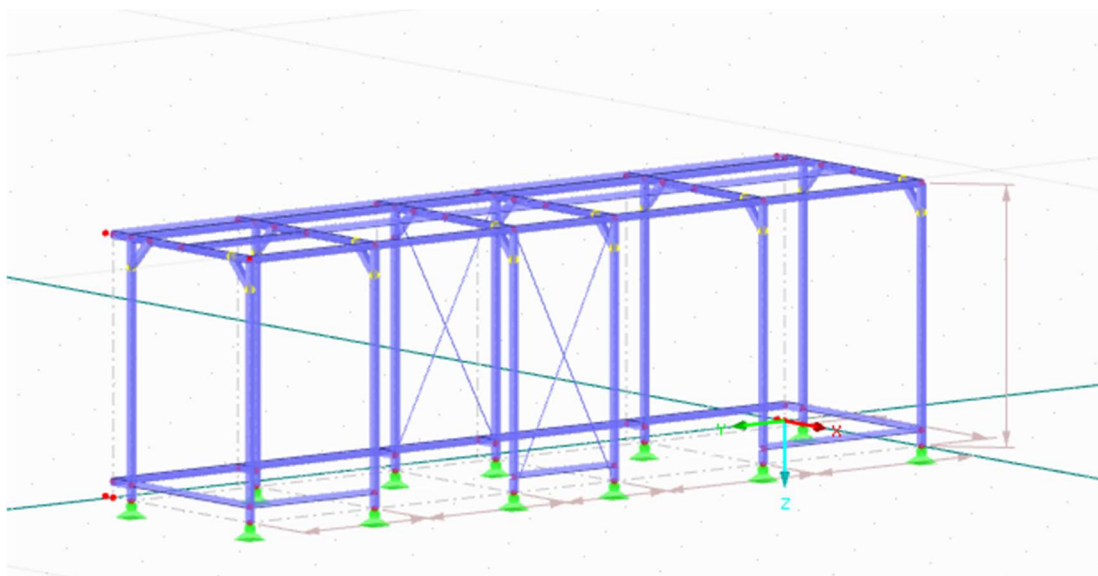


D 2.2

STATICKÝ VÝPOČET OK MS

**2024-57 2024-57 ŠJ Brno, Nádvoří 1, p.o. –
vybudování přístřešku pro popelnice**
Dokumentace pro stavební povolení



Ve Veselí nad Moravou, dne 12.12.2024

Vypracoval: Ing. Jakub Trávníček

Obsah:

- Kapitola:
1. Identifikační údaje
 2. Technická zpráva
 3. Zatížení
 4. Protokol R-fem _ MS
 5. Výkresy

Vstupní informace

Stavba:	ŠJ Brno, Nádvoří 1, p.o. – vudování přístřešku pro popelnice
Místo stavby:	OBEC : BRNO [582786], KAT. ÚZ : STARÉ BRNO [610089], PARC . Č : 1600
Investor:	Statutární město Brno, městská část Brno-střed 601 69 Brno, Dominikánská 264/2Objednatel:
Vypracoval:	TJ&JT Statika s.r.o. Ing. Jakub Trávníček Mob: +420 776 603 538 Mail: jakub.travnicek@tj2statika.cz Lány 1351 698 01 Veselí nad Moravou
Zkontroloval:	Ing. Tomáš Januba TJ&JT Statika s.r.o. Lány 1351 698 01 Veselí nad Moravou ČKAIT 1006906

D.2.2.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Popis navrženého konstrukčního systému stavby je pro získání stavebního povolení a provedení stavby tedy ve stupni DSP.

D.2.2.3. Technická zpráva

D.2.2.3.1. Popis navrženého konstrukčního systému stavby

Dokumentace řeší samostatný objekt ocelové konstrukce přístřešku pro popelnice o půdorysných rozměrech 1,84x 6,9 m s výškou konstrukce 2,160 m. Rámová nosná konstrukce je navrhnutá s jelek 60/4 z oceli S235. Uložená tuhým spojem do betonových pasů pomocí chem. kotev.

