 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil:

Trubka; ( $V \times \bar{S} \times T$ ) =  $245 \text{ mm} \times 245 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$

Základní materiál:

bez trhlin beton, C25/30,  $f_{cc} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 600 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

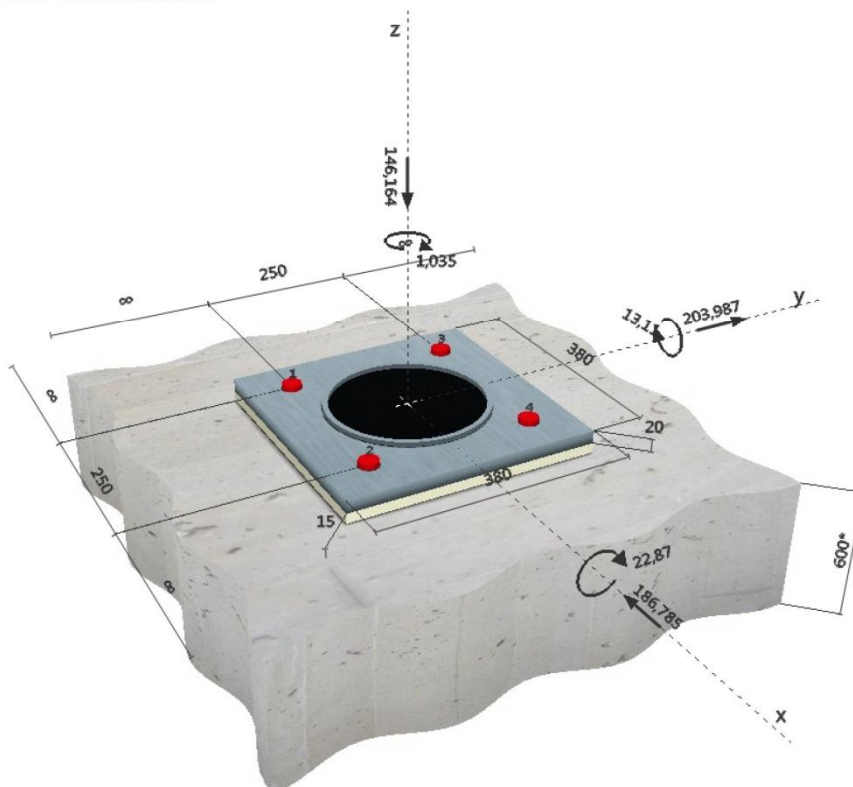
Výztuž:

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

žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
PROFIS Anchor ( c ) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan





www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.1

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

Strana: 2  
Projekt:  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 21.12.2016

### 1.1 Load combination

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využ. [%]
1	Imported 1	$V_x = -204,840$ ; $V_y = 107,562$ ; $N = -115,880$ ; $M_x = 3,746$ ; $M_y = 0,198$ ; $M_z = 0,551$	Ne	ne	38
2	Imported 2	$V_x = 242,773$ ; $V_y = -114,372$ ; $N = -96,088$ ; $M_x = -20,341$ ; $M_y = 8,323$ ; $M_z = -0,490$	Ne	ne	44
3	Imported 3	$V_x = 168,080$ ; $V_y = -170,611$ ; $N = -48,697$ ; $M_x = 12,629$ ; $M_y = 1,675$ ; $M_z = 0,994$	Ne	ne	39
4	Imported 4	<b><math>V_x = -186,785</math>; <math>V_y = 203,987</math>; <math>N = -146,164</math>; <math>M_x = -22,870</math>; <math>M_y = 13,110</math>; <math>M_z = -1,035</math></b>	Ne	ne	45
5	Imported 5	$V_x = 44,720$ ; $V_y = 56,428$ ; $N = -316,399$ ; $M_x = -10,347$ ; $M_y = 3,310$ ; $M_z = 0,023$	Ne	ne	12
6	Imported 6	$V_x = 146,466$ ; $V_y = -148,442$ ; $N = 44,297$ ; $M_x = 9,027$ ; $M_y = -2,203$ ; $M_z = 0,904$	Ne	ne	34
7	Imported 7	$V_x = -0,249$ ; $V_y = 11,209$ ; $N = -173,094$ ; $M_x = -28,774$ ; $M_y = -0,388$ ; $M_z = -0,118$	Ne	ne	12
8	Imported 8	$V_x = -0,103$ ; $V_y = -12,083$ ; $N = -172,692$ ; $M_x = 31,709$ ; $M_y = -0,894$ ; $M_z = -0,076$	Ne	ne	15
9	Imported 9	$V_x = -11,934$ ; $V_y = -1,724$ ; $N = -172,608$ ; $M_x = 5,655$ ; $M_y = -30,459$ ; $M_z = -0,100$	Ne	ne	15
10	Imported 10	$V_x = 14,000$ ; $V_y = -0,322$ ; $N = -194,290$ ; $M_x = -1,655$ ; $M_y = 29,809$ ; $M_z = 0,626$	Ne	ne	10
11	Imported 11	$V_x = 3,829$ ; $V_y = 3,739$ ; $N = -13,170$ ; $M_x = -6,552$ ; $M_y = 8,627$ ; $M_z = -3,459$	Ne	ne	12
12	Imported 12	$V_x = -0,140$ ; $V_y = 0,576$ ; $N = -55,314$ ; $M_x = -0,664$ ; $M_y = -1,505$ ; $M_z = 3,633$	Ne	ne	4

## 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

### Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	18,535	70,609	-47,731	52,032
2	5,611	69,097	-47,731	49,962
3	0,000	69,226	-45,661	52,032
4	0,000	67,684	-45,661	49,962

max. tlakové přetvoření betonu:

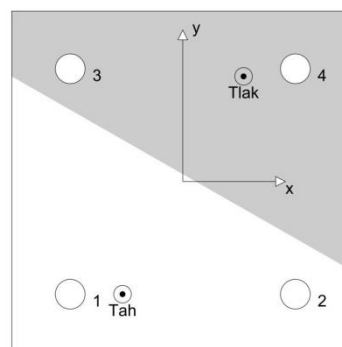
0,23 [‰]

max. tlakové napětí v betonu:

7,03 [N/mm<sup>2</sup>]

výsledná tahová síla v (x/y)=(-67/-125): 24,146 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(67/117): 170,310 [kN]







www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.1

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

Strana: 3  
Projekt:  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 21.12.2016

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

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení oceli*	18,535	299,333	7	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	24,146	385,069	7	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	24,146	213,171	12	OK
Porušení rozštěpením**	24,146	306,387	8	OK

\* nejnepříznivější 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	18,535

#### 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]
1035000	810000	18,00	900	450	$\infty$
$\psi_c$	$\tau_{Rk,ucr}$ [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]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
67	0,871	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
519,248	577,603	1,500	385,069	24,146	

#### 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]		
1035000	810000	450	900		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
67	0,871	0	1,000	1,000	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
10,100	287,451	1,500	213,171	24,146	

#### 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]	$\psi_{h,sp}$		
510000	360000	300	600	1,380		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
67	0,818	0	1,000	1,000	1,000	10,100
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]			
287,451	1,500	306,387	24,146			

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.1

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

Strana: 4  
Projekt:  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 21.12.2016

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

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	70,609	179,200	40	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	276,585	618,480	45	OK
Porušení okraje betonu ve směru **	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

\* nejneprůzračnější 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	70,609

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

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	$k_1$
1322500	810000	450	900	2,000	10,100
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
3	0,994	3	0,994	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{sd}$ [kN]		
287,451	1,500	618,480	276,585		

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

$\beta_N$	$\beta_v$	$\alpha$	Využití $\beta_{N,v}$ [%]	Stav
0,113	0,447	1,500	34	OK

$$\beta_N^0 + \beta_v^0 \leq 1$$

#### 6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$ = 13,730 [kN]	$\delta_N$ = 0,039 [mm]
$V_{Sk}$ = 52,303 [kN]	$\delta_v$ = 1,569 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 1,570 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$ = 13,730 [kN]	$\delta_N$ = 0,078 [mm]
$V_{Sk}$ = 52,303 [kN]	$\delta_v$ = 2,615 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 2,616 [mm]

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

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



www.hilti.com

**Profis Anchor 2.7.1**

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

Strana: 5  
Projekt:  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 21.12.2016

## 7 Upozornění

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

**Upevnění je bezpečné!**



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.1

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

Strana: 6  
Projekt:  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 21.12.2016

## 8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -  
Profil: Trubka; 245 x 245 x 8 mm  
Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_t = 33$  mm  
Tloušťka kotevní desky (vstup): 20 mm  
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána  
Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem  
Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M30  
Utahovací moment: 0,300 kNm  
Průměr otvoru v základním materiálu: 35 mm  
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 300 mm  
Minimální tloušťka základního materiálu: 370 mm

### 8.1 Doporučené příslušenství

#### Vrtání

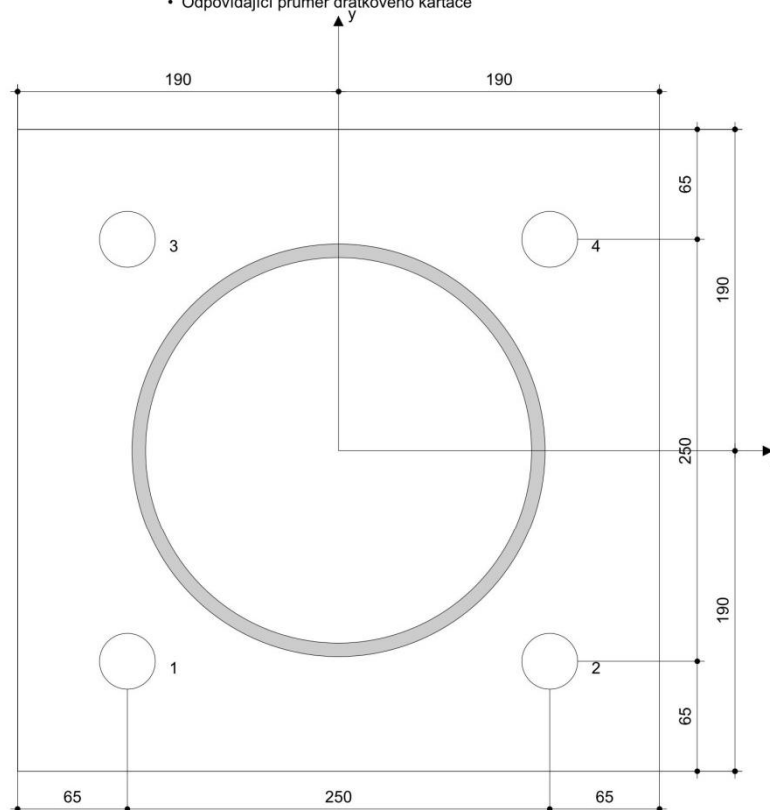
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

#### Čištění

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

#### Osazení

- Výtláčovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



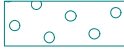


### Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	-125	-125	-	-	-	-
2	125	-125	-	-	-	-
3	-125	125	-	-	-	-
4	125	125	-	-	-	-

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

## 9 Posouzení plošného základu

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	10,00	
2	Třída F2, konzistence pevná $S_r > 0,8$		27,00	14,00	19,50	10,00	
3	Třída F6, konzistence pevná $S_r > 0,8$		19,00	16,00	21,00	12,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

### Parametry zemín

#### Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	35,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	114,00 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Třída F2, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	27,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	14,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	17,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Třída F6, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	16,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	15,00 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	22,00 kN/m <sup>3</sup>

### Založení

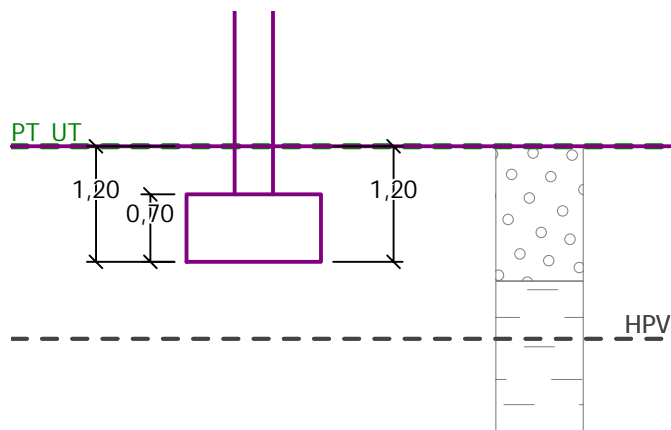
#### Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	1,20 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	1,20 m
Tloušťka základu	$t$	=	0,70 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

**Název : Založení**

**Fáze : 1**



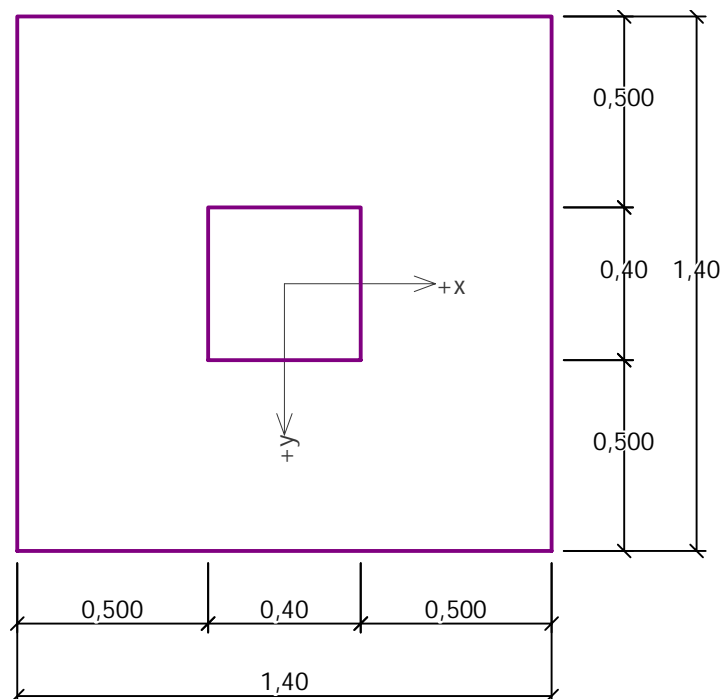
**Geometrie konstrukce**

**Typ základu: centrická patka**

Délka patky  $x = 1,40 \text{ m}$   
 Šířka patky  $y = 1,40 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru  $x$   $c_x = 0,40 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru  $y$   $c_y = 0,40 \text{ m}$   
 Objem patky  $= 1,37 \text{ m}^3$

**Název : Geometrie**

**Fáze : 1**



**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$



Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

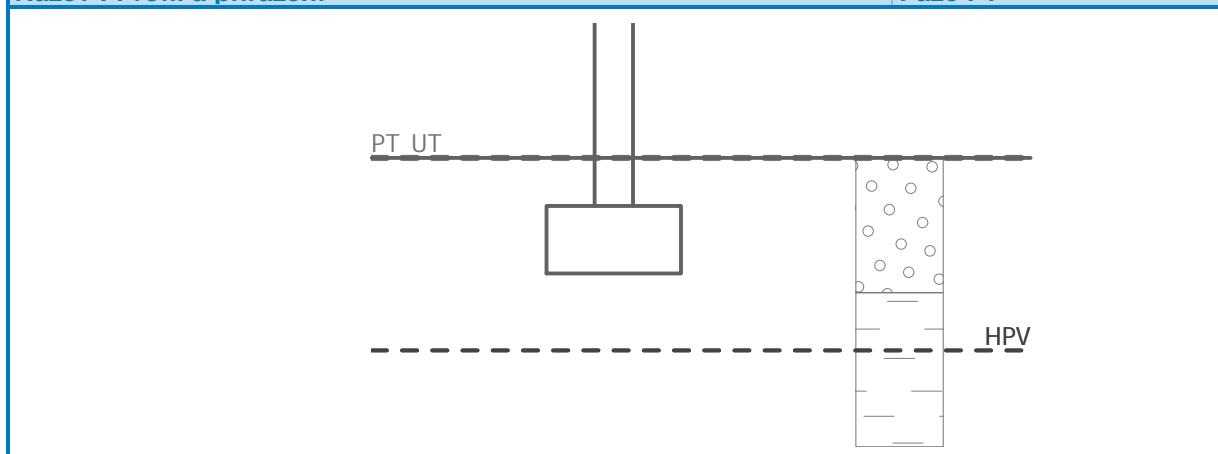
Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,40	Třída G3, ulehlá	
2	-	Třída F6, konzistence pevná $S_r > 0,8$	

Název : Profil a přiřazení

Fáze : 1



### Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	170,63	-4,34	-28,96	-11,56	2,19
2	ANO		Zatížení č. 2	Návrhové	174,16	-10,24	29,38	16,31	4,29
3	ANO		Zatížení č. 3	Návrhové	172,49	29,54	4,21	2,14	-11,64
4	ANO		Zatížení č. 4	Návrhové	177,34	-29,85	10,90	4,58	17,18
5	ANO		Zatížení č. 5	Návrhové	227,94	-4,16	0,06	-2,38	5,44
6	ANO		Zatížení č. 6	Návrhové	228,09	-4,10	-0,51	-0,23	6,02
7	ANO		Zatížení č. 7	Návrhové	227,95	-8,21	-0,51	2,24	9,61
8	ANO		Zatížení č. 8	Návrhové	227,73	-5,80	-0,12	4,10	4,20
9	ANO		Zatížení č. 9	Návrhové	227,97	0,44	3,96	5,82	-1,42
10	ANO		Zatížení č. 10	Návrhové	227,89	0,20	4,23	4,63	-3,50
11	ANO		Zatížení č. 11	Návrhové	10,83	-6,05	21,96	12,68	2,44
12	ANO		Zatížení č. 12	Návrhové	170,32	-34,08	8,12	3,10	15,59
13	ANO		Zatížení č. 13	Návrhové	172,49	29,54	4,21	2,14	-11,64
14	ANO		Zatížení č. 14	Návrhové	170,63	-4,34	-28,96	-11,56	2,19
15	ANO		Zatížení č. 15	Návrhové	171,42	0,82	32,20	12,75	-0,36

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

### Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti



Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Zadání koeficientů : Standard  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu  
Návrhová situace : trvalá

Součinitel redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	$\gamma_G$	1,35	1,00

Součinitel redukce odporu (R)	Souč.	[-]
Součinitel redukce svislé únosnosti	$\gamma_{Rvs}$	1,40
Součinitel redukce vodorovné únosnosti	$\gamma_{Rhs}$	1,10

