



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

STATICKÝ VÝPOČET POMOCÍ SCIA ENGINEER

Hala pro sportovní účely v Lipníku nad Bečvou

Bakalářská práce

Jiří Kožík

Brno 2013

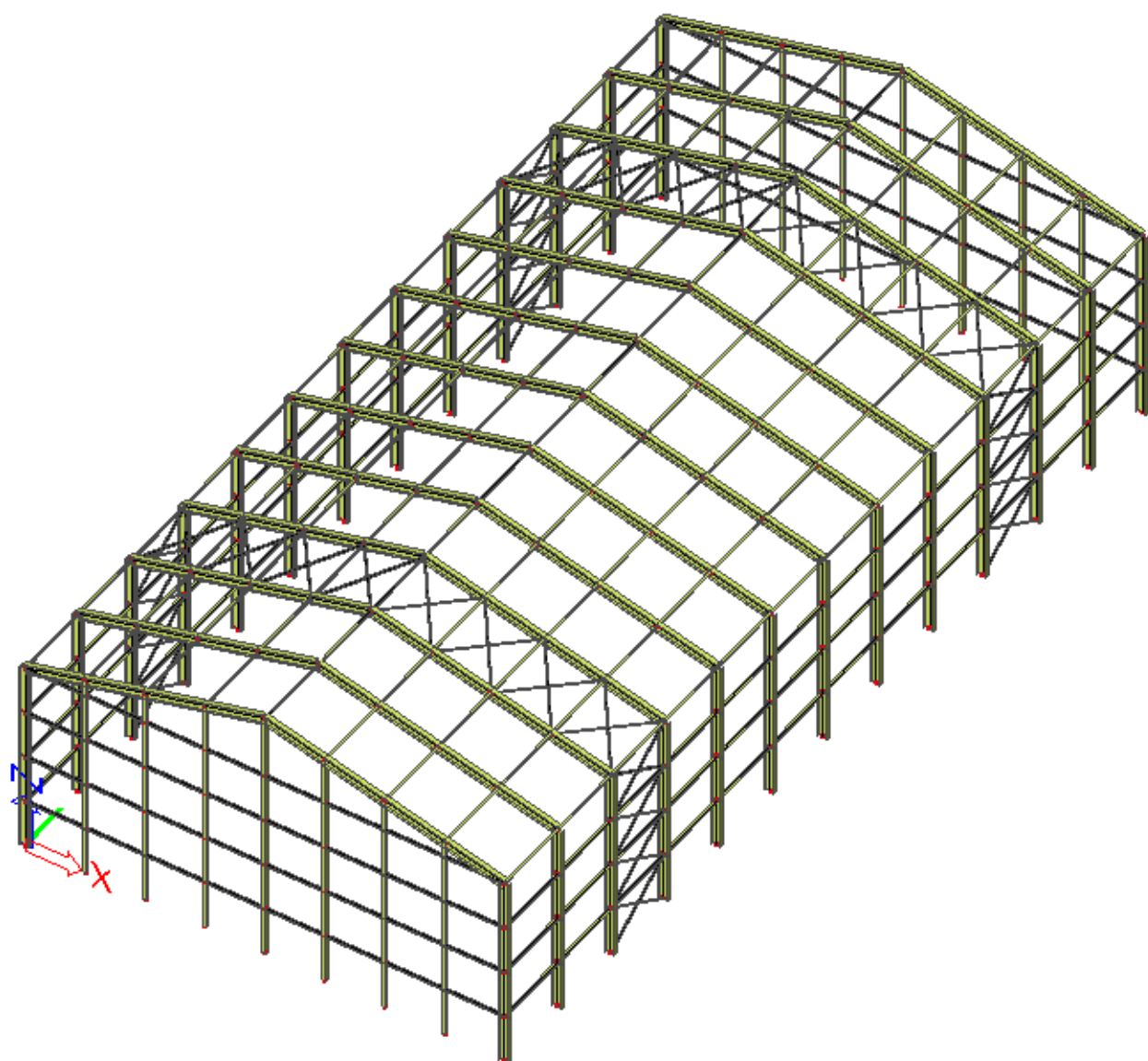
OBSAH

1. Projekt.....	2
2. Model	3
3. Osové schema.....	4
4. Půdorys.....	5
5. Příčný řez.....	6
6. Čelní stěna.....	6
7. Podélná stěna.....	7
8. Podpory	8
9. Podpory v uzlu	9
10. Klouby.....	10
11. Číslování uzlů	11
12. Materiály	12
13. Průřezy	12
14. Zatěžovací stavy.....	15
15. Kombinace.....	21
16. Data o vzpěru	332
17. Posudek HEB 600 rám	34
18. Posudek HEB 120 vaznice	40
19. Posudek U240 paždíky.....	44
20. Posudek L 100x10 diagonály ztužidla	48
21. Posudek CFRH 220x220x12.5	51

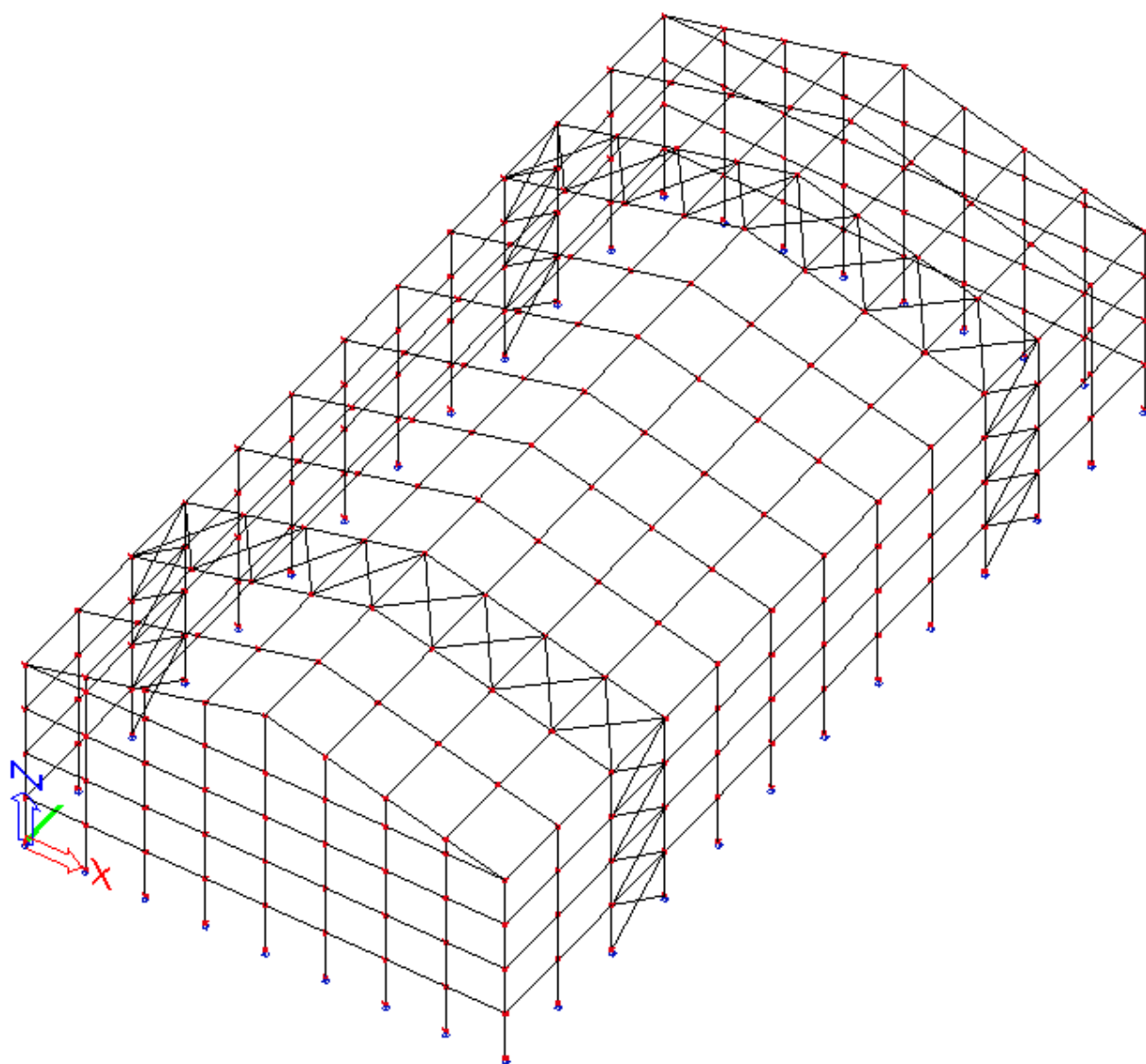
1. Projekt

Statický výpočet nosné konstrukce Haly pro sportovní účely v Lipníku nad Bečvou. Rozměry haly jsou 30x60m její výška 16,520m. Hala je jednolodní, hlavní nosnou konstrukci tvoří jednoduchý rám o rozpětí 30m uložený na neposuvných kloubech. V podélném směru je konstrukce ztužena dvěma ztužidly.

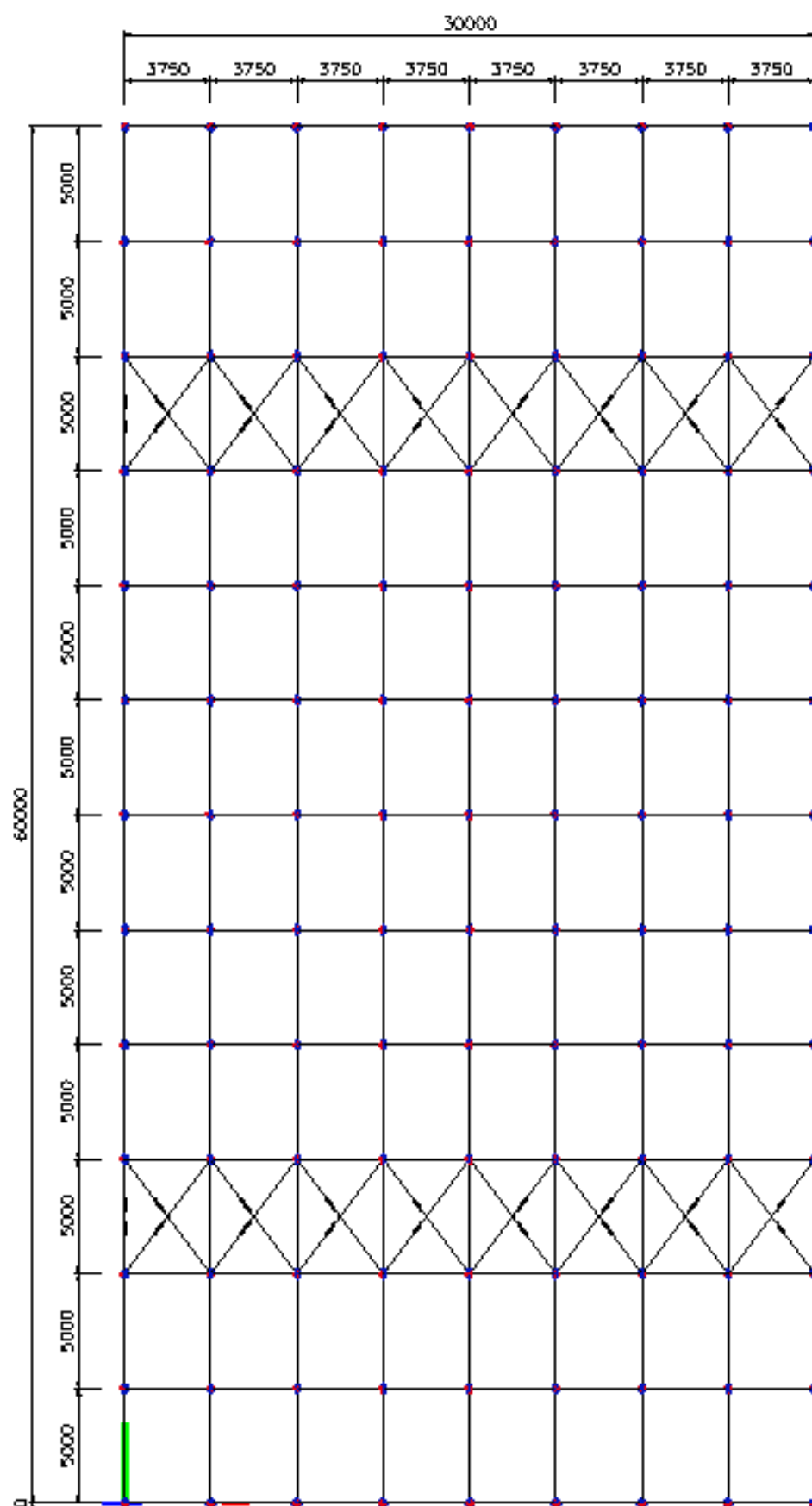
2. Model



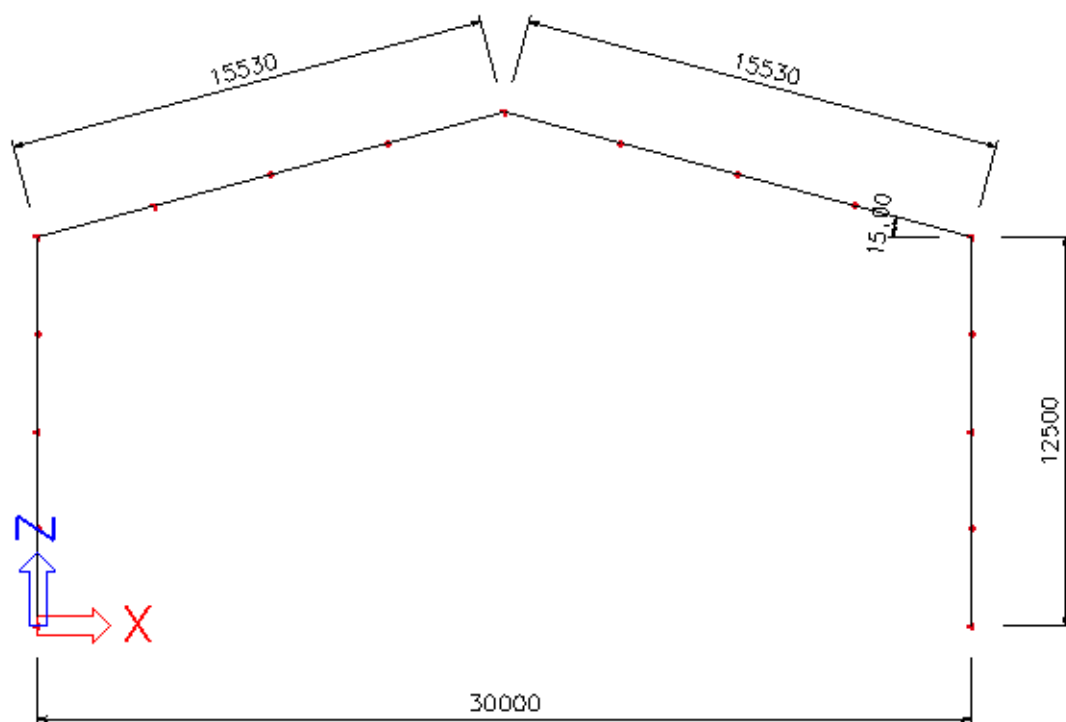
3. Osové schéma



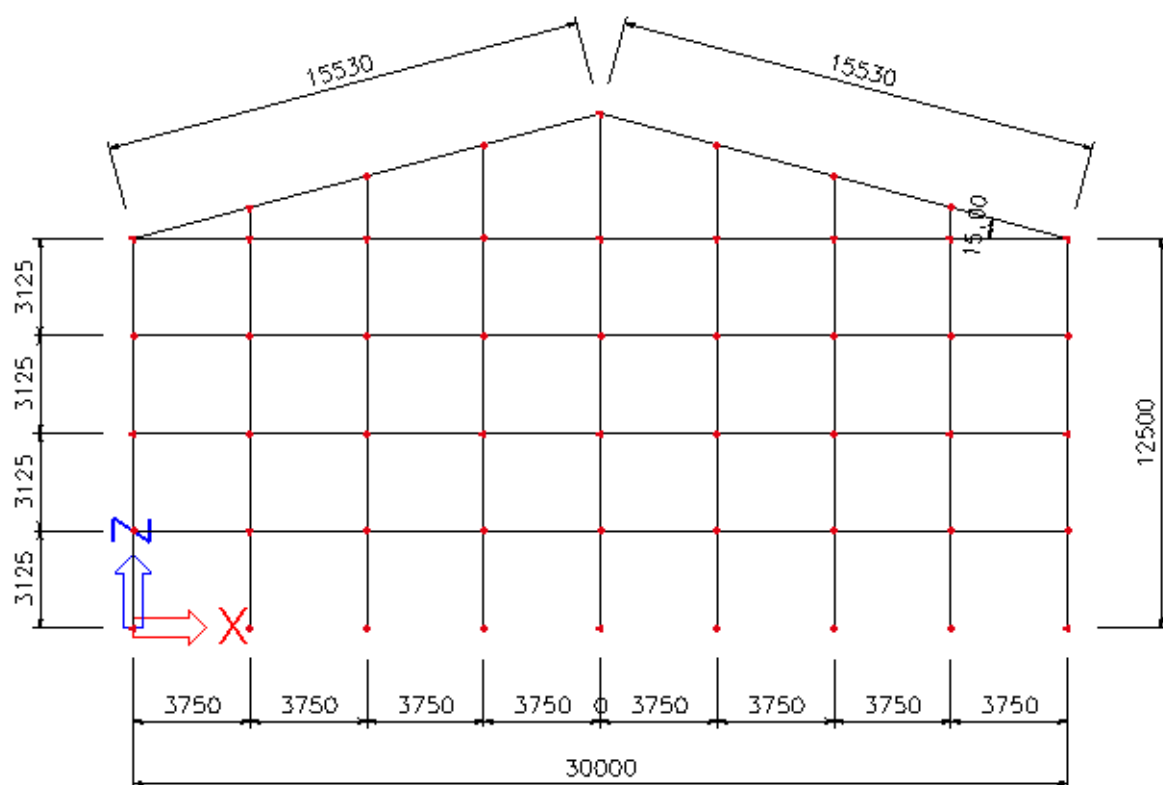
4. Pūdorys



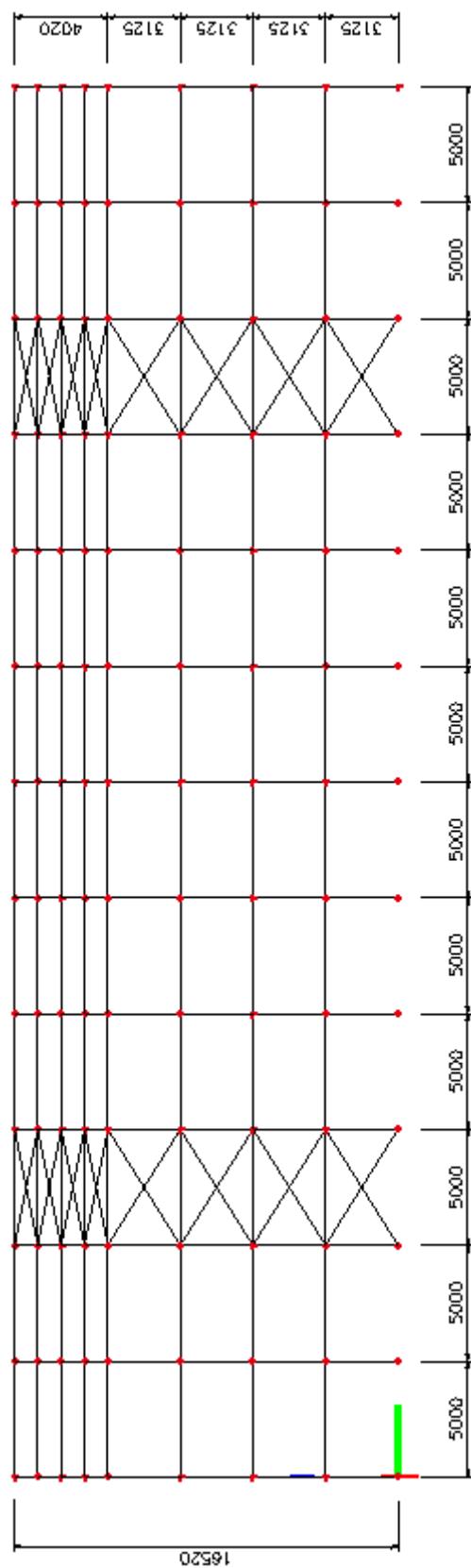
5. Příčný řez



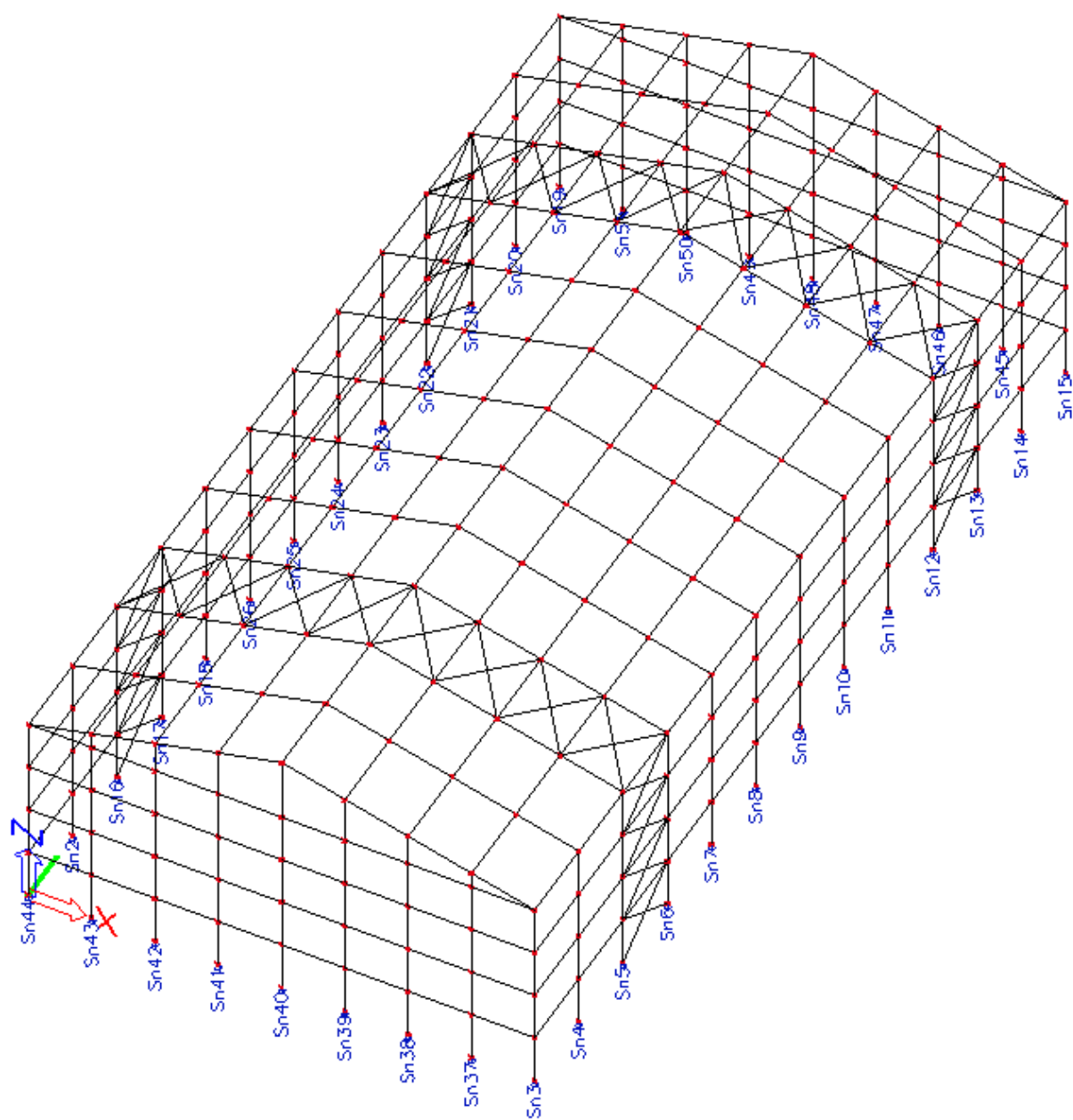
6. Čelní stěna



7. Podélná stěna



8. Podpory



9. Podpory v uzlu

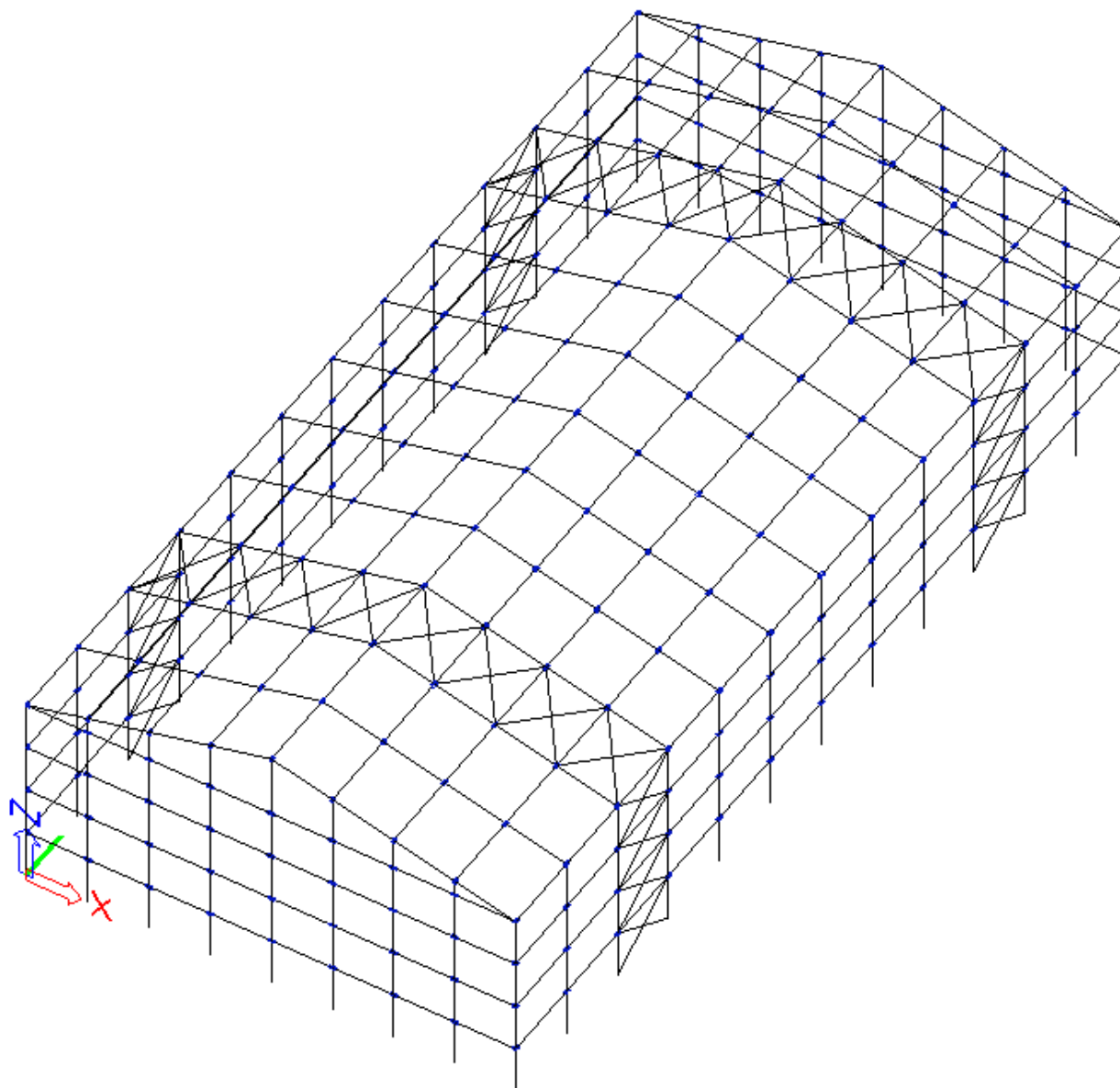
Všechny rámy i čelní sloupy jsou uloženy na neposuvných kloubech.

Podpory v uzlu

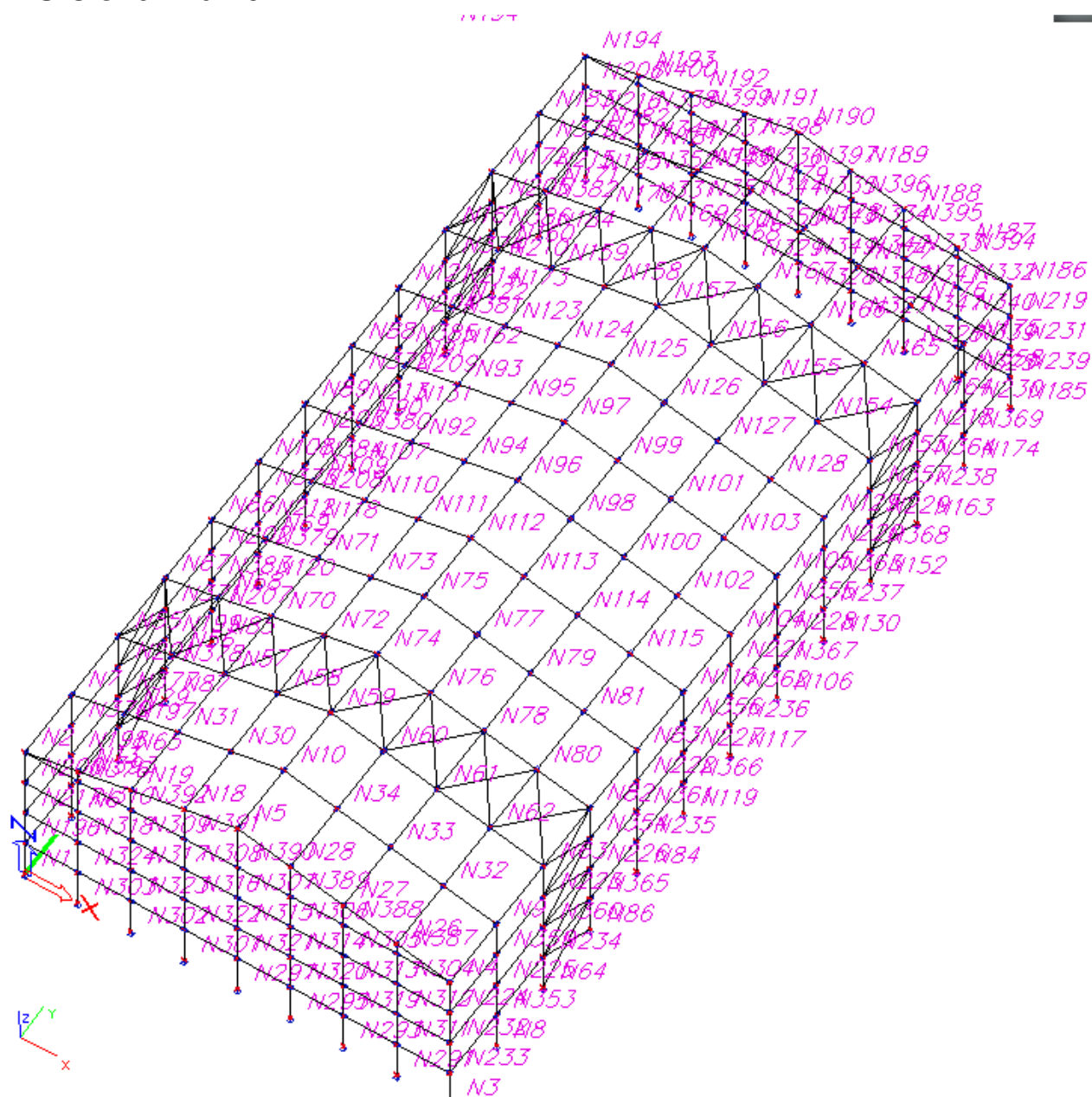
Jméno	Uzel	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Sn2	N6	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn3	N3	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn4	N8	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn5	N64	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn6	N86	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn7	N84	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn8	N119	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn9	N117	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn10	N106	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn11	N130	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn12	N152	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn13	N163	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn14	N174	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn15	N185	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn16	N65	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn17	N87	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn18	N85	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn19	N195	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn20	N184	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn21	N173	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn22	N162	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn23	N131	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn24	N107	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn25	N118	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn26	N120	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn37	N291	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn38	N293	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn39	N295	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn40	N297	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn41	N301	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn42	N302	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn43	N303	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn44	N1	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn45	N325	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn46	N326	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn47	N327	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn48	N328	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn49	N329	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn50	N330	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn51	N331	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný

10. Klouby

Vaznice jsou uvažovány jako prosté nosníky uložené v kloubech s volnostmi f_{iz} a f_{iy} . Paždíky jsou také uloženy jako prosté nosníky v kloubech s volnými volnostmi f_{iz} a f_{iy} . Čelní sloupy jsou kloubově uloženy na neposuvných podporách. V horní části rámu jsou spojeny posuvným kloubem s volnostmi f_{ix} , f_{iy} a u_x . Všechny volnosti jsou uváděné v lokální soustavě souřadnic pro daný prvek.