Příčná tuhost konstrukce je řešená rámovou konstrukcí tuhým uloženou do betonových základů pomocí patní desky a chem. kotev. Podélná tuhost u objektu je zajištěna střešním ztužením mezi osami rámu 03-04 z kulatiny do kříže.

D.2.2.3.2. Popis rámové konstrukce

Rám přístřešku

Rám přístřešku je uvažován z jelek 60/4 z oceli S 235 a podélně propojena v rozích jelek 60/4 S235

Jako sekundární konstrukce na uchycení tahokovu budou použité profily L 60/60/3 nebo 50/50/3 případně větší z oceli S 235

Podélné ztužení je navrhnuté pomocí vzpěr a táhel RD 12 S 235.

D.2.2.3.3 Základové konstrukce

Budou řešeny v samostatné části.

Ocelové sloupy hlavních rámu budou uloženy tuhým spojem (vetknutým) do základových patek s hloubkou založení -0,2 m pomocí chemických lepených kotev.

Kotvení ocelové konstrukce pro sekční vrata a dveře budou provedena do základového prahu pomocí chemických lepených kotev. Kotevní plotny budou podlity hmotou Mapefill dodavatelem základů.

D.2.2.3.4 Svislé konstrukce

Konstrukce přístřešku tvoří rámy z válcovaných nosníků o rozponu 1,5 m, příčný modul mezi rámy je 1,0-1,64 metrů. Sloupy budou kotveny lepenými chemickými kotvami a závitovými tyčemi. Po vyvážení sloupů budou sloupy podlity nesmršťující se cementovou maltou MAPEFILL® dodavatelem základů. Rámové konstrukce jsou spojeny ve všech svých částech rámovými spoji pevnostní třídy 8.8 dle statického návrhu (DPS). Kolem stavebních otvorů pro vrata, dveře a okna jsou navrženy výměny z ocelových uzavřených profilů JÄKL ukotvené k nosným ocelovým ráům a k podlaze.

D.2.2.3.5 Vodorovné konstrukce

Konstrukce neobsahuje vodorovné konstrukce

D.2.2.3.6 Nosné konstrukce zastřešení

Nosnými prvky konstrukce střechy jsou rámové příčle z válcovaných profilů s pomocnými táhly z trubek, které budou zajišťovat přenos zatížení.

Spoje střešní konstrukce budou šroubové pevnosti 8.8, případně 10.9.

D.2.2.3.7 Nátěry a malby

Ocelová konstrukce bude chráněna antikorozi povrchovou úpravou. Všechny použité konstrukční prvky nosné ocelové konstrukce budou z výroby natřeny základním a vrchním syntetickým nátěrem pro stupeň korozní agresivity atmosféry C2 v tloušťce 80-100 mikronů nebo dle doporučení dodavatele nátěrových hmot.

D.2.2.3.8 Opláštění

Stěny objektu budou opláštěné tahokov.

Střecha bude opláštěná pomocí tahokov.

D.2.2.3.9 Klempířské prvky

Klempířské konstrukce budou provedeny z ocelového lakovaného plechu.

D.2.2.3.10 Požární odolnost

Požární odolnost ocelové konstrukce je bude řešená protipožárním nátěrem pokud bude požadována.

D.2.2.4. Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Výrobní skupina	EXC2 dle ČSN EN 1090-2, tab. 14 a 15
Použitá ocel	S 235, S 355, S 450
Sněhová oblast	SO I – $S_k=0,7 \text{ kN/m}^2$ dle sněhové mapy www.climamaps.cz
Větrová oblast	II - rychlost větru 25,0m/s; terén kat. III, výška max. H = 2,2 m

D.2.2.5. Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

Nejsou navrženy neobvyklé konstrukce ani konstrukční detaily. Většina spojů bude provedena čelními deskami nebo kloubově žebry.

D.2.2.6. Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Konstrukce bude budována dle zