



generální projektant
architect

unit

UNIT architekti s.r.o.
Thákurova 9,
166 34 Praha 6, +420 224 356 470
info@unitarch.eu, www.unitarch.eu

akce
job

Náměstí a park v Liběchově
Dokumentace úprav veřejných prostranství

hlavní architekt
chief architect

prof. Ing. arch. Michal Kohout
Doc. Ing. arch. David Tichý, Ph.D.
Ing. arch. Filip Tittl

místo stavby
site

Liběchov - Litoměřická ulice

stupeň
phase

DPS

část
part

D.1.14.2 Stavebně konstrukční řešení

vedoucí projektu
job architect

Ing. arch. Lukáš Havelka

stavební objekt
structure

SO 901 - Zastávkové přístřešky

zadavatel
client

Město Liběchov
Rumburská 53,277 21 Liběchov

kontaktní osoba:
Ing. Pavla Veverková,
místostarostka města Liběchov
+420 724 961 339, pavla.veverkova@libechov.cz

paré
copy no.

razítko/podpis
stamp/signature

název výkresu
drawing title

STATICKÝ VÝPOČET

projektant části
architect of the part

Ing. Radek Brandejs, Ph.D.
Berounská 391
252 18 Úhonice

měřítko
scale

datum
date

12/2023

vypracoval
drawn by

Ing. Radek Brandejs

číslo výkresu
drawing no.

D.1.14.2.SV

OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	3
1.1.	NÁZEV STAVBY.....	3
1.2.	MÍSTO STAVBY.....	3
1.3.	STAVEBNÍK.....	3
1.4.	ZPRACOVATEL DOKUMENTACE.....	3
2.	STATICKÝ VÝPOČET	3
2.1.	POUŽITÉ MATERIÁLY	4
2.2.	ZATÍŽENÍ	4
2.3.	OCELOVÝ PŘÍSTŘEŠEK - VÝCHOD	8
2.3.1.	Statický model	8
2.3.2.	Zatěžovací stavy.....	9
2.3.3.	Kombinace zatěžovacích stavů	10
2.3.4.	Vnitřní síly.....	11
2.3.5.	Posouzení nejnamáhanějšího průřezu.....	12
2.3.6.	Základový pás	16
2.4.	OCELOVÝ PŘÍSTŘEŠEK - ZÁPAD	17
2.4.1.	Statický model	17
2.4.2.	Zatěžovací stavy.....	17
2.4.3.	Kombinace zatěžovacích stavů	19
2.4.4.	Vnitřní síly.....	19
2.4.5.	Posouzení nejnamáhanějšího průřezu.....	21
2.4.6.	Základový pás	25
2.5.	KOTVENÍ VÁNOČNÍHO STROMU	25
2.5.1.	Statický model	25
2.5.2.	Zatížení	25
2.5.3.	Varianta bez funkce kotevních lan.....	27
2.5.4.	Varianta s kotevními lany	30
3.	ZÁVĚR	31

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

1.1. NÁZEV STAVBY

Náměstí a park v Liběchově
Dokumentace úprav veřejných prostranství

1.2. MÍSTO STAVBY

Liběchov – Litoměřická ulice

1.3. STAVEBNÍK

Město Liběchov
Rumburská 53, 277 21 Liběchov

1.4. ZPRACOVATEL DOKUMENTACE

Generální projektant:

UNIT architekti s.r.o.

Thákurova 9

166 34 Praha 6

Projektant části:

Ing. Radek Brandejs, Ph.D.

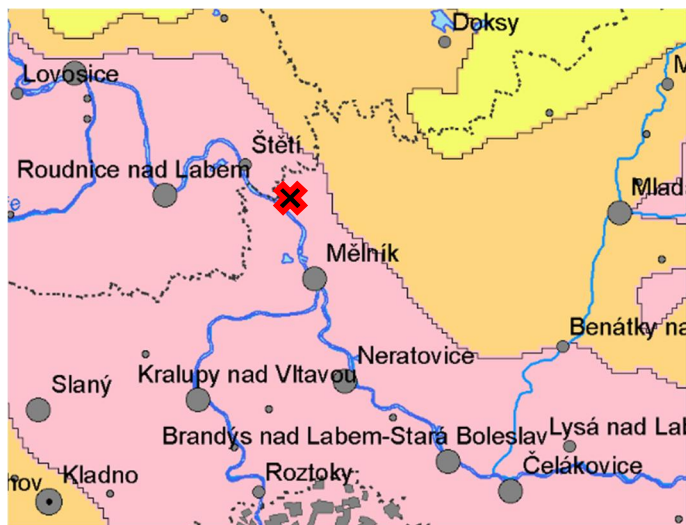
ČKAIT 0601978

2. STATICKÝ VÝPOČET

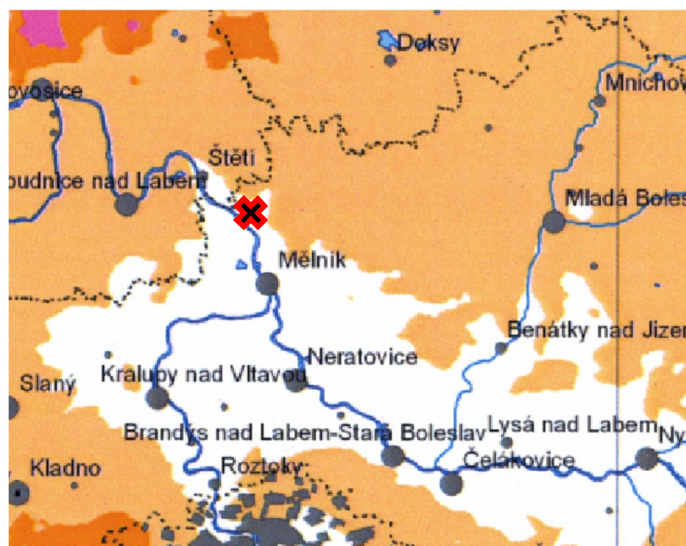
Statický výpočet spočívá v rozboru zatížení, posouzení jednotlivých částí ocelové nosné konstrukce a základových konstrukcí.

Je uvažováno zatížení vlastní tíhou konstrukce a tíhou všech stálých zatížení, užitným proměnným zatížením, zatížením sněhem a zatížením větrem.

Objekt se uvažuje v I. sněhové oblasti. Topografie terénu se uvažuje jako normální. Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$.



Objekt leží ve I. Větrné oblasti. Kategorie terénu je uvažována ve třídě III.



I	II	III	IV	V
22,5	25	27,5	30	36 ¹⁾

Výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 22,5 \text{ m/s}$.

2.1. POUŽITÉ MATERIÁLY

BETON:

Základové pasy, patky:

C 20 / 25 – XC2, XF1

VÝZTUŽ:

Všechny konstrukce:

B 500B

OCEL:

Všechny konstrukce:

S 235 JR

2.2. ZATÍŽENÍ

G0	VLASTNÍ TÍHA	TYČOVÉ PRVKY POČÍTÁ AXIS VM DLE MATERIÁLOVÉ A GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY					
		OBJEMOVÁ TÍHA ŽELEZOBETONU				25,00	kN/m ³
		OBJEMOVÁ TÍHA OCELI				78,50	N/m ³

Střecha (plochá)

Stálé:

	Popis	tl. (m)	ρ (kN/m ³)	g_k (kN/m ²)	γ_f	g_d (kN/m ²)	b (m)	g_k (kN/m)	g_d (kN/m)
1	Vegetační souvrství	0,12	20	2,400	1,35	3,240	1,000	2,400	3,240
2	Akumulační vrstva	0,07	10	0,700	1,35	0,945	1,000	0,700	0,945
3	Hydroizolace			0,150	1,35	0,203	1,000	0,150	0,203
4	Cetris	0,03	14,5	0,435	1,35	0,587	1,000	0,435	0,587
5	Podhled	0,02	14,5	0,290	1,35	0,392	1,000	0,290	0,392
	CELKEM			3,975		5,366		3,975	5,366
6	Ocelový nosník			0,150	1,35	0,203	0,080	0,012	0,016
	Nahodilé:								
7	Sníh/Užitné			0,750	1,50	1,125	1,000	0,750	1,125

8	Vítr (tlak)	0	0,6	0,000	1,50	0,000	1,000	0,000	0,000
	CELKEM f=			4,875		6,694		4,737	6,507

Zatížení větrem - přístřešky:

W	ZATÍŽENÍ VĚTREM
PLOCHÁ STŘECHA	sklon $-5^\circ < \alpha < 5^\circ$ [7.2.3]

Výška budovy	$z = 3,2$ [m]
Délka budovy	$b = 6,0$ [m]
Šířka budovy	$d = 3,5$ [m]
Větrová oblast	1
Výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0} = 22,5$ [m/s]
Kategorie terénu	III

Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací, budovami nebo překážkami (vesnice, lesy), jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážky.

Základní rychlost větru:

[4.2]

$$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0} \quad (4.1)$$

Součinitel směru větru

$$c_{dir} = 1 \quad [-]$$

Součinitel ročního období

$$c_{season} = 1 \quad [-]$$

Základní rychlost větru

$$v_b = 1 \times 1 \times 22,5 = 22,5 \quad [\text{m/s}]$$

Drsnost terénu:

[4.3.2]

Parametr drsnosti

$$z_0 = 0,30 \quad [\text{m}]$$

Minimální výška

$$z_{min} = 5 \quad [\text{m}]$$

Součinitel terénu

$$k_r = 0,19 \times (z_0/z_{0,II})^{0,07} \quad (4.5)$$

$$k_r = 0,19 \times (0,3/0,05)^{0,07} = 0,22 \quad [-]$$

Střední rychlost větru:

[4.3.1]

$$v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b \quad (4.3)$$

Součinitel orografie

$$c_0(z) = 1,0 \quad [-]$$

Součinitel drsnosti terénu

$$c_r(z) = k_r \times \ln(z/z_0) \quad (4.4)$$

$$= 0,22 \times \ln(5 / 0,3) =$$

$$= 0,61 \quad [-]$$

Střední rychlost větru

$$v_m(z) = 0,61 \times 1 \times 22,5 = 13,6 \quad [\text{m/s}]$$

Turbulence větru

[4.3.1]

Intenzita turbulence

$$I_v(z) = k_l / [c_0(z) \times \ln(z/z_0)] \quad \text{pro } z_{min} < z < z_{max} \quad (4.7)$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min})$$

pro $z < z_{min}$

Součinitel turbulence

$$k_l = 1,0 \quad [-]$$

$$I_v(z) = 1 / [1 \times \ln(5 / 0,3)] = 0,36 \quad [-]$$

Maximální dynamický tlak

[4.5]

Měrná hmotnost vzduchu

$$\rho_v = 1,25 \quad [\text{kg/m}^3]$$

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times 1/2 \times \rho \times v_m^2(z) \quad (4.8)$$

$$= [1 + 7 \times 0,36] \times 1/2 \times 1,25 \times 13,6^2 =$$

Maximální dynamický tlak

$$q_p(z) = 0,41 \quad [\text{kN/m}^2]$$

Tvar ukončení
střechy

$$\phi = 0^\circ$$

ostrou hranou

$$\alpha =$$

$$\phi = 90^\circ$$

ostrou hranou

$$\alpha =$$

$$\phi = 180^\circ$$

ostrou hranou

$$\alpha =$$

$$\phi = 270^\circ$$

ostrou hranou

$$\alpha =$$

Lokální tlak větru

$$C_{pe,1,min} = 2,50 \quad [-]$$

$$C_{pe,1,max} = 0,20 \quad [-]$$

$$W_{1,min,k} = 1,01 \quad [kN/m^2]$$

$$W_{1,max,k} = 0,08 \quad [kN/m^2]$$

TLAK VĚTRU NA PLOCHY

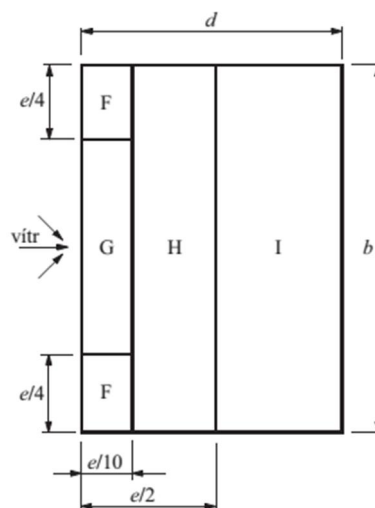
uvažovat vnitřní
tlak:

ANO

$$C_{pi}^+ = 0,2 \quad [-]$$

$$C_{pi}^- = -0,3 \quad [-]$$

zóna	$\phi = 0^\circ$				$\phi = 90^\circ$			
	ukončeno ostrou hranou				ukončeno ostrou hranou			
	A_i	$C_{pe,i}$	$W_{i,k}$	$W_{i,d}$	A_i	$C_{pe,i}$	$W_{i,k}$	$W_{i,d}$
F	0,9	-2,80	1,1 3	-1,7	0,3	-2,80	-1,13	-1,7
G	1,8	-2,10	0,8 5	-1,3	0,6	-2,30	-0,93	-1,4
H	14	-1,00	0,4 1	-0,6	5	-1,15	-0,47	-0,7
I	3	0,40	0,1 6	0,2	15	0,40	0,16	0,2
		-0,50	0,2 0	-0,3		-0,50	-0,20	-0,3



zóna	$\phi = 180^\circ$				$\phi = 270^\circ$			
	ukončeno ostrou hranou				ukončeno ostrou hranou			
	A_i	$C_{pe,i}$	$W_{i,k}$	$W_{i,d}$	A_i	$C_{pe,i}$	$W_{i,k}$	$W_{i,d}$
F	0,9	-2,80	1,1 3	-1,7	0,3	-2,80	-1,13	-1,7
G	1,8	-2,10	0,8 5	-1,3	0,6	-2,30	-0,93	-1,4
H	14	-1,00	0,4 1	-0,6	5	-1,15	-0,47	-0,7
I	3	0,40	0,1 6	0,2	15	0,40	0,16	0,2
		-0,50	0,2 0	-0,3		-0,50	-0,20	-0,3

$$e_{0/180} = 6 \quad [m]$$

$$e_{90/270} = 3,5 \quad [m]$$

$$\begin{aligned}
 e_{0/180}/2 &= 3,0 \text{ [m]} & e_{90/270}/2 &= 1,8 \text{ [m]} \\
 e_{0/180}/4 &= 1,5 \text{ [m]} & e_{90/270}/4 &= 0,88 \text{ [m]} \\
 e_{0/180}/10 &= 0,6 \text{ [m]} & e_{90/270}/10 &= 0,35 \text{ [m]}
 \end{aligned}$$

W	ZATÍŽENÍ VĚTREM
	PULTOVÝ PŘÍSTŘEŠEK [7.3]

Výška	$z = 3,2$ [m]
Délka	$b = 6,0$ [m]
Šířka	$d = 3,5$ [m]
Větrová oblast	1
Výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0} = 22,5$ [m/s]
Kategorie terénu	III

Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací, budovami nebo překážkami (vesnice, lesy), jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážky.

Základní rychlost větru:

[4.2]

$$v_b = C_{dir} C_{season} v_{b,0} \quad (4.1)$$

Součinitel směru větru

$$C_{dir} = 1 \quad [-]$$

Součinitel ročního období

$$C_{season} = 1 \quad [-]$$

Základní rychlost větru

$$v_b = 1 \times 1 \times 22,5 = 22,5 \text{ [m/s]}$$

[4.3.2]

Drsnost terénu:

Parametr drsnosti

$$z_0 = 0,30 \text{ [m]}$$

Minimální výška

$$z_{min} = 5 \text{ [m]}$$

Součinitel terénu

$$k_r = 0,19 \times (z_0/z_{0,II})^{0,07} \quad (4.5)$$

$$k_r = 0,19 \times (0,3 / 0,05)^{0,07} = 0,22 \quad [-]$$

[4.3.1]

Střední rychlost větru:

$$v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b \quad (4.3)$$

Součinitel orografie

$$c_0(z_e) = 1,0 \quad [-]$$

Součinitel drsnosti terénu

$$c_r(z) = k_r \times \ln(z/z_0) \quad (4.4)$$

$$= 0,22 \times \ln(5 / 0,3) =$$

Součinitel drsnosti terénu

$$c_r(z_e) = 0,61 \quad [-]$$

Střední rychlost větru

$$v_m(z) = 0,61 \times 1 \times 22,5 = 13,6 \text{ [m/s]}$$

[4.3.1]

Turbulence větru

Intenzita turbulence

$$I_v(z) = k_I / [c_0(z) \times \ln(z/z_0)] \quad \text{pro } z_{min} < z < z_{max} \quad (4.7)$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min}) \quad \text{pro } z < z_{min}$$

Součinitel turbulence

$$k_I = 1,0 \quad [-]$$

$$I_v(z) = 1 / [1 \times \ln(5 / 0,3)] = 0,36 \quad [-]$$

Maximální dynamický tlak

[4.5]

Měrná hmotnost vzduchu

$$\rho_v = 1,25 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times 1/2 \times \rho \times v_m^2(z) \quad (4.8)$$

$$= [1 + 7 \times 0,36] \times 1/2 \times 1,25 \times 13,63^2 =$$

Maximální dynamický tlak $q_p(z) = 0,41$ [kN/m²]

Sklon střechy

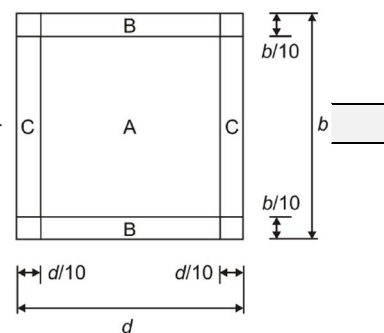
$\alpha = 1,5$ [°]

Součinitel plnosti

$\varphi = 0,5$ [-]

TLAK VĚTRU NA PLOCHY

vítr



zóna	Maximální místní tlaky			
	A_i	$C_f / C_{p,net}$	$F_{max,k} / W_{k,i}$	$F_{max,d} / W_{d,i}$
celk. síla	21,0	0,26	2,21	3,32
A	13,4	0,59	0,24	0,36
B	1,7	1,89	0,77	1,15
C	2,1	1,16	0,47	0,71
	[m ²]	[-]	[kN/(m ²)]	

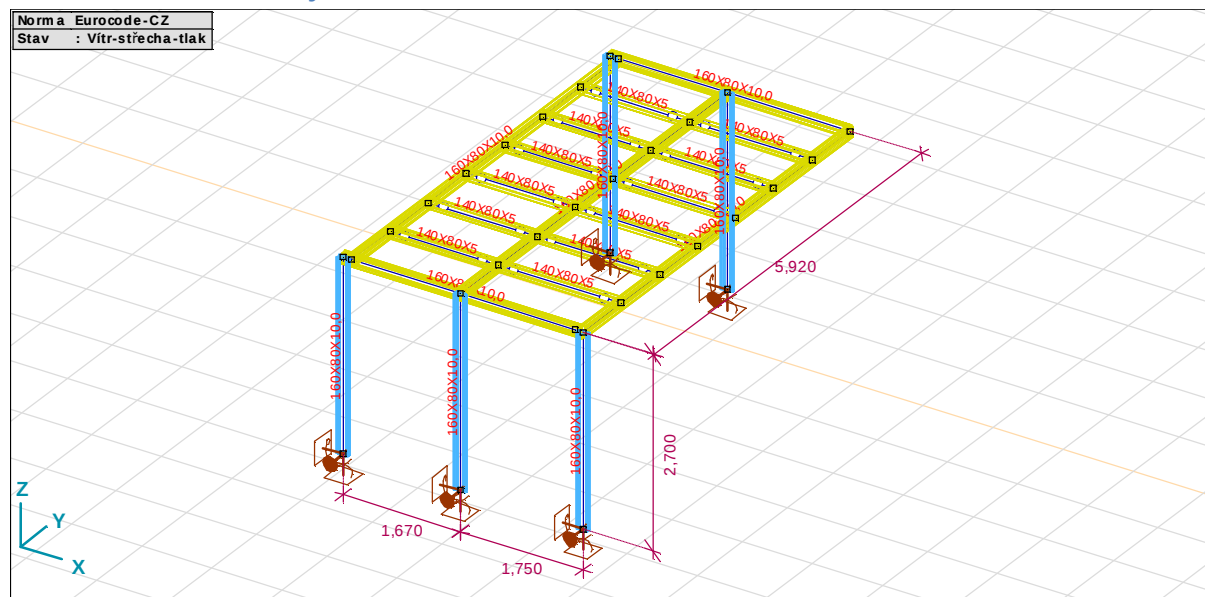
zóna	Minimální místní tlaky			
	A_i	$C_f / C_{p,net}$	$F_{min,k} / W_{k,i}$	$F_{min,d} / W_{d,i}$
celk. síla	21,0	-0,95	-8,04	-12,1
A	13,4	-1,14	-0,46	-0,69
B	1,7	-1,67	-0,68	-1,02
C	2,1	-1,91	-0,77	-1,16
	[m ²]	[-]	[kN/(m ²)]	

Tab. 7.6

2.3. OCELOVÝ PŘÍSTŘEŠEK - VÝCHOD

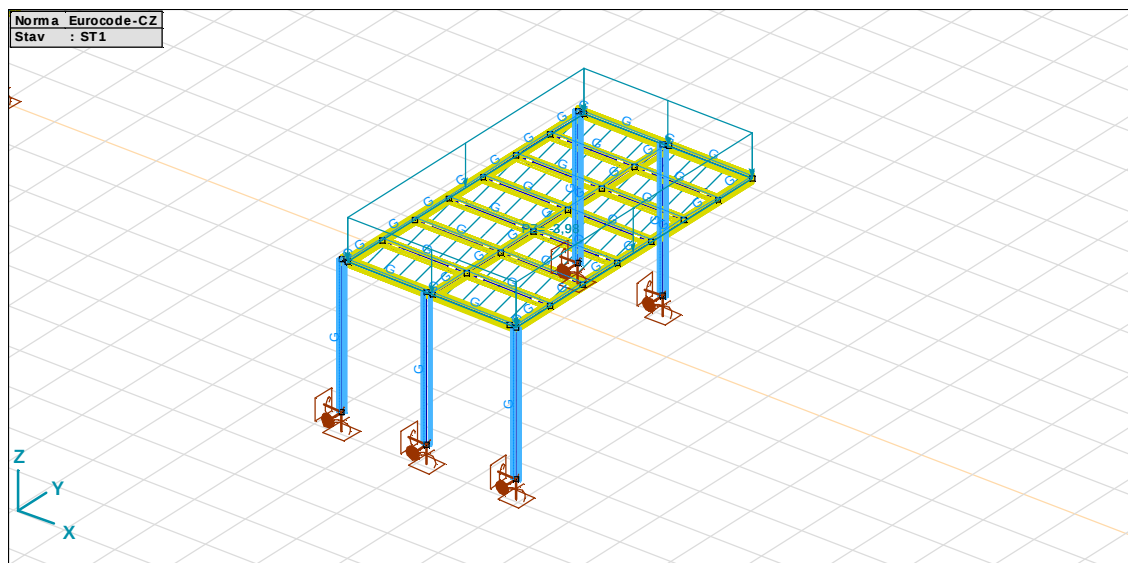
Konstrukce ocelové rámové konstrukce byla vymodelována ve 3D programu pro statickou a dynamickou analýzu konstrukcí AXIS VM, rel.12.

2.3.1. Statický model

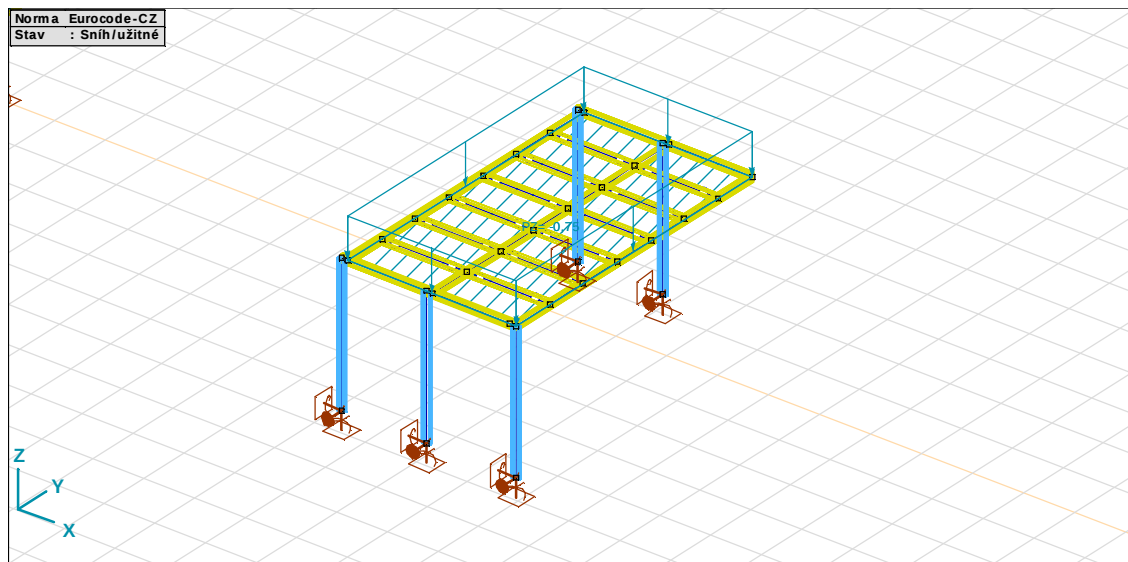


2.3.2. Zatěžovací stavy

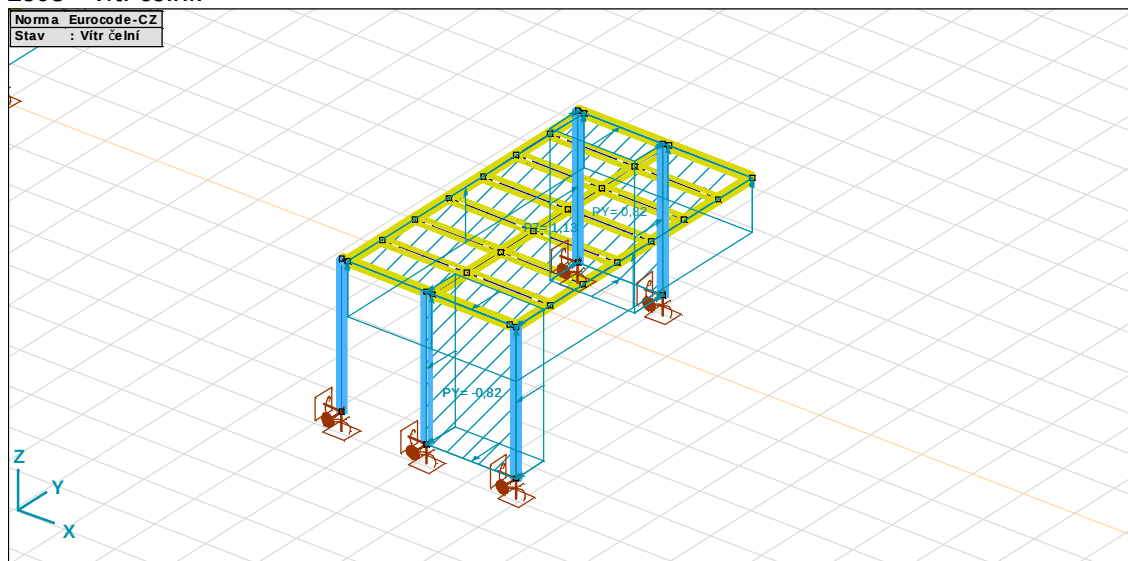
ZS01 – Vlastní tíha + ostatní stálé:



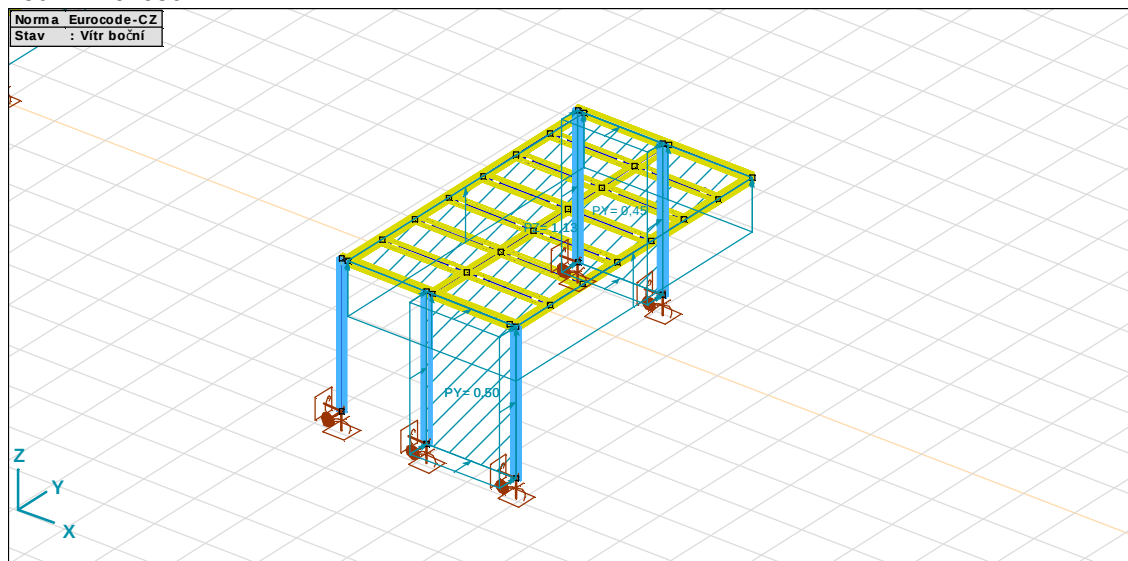
ZS02 – Sníh/užitné:



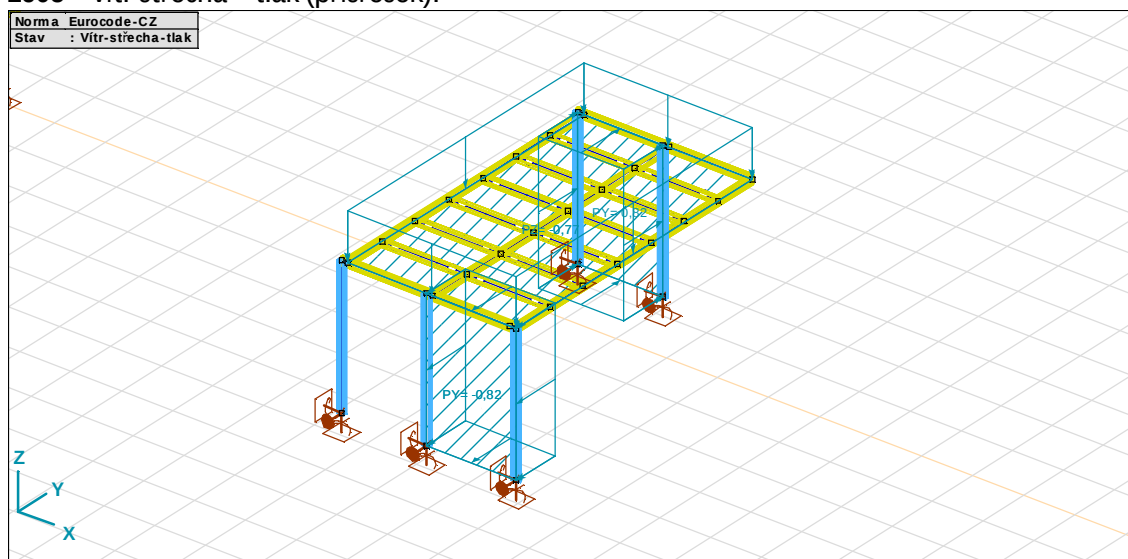
ZS03 – vítr čelní:



ZS04 – vítr boční:



ZS05 – vítr střecha – tlak (příšřek):

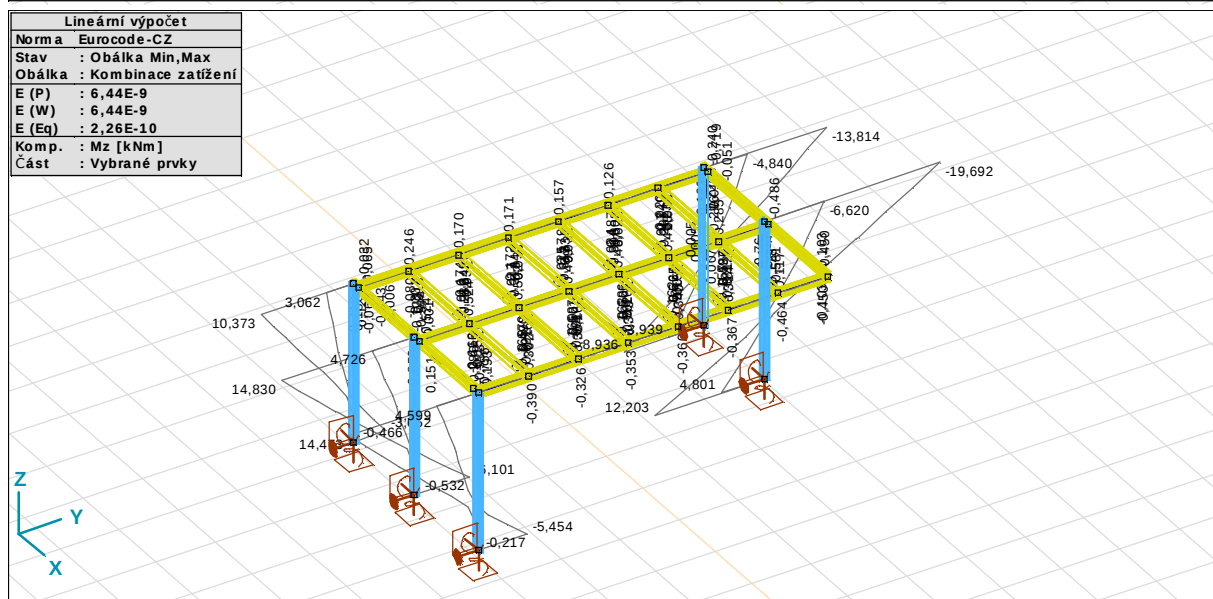
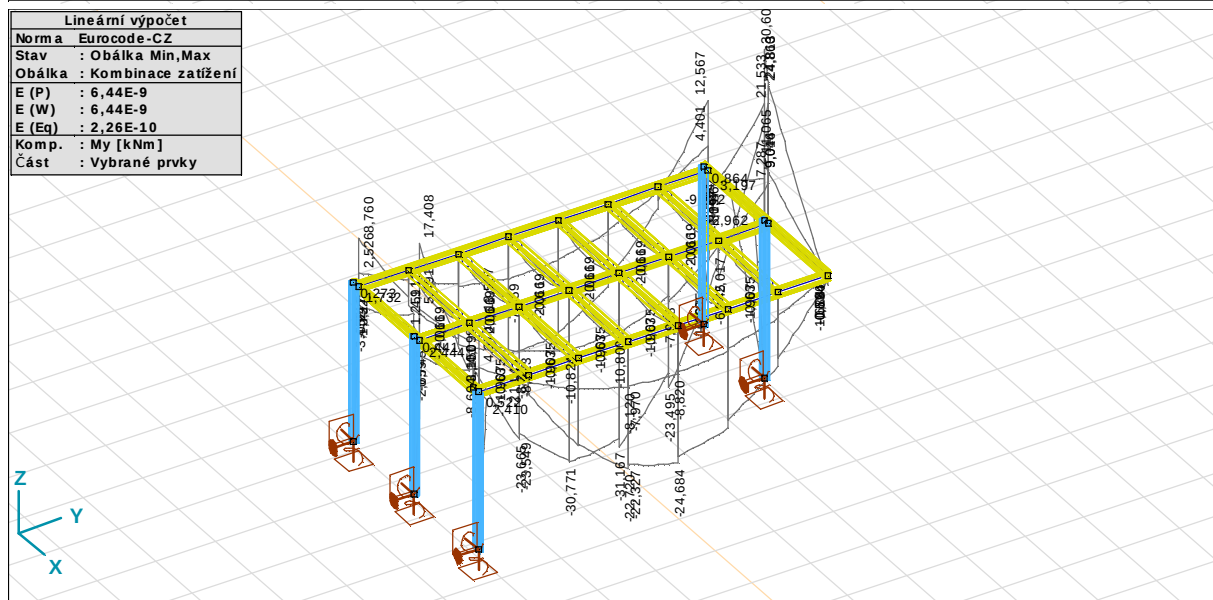
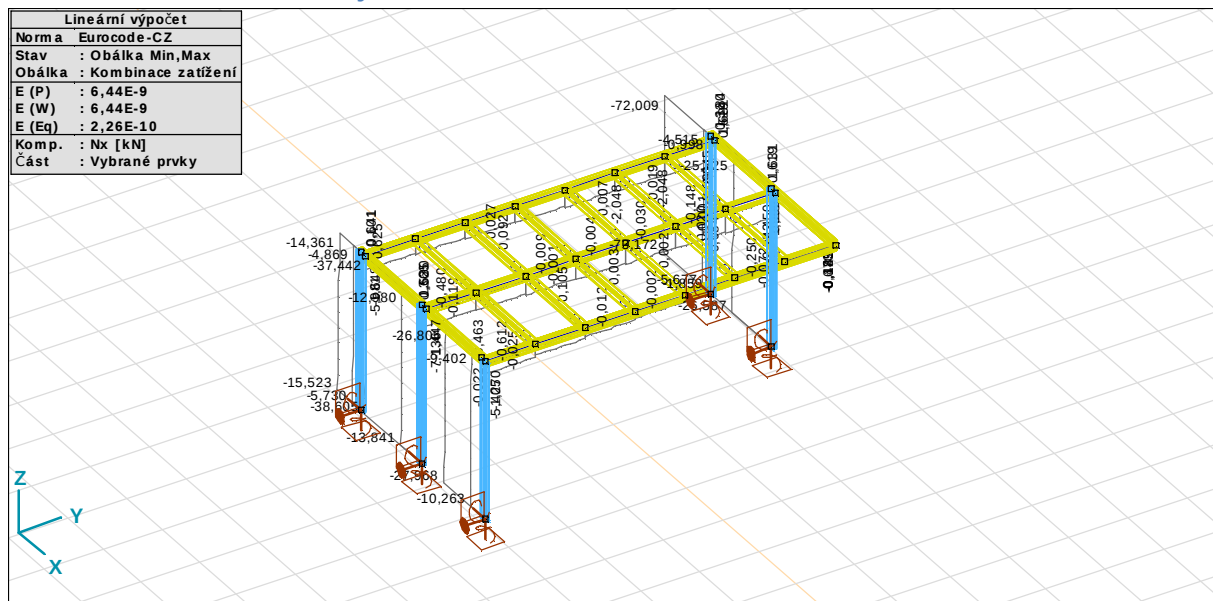