11. Číslování uzlů



12. Materiály

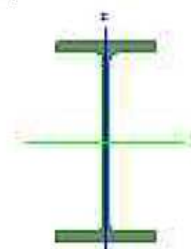
Materiály

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

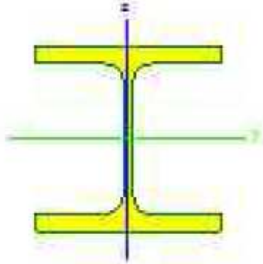
13. Průřezy

Návrh: Rám HEB 600
Vaznice HEB 120
Paždíky U 200
Čelní sloupy CFRHS 220/200/12,5
Táhla ztužidla L 100x10

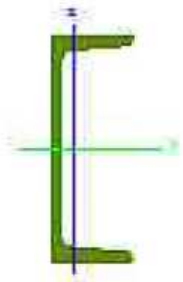
Průřezy

Jméno	CS1	
Typ	HEB600	
Zdroj hodnot	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b
		
A [m ²]	2,7000e-02	
A y, z [m ²]	1,5402e-02	8,5762e-03
I y, z [m ⁴]	1,7100e-03	1,3530e-04
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,1077e-05	6,6720e-06
W _{el} y, z [m ³]	5,7010e-03	9,0200e-04
W _{pl} y, z [m ³]	6,4200e-03	1,3900e-03
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	150	300
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	2,3219e+00	

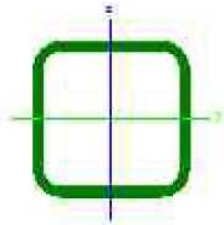
Průřezy

Jméno	CS2	
Typ	HEB120	
Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	h	c
		
A [m ²]	3,4010e-03	
A _{y, z} [m ²]	2,2477e-03	6,5893e-04
I _{y, z} [m ⁴]	8,6440e-06	3,1750e-06
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	9,4376e-09	1,3840e-07
W _{el y, z} [m ³]	1,4410e-04	5,2920e-05
W _{pl y, z} [m ³]	1,6600e-04	8,1000e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	60	60
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	6,8630e-01	

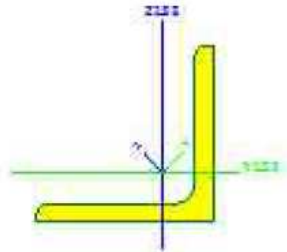
Průřezy

Jméno	CS3	
Typ	U240	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14. Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m ²]	4,2300e-03	
A _{y, z} [m ²]	1,0129e-03	1,9425e-03
I _{y, z} [m ⁴]	3,6000e-05	2,4800e-06
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	2,2100e-08	1,9700e-07
W _{el y, z} [m ³]	3,0000e-04	3,9600e-05
W _{pl y, z} [m ³]	3,5800e-04	7,7227e-05
d _{y, z} [mm]	-50	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	23	120
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	7,7540e-01	

Průřezy

Jméno	CS4	
Typ	CFRHS220X220X12.5	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z		c
		
A [m²]	9,7040e-03	
A _{y, z} [m²]	4,8520e-03	4,8520e-03
I _{y, z} [m⁴]	6,6740e-05	6,6740e-05
I _w [m⁶], t [m⁴]	5,3684e-07	1,1530e-04
W _{el y, z} [m³]	6,0673e-04	6,0673e-04
W _{pl y, z} [m³]	7,3492e-04	7,3492e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	110	110
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	8,1532e-01	

Průřezy

Jméno	CS5	
Typ	L100X10	
Zdroj hodnot	Staalprofielen/ deel 5 (Over)spannend staal / SG 1998	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z		h
		
A [m²]	1,9200e-03	
A _{y, z} [m²]	8,0118e-04	8,0474e-04
I _{y, z} [m⁴]	7,2993e-07	2,8023e-06
I _{YLSS, ZLSS} [m⁴]	1,7700e-06	1,7700e-06
I _w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	6,6700e-08
W _{el y, z} [m³]	1,8292e-05	3,9631e-05
W _{pl y, z} [m³]	3,2416e-05	6,3086e-05
d _{y, z} [mm]	0	-34
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	72	28
alfa [deg]	45,00	
I _{YZLSS} [m⁴]	1,0362e-06	
AL [m²/m]	3,8965e-01	

14. Zatěžovací stavy

Zatěžovací stavy

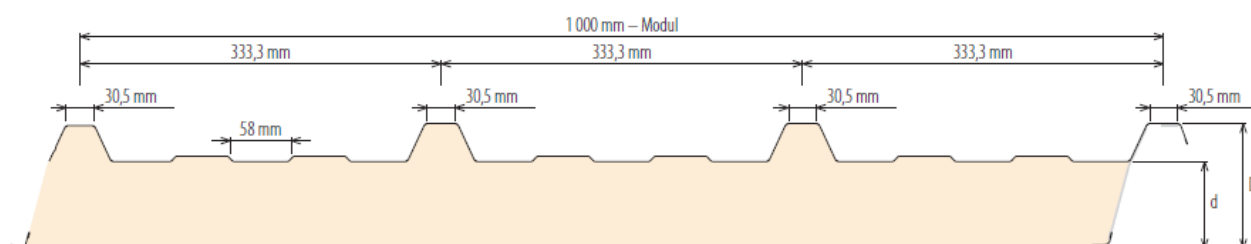
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
ZS1		Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
ZS3	sníh	Nahodilé	LG3 sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4	vítr z leva	Nahodilé	LG2 vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS2	ost. stálé	Stálé	LG1	Standard				
ZS5	vítr z prava	Nahodilé	LG2 vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6	vítr čelně	Nahodilé	LG2 vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS7	zařízení	Nahodilé	LG4 zaří	Statické	Standard		Dlouhodobé	Žádný
ZS8	navátý sníh	Nahodilé	LG3 sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

ZS1 vlastní tíha

Vlastní tíha jednotlivých prvků, je určena dle navrhnutého profilu a zvoleného materiálu, působící v ose zatěžovaného prvku.

ZS2 ostatní stálé

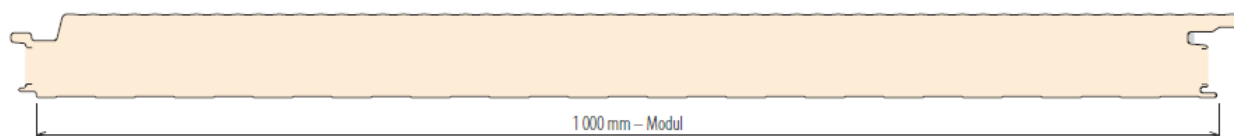
Střešní plášť, je složen ze střešních sendvičových panelů firmy KINGSPAN KS1000RW tloušťky 80/120mm o hmotnosti 11,54 kg/m².



Zdroj: katalog firmy KINGSPAN

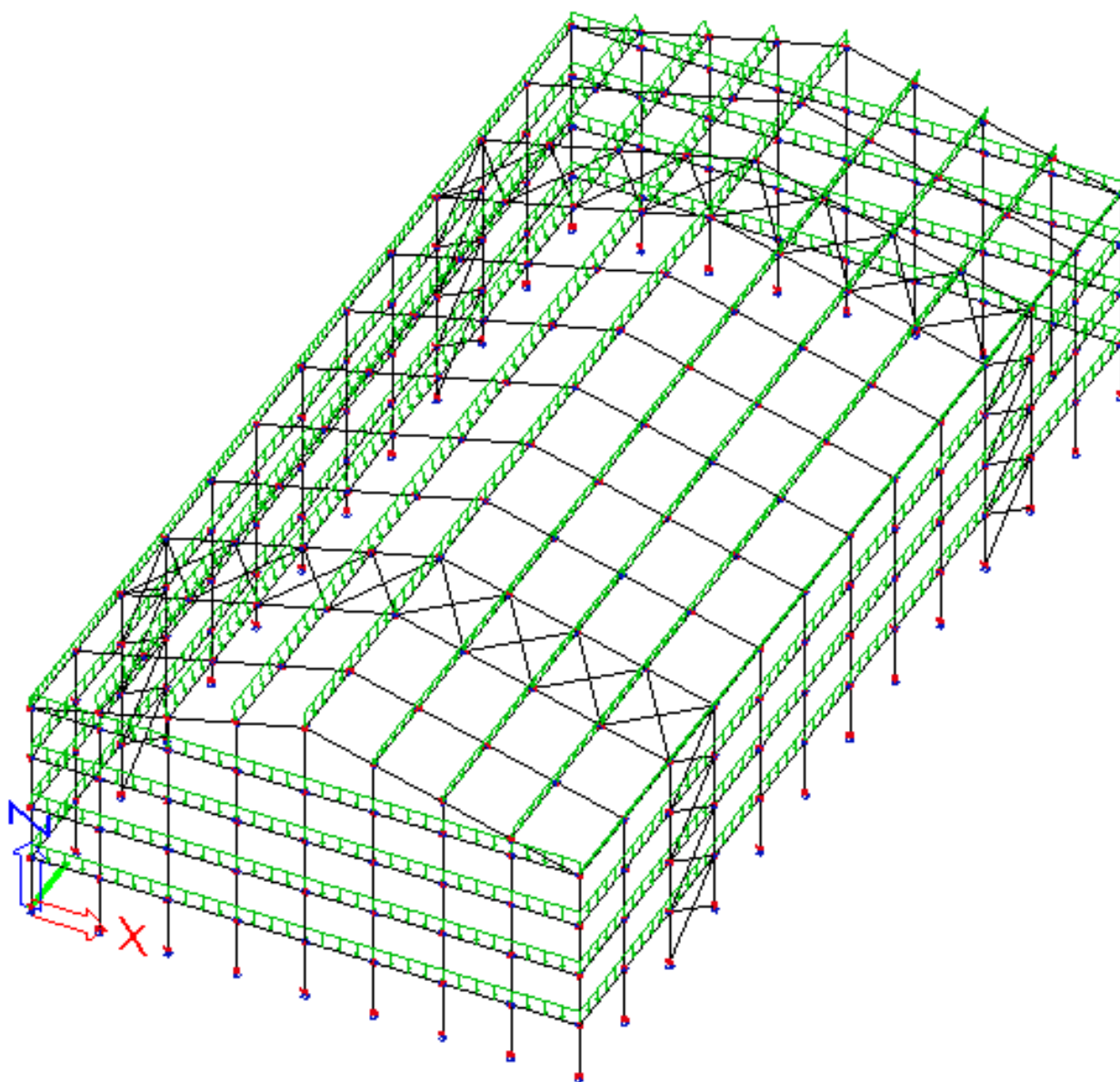
Zatížení panelu na m² střechy: $g_{01} = 0,1154 \text{ KN/m}^2$
 Vzájemná vzdálenost vaznic: $L = 3,882 \text{ m}$
 Zatížení na metr vaznice: $g_{01v} = 0,45 \text{ KN/m}$
 Zatížení na metr krajní vaznice: $g_{01vk} = 0,22 \text{ KN/m}$

Opláštění budovy bude vyrobeno, ze stěnových sendvičových panelů firmy KINGSPAN KS 1000SF profil Euro tloušťky 80mm o hmotnosti 12,03 kg/m².



Zdroj: katalog firmy KINGSPAN

Zatížení panelu na m ² stěny:	$g_{01} = 0,1203 \text{ KN/m}^2$
Vzájemná vzdálenost paždíků:	$L = 3,125 \text{ m}$
Zatížení na metr paždíků:	$g_{01v} = \mathbf{0,39 \text{ KN/m}}$
Zatížení na metr horního paždíku:	$g_{01vk} = \mathbf{0,20 \text{ KN/m}}$



ZS3 zatížení sněhem

Lipník nad Bečvou leží ve II. sněhové oblasti proto $s_k=1 \text{ KN/m}^2$.

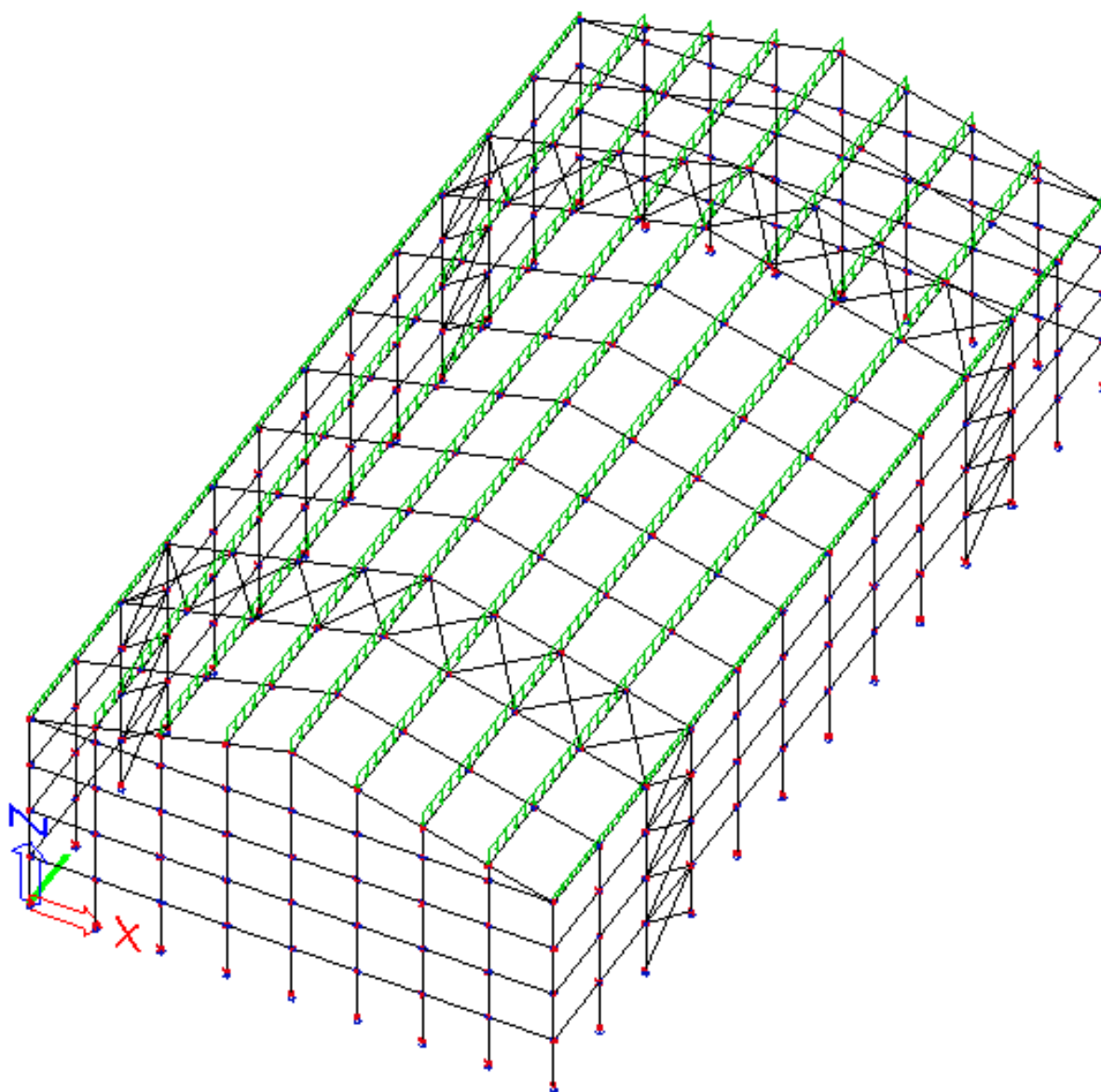
$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

Kde $\mu_i = 0,8$ pro střechu o sklonu 15°

$$C_t=1,0$$

$$C_e=1,0$$

Zatížení sněhem na m^2 střechy: $s=0,8 \text{ KN/m}^2$
Vzájemná vzdálenost vaznic: $L=3,75\text{m}$
Zatížení na metr vaznice: $g_{01v}=3,0 \text{ KN/m}$
Zatížení na metr krajní vaznice: $g_{01vk}=1,5 \text{ KN/m}$



ZS4 vítr z leva

A) Rychlost a tlak větru

v_{b_0} - výchozí rychlost větru pro oblast Lipníku nad Bečvou.

$$v_{b_0} := 27.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(zóna III)

c_{dir} - součinitel směru větru

$$c_{\text{dir}} := 1$$

ZS3

c_{season} - součinitel ročního období

$$c_{\text{season}} := 1$$

$$v_b := v_{b_0} \cdot c_{\text{dir}} \cdot c_{\text{season}} = 27.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$c_r(z)$ - součinitel drsnosti terénu

Uvažuji kategorii terénu III

$$z_0 := 0.3\text{m}$$

$$z_{\text{min}} := 5\text{m}$$

$$h := 16.520\text{m}$$

k_r - součinitel terénu z_0

$$k_r := 0.19 \left(\frac{z_0}{0.05\text{m}} \right)^{0.07} = 0.215$$

$$c_r := k_r \cdot \ln \left(\frac{\max(h, z_{\text{min}})}{z_0} \right) = 0.863$$

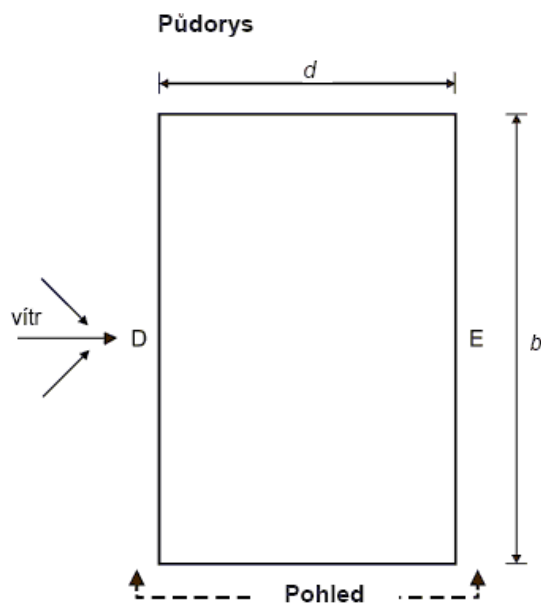
c_o - součinitel ortografie

$$c_o := 1$$

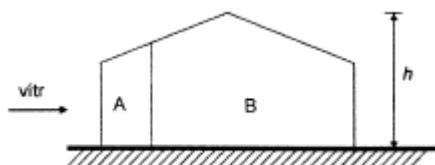
v_m - charakteristická střední rychlost větru ve výšce z .

$$v_m := c_r \cdot c_o \cdot v_b = 23.743 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

A) Tlak větru na stěny haly:



pro $e > d$



w_e - Vnější tlak od větru

Vnější tlak od větru pro všechny oblasti:

$$w_{e_p_A} := q_p \cdot c_{pe_10_A} = -1.138 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{e_p_D} := q_p \cdot c_{pe_10_D} = 0.711 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

vzdálenost mezi paždíky: $l_p := 3.125 \text{ m}$

zatížení na jeden paždík:

$$\text{pro A} \quad q_{s_A} := w_{e_p_A} \cdot l_p = -3.556 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{pro B} \quad q_{s_B} := w_{e_p_B} \cdot l_p = -2.371 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

k_l - součinitel turbulence $k_l := 1$

I_v - intenzita turbulence $I_v := \frac{k_t \cdot k_l \cdot v_b}{v_m} = 0.249$

$q_p(z)$ - Dynamický tlak ve výšce z

ρ - hustota vzduchu $\rho := 1.225 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$$q_p := \frac{1}{2} (1 + 7 \cdot I_v) \cdot \rho \cdot v_m^2 = 0.948 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$d := 30 \text{ m}$ $b := 60 \text{ m}$ $h_w := 16.520 \text{ m}$

$e := \min(b, 2 \cdot h) = 33.04 \text{ m}$

Součinitelé vnějšího tlaku:

$c_{pe_10_A} := -1.2$ $c_{pe_10_B} := -0.8$

$c_{pe_10_D} := 0.75$ $c_{pe_10_E} := -0.4$

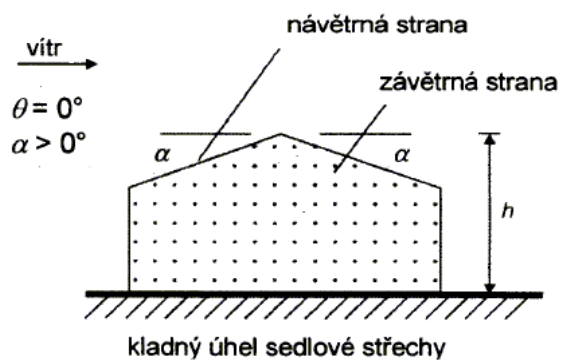
$$w_{e_p_B} := q_p \cdot c_{pe_10_B} = -0.759 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{e_p_E} := q_p \cdot c_{pe_10_E} = -0.379 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{pro D} \quad q_{s_D} := w_{e_p_D} \cdot l_p = 2.223 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{pro E} \quad q_{s_E} := w_{e_p_E} \cdot l_p = -1.185 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

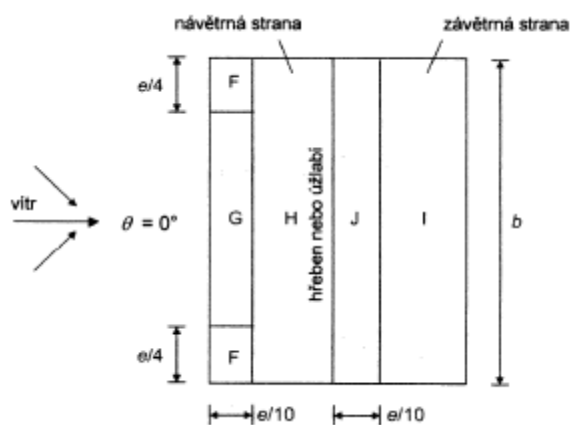
B) Tlak větru na sedlovou střechu:



$$h = 16.52\text{m}$$

$$e_s := \min(b, 2 \cdot h) = 33.04\text{m}$$

$$\alpha = 15^\circ$$



Součinitele pro vnější tlak od větru:

$$c_{pe_10_F} := -2.5$$

$$c_{pe_10_G} := -1.3$$

$$c_{pe_10_H} := -0.9$$

$$c_{pe_10_I} := 0.5$$

$$c_{pe_10_J} := -0.7$$

$$\frac{e_s}{10} = 3.304\text{m}$$

$$\frac{e_s}{4} = 8.26\text{m}$$

Tlak větru na jednotlivé části střechy:

$$w_{e_t_F} := q_p \cdot c_{pe_10_F} = -2.371 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

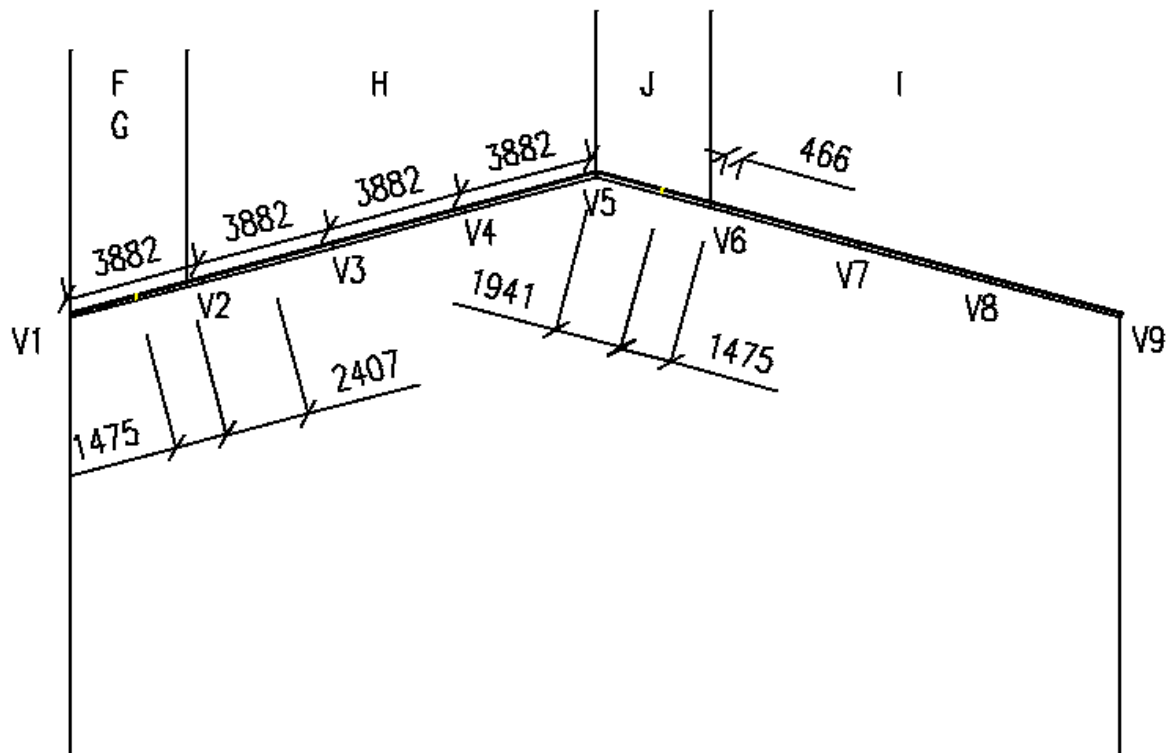
$$w_{e_t_G} := q_p \cdot c_{pe_10_G} = -1.233 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{e_t_H} := q_p \cdot c_{pe_10_H} = -0.853 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{e_t_I} := q_p \cdot c_{pe_10_I} = 0.474 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{e_t_J} := q_p \cdot c_{pe_10_J} = -0.664 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Schéma rozmístění vaznic v jednotlivých oblastech:



zatížení na jednotlivé vaznice:

$$V_{1F} := w_{e_t_F} \cdot 1.94 \text{ m} = -4.602 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_7 := w_{e_t_I} \cdot 3.882 \text{ m} = 1.841 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{1G} := w_{e_t_G} \cdot 1.94 \text{ m} = -2.393 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_8 := w_{e_t_I} \cdot 3.882 \text{ m} = 1.841 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{2F} := w_{e_t_F} \cdot 1.475 \text{ m} + w_{e_t_H} \cdot 2.407 \text{ m} = -5.551 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_9 := w_{e_t_I} \cdot 1.94 \text{ m} = 0.92 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{2G} := w_{e_t_G} \cdot 1.475 \text{ m} + w_{e_t_H} \cdot 2.407 \text{ m} = -3.873 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

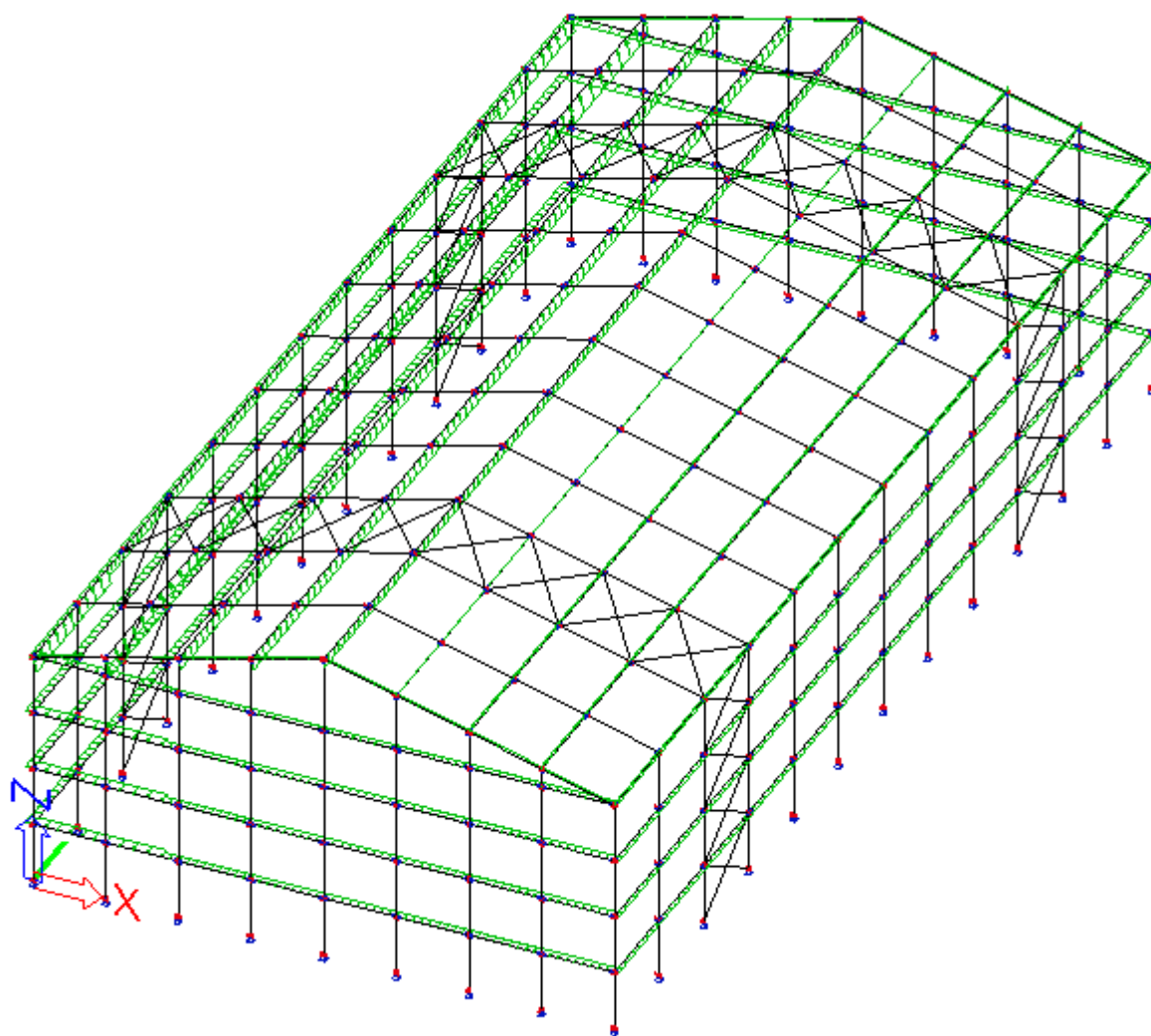
$$V_3 := w_{e_t_H} \cdot 3.882 \text{ m} = -3.313 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_4 := w_{e_t_H} \cdot 3.882 \text{ m} = -3.313 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