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,09	0,01	132,34	342,46	38,64	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,09	0,01	140,96	345,89	40,75	Ano
Zatížení č. 2	Ano	-0,08	0,03	135,17	329,69	41,00	Ano
Zatížení č. 2	Ne	-0,07	0,03	143,80	333,92	43,07	Ano
Zatížení č. 3	Ano	-0,01	-0,10	133,69	342,38	39,05	Ano
Zatížení č. 3	Ne	-0,01	-0,09	142,31	345,79	41,15	Ano
Zatížení č. 4	Ano	-0,03	0,08	137,04	327,87	41,80	Ano
Zatížení č. 4	Ne	-0,03	0,07	145,67	332,16	43,86	Ano
Zatížení č. 5	Ano	-0,01	0,00	143,11	374,09	38,26	Ano
Zatížení č. 5	Ne	-0,01	0,00	151,96	375,08	40,51	Ano
Zatížení č. 6	Ano	0,00	0,00	141,99	374,30	37,94	Ano
Zatížení č. 6	Ne	0,00	0,00	150,84	375,28	40,19	Ano
Zatížení č. 7	Ano	0,01	0,01	144,21	363,59	39,66	Ano
Zatížení č. 7	Ne	0,01	0,01	153,06	365,18	41,91	Ano
Zatížení č. 8	Ano	0,01	0,01	145,84	374,64	38,93	Ano
Zatížení č. 8	Ne	0,01	0,01	154,68	375,60	41,18	Ano
Zatížení č. 9	Ano	0,00	0,00	142,09	374,29	37,96	Ano
Zatížení č. 9	Ne	0,00	0,00	150,94	375,27	40,22	Ano
Zatížení č. 10	Ano	0,00	0,01	143,95	374,47	38,44	Ano
Zatížení č. 10	Ne	0,00	0,01	152,79	375,44	40,70	Ano
Zatížení č. 11	Ano	-0,22	0,07	49,73	231,20	21,51	Ano
Zatížení č. 11	Ne	-0,17	0,06	56,75	262,90	21,58	Ano
Zatížení č. 12	Ano	-0,03	0,11	137,36	329,09	41,74	Ano
Zatížení č. 12	Ne	-0,03	0,10	145,88	333,42	43,75	Ano
Zatížení č. 13	Ano	-0,01	-0,10	133,69	342,38	39,05	Ano
Zatížení č. 13	Ne	-0,01	-0,09	142,31	345,79	41,15	Ano
Zatížení č. 14	Ano	0,09	0,01	132,34	342,46	38,64	Ano
Zatížení č. 14	Ne	0,09	0,01	140,96	345,89	40,75	Ano
Zatížení č. 15	Ano	-0,11	0,00	133,20	337,60	39,46	Ano
Zatížení č. 15	Ne	-0,10	0,00	141,79	341,33	41,54	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 42,60$  kN  
Spočtená tíha nadloží  $Z = 24,30$  kN

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. 4)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,66 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 4,37 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 332,16 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 145,67 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 11. (Zatížení č. 11)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 6,64 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 35,50^\circ$