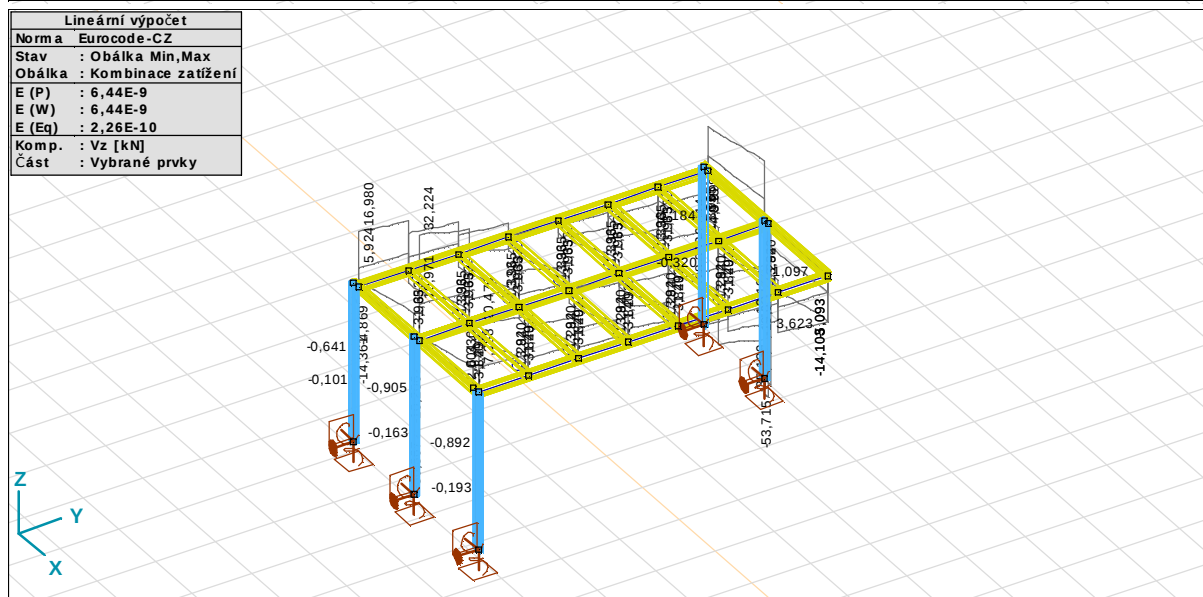
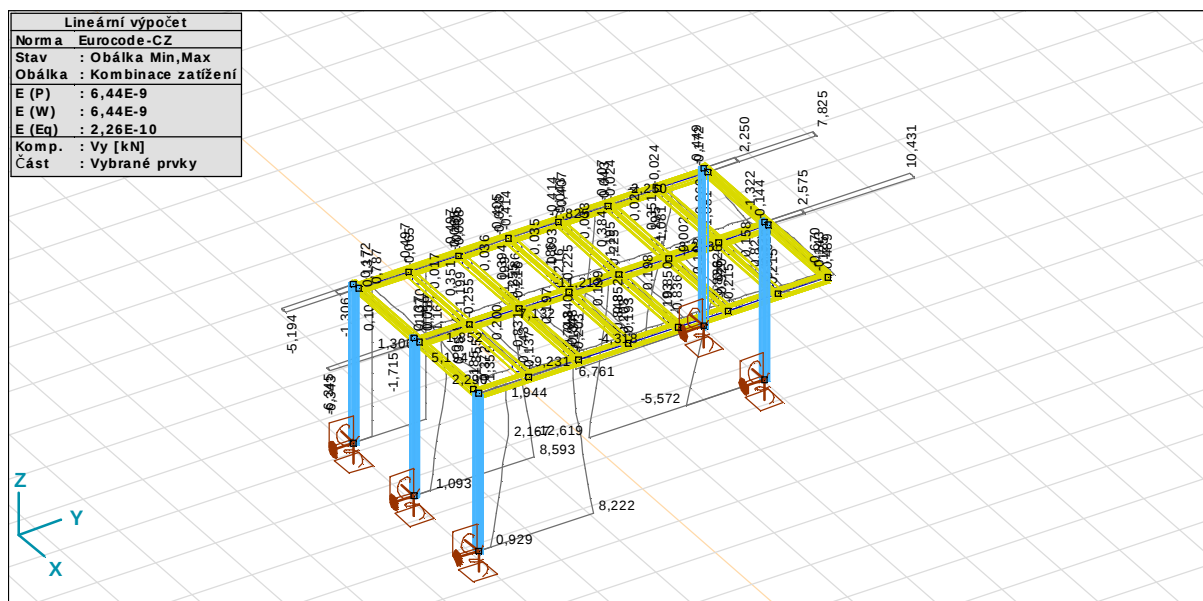
2.3.3. Kombinace zatěžovacích stavů

Uživatelské kombinace ze zatěžovacích stavů

	Jméno	Typ	ST1	Snih/užitné	Vitr čelní	Vitr boční	Vitr-střecha-tlak	Komentář
1	Svislé bez větru	MSÚ	1,35	1,50	0	0	0,90	
2	Svislé+vitr celn	MSÚ	1,35	1,50	1,50	0	0	
3	Svislé+vitr bocn	MSÚ	1,35	1,50	0	1,50	0	
4	Svisle min+vitr1	MSÚ	1,00	0	1,50	0	0	
5	Svisle min+vitr2	MSÚ	1,00	0	0	1,50	0	
6	Kom #6	MSP Kvazi-s...>	1,00	1,00	0	0	0,60	
7	Kom #7	MSP Kvazi-s...>	1,00	1,00	1,00	0	0	
8	Kom #8	MSP Kvazi-s...>	1,00	1,00	0	1,00	0	

2.3.4. Vnitřní síly





2.3.5. Posouzení nejnamáhanějšího průřezu

JAKL 160x80x10 – ocel S235, $L_{CR}=5,4m$

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PRŮŘEZU, MATERIÁLECH A ZATÍŽENÍ

Průřez:	J 160x80x10		
Třída oceli:	S235		
Třída průřezu:	1		
Součinitele bezpečnosti:	$\gamma_{M0} =$	1,00	VZPĚR KLOPENÍ
	$\gamma_{M1} =$	1,00	
	$\gamma_{M2} =$	1,00	
Návrhové vnitřní síly:	$N_{Ed} =$	-73,2	[kN]
	$V_{y,Ed} =$	12,6	[kN]
	$V_{z,Ed} =$	53,7	[kN]
	$M_{y,Ed,0} =$	31,2	[kNm]
	$M_{z,Ed,0} =$	19,7	[kNm]
	$M_{y,Ed,i} =$	31,2	[kNm]
	$M_{z,Ed,i} =$	19,7	[kNm]
			TLAK
			imperfekce NE
			imperfekce NE
			ANO NE

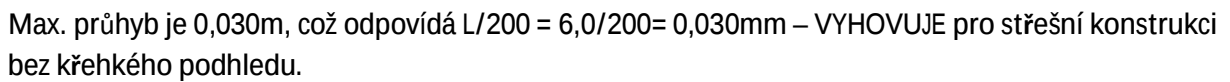
Materiálové charakteristiky:	$f_y =$	235	[MPa]				
	$f_u =$	360	[MPa]				
Průřezové charakteristiky:	$A =$	4228	[mm ²]	$I_w =$	0	[mm ⁶]	
	$W_{pl,y} =$	204674	[mm ³]	$I_t =$	10400000	[mm ⁴]	
	$I_y =$	13069458	[mm ⁴]	$E =$	210	[GPa]	
	$W_{pl,z} =$	204674	[mm ³]	$G =$	80,77	[GPa]	
	$I_z =$	4185151	[mm ⁴]	$L_{cr,y} =$	5,4	[m]	
	$A_{v,y} =$	1409	[mm ²]	$L_{cr,z} =$	5,4	[m]	
	$A_{v,z} =$	2819	[mm ²]	$L_{LT} =$	5,4	[m]	
POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI							EC3-1-1
TAH							(6.2.3)
Návrhová plastická únosnost:	$N_{t,Rd} =$	$A \times f_y / \gamma_{M0} =$					(6.6)
		$= 4228 \times 235 / 1 \times 10^{-3} =$					
	$N_{t,Rd} =$	993,7	[kN]				
$N_{Ed} =$	0,0	[kN]	<	$N_{t,Rd} =$	993,7	[kN]	vyhoví (6.5)
TLAK							(6.2.4)
Návrhová únosnost v prostém tlaku:	$N_{c,Rd} =$	$A \times f_y / \gamma_{M0} =$					(6.10)
		$= 4228 \times 235 / 1 \times 10^{-3} =$					
	$N_{c,Rd} =$	993,7	[kN]				
$N_{Ed} =$	73,2	[kN]	<	$N_{c,Rd} =$	993,7	[kN]	vyhoví (6.9)
SMYK V_y							(6.2.6)
Návrhová plastická únosnost:	$V_{pl,y,Rd} =$	$A_{v,y} \times (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$					(6.18)
		$= 1409 \times (235 / \sqrt{3}) / 1 \times 10^{-3} > 25,2 \rightarrow$	MALÝ SMYK				
	$V_{pl,y,Rd} =$	191,2	[kN]	MALÝ SMYK	$1 - \rho =$	1,00	
$V_{y,Ed} =$	12,6	[kN]	<	$V_{pl,y,Rd} =$	191,2	[kN]	vyhoví (6.17)
SMYK V_z							(6.2.6)
Návrhová plastická únosnost:	$V_{pl,z,Rd} =$	$A_{v,z} \times (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$					(6.18)
		$= 2819 \times (235 / \sqrt{3}) / 1 \times 10^{-3} > 107,4 \rightarrow$	MALÝ SMYK				
	$V_{pl,z,Rd} =$	382,5	[kN]	MALÝ SMYK	$1 - \rho =$	1,00	
$V_{z,Ed} =$	53,7	[kN]	<	$V_{pl,z,Rd} =$	382,5	[kN]	vyhoví (6.17)
$h_w / t_w =$	14,0		<	$72\varepsilon / \eta =$	72,00		vyhoví (6.22)
Není třeba posuzovat boulení stojiny ve smyku							
OHYBOVÝ MOMENT M_y							(6.2.5)
Smyk ve směru osy "z" je "malý", jeho účinky lze zanedbat							
Návrhová únosnost v ohybu	$M_{y,Rd} =$	$W_{pl,el,y} \times f_y / \gamma_M =$					
		$= 204674 \times 235 / 1 \times 10^{-6} =$					
k ose "y":	$M_{pl,y,Rd} =$	48,1	[kNm]				(6.13)
$M_{y,Ed} =$	31,2	[kN]	<	$M_{y,Rd} =$	48,1	[kN]	vyhoví (6.12)
OHYBOVÝ MOMENT M_z							(6.2.5)

Smyk ve směru osy "y" je "malý", jeho účinky lze zanedbat					
Návrhová únosnost v ohybu	$M_{z,Rd} = W_{pl/el,z} \times f_y / \gamma_M =$				(6.13)
	$= 204674 \times 235 / 1 \times 10^{-6} =$				
	k ose "z": $M_{z,Ed} =$	$M_{pl,z,Rd} = 48,1$	[kNm]		
		$19,7$	[kN]	$M_{z,Rd} = 48,1$	[kN] vyhoví (6.12)
ŠIKMÝ OHYB (6.2.9)					
Kritérium redukce ohybové únosnosti y-y:	$[M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd}]^\alpha + [M_{z,Ed} / M_{N,z,Rd}]^\beta \leq 1$ (6.41)				
	$k_{y1} =$	1,000	$>$	0,25	(6.33)
	$k_{yw} =$	1,000	$>$	0,5	(6.34)
Kritérium redukce ohybové únosnosti z-z:	je třeba uvažovat účinek osové síly na plastický moment únosnosti				
	$k_z =$	1,000	$>$	1	(6.35)
	je třeba uvažovat účinek osové síly na plastický moment únosnosti				
	$n =$	0,074	$aw =$	0,500	$af = 0,243$ (6.36)
Redukovaný návrhový plastický moment únosnosti "y-y":	$M_{N,y,Rd} =$	48,1	[kN]		
Redukovaný návrhový plastický moment únosnosti "z-z":	$M_{N,z,Rd} =$	48,1	[kN]		
	$\alpha =$	1,670	$\beta =$	1,670	
	$[31,2 / 48,1]^{1,7} + [19,7 / 48,1]^{1,7} =$				
Podmínka spolehlivosti:	0,71	$<$	1		vyhoví (6.41)
STABILITNÍ POSOUZENÍ EC3-1-1					
ROVINNÝ VZPĚR (6.3.1.3)					
Křivka vzpěrné pevnosti:	y-y:	a	[-]		(Tab. 6.2)
	z-z:	a	[-]		
Součinitel imperfekce:	$\alpha_y =$	0,21	[-]		(Tab. 6.3)
	$\alpha_z =$	0,21	[-]		
Pružná kritická síla:	$N_{cr,y} = \pi^2 \times E \times I_y / L_{cr,y}^2 =$				
	$= 3,14^2 \times 210 \times 13069458 / 5400^2 =$				
	$N_{cr,y} =$	929	[kN]		
	$N_{cr,y} = \pi^2 \times E \times I_y / L_{cr,y}^2 =$				
	$= 3,14^2 \times 210 \times 4185151 / 5400^2 =$				
	$N_{cr,z} =$	297	[kN]		
Poměrná štíhlost:	$\lambda_y = \sqrt{A \times f_y / N_{cr,y}} =$				(6.50)
	$= \sqrt{[4228 \times 235 / (928,9 \times 10^3)]} =$				
	$\lambda_y =$	1,034	[-]		
	$\lambda_z = \sqrt{A \times f_y / N_{cr,z}} =$				
	$= \sqrt{[4228 \times 235 / (297,5 \times 10^3)]} =$				
	$\lambda_z =$	1,828	[-]		
Imperfekce:	$\phi_y = 0,5 [1 + \alpha_y (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] =$				
	$= 0,5 [1 + 0,21 (1,034 - 0,2) + 1,034^2] =$				
	$\phi_y =$	1,122	[-]		
	$\phi_z = 0,5 [1 + \alpha_z (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] =$				
	$= 0,5 [1 + 0,21 (1,828 - 0,2) + 1,828^2] =$				
	$\phi_z =$	2,341	[-]		

Součinitel vzpěrnosti:	$\chi_y = 1 / [\phi_y + \sqrt{(\phi_y^2 - \lambda_y^2)}] =$ $= 1 / [1,122 + \sqrt{(1,122^2 - 1,034^2)}] =$ $\chi_y = 0,642 \quad [-]$ $\chi_z = 1 / [\phi_z + \sqrt{(\phi_z^2 + \lambda_z^2)}] =$ $= 1 / [2,341 + \sqrt{(2,341^2 - 1,828^2)}] =$ $\chi_z = 0,263 \quad [-]$	(6.49)
Návrhová vzpěrná únosnost:	$N_{b,y,Rd} = \chi_y \times A \times f_y / \gamma_{M1} =$ $= 0,642 \times 4228 \times 10^{-3} \times 235 / 1 =$ $N_{b,y,Rd} = 637,6 \quad [\text{kN}]$ $N_{b,z,Rd} = \chi_z \times A \times f_y / \gamma_{M1} =$ $= 0,263 \times 4228 \times 10^{-3} \times 235 / 1 =$ $N_{b,z,Rd} = 261,2 \quad [\text{kN}]$ $N_{Ed} / \min(N_{b,y,Rd}; N_{b,z,Rd}) =$ $= 73,17 / \min(637,6; 261,2) =$	(6.47)
Podmínka spolehlivosti:	0,280 < 1	vyhoví (6.46)

OHYB A OSOVÝ TLAK							(6.3.3)
Součinitele C _m ekviv. konst. momentu:	Souč.	Typ zatížení	Soustř/ rovnom.	α	ψ	C _{mi}	(Tab. B.3)
	C _{my}	1	r	0,00	0,00	0,9	
	C _{mz}	1	r	0,00	0,00	0,6	
	C _{mLT}	1	r	0,00	0,00	0,6	
Typ prutu:	Prut NENÍ náchylný ke zkroucení, interakční součinitele budou uvažovány z tabulky B.1						
Posuv styčnicků:	Vybočení s posuvem styčnicků						
	k _{yy} =	0,655	[-]				(Tab.B.1)
	k _{yz} =	0,441	[-]				(Tab.B.1)
	k _{zy} =	0,393	[-]				(Tab.B.1)
	k _{zz} =	0,734	[-]				(Tab.B.1)
Charakteristické hodnoty únosnosti:	N _{Rk} =	993,7	[kN]				
	M _{y,Rk} =	48,1	[kNm]				
	M _{z,Rk} =	48,1	[kNm]				
Podmínky spolehlivosti:	0,720	<	1			vyhoví	(6.61)
	0,836	<	1			vyhoví	(6.62)

Posouzení maximální deformace:



Základový pas šířky 1000mm.