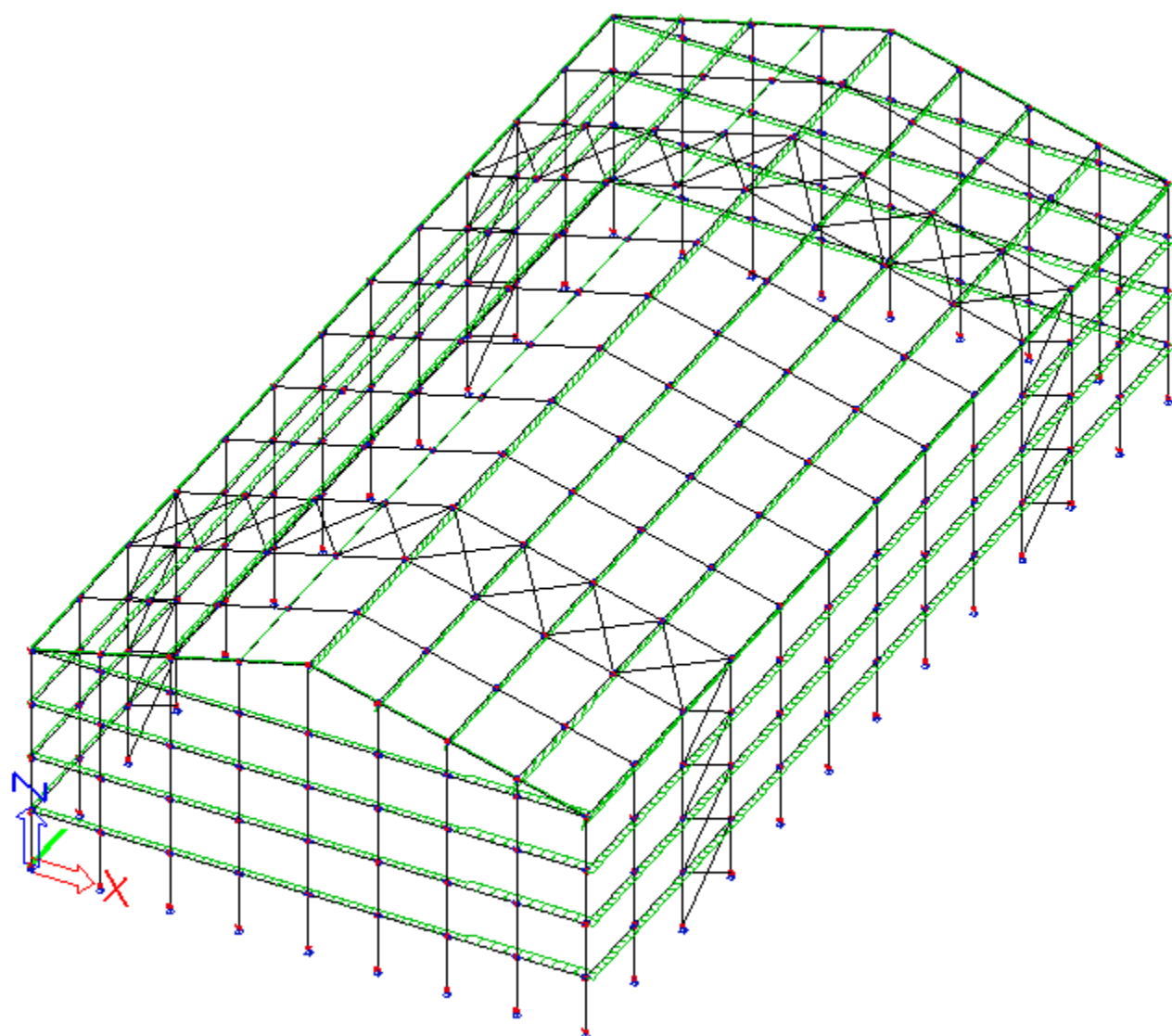
$$V_5 := w_{e_t_H} \cdot 1.94 \text{ m} + w_{e_t_J} \cdot 1.94 \text{ m} = -2.945 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_6 := w_{e_t_J} \cdot 1.475 \text{ m} + w_{e_t_I} \cdot 2.407 \text{ m} = 0.162 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

ZS4 vítr z leva

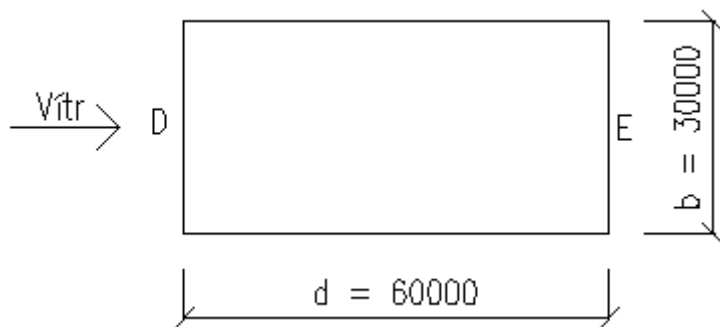


ZS5 vítr zprava



ZS6 čelní vítr

A) Tlak větru na stěny haly:

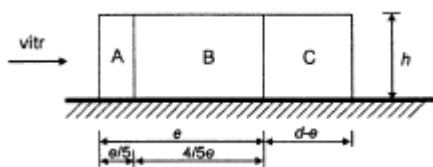


$$q_p := 0.948 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$d := 60\text{m} \quad b := 30\text{m} \quad h := 16.520\text{m}$$

$$e := \min(b, 2 \cdot h) = 30\text{m}$$

pro $e < d$



$$\frac{e}{5} = 6\text{m} \quad \frac{4 \cdot e}{5} = 24\text{m} \quad d - e = 30\text{m}$$

Sočinitelé vnějšího tlaku:

$$\frac{h}{d} = 0.275$$

$$c_{pe_10_A} := -1.2$$

$$c_{pe_10_B} := -0.8$$

$$c_{pe_10_C} := -0.5$$

$$c_{pe_10_D} := 0.7$$

$$c_{pe_10_E} := -0.3$$

w_e - Vnější tlak od větru

Vnější tlak od větru pro všechny oblasti:

$$w_{e_p_A} := q_p \cdot c_{pe_10_A} = -1.138 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{e_p_D} := q_p \cdot c_{pe_10_D} = 0.664 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{e_p_B} := q_p \cdot c_{pe_10_B} = -0.758 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{e_p_E} := q_p \cdot c_{pe_10_E} = -0.284 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{e_p_C} := q_p \cdot c_{pe_10_C} = -0.474 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

vzdálenost mezi paždíky:

$$l_p := 3.125\text{m}$$

zatížení na jeden paždík:

$$\text{pro A} \quad q_{s_A} := w_{e_p_A} \cdot l_p = -3.555 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

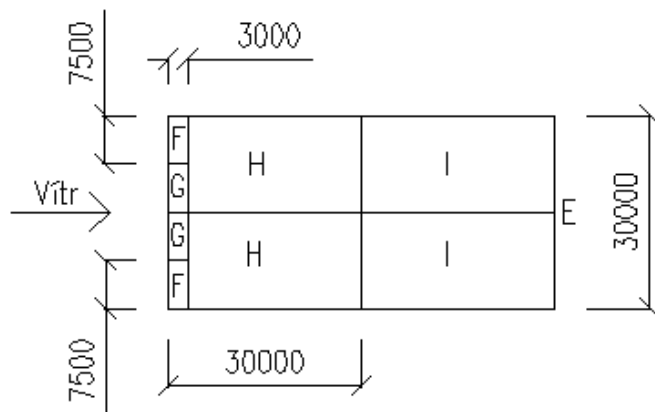
$$\text{pro D} \quad q_{s_D} := w_{e_p_D} \cdot l_p = 2.074 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{pro B} \quad q_{s_B} := w_{e_p_B} \cdot l_p = -2.37 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{pro E} \quad q_{s_E} := w_{e_p_E} \cdot l_p = -0.889 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{pro C} \quad q_{s_C} := w_{e_p_C} \cdot l_p = -1.481 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

B) Tlak větru na sedlovou střechu:



$$h = 16.52\text{m}$$

$$e_s := \min(b, 2 \cdot h) = 30\text{m}$$

$$\alpha = 15^\circ$$

Součinitele pro vnější tlak od větru:

$$c_{pe_10_F} := -1.9$$

$$c_{pe_10_G} := -1.2$$

$$c_{pe_10_H} := -0.8$$

$$c_{pe_10_I} := -0.8$$

Tlak větru na jednotlivé části střechy:

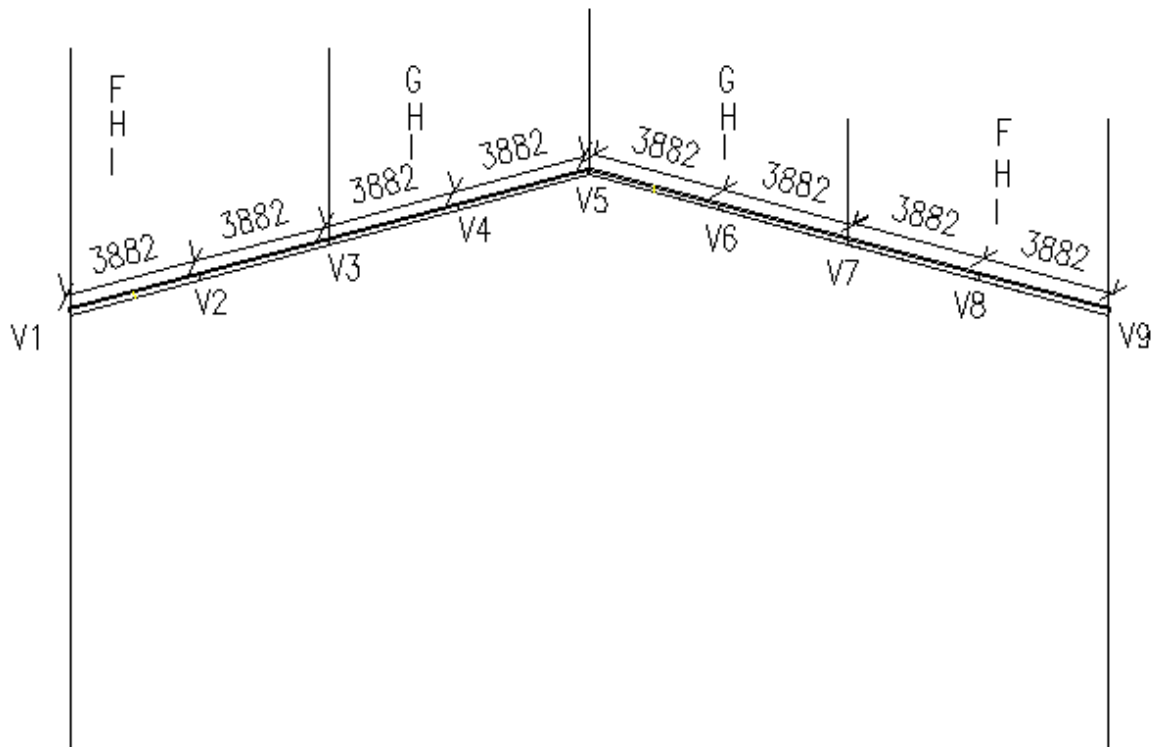
$$w_{e_t_F} := q_p \cdot c_{pe_10_F} = -1.801 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{e_t_G} := q_p \cdot c_{pe_10_G} = -1.138 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{e_t_H} := q_p \cdot c_{pe_10_H} = -0.758 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{e_t_I} := q_p \cdot c_{pe_10_I} = -0.758 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Schéma rozmístění vaznic v jednotlivých oblastech:



zatížení pro krajní vaznice:

$$V_{1F} := w_{e_t_F} \cdot 1.94 \text{ lm} = -3.496 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{1H} := w_{e_t_H} \cdot 1.94 \text{ lm} = -1.472 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{1I} := w_{e_t_I} \cdot 1.94 \text{ lm} = -1.472 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{9F} := V_{1F} = -3.496 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{9H} := V_{1H} = -1.472 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{9I} := V_{1I} = -1.472 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Oblast Fa G:

$$V_{2F} := w_{e_t_F} \cdot 3.882 \text{ m} = -6.992 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{3FG} := w_{e_t_F} \cdot 1.94 \text{ lm} + w_{e_t_G} \cdot 1.94 \text{ lm} = -5.704 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{4G} := w_{e_t_F} \cdot 3.882 \text{ m} = -6.992 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{8F} := V_{2F} = -6.992 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{7FG} := V_{3FG} = -5.704 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

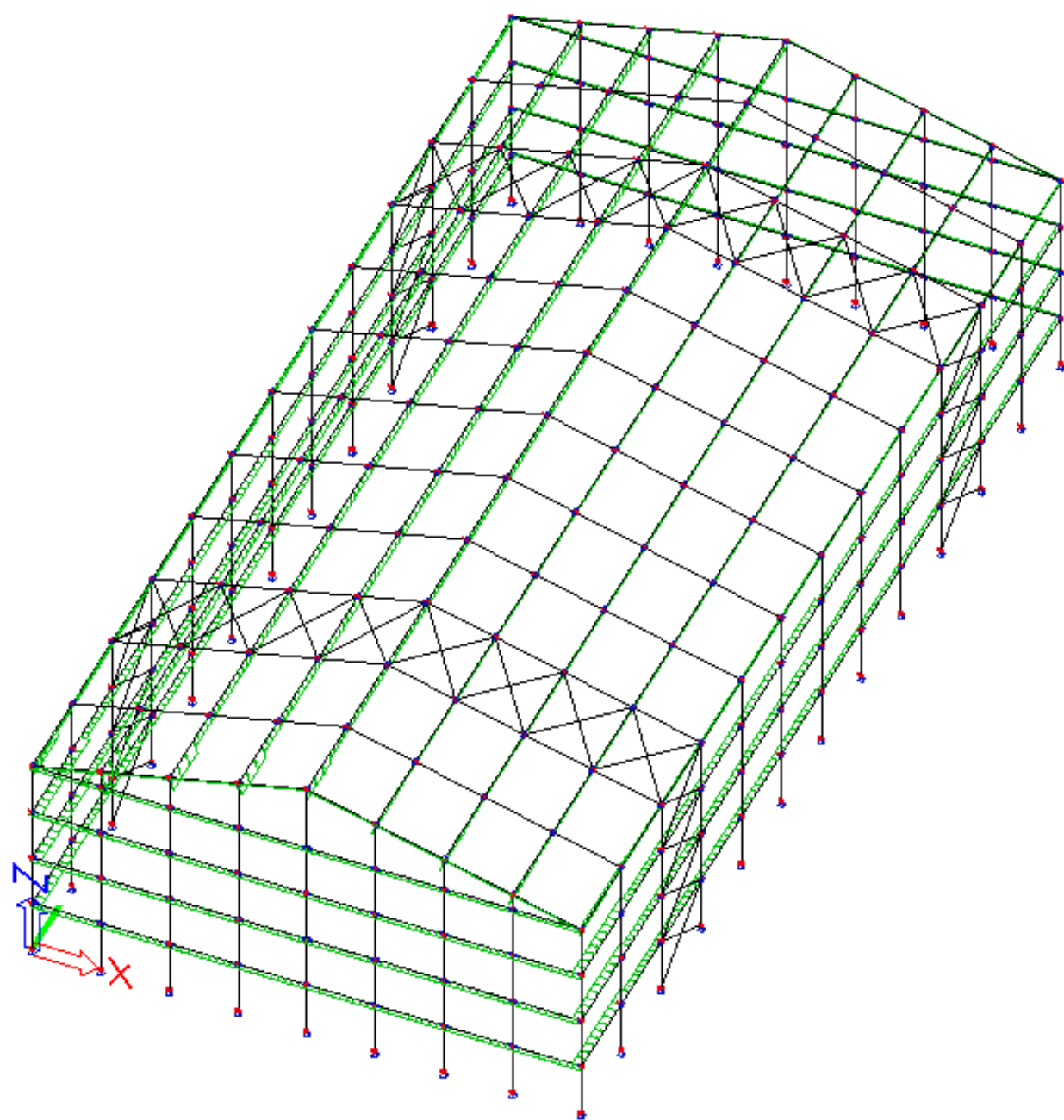
$$V_{6G} := V_{4G} = -6.992 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Oblast H a I pro všechny vnitřní vaznice je zatížení stejné:

$$V_H := w_{e_t_H} \cdot 3.882 \text{ m} = -2.944 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_I := w_{e_t_I} \cdot 3.882 \text{ m} = -2.944 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