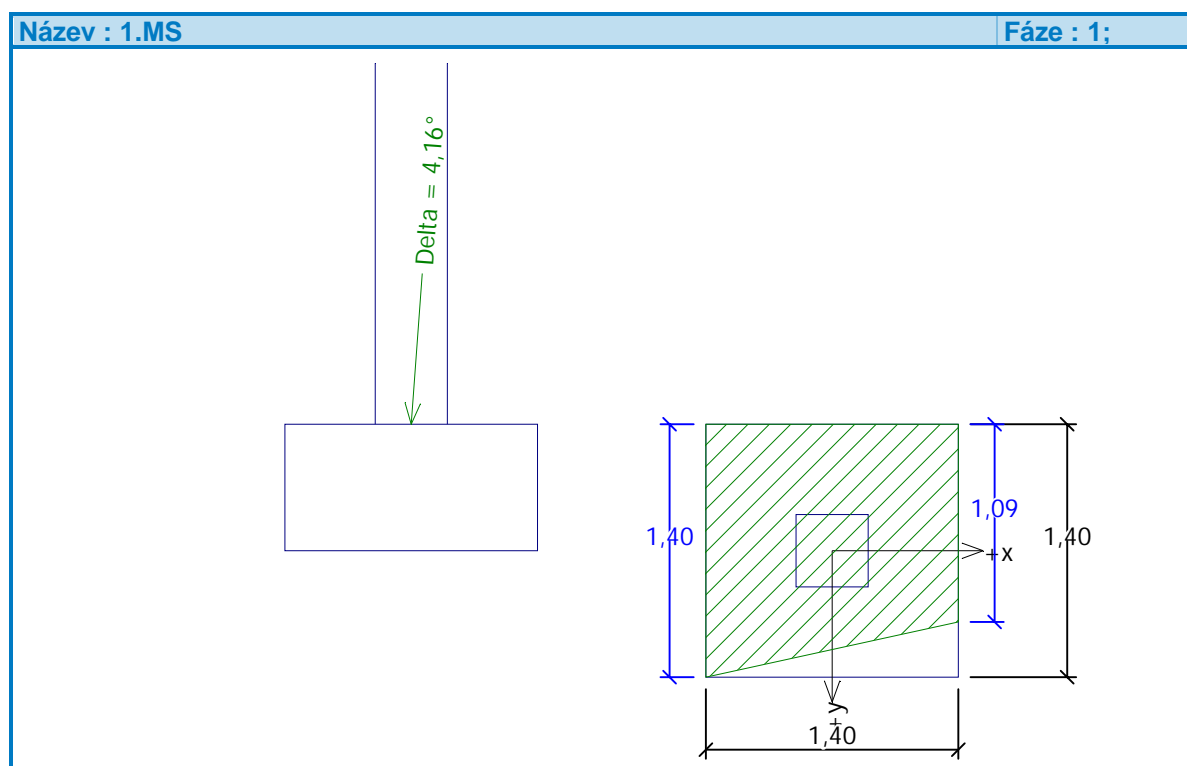
Soudržnost základ-základová spára  $a = 0,00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 45,19 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 12,91 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**



### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 7

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,40 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,16 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 384,83 \text{ kNm} > 28,46 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 7

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,40 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,16 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 384,83 \text{ kNm} > 28,41 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 228,09 kN

#### Tlaková diagonála na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 18,62 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 209,47 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 1,60 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed, \max} = 0,22 \text{ MPa}$

Únosnost tlakové diagonály na obvodu sloupu  $v_{Rd, \max} = 4,50 \text{ MPa}$

#### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 170,92 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 57,17 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,32 m

Délka průřezu  $u_{cr} = 2,30 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu  $v_{Ed} = 0,10 \text{ MPa}$

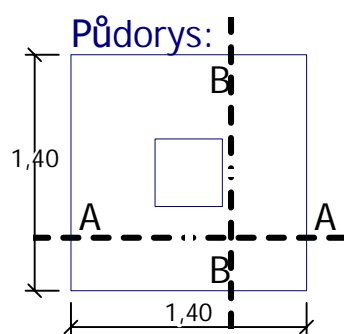
Únosnost nevyztuženého průřezu  $v_{Rd, c} = 1,36 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

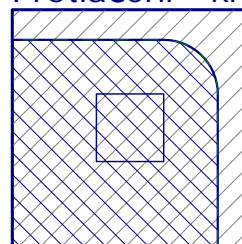
**Patka na protlačení VYHOVUJE**

Název : Dimenzování

Fáze : 1; Dimenzace : 1



**Protlačení - krit. průřez:**

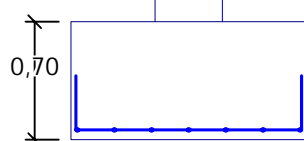


plocha zat., které  
ŽB přeneseme smykem  
plocha: 1,47E+00m<sup>2</sup>

kritický průřez  
délka: 2,30m

kontrolované průřezy

**Řez A-A:**



7 ks prof. 16,0mm,  
délka 1300mm, krytí 50mm

**Řez B-B:**



7 ks prof. 16,0mm,  
délka 1300mm, krytí 50mm