73,172 kN

30,0 kN

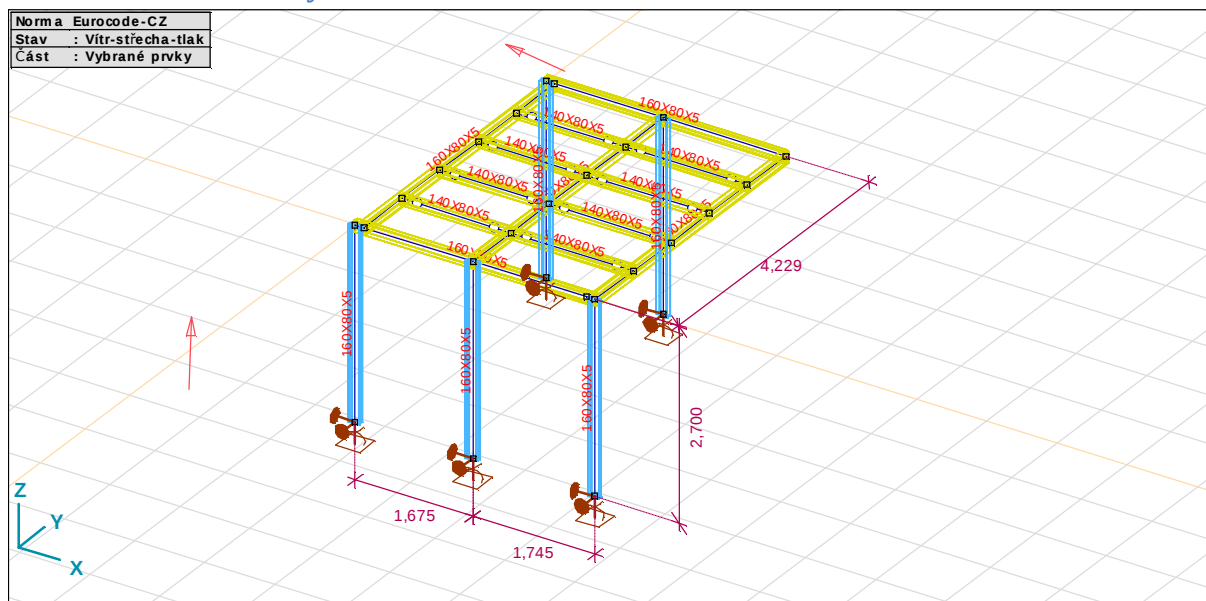
103,172 kN

Napětí v základové spáře – $\sigma = 103,172 / (1,0 \cdot 1,0) = 103,172 \text{ kPa} < R_d$ – VYHOVUJE!

2.4. OCELOVÝ PŘÍSTŘEŠEK - ZÁPAD

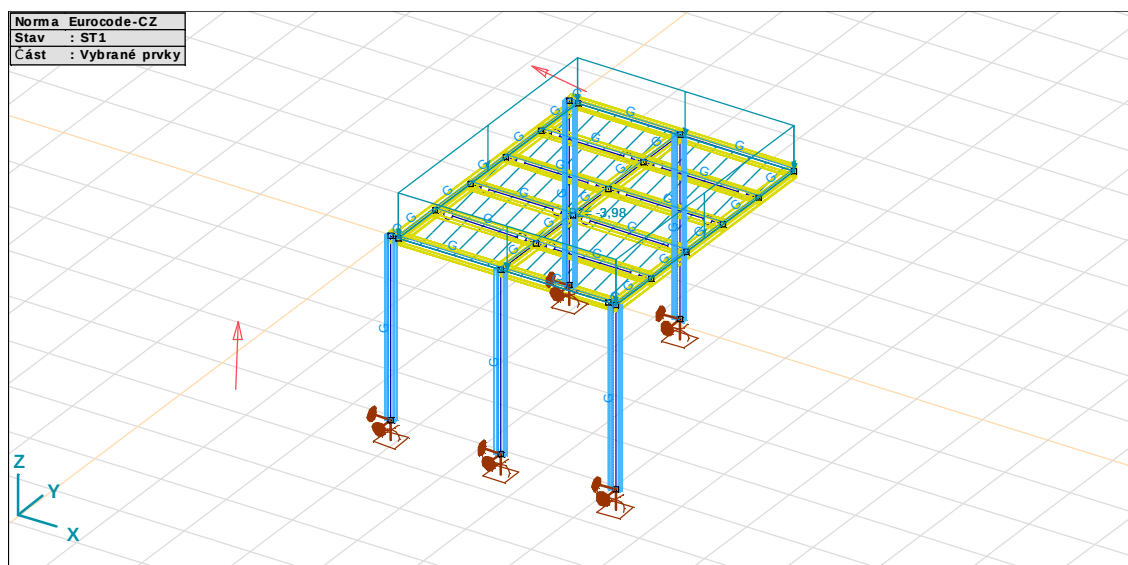
Konstrukce ocelové rámové konstrukce byla vymodelována ve 3D programu pro statickou a dynamickou analýzu konstrukcí AXIS VM, rel.12.

2.4.1. Statický model



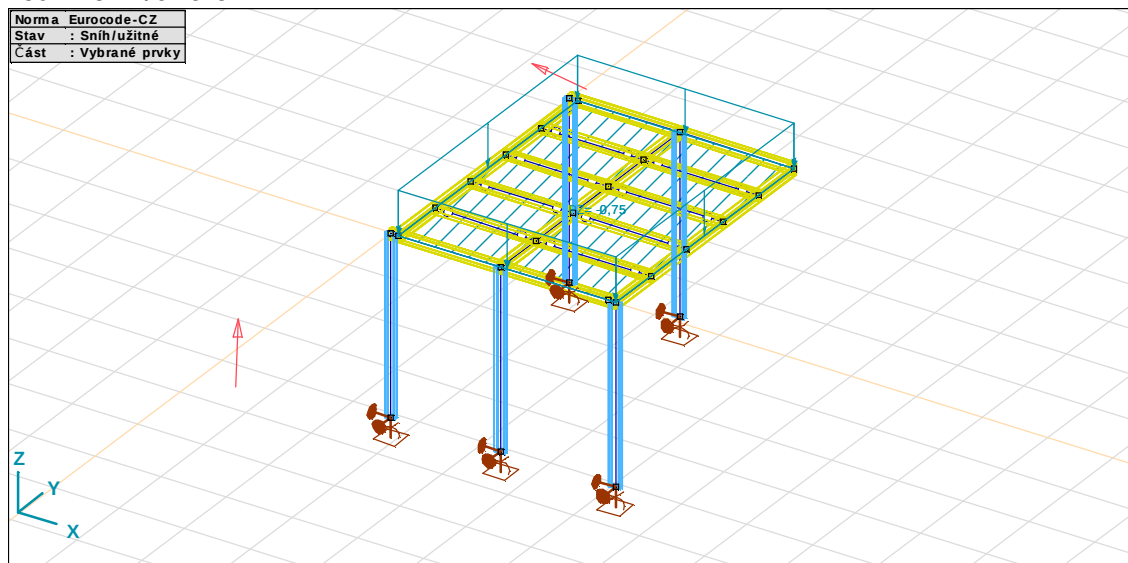
2.4.2. Zatěžovací stavy

ZS01 – Vlastní tíha + ostatní stálé:



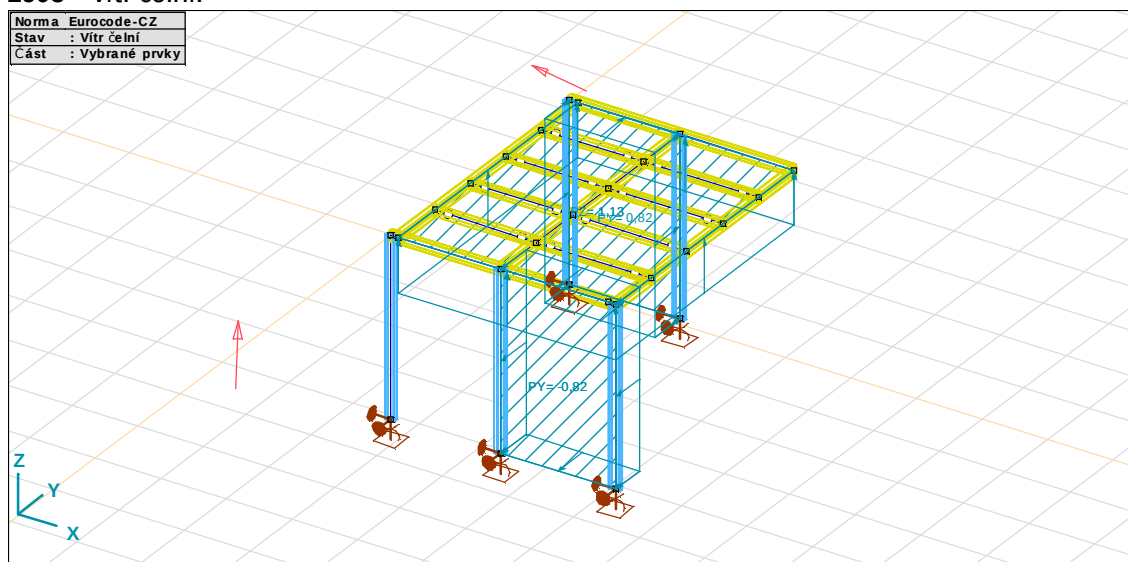
ZS02 – Sníh/užitné:

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Sníh/užitné
Část	: Vybrané prvky



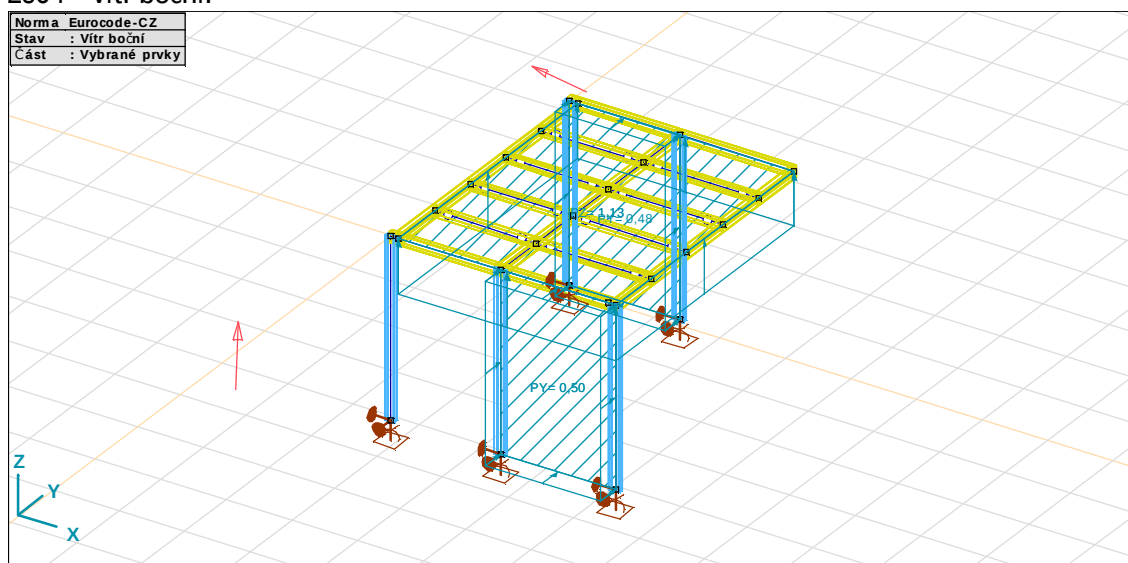
ZS03 – vítr čelní:

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Vítr čelní
Část	: Vybrané prvky

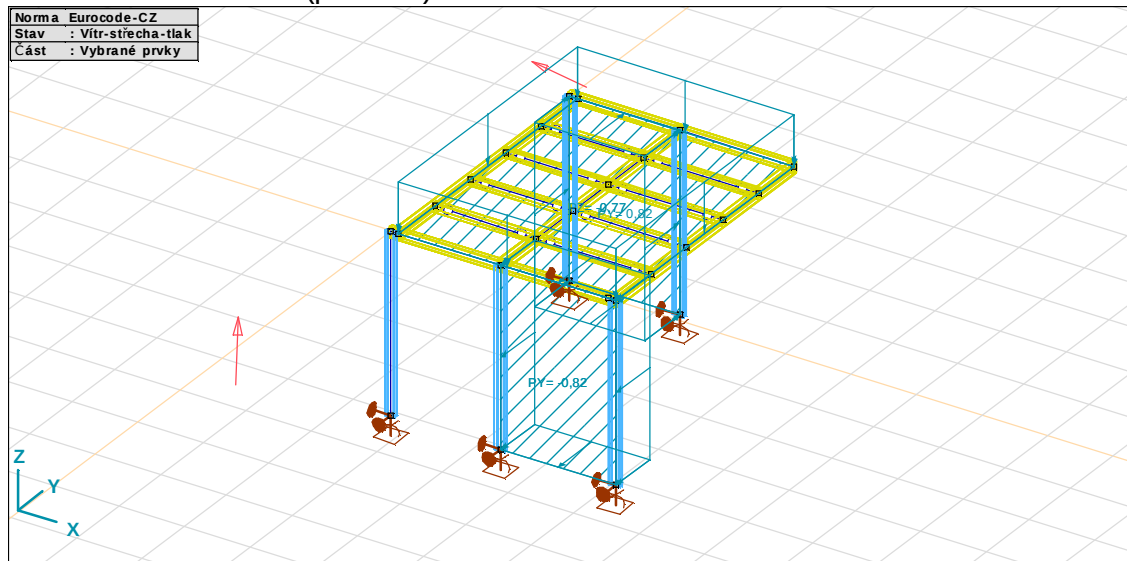


ZS04 – vítr boční:

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Vítr boční
Část	: Vybrané prvky



ZS05 – vítr střecha – tlak (přířez):

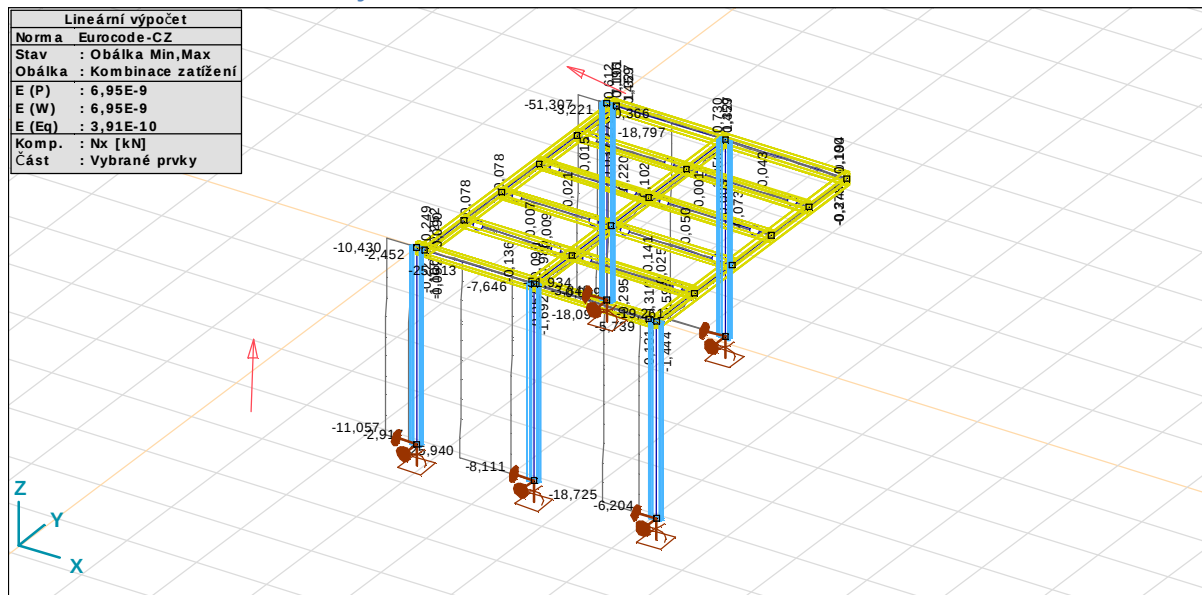


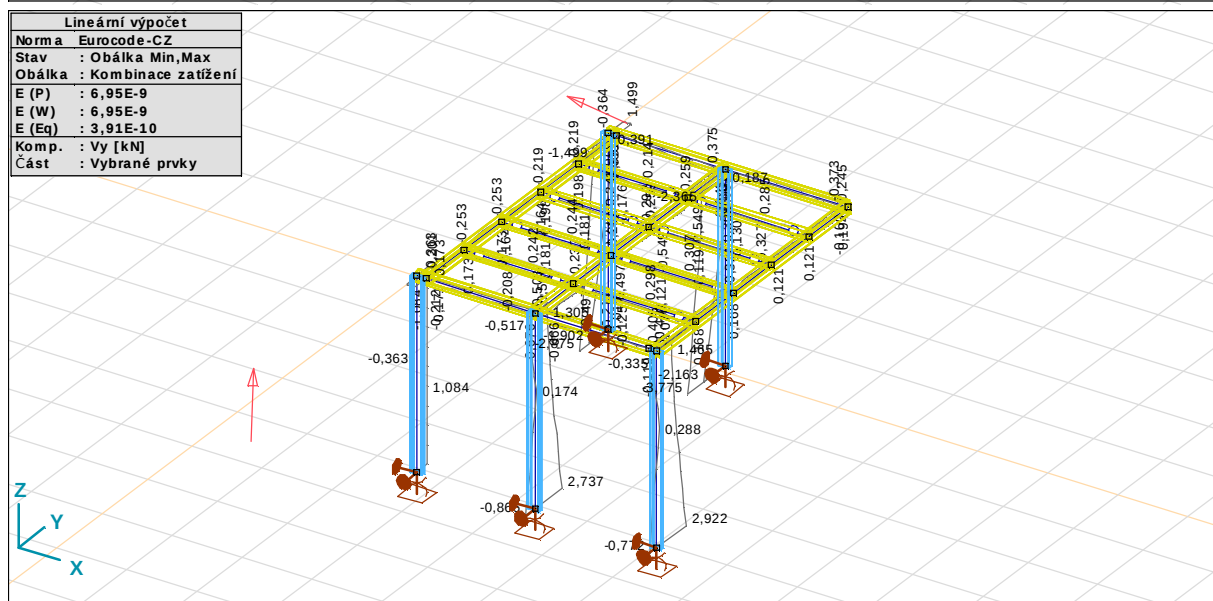
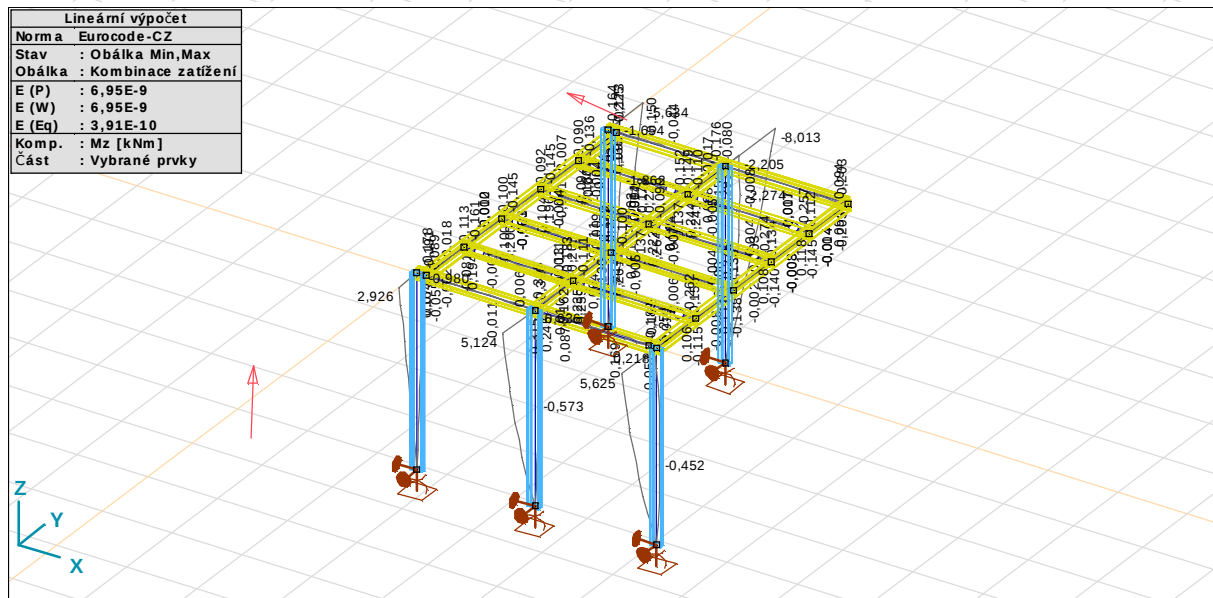
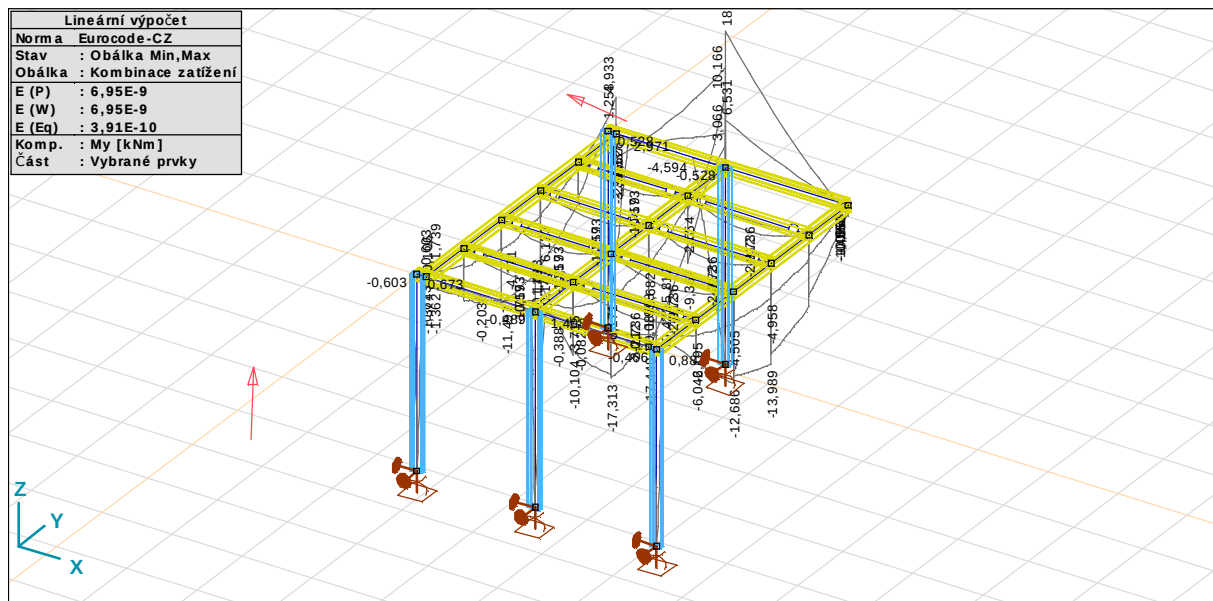
2.4.3. Kombinace zatěžovacích stavů

Uživatelské kombinace ze zatěžovacích stavů

	Jméno	Typ	ST1	Snih/užitné	Vitr čelní	Vitr boční	Vitr-střecha-tlak	Komentář
1	Svislé bez větru	MSÚ	1,35	1,50	0	0	0,90	
2	Svislé+vitr celn	MSÚ	1,35	1,50	1,50	0	0	
3	Svislé+vitr bocn	MSÚ	1,35	1,50	0	1,50	0	
4	Svisle min+vitr1	MSÚ	1,00	0	1,50	0	0	
5	Svisle min+vitr2	MSÚ	1,00	0	0	1,50	0	
6	Kom #6	MSP Kvazi-s...	1,00	1,00	0	0	0,60	
7	Kom #7	MSP Kvazi-s...	1,00	1,00	1,00	0	0	
8	Kom #8	MSP Kvazi-s...	1,00	1,00	0	1,00	0	

2.4.4. Vnitřní síly



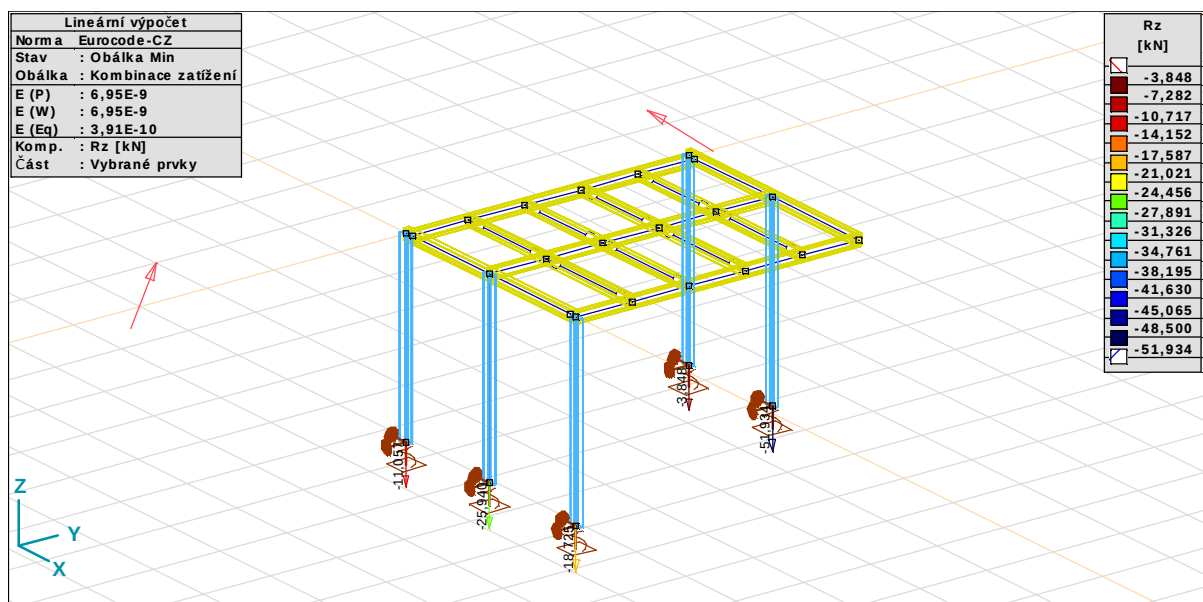


	$N_{t,Rd} = 530,4$ [kN]				
$N_{Ed} = 0,0$ [kN]	<	$N_{t,Rd} = 530,4$ [kN]		vyhoví	(6.5)
TLAK (6.2.4)					
Návrhová únosnost v prostém tlaku:	$N_{c,Rd} = A \times f_y / \gamma_{M0} =$				(6.10)
	$= 2257 \times 235 / 1 \times 10^{-3} =$				
$N_{Ed} = 51,9$ [kN]	<	$N_{c,Rd} = 530,4$ [kN]		vyhoví	(6.9)
SMYK V_y (6.2.6)					
Návrhová plastická únosnost:	$V_{pl,y,Rd} = A_{w,y} \times (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$				(6.18)
	$= 752 \times (235 / \sqrt{3}) / 1 \times 10^{-3} > 7,6 \rightarrow$ MALÝ SMYK				
$V_{y,Ed} = 3,8$ [kN]	<	$V_{pl,y,Rd} = 102,1$ [kN]	MALÝ SMYK	$1 - \rho = 1,00$	(6.17)
				vyhoví	
SMYK V_z (6.2.6)					
Návrhová plastická únosnost:	$V_{pl,z,Rd} = A_{w,z} \times (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$				(6.18)
	$= 1505 \times (235 / \sqrt{3}) / 1 \times 10^{-3} > 41,1 \rightarrow$ MALÝ SMYK				
$V_{z,Ed} = 20,6$ [kN]	<	$V_{pl,z,Rd} = 204,2$ [kN]	MALÝ SMYK	$1 - \rho = 1,00$	(6.17)
$h_w / t_w = 30,0$	<	$72\varepsilon / \eta = 72,00$		vyhoví	(6.22)
Není třeba posuzovat boulení stojiny ve smyku					
OHYBOVÝ MOMENT M_y (6.2.5)					
Smyk ve směru osy "z" je "malý", jeho účinky lze zanedbat					
Návrhová únosnost v ohybu	$M_{y,Rd} = W_{pl/ey} \times f_y / \gamma_M =$				
	$= 114867 \times 235 / 1 \times 10^{-6} =$				
k ose "y": $M_{y,Ed} = 18,9$ [kN]	<	$M_{pl,y,Rd} = 27,0$ [kNm]			(6.13)
		$M_{y,Rd} = 27,0$ [kN]		vyhoví	(6.12)
OHYBOVÝ MOMENT M_z (6.2.5)					
Smyk ve směru osy "y" je "malý", jeho účinky lze zanedbat					
Návrhová únosnost v ohybu	$M_{z,Rd} = W_{pl/ez} \times f_y / \gamma_M =$				(6.13)
	$= 114867 \times 235 / 1 \times 10^{-6} =$				
k ose "z": $M_{z,Ed} = 8,0$ [kN]	<	$M_{pl,z,Rd} = 27,0$ [kNm]			(6.12)
		$M_{z,Rd} = 27,0$ [kN]		vyhoví	
ŠIKMÝ OHYB (6.2.9)					
Kritérium redukce ohybové únosnosti y-y:	$[M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd}]^\alpha + [M_{z,Ed} / M_{N,z,Rd}]^\beta \leq 1$				(6.41)
	$k_{y1} = 1,000$	>	0,25		(6.33)
	$k_{yw} = 1,000$	>	0,5		(6.34)
Kritérium redukce ohybové únosnosti z-z:	je třeba uvažovat účinek osové síly na plastický moment únosnosti				
	$k_z = 1,000$	>	1		(6.35)
	je třeba uvažovat účinek osové síly na plastický moment únosnosti				
	$n = 0,098$	$aw = 0,500$	$af = 0,291$		
	$M_{N,y,Rd} = 27,0$ [kN]				(6.36)

Redukovaný návrhový plastický moment únosnosti "y-y":			
Redukovaný návrhový plastický moment únosnosti "z-z":			
	$M_{N,z,Rd} =$	27,0 [kN]	
	$\alpha =$	1,678	$\beta = 1,678$
	$[18,9 / 27]^{1,7} + [8 / 27]^{1,7} =$		
Podmínka spolehlivosti:	0,68	<	1
			vyhoví (6.41)
STABILITNÍ POSOUZENÍ			
EC3-1-1			
ROVINNÝ VZPĚR			
(6.3.1.3)			
Křivka vzpěrné pevnosti:	y-y:	a	[-] (Tab. 6.2)
	z-z:	a	[-]
Součinitel imperfekce:	$\alpha_y =$	0,21	[-] (Tab. 6.3)
	$\alpha_z =$	0,21	[-]
Pružná kritická síla:	$N_{cr,y} = \pi^2 \times E \times I_y / L_{cr,y}^2 =$		
	$= 3,14^2 \times 210 \times 7485875 / 2700^2 =$		
	$N_{cr,y} =$	2128 [kN]	VZPĚR LZE ZANEDBAT
	$N_{cr,y} = \pi^2 \times E \times I_y / L_{cr,y}^2 =$		
	$= 3,14^2 \times 210 \times 2506841 / 2700^2 =$		
	$N_{cr,z} =$	713 [kN]	
Poměrná štíhlost:	$\lambda_y = \sqrt{A \times f_y / N_{cr,y}} =$		(6.50)
	$= \sqrt{[2257 \times 235 / (2128,3 \times 10^3)]} =$		
	$\lambda_y =$	0,499	[-]
	$\lambda_z = \sqrt{A \times f_y / N_{cr,z}} =$		
	$= \sqrt{[2257 \times 235 / (712,7 \times 10^3)]} =$		
	$\lambda_z =$	0,863	[-]
Imperfekce:	$\phi_y = 0,5 [1 + \alpha_y (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] =$		
	$= 0,5 [1 + 0,21 (0,499 - 0,2) + 0,499^2] =$		
	$\phi_y =$	0,656	[-]
	$\phi_z = 0,5 [1 + \alpha_z (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] =$		
	$= 0,5 [1 + 0,21 (0,863 - 0,2) + 0,863^2] =$		
	$\phi_z =$	0,942	[-]
Součinitel vzpěrnosti:	$\chi_y = 1 / [\phi_y + \sqrt{(\phi_y^2 - \lambda_y^2)}] =$		(6.49)
	$= 1 / [0,656 + \sqrt{(0,656^2 - 0,499^2)}] =$		
	$\chi_y =$	0,925	[-]
	$\chi_z = 1 / [\phi_z + \sqrt{(\phi_z^2 - \lambda_z^2)}] =$		
	$= 1 / [0,942 + \sqrt{(0,942^2 - 0,863^2)}] =$		
	$\chi_z =$	0,758	[-]
Návrhová vzpěrná únosnost:	$N_{b,y,Rd} = \chi_y \times A \times f_y / \gamma_{M1} =$		(6.47)
	$= 0,925 \times 2257 \times 10^{-3} \times 235 / 1 =$		
	$N_{b,y,Rd} =$	490,4 [kN]	
	$N_{b,z,Rd} = \chi_z \times A \times f_y / \gamma_{M1} =$		
	$= 0,758 \times 2257 \times 10^{-3} \times 235 / 1 =$		
	$N_{b,z,Rd} =$	402,1 [kN]	
	$N_{Ed} / \min(N_{b,y,Rd}; N_{b,z,Rd}) =$		
	$= 51,93 / \min(490,4; 402,1) =$		
Podmínka spolehlivosti:	0,129	<	1
			vyhoví (6.46)

2.4.6. Základový pás

Základový pás šířky 1000mm.



Zatížení:

Reakce ze sloupu

51,934 kN

Vlastní tíha –

30,0 kN

Celkem

81,934 kN

Předpokládaná únosnost $R_d = 150$ kPa

Napětí v základové spáře – $\sigma = 81,934 / (1,0 \cdot 1,0) = 81,934$ kPa < R_d – VYHOVUJE!

2.5. KOTVENÍ VÁNOČNÍHO STROMU

Limitní parametry stromu, uvažované v návrhu:

- max. výška stromu - 9,0m
- max. hmotnost stromu - 2000 kg
- max. průměr kmenu v patě - 400mm
- max. průměr koruny v patě – 5,0m
- osazovaný strom bude odborně posouzen z hlediska zdravotního (bezpečnostního) stavu

2.5.1. Statický model

Uvažovány jsou 2 extrémní případy. První případ uvažuje se situací, kdy nebudou funkční lana, druhý případ uvažuje se situací, kdy vetknutí kmenu do patky působí pouze kloubově a aktivována jsou šikmá lana.

2.5.2. Zatížení

Zatížení vlastní tíhou stromu:

- Nepříznivý stav – $G_{1,k} = 20,0$ kN, $G_{1,d} = 20,0 \cdot 1,35 = 27,0$ kN
- Příznivý stav – $G_{2,k} = 10,0$ kN, $G_{2,d} = 10,0 \cdot 1,0 = 10,0$ kN

Zatížení sněhem:

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA	
Lokalita	Liběchov
Sněhová oblast	I

Topografie terénu	normální	
Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi:	$S_k:$	0,7 [kN/m ²]
Součinitel expozice	$C_e:$	1,0 [-]
Tepelný součinitel	$C_t:$	1,0 [-]

STŘECHA ŠIKMÁ

ZATÍŽENÍ HLAVNÍ

Sklon střechy	$\alpha_1 =$	0,0 [°]
Sněhové zachytávače		NE
Tvarový součinitel	$\mu_1 =$	0,800 [-]
Charakteristická hodnota zatížení sněhem	$s =$	0,560 [kN/m ²]

Celkové zatížení pro korunu s půdorysným průmětem o průměru 5,0m:

$$S_k = \pi \cdot 2,5^2 \cdot 0,56 = 10,996 \text{ kN}$$

$$S_d = 10,996 \cdot 1,5 = 16,493 \text{ kN}$$

Zatížení větrem:

Pro zatížení stromu větrem nemá ČSN EN 1991-1-4 konkrétní návod. Proto je zatížení vypočítáno jako pro válcový průřez:

$$\text{Reynoldsovo číslo pro průměr 5,0m je } Re = 5 \cdot 22,5 / 15e-6 = 7,5 \cdot 10^6$$

$$\text{Reynoldsovo číslo pro průměr 0,3m je } Re = 0,3 \cdot 22,5 / 15e-6 = 4,5 \cdot 10^5$$

Součinitel síly pro válce bez vlivu proudění kolem volných konců je tedy konzervativně $C_{f,0} = 1,1$

Součinitel síly pro válce s vlivem proudění kolem volných konců:

$$C_f = C_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 1,1 \cdot 0,7 = 0,77$$

Součinitel vnějšího tlaku:

$$C_{pe} = C_{p,0} \cdot \psi_{\lambda 0} = 1,0$$

Výška	$h =$	9,0 [m]	
Délka stěny	$L =$	5,0 [m]	
	$l/h =$	0,6 [-]	
Součinitel plnosti	$\phi =$	1 [-]	
Kolmé průčelí		NE	
Větrová oblast		1	$p =$
Výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0} =$	22,5 [m/s]	
Kategorie terénu		III	

Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací, budovami nebo překážkami (vesnice, lesy), jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážky.