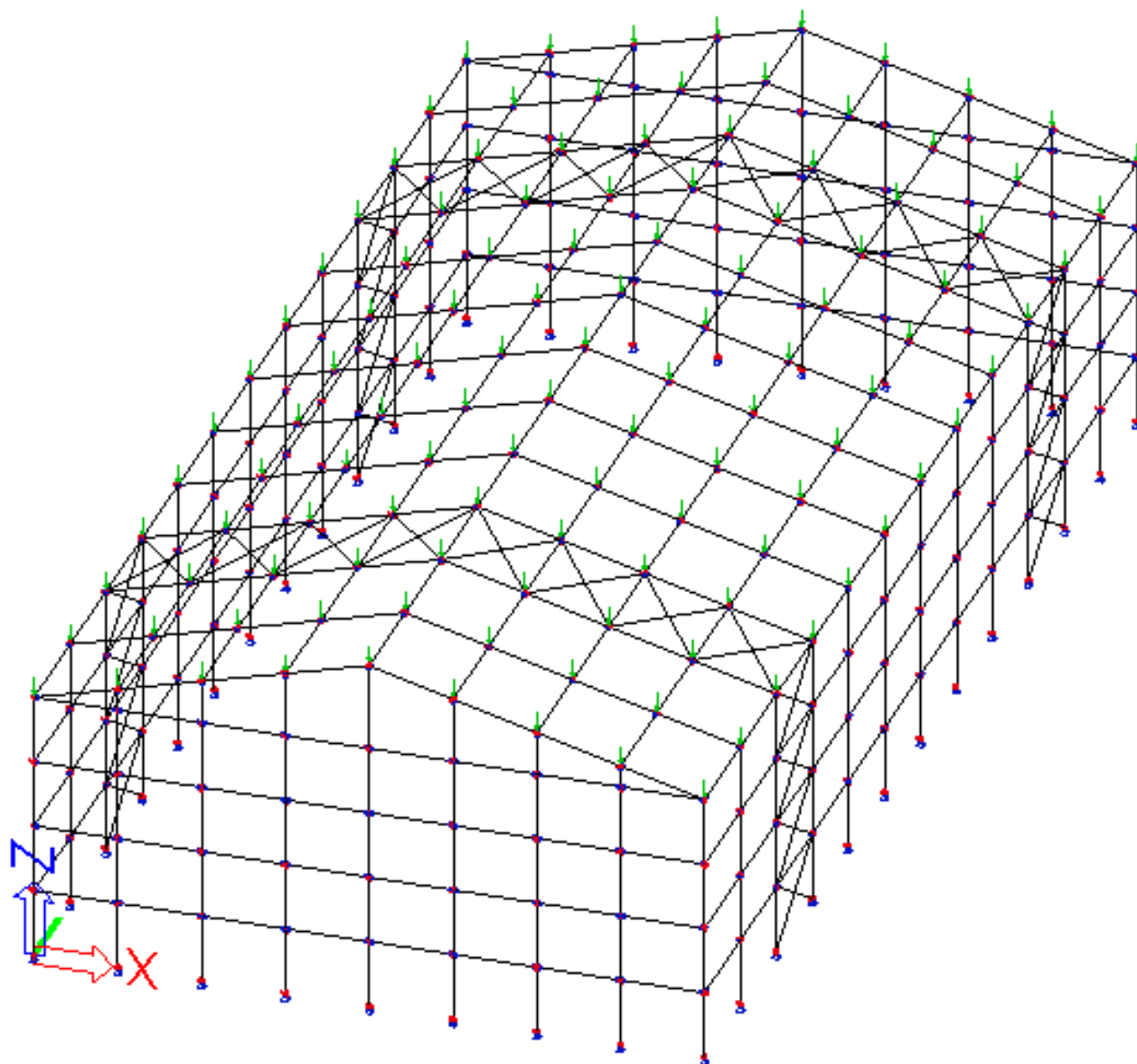
ZS6 vítr čelně



ZS7 zařízení

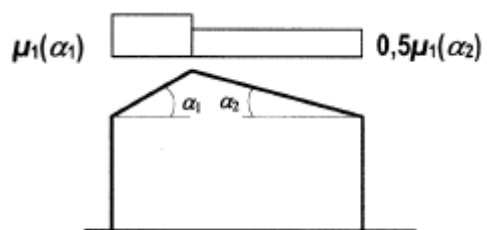
Zařízení, které má vliv na nosnou konstrukci jako vzduchotechnika, osvětlení a další se uvažuje jako proměnné dlouhodobé zatížení $0,5 \text{ KN/m}^2$ na celé ploše haly. Do statického modelu je vneseno jako bodová síla v místě uzlu.

$$F = (30 \cdot 60 \cdot 0,5) / 22 = 41 \text{ KN}$$



ZS8 navátý snůh

Pro sněhovou oblast II. $s_k=1,0 \text{ KN/m}^2$



$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

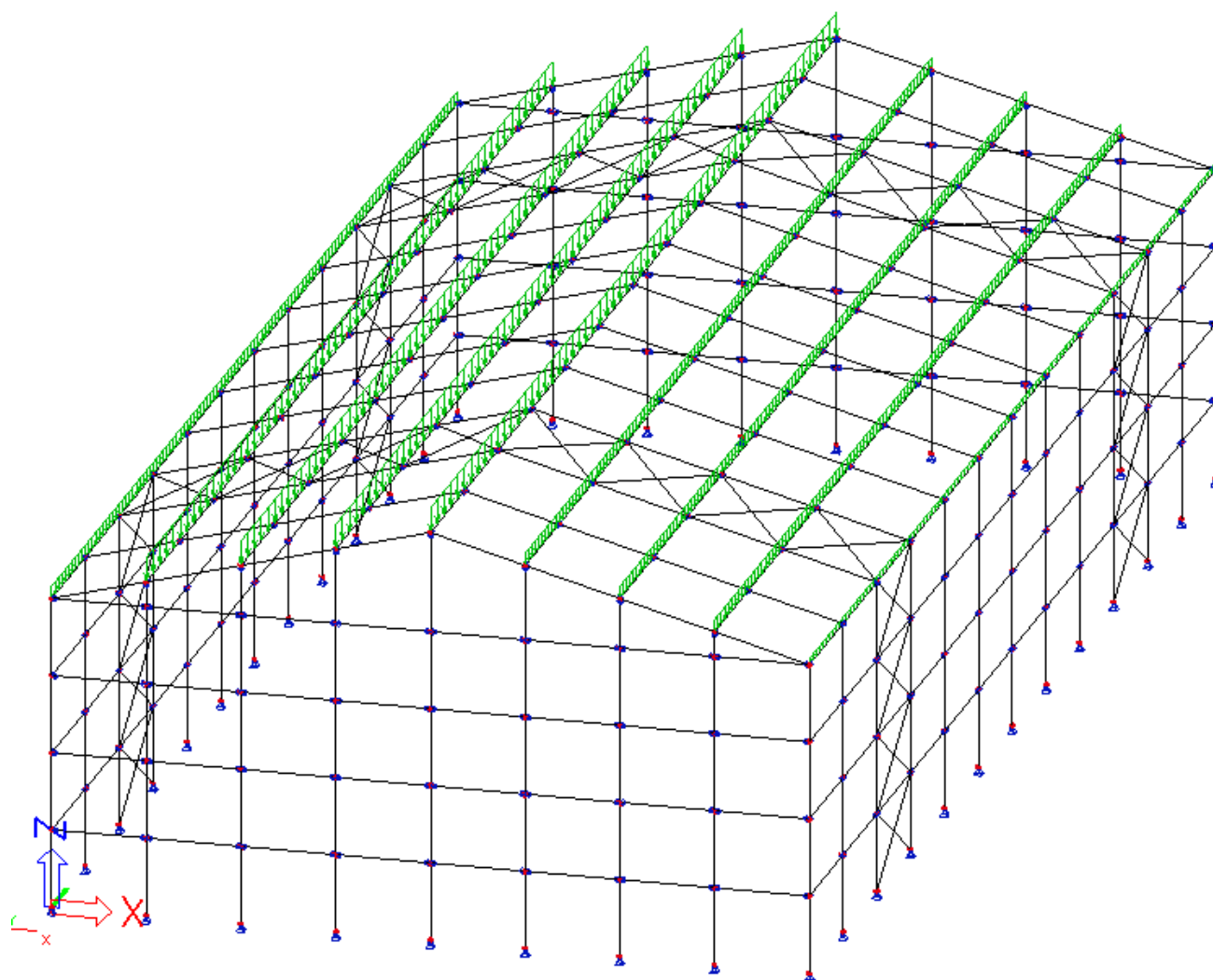
Kde $\mu_i = 0,8$ pro střechnu o sklonu 15°

$C_t=1,0$

$C_e=1,0$

Pro část s navějí $s=0,8 \text{ KN/m}^2$

Pro závětrnou část $s=0,4 \text{ KN/m}^2$



15. Kombinace

Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Koef. [-]
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*
CO40	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS5 - vítr z prava ZS8 - návatý sníh	1,00 1,00 0,90 1,50
CO41	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS6 - vítr čelně ZS8 - návatý sníh	1,00 1,00 0,90 1,50
CO57	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS3 - sníh ZS4 - vítr z leva	1,35 1,35 0,75 1,50
CO58	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS3 - sníh ZS5 - vítr z prava	1,35 1,35 0,75 1,50
CO59	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS3 - sníh ZS6 - vítr čelně	1,35 1,35 0,75 1,50
CO60	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS4 - vítr z leva ZS8 - návatý sníh	1,35 1,35 1,50 0,75
CO61	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS5 - vítr z prava ZS8 - návatý sníh	1,35 1,35 1,50 0,75
CO62	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS6 - vítr čelně ZS8 - návatý sníh	1,35 1,35 1,50 0,75
CO74	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS4 - vítr z leva	1,00 1,00 1,50
CO75	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS5 - vítr z prava	1,00 1,00 1,50
CO76	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS6 - vítr čelně	1,00 1,00 1,50
CO82	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS4 - vítr z leva ZS8 - návatý sníh	1,00 1,00 1,50 0,75
CO83	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS5 - vítr z prava ZS8 - návatý sníh	1,00 1,00 1,50 0,75
CO84	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS6 - vítr čelně ZS8 - návatý sníh	1,00 1,00 1,50 0,75
CO101	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS3 - sníh ZS7 - zařízení	1,35 1,35 0,75 1,50
CO102	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS7 - zařízení ZS8 - návatý sníh	1,35 1,35 1,50 0,75
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*
CO103	Lineární - únosnost	ZS1 ZS2 - ost. stále ZS3 - sníh	1,35 1,35 0,75

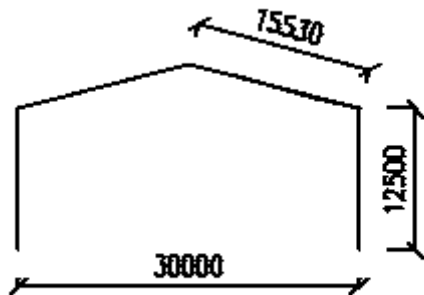
Studentká verze *Studentká verze* *Stu *Studentká verze*

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [t]
Studentů verze	*Studentů verze*	*Studentů verze*	*Studentů verze*
CO107	Únosnost -	ZS6 - vítr z prava	0,90
		ZS7 - zařízení	1,50
CO108	Lineární - únosnost	ZS1	1,35
		ZS2 - ost. stálé	1,35
		ZS3 - sníh	0,75
		ZS6 - vítr čelně	0,90
		ZS7 - zařízení	1,50
CO109	Lineární - únosnost	ZS1	1,35
		ZS2 - ost. stálé	1,35
		ZS4 - vítr z leva	0,90
		ZS7 - zařízení	1,50
		ZS8 - navátý sníh	0,75
CO106	Lineární - únosnost	ZS1	1,35
		ZS2 - ost. stálé	1,35
		ZS3 - sníh	0,75
		ZS4 - vítr z leva	0,90
		ZS7 - zařízení	1,50

16. Data o vzpěru

Určení vzpěrných a systémových délek:

V rovině rámu:



sloup:

Systémová délka sloupu:

$$h := 12.5\text{m}$$

$$P_1 := 195.4 \quad P := 195.4$$

$$L := 30\text{m}$$

$$\beta_1 := 0.7 \cdot \sqrt{1 + \frac{P_1}{P}} = 0.99$$

$$I_s := 1710000000\text{mm}^4 \quad I_p := 1710000000\text{mm}^4$$

$$\kappa := \frac{I_s \cdot L}{I_p \cdot h} = 2.4 \quad \kappa < 10$$

$$\beta_{sy} := \beta_1 \cdot \sqrt{1 + 0.4 \cdot \kappa} = 1.386$$

součinitel vzpěrné délky sloupu: $k_{y_s} := 1.386$

$$L_{cr_s} := \beta_{sy} \cdot h = 17.324\text{m}$$

příčel

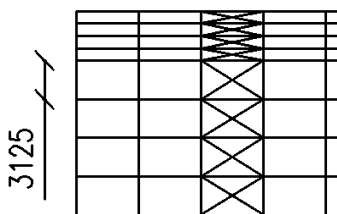
systémová délka příčle:

$$l_{py} := 15.530\text{m}$$

součinitel vzpěrné délky příčle: $\beta_{py} := 0.8 \quad k_{y_p} := 0.8$

$$L_{cr_p} := \beta_{py} \cdot l_{py} = 13.2\text{m}$$

Z roviny rámu:



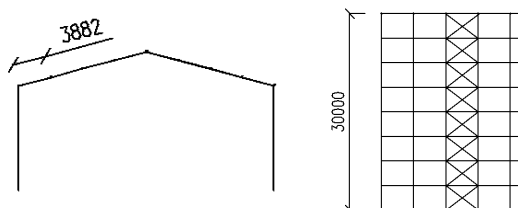
sloup:

systémová délka sloupu:

$$h_s := 3.125\text{m}$$

součinitel vzpěrné délky sloupu: $\beta_{sz} := 1 \quad k_{z_s} := 1$

$$L_{cr_{sz}} := \beta_{sz} \cdot h_s = 3.125\text{m}$$



příčel:

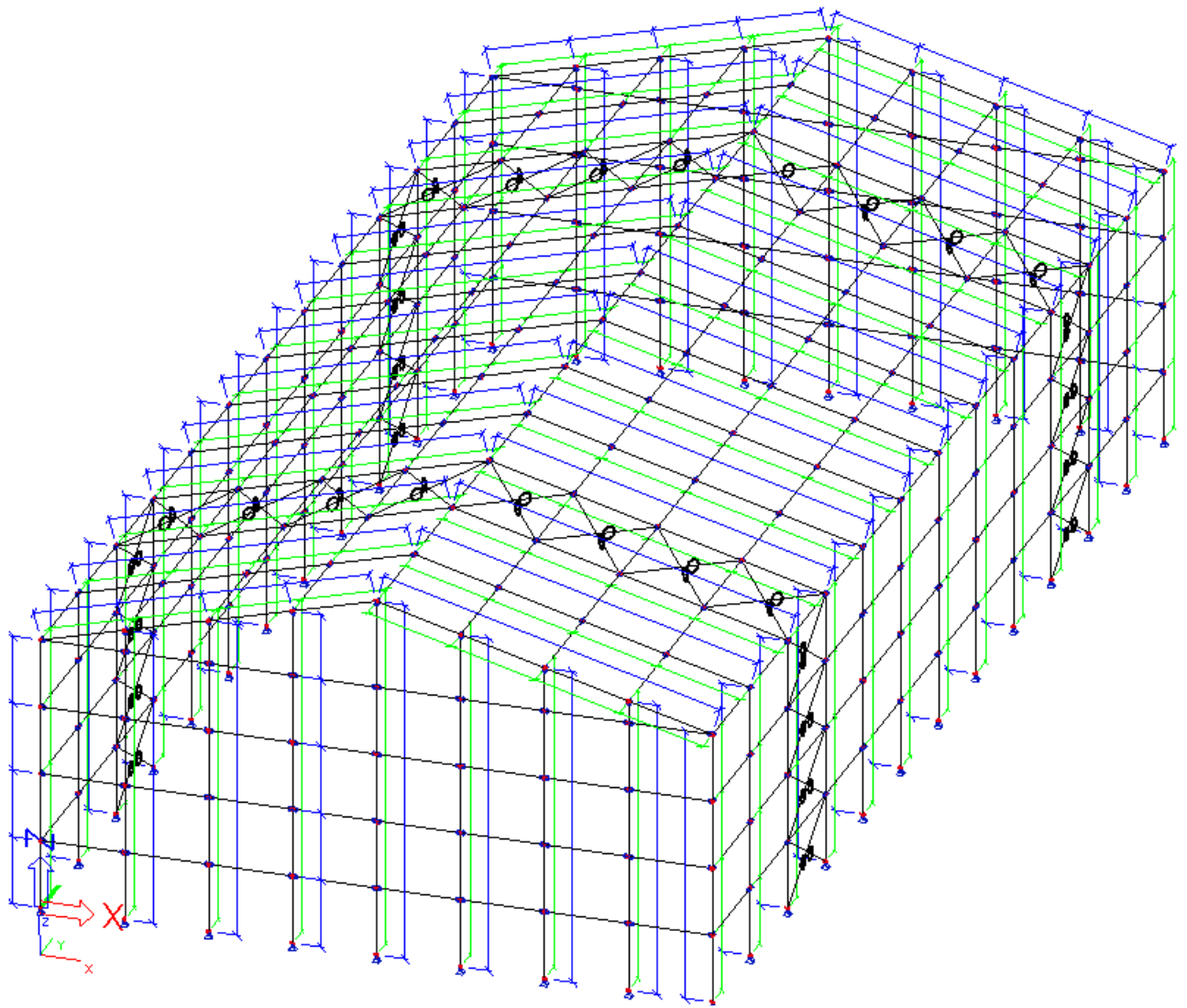
systémová délka příčle:

$$l_{pz} := 3.125\text{m}$$

součinitel vzpěrné délky sloupu: $\beta_{pz} := 1$

$$k_{z_p} := 1$$

$$L_{cr_{pz}} := \beta_{pz} \cdot l_{pz} = 3.125\text{m}$$



16. Posudek HEB 600

Prut B353	HEB600	S 235	CO101	0.90
-----------	--------	-------	-------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentká verze	*Studentká verze*
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu	
Studentká verze	*Studentká verze*
mez kluzu f_y	235.0 MPa
pevnost v tahu f_u	360.0 MPa
typ výroby	válcovaný

....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 31.35 v místě 0.000 m

poměr	
Studentká verze	*Studentká verze*
maximální poměr	1 64.20
maximální poměr	2 73.93
maximální poměr	3 115.65

==> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 3.84 v místě 0.000 m

poměr	
Studentká verze	*Studentká verze*
maximální poměr	1 9.00
maximální poměr	2 10.00
maximální poměr	3 13.77

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	
Studentká verze	*Studentká verze*
N _{Ed}	-182.02 kN
V _{y,Ed}	-0.01 kN
V _{z,Ed}	281.12 kN
T _{Ed}	0.00 kNm
M _{y,Ed}	-1304.37 kNm
M _{z,Ed}	0.00 kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot	
Studentká verze	*Studentká verze*
N _{c,Rd}	6345.00 kN
Jedn. posudek	0.03 -

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Studentká verze	*Studentká verze*
V _{c,Rd}	2527.67 kN
Jedn. posudek	0.00 -

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Studentká verze	*Studentká verze*
V _{c,Rd}	1503.98 kN
Jedn. posudek	0.19 -

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*
Mc,Rd	326.65	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*
MNVy,Rd	1508.70	kNm
MNVz,Rd	326.65	kNm

alfa 2.00 beta 1.00

Jedn. posudek 0.86

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru		VY	ZZ	
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné		
Systémová délka L	15.529	3.882		m
Součinitel vzpěru k	0.85	1.00		
Vzpěrná délka Lcr	13.200	3.882		m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	20341.63	18605.67		kN
Štíhlost	52.45	54.84		
Relativní štíhlost Lambda	0.56	0.58		
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20		

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.4200e-03	m^3
Pružný kritický moment Mcr	9901.39	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.39	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*
kyy	1.008	
kyz	0.668	
kzy	0.527	
kzz	0.812	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	2.7000e-02	m^2
Wy	6.4200e-03	m^3
Wz	1.3900e-03	m^3
NRk	6345.00	kN
My,Rk	1508.70	kNm
Mz,Rk	326.65	kNm
My,Ed	-1304.37	kNm
Mz,Ed	-0.03	kNm
Interakční metoda 1		
Mcr0	6194.20	kNm
redukovaná štíhlost 0	0.49	
Cmy,0	0.995	
Cmz,0	0.782	
Cmy	0.999	
Cmz	0.782	
CmLT	1.002	
muy	1.000	
muz	1.000	
wy	1.126	
wz	1.500	
npl	0.029	
aLT	0.996	
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*

Tabulka hodnot			
*Studentův	*Studentův	*Studentův	*Studentův
bLT	0.000		
cLT	0.410		
dLT	0.000		
eLT	3.343		
Cyy	1.002		
Cyz	0.818		
Czy	0.998		
Czz	0.972		

Jedn. posudek (6.61) = $0.03 + 0.87 + 0.00 = 0.90$
 Jedn. posudek (6.62) = $0.03 + 0.46 + 0.00 = 0.48$

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot			
*Studentův	*Studentův	*Studentův	*Studentův
hw/t	34.839		

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.
 Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

Prut S25	HEB600	S 235	CO101	0.92
----------	--------	-------	-------	------

Základní data EC3 : EN 1993				
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu				1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě				1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez				1.25

Údaje o materiálu		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 31.35 v místě 3.125 m

poměr		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
maximální poměr	1	56.92
maximální poměr	2	65.54
maximální poměr	3	104.19

=> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 3.84 v místě 3.125 m

poměr		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
maximální poměr	1	9.00
maximální poměr	2	10.00
maximální poměr	3	13.77

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
N _{Ed}	-396.85	kN
V _{y,Ed}	0.01	kN
V _{z,Ed}	104.35	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	978.27	kNm
M _{z,Ed}	-0.05	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
N _{c,Rd}	6345.00	kN
Jedn. posudek	0.06	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
V _{c,Rd}	2527.67	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
V _{c,Rd}	1503.98	kN

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
Mc,Rd	326.65	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
MNVy,Rd	1508.70	kNm
MNVz,Rd	326.65	kNm

alfa 2.00 beta 1.00

Jedn. posudek 0.42

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	12.500	3.125	m
Součinitel vzpěru k	1.39	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	17.325	3.125	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	11807.79	28715.53	kN
Štíhlost	68.84	44.15	
Relativní štíhlost Lambda	0.73	0.47	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.4200e-03	m^3
Pružný kritický moment Mcr	10402.01	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.38	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
kyy	0.987	
kyz	0.630	
kzy	0.522	
kzz	0.901	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	2.7000e-02	m^2
Wy	6.4200e-03	m^3
Wz	1.3900e-03	m^3
NRk	6345.00	kN
My,Rk	1508.70	kNm
Mz,Rk	326.65	kNm
My,Ed	1304.36	kNm
Mz,Ed	-0.05	kNm
Interakční metoda 1		
Mcr0	9109.59	kNm
redukována štíhlost 0	0.41	
Cmy,0	0.786	
Cmz,0	0.803	
Cmy	0.957	
Cmz	0.803	
CmLT	1.000	
muy	1.000	
muz	1.000	
wy	1.126	
wz	1.500	
npl	0.063	
aLT	0.996	
bLT	0.000	
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*

18. Posudek HEB 120 vaznice

Prut B43	HEB120	S 235	CO76	0.99
----------	--------	-------	------	------

Základní data EC3 : EN 1993				
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu				1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě				1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez				1.25

Údaje o materiálu		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 11.38 v místě 10.000 m

poměr		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 4.07 v místě 10.000 m

poměr		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
maximální poměr	1	9.00
maximální poměr	2	10.00
maximální poměr	3	14.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 2.308 m

Vnitřní síly		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
N _{Ed}	-72.05	kN
V _{y,Ed}	0.01	kN
V _{z,Ed}	0.03	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	-19.38	kNm
M _{z,Ed}	0.21	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
N _{c,Rd}	799.24	kN
Jedn. posudek	0.09	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
V _{c,Rd}	375.01	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
V _{c,Rd}	148.77	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
M _{c,Rd}	39.01	kNm

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Student's verze	*Student's verze*	*Student's verze*
Mc,Rd	19.04	kNm
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Student's verze	*Student's verze*	*Student's verze*
MNVy,Rd	39.01	kNm
MNVz,Rd	19.04	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
Jedn. posudek 0.26 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....**POSUDEK STABILITY**.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Student's verze	*Student's verze*	*Student's verze*	*Student's verze*
Typ posuvných styčníků	posuvně	neposuvně	
Systémová délka L	5.000	5.000	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	5.000	5.000	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	716.63	263.22	kN
Štíhlost	99.18	163.64	
Relativní štíhlost Lambda	1.06	1.74	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce Alfa	0.34	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.56	0.25	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	449.10	197.79	kN

Tabulka hodnot		
Student's verze	*Student's verze*	*Student's verze*
A	3.4010e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	197.79	kN
Jedn. posudek	0.36	-

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Student's verze	*Student's verze*	*Student's verze*
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	1.6600e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	63.24	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.79	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	
Křivka klopení	a	
Imperfekce Alfa,LT	0.21	
Redukční součinitel Chi,LT	0.80	
Únosnost na vzpěr Mb,Rd	31.36	kNm
Jedn. posudek	0.62	-

Parametry Mcr		
Student's verze	*Student's verze*	*Student's verze*
Délka klopení	5.000	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

Pozn.: Parametry C podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
zatížení v těžišti

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
Student's verze	*Student's verze*	*Student's verze*
kyy	1.325	
kyz	1.323	
Student's verze	*Student's verze*	*Student's verze*

Tabulka hodnot		
*Studentův	*Studentův	*Studentův
kzy	0.720	
kzz	1.269	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.4010e-03	m^2
Wy	1.6600e-04	m^3
Wz	8.1000e-05	m^3
NRk	799.24	kN
My,Rk	39.01	kNm
Mz,Rk	19.04	kNm
My,Ed	-19.38	kNm
Mz,Ed	0.21	kNm
Interakční metoda 1		
Mcr0	56.11	kNm
redukovaná štíhlost 0	0.83	
Cmy,0	1.003	
Cmz,0	1.008	
Cmy	1.001	
Cmz	1.008	
CmLT	1.169	
muy	0.953	
muz	0.779	
wy	1.152	
wz	1.500	
npl	0.090	
aLT	0.984	
bLT	0.002	
cLT	0.297	
dLT	0.001	
eLT	0.092	
Cyy	0.936	
Cyz	0.685	
Czy	0.740	
Czz	0.852	

Jedn. posudek (6.61) = 0.16 + 0.82 + 0.01 = 0.99

Jedn. posudek (6.62) = 0.36 + 0.45 + 0.01 = 0.82

Posudek boulení

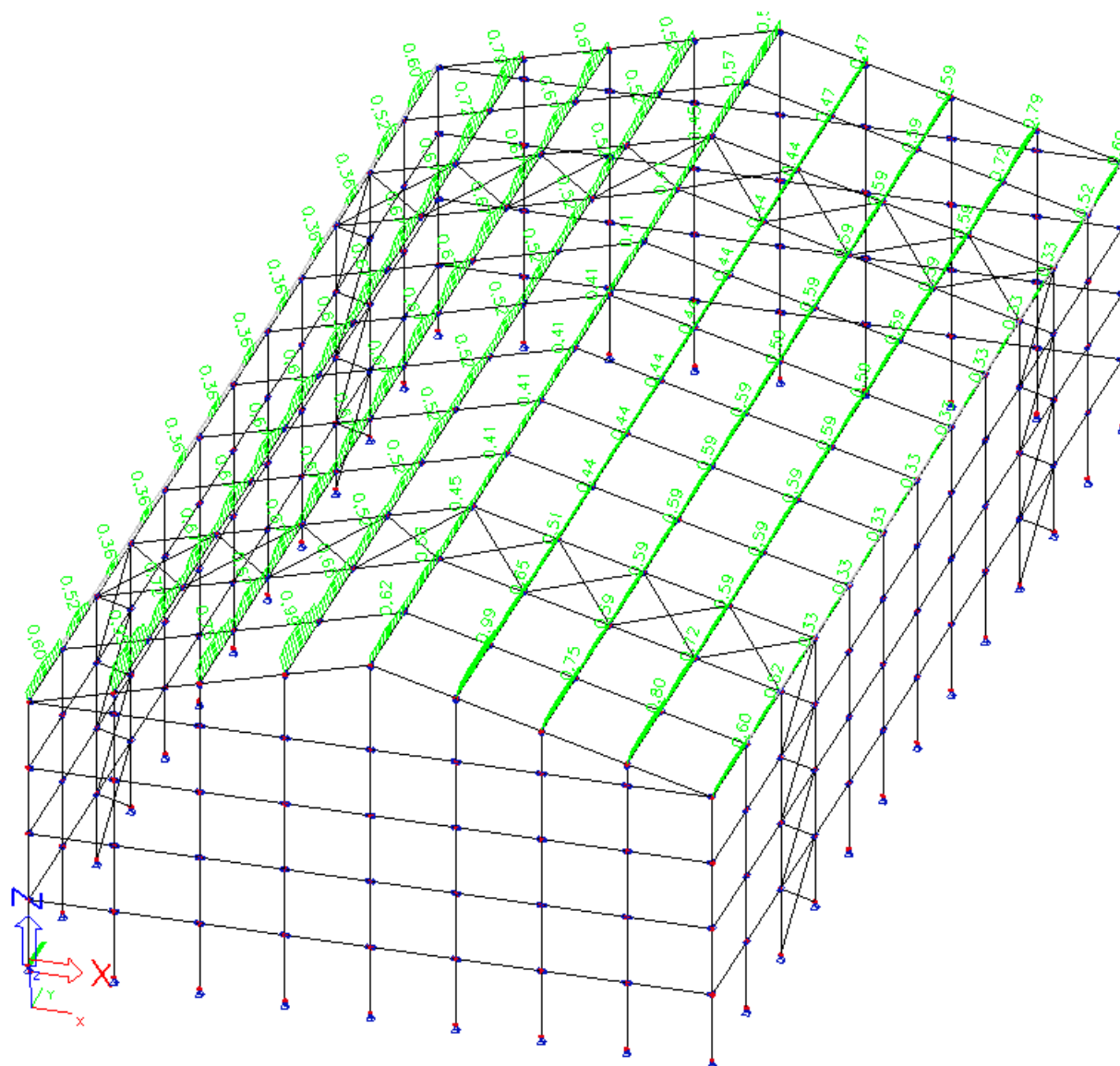
v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
*Studentův	*Studentův
hw/t	15.077

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.
Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

Posudek všech vaznic HEB 120



19. Posudek U 240

Prut B292	U240	S 235	CO59	0.91
-----------	------	-------	------	------

Základní data EC3 : EN 1993			
Studentůva verze	*Studentůva verze*	*Studentůva verze*	*Studentůva verze*
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez			1.25

Údaje o materiálu		
Studentůva verze	*Studentůva verze*	*Studentůva verze*
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 19.79 v místě 0.000 m

poměr		
Studentůva verze	*Studentůva verze*	*Studentůva verze*
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu

1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 4.81 v místě 0.000 m

poměr		
Studentůva verze	*Studentůva verze*	*Studentůva verze*
maximální poměr	1	9.00
maximální poměr	2	10.00
maximální poměr	3	14.00

==> Třída průřezu

1

Kritický posudek v místě 2.500 m

Vnitřní síly		
Studentůva verze	*Studentůva verze*	*Studentůva verze*
N _{Ed}	-7.58	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	0.00	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	16.64	kNm
M _{z,Ed}	-3.01	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentůva verze	*Studentůva verze*	*Studentůva verze*
N _{c,Rd}	994.05	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentůva verze	*Studentůva verze*	*Studentůva verze*
M _{c,Rd}	84.13	kNm
Jedn. posudek	0.20	-

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentůva verze	*Studentůva verze*	*Studentůva verze*
M _{c,Rd}	18.15	kNm
Jedn. posudek	0.17	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
----------------	--	--

Tabulka hodnot		
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*
sigma Mzz	-75.7	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	0.2	MPa

ro 0.00 místo 3
Jedn. posudek 0.55 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	W	ZZ	
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5.000	5.000	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	5.000	5.000	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	2984.57	205.60	kN
Štíhlost	54.20	206.50	
Relativní štíhlost Lambda	0.58	2.20	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Upozornění : štíhlost 206.50 je větší než 200.00 !