Základní rychlost větru:

[4.2]

$$V_b = C_{dir} C_{season} V_{b,0}$$

(4.1)

Součinitel směru větru

$$C_{dir} = 1 [-]$$

Součinitel ročního období

$$C_{season} = 1 [-]$$

Základní rychlost větru

$$V_b = 1 \times 1 \times 22,5 = 22,5 \text{ [m/s]}$$

Drsnost terénu:

[4.3.2]

Parametr drsnosti

$$z_0 = 0,30 \text{ [m]}$$

Minimální výška

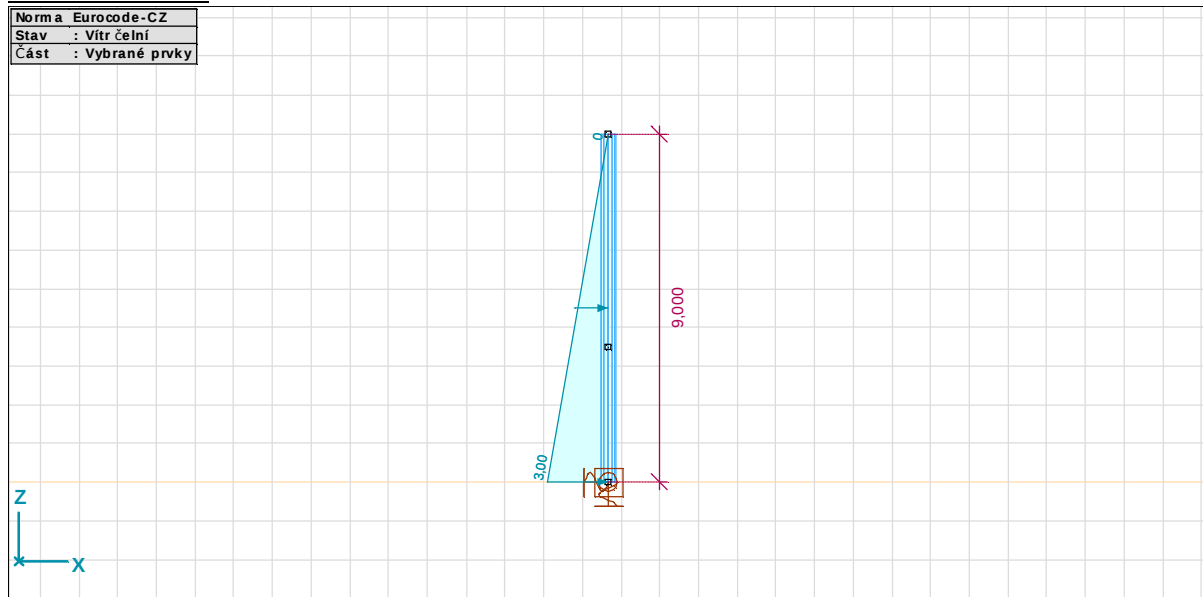
$$z_{min} = 5 \text{ [m]}$$

Součinitel terénu	$k_r = 0,19 \times (z_0/z_{0,II})^{0,07}$	(4.5)
	$k_r = 0,19 \times (0,3 / 0,05)^{0,07} =$	0,22 [-]
<u>Střední rychlost větru:</u>		[4.3.1]
	$v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b$	(4.3)
Součinitel orografie	$c_0(z_e) =$	1,0 [-]
Součinitel drsnosti terénu	$c_r(z) = k_r \times \ln(z/z_0)$	(4.4)
	$= 0,22 \times \ln(9 / 0,3) =$	
Součinitel drsnosti terénu	$c_r(z_e) =$	0,73 [-]
Střední rychlost větru	$v_m(z) = 0,73 \times 1 \times 22,5 =$	16,5 [m/s]
<u>Turbulence větru</u>		[4.3.1]
Intenzita turbulence	$I_v(z) = k_l / [c_0(z) \times \ln(z/z_0)]$	pro $z_{min} < z < z_{max}$ (4.7)
	$I_v(z) = I_v(z_{min})$	pro $z < z_{min}$
Součinitel turbulence	$k_l =$	1,0 [-]
	$I_v(z) = 1 / [1 \times \ln(9 / 0,3)] =$	0,29 [-]
<u>Maximální dynamický tlak</u>		[4.5]
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho_v =$	1,25 [kg/m³]
	$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times 1/2 \times \rho \times v_m^2(z)$	(4.8)
	$= [1 + 7 \times 0,29] \times 1/2 \times 1,25 \times 16,48^2 =$	
Maximální dynamický tlak	$q_p(z) =$	0,52 [kN/m²]

Spojité zatížení v patě stromu: $w_{sk} = 5,0 \times 0,52 \times 0,77 \times 1,0 = 2,002 \text{ kN/m}$, $w_{sd} = 2,002 \times 1,5 = 3,003 \text{ kN/m}$

2.5.3. Varianta bez funkce kotevních lan

Statické schéma:



Reakce do patky:

$$R_{x,d} = 20,270 \text{ kN}$$

$$M_{y,d} = 60,811 \text{ kN}$$

Posouzení:

Patka 1700x1700mm, výška 1600mm, základová zemina F4:

VLASTNOSTI ZEMINY

Třída zeminy je F4. Budou uvažovány průměrné hodnoty charakteristických vlastností.

Charakteristické vlastnosti			Návrhové charakteristiky dle daných návrhových přístupů								
			NP1,K1		NP1,K2		NP2		NP3		jedn.
γ =	18,5	[kN/m³]	γ = 18,5								[kN/m³]
β =	0,62	[-]	β = 0,62								[-]
ν =	0,35	[-]	ν = 0,35								[-]
E_{def} =	7,25	[MPa]	E_{def} = 7,25								[MPa]
c =	55	[kPa]	c =	55	c =	39,3	c =	55	c =	39,3	[kPa]
φ =	7	[°]	φ = 7								[°]
c' =	17	[kPa]	c_d =	17	c_d =	13,6	c_d =	17	c_d =	13,6	[kPa]
φ' =	24,5	[°]	$\text{tg}\varphi_d$ =	24,5	$\text{tg}\varphi_d$ =	20	$\text{tg}\varphi_d$ =	24,5	$\text{tg}\varphi_d$ =	20	[°]

	NP1,K1	NP1,K2	NP2	NP3	
$q' =$	39,96	29,60	39,96	29,60	[kPa]

EFEKTIVNÍ ROZMĚRY ZÁKLADU A KONTAKTNÍ NAP

$$e_B = 0,57 \text{ [m]} \quad B' = 0,56 \text{ [m]}$$

$$e_L = 0 \text{ [m]} \quad L' = 1,7 \text{ [m]}$$

$$A' = 0,95 \text{ [m}^2\text{]}$$

Kontaktní napětí:

	NP1,K1	NP1,K2	NP2	NP3	
$\sigma_{de} =$	172,12	127,50	172,12	172,12	[kPa]

VÝPOČETNÁ VRHOVÉ ÚNOSN

$$R / A' = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma B' N_g b_g s_g i_g$$

Součinitele únosnosti:

$$N_q = e^{\pi \tan \varphi'} \tan^2 (45^\circ + \varphi'/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cotg \varphi'$$

$$N_\gamma = 2(N_q - 1) \tan \varphi'$$

	NP1,K1	NP1,K2	NP2	NP3
$N_q =$	10,12	6,42	10,12	6,42
$N_c =$	20,01	14,86	20,01	14,86
$N_\gamma =$	8,31	3,95	8,31	3,95

Součinitele sklonu základové spáry:

$$b_q = b_\gamma = (1 - \alpha \tan \varphi')^2$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \varphi')$$

	NP1,K1	NP1,K2	NP2	NP3
$b_q =$	1,00	1,00	1,00	1,00
$b_\gamma =$	1,00	1,00	1,00	1,00
$b_c =$	1,00	1,00	1,00	1,00

Součinitele tvaru základu:

$$s_q = 1 + (B'/L') \sin \varphi'$$

$$s_\gamma = 1 - 0,3 (B'/L')$$

$$s_c = (s_q N_q - 1) / (N_q - 1)$$

	NP1,K1	NP1,K2	NP2	NP3
$s_q =$	1,14	1,11	1,14	1,11
$s_\gamma =$	0,90	0,90	0,90	0,90
$s_c =$	1,15	1,13	1,15	1,13

Součinitele šikmosti zatížení způsobené vodorovným zatížením H:

$$i_q = [1 - H/(V + A' c' \cotg \varphi')]^m$$

$$i_\gamma = [1 - H/(V + A' c' \cotg \varphi')]^{m+1}$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$m = m_\theta = m_L \cos^2 \theta + m_B \sin^2 \theta$$

$$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$$

$$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$$

$$m_B = 1,75$$

$$m_L = 1,25$$

$$m = 1,25$$

	NP1,K1	NP1,K2	NP2	NP3	
$i_q =$	0,87	0,86	0,87	0,87	
$i_\gamma =$	0,79	0,77	0,79	0,79	
$i_c =$	0,86	0,84	0,86	0,85	
	NP1,K1	NP1,K2	NP2	NP3	
$R_k =$	768,95	387,85	768,95	394,27	[kPa]
$R_d =$	768,95	387,85	549,25	394,27	[kPa]
	NP1,K1	NP1,K2	NP2	NP3	
$\sigma_{de} / R_d =$	<u>0,22</u>	<u>0,33</u>	<u>0,31</u>	<u>0,44</u>	

Navržený základ vyhoví na mezní stav únosnosti

POSOUZENÍ ZÁKLADŮ PRO
POSUNUTÍ

$$H_{x,d} = 0,0 \quad [\text{kN}]$$

$$H_{y,d} = 20,3 \quad [\text{kN}]$$

$$H_d = 20,3 \quad [\text{kN}]$$

$$\delta_d = 16,0 \quad [^\circ]$$

$$V_d = 163 \quad [\text{kN}]$$

$$R_{v,d} = 46,8 \quad [\text{kN}]$$

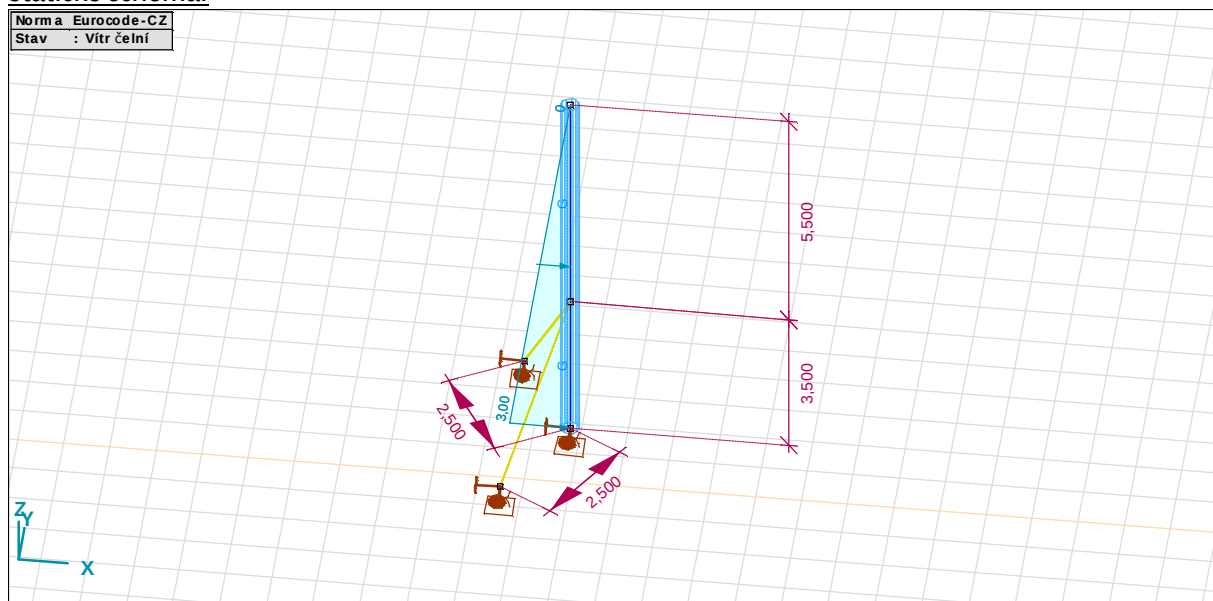
$$R_{v,d} > H_d$$

$$46,8 > 20 \quad [\text{kPa}]$$

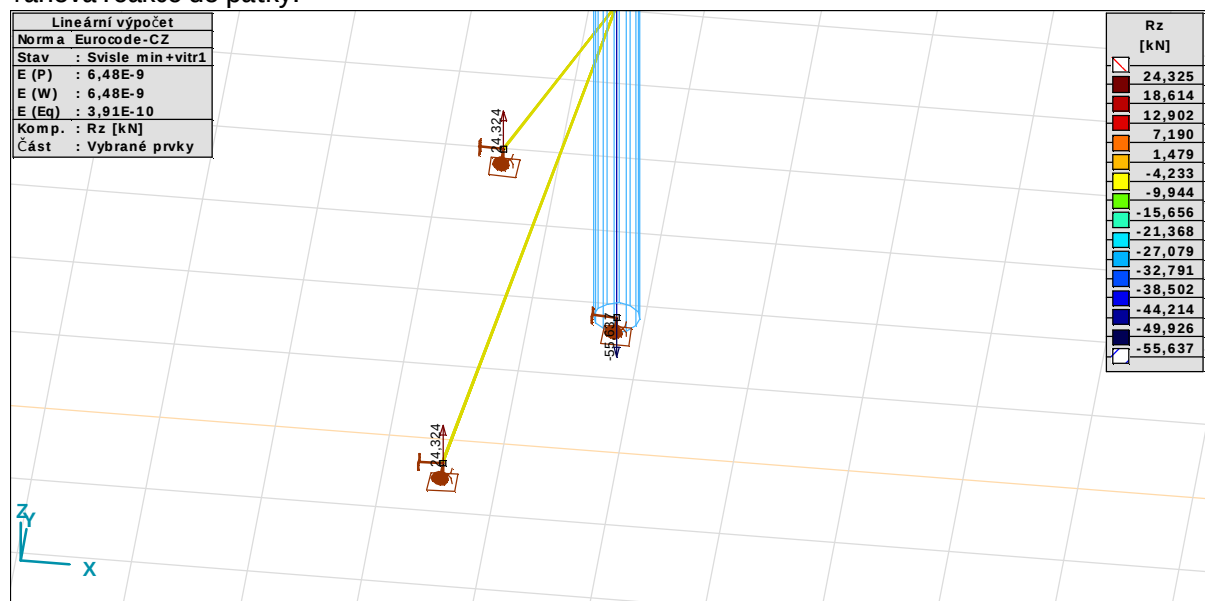
Navržený základ vyhoví proti posunutí

2.5.4. Varianta s kotevními lany

Statické schéma:



Tahová reakce do patky:



Posouzení - stabilizace:

Tíha patky+dlažby na patce – $1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,1 \cdot 24,0 \cdot 1,0 = 26,4 \text{ kN} \leq R_z = 24,325 \text{ kN}$ – VYHOVUJE!

3. ZÁVĚR

Ze stavebně konstrukčního hlediska bylo ověřeno, že všechny posuzované stavební konstrukce je možné vybudovat v souladu se všemi platnými předpisy a normami. Veškeré ověřované konstrukce vyhoví z hlediska mezního stavu únosnosti i mezního stavu použitelnosti.

Autor tohoto materiálu si vyhrazuje právo korigovat svůj názor na technické řešení a upravit znění tohoto textu na základě jakýchkoliv skutečností, které budou zjištěny v průběhu případných dalších prací.

12/2023

Ing. Radek Brandejs