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Tabulka hodnot		
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*
Vzpěrná délka pro prostorový vzpěr	5.000	m
Ncr,T	1535.93	kN
Ncr,TF	1315.54	kN
Relativní štíhlost Lambda,T	0.87	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	3.0000e-04	m^3
Pružný kritický moment Mcr	60.40	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	1.08	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	
Křivka klopení	d	
Imperfekce Alfa,LT	0.76	
Redukční součinitel Chi,LT	0.43	
Únosnost na vzpěr Mb,Rd	30.17	kNm
Jedn. posudek	0.55	-

Parametry Mcr		
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*
Délka klopení	5.000	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

Pozn.: Parametry C podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
zatížení v těžišti

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*
kyy	1.019	
kyy	1.039	
kzy	1.019	
kzz	1.039	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	4.2300e-03	m^2
Wy	3.0000e-04	m^3
Wz	3.9600e-05	m^3
NRk	994.05	kN
Student'ské verze	*Student'ské verze*	*Student'ské verze*

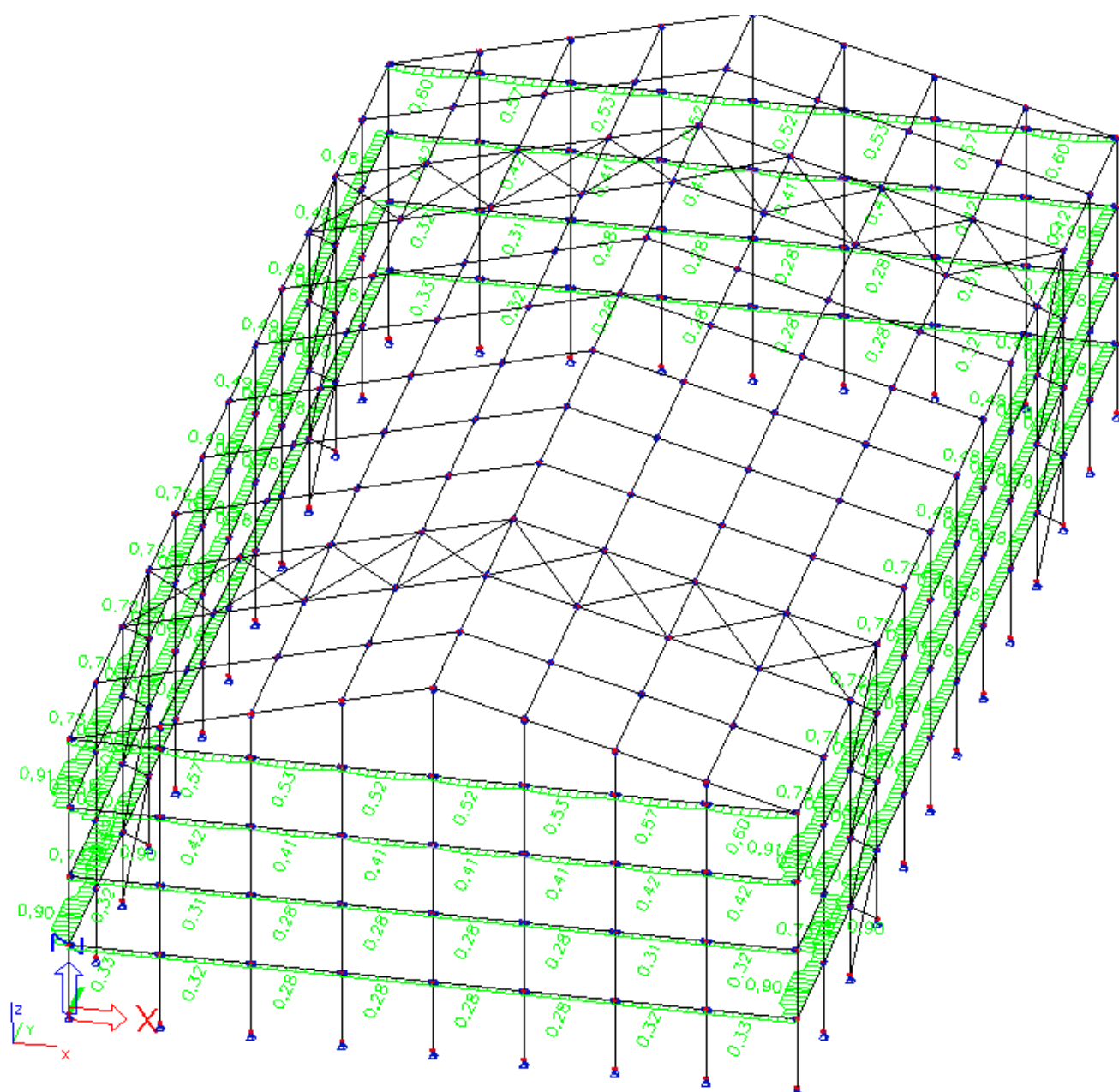
Tabulka hodnot			
Student'ská verze	*Student'ská verze*	*Student'ská verze*	*Student'ská verze*
My,Rk	70.50	kNm	
Mz,Rk	9.31	kNm	
My,Ed	16.64	kNm	
Mz,Ed	-3.01	kNm	
Interakční metoda 1			
Mcr0	60.40	kNm	
redukována štíhlost 0	1.08		
Cmy,0	1.000		
Cmz,0	1.001		
Cmy	1.000		
Cmz	1.001		
CmLT	1.016		
muy	1.000		
muz	1.000		
wy	1.193		
wz	1.500		
npl	0.008		
aLT	0.995		
bLT	0.045		
cLT	0.189		
dLT	0.007		
eLT	0.036		
Cyy	0.980		
Cyz	0.879		
Czy	0.960		
Czz	0.979		

Jedn. posudek(6.61) = 0.01 + 0.56 + 0.34 = 0.91

Jedn. posudek(6.62) = 0.01 + 0.56 + 0.34 = 0.91

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

Posudek všech paždíku U 240



20. Posudek L 100x10

Prut B655	L100X10	S 235	CO59	0.78
-----------	---------	-------	------	------

Základní data EC3 : EN 1993				
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu				1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě				1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez				1.25

Údaje o materiálu		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
mez kluzu f_y	235.0	MPa
pevnost v tahu f_u	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 7.80 v místě 0.000 m

poměr		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
maximální poměr	1	9.00
maximální poměr	2	10.00
maximální poměr	3	14.00

==> Třída průřezu

1

Poměr šířky ke tloušťce pro úhelníky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 10.00 v místě 0.000 m

poměr		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
maximální poměr	1	11.50
maximální poměr	2	11.50
maximální poměr	3	15.00

==> Třída průřezu

1

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*
Vzpěrná délka L_{cr}	6.330	6.330	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	144.94	37.75	kN
Štíhlost	165.70	324.66	
Relativní štíhlost λ	1.76	3.46	
Mezní štíhlost λ_{0}	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	b	b	
Imperfekce Alfa	0.34	0.34	
Redukční součinitel χ	0.26	0.08	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	117.73	34.31	kN

Upozornění : štíhlost 324.66 je větší než 200.00 !

Tabulka hodnot		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
A	1.9200e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	34.31	kN
Jedn. posudek	0.78	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Tabulka hodnot		
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*
Vzpěrná délka pro prostorový vzpěr	6.330	m
$N_{cr,T}$	1815.23	kN
$N_{cr,TF}$	140.46	kN
Relativní štíhlost λ_T	1.79	
Mezní štíhlost $\lambda_{0,T}$	0.20	
Vzpěr. křivka	b	
Imperfekce Alfa	0.34	
A	1.9200e-03	m ²
Redukční součinitel χ	0.25	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	114.58	kN
Jedn. posudek	0.23	-

Prvek VYHOVÍ na stabilitu I

Kritický posudek v místě 0.000 m

Definice os:

- hlavní y- osa v tomto posudku se odkazuje na hlavní z osu ve Scia Eng
- hlavní z- osa v tomto posudku se odkazuje na hlavní y osu ve Scia Eng

Vnitřní síly		
Student's verze	*Student's verze*	*Student's verze*
N _{Ed}	-26.72	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	0.00	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	0.00	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Student's verze	*Student's verze*	*Student's verze*
N _{c,Rd}	451.20	kN
Jedn. posudek	0.06	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1: 6.2.9.2 & 6.2.10 a vzorce (6.42)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Student's verze	*Student's verze*	*Student's verze*
sigma _N	13.9	MPa
sigma _{My}	0.0	MPa
sigma _{Mz}	0.0	MPa

ro 0.00 místo 14
Jedn. posudek 0.06 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

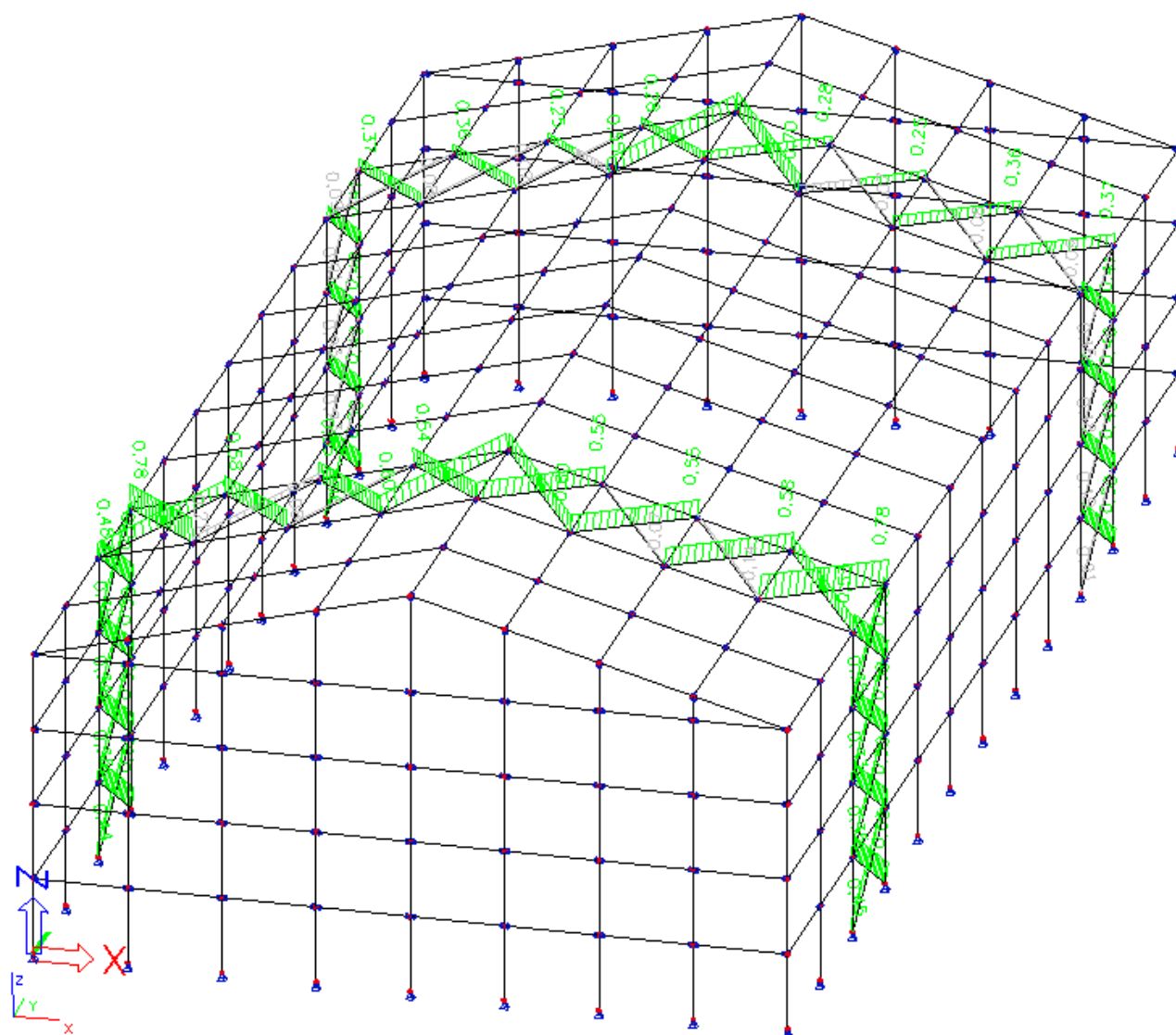
.....:POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz
Student's verze	*Student's verze*	*Student's verze*	*Student's verze*
Typ posuvných styčníků	neposuvné	posuvné	
Sudáková délka l	6 330	6 330	m

Posudek všech diagonál ztužidla L100x10



21. Posudek CFRH 220x220x12,5

Prut B433	CFRHS220X220X12.5	S 235	CO58	0.90
-----------	-------------------	-------	------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studen
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993			
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez			1.25

Údaje o materiálu			
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
mez kluzu fy	235.0		MPa
pevnost v tahu fu	360.0		MPa
typ výroby	tvářený za studena		

....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 14.60 v místě 593.750 m

poměr		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.05

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 3.125 m

Vnitřní síly		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{Ed}	-28.12	kN
V _{y,Ed}	-32.68	kN
V _{z,Ed}	0.07	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	0.00	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{c,Rd}	2280.44	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
V _{c,Rd}	658.31	kN
Jedn. posudek	0.05	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
V _{c,Rd}	658.31	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
MN _{Vy,Rd}	172.71	kNm
MN _{Vz,Rd}	172.71	kNm

alfa 1.66 beta 1.66
Jedn. posudek 0.00 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....POSUDEK STABILITY:....

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	13.505	13.505	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	13.505	13.505	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	758.46	758.46	kN
Štíhlost	162.84	162.84	
Relativní štíhlost Lambda	1.73	1.73	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
k _{yy}	1.060	
k _{yz}	0.647	
k _{zy}	0.653	
k _{zz}	1.050	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	9.7040e-03	m^2
Wy	7.3492e-04	m^3
Wz	7.3492e-04	m^3
NRk	2280.44	kN
My,Rk	172.71	kNm
Mz,Rk	172.71	kNm
My,Ed	-6.98	kNm
Mz,Ed	142.16	kNm
Interakční metoda 1		
Mcr0	2658.51	kNm
redukována štíhlost 0	0.25	
C _{my,0}	1.009	
C _{mz,0}	1.000	
C _{my}	1.009	
C _{mz}	1.000	
C _{mLT}	1.000	
mu _y	1.000	
mu _z	1.000	
w _y	1.211	
w _z	1.211	
n _{pl}	0.012	
a _{LT}	0.000	
b _{LT}	0.000	
c _{LT}	0.000	
d _{LT}	0.000	
e _{LT}	0.000	
C _{yy}	0.989	
C _{yz}	0.963	
C _{zy}	0.962	
C _{zz}	0.989	

Jedn. posudek (6.61) = 0.01 + 0.04 + 0.53 = 0.59

Jedn. posudek (6.62) = 0.01 + 0.03 + 0.86 = 0.90

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

Posudek všech čelních sloupů CFRH 220x220x12,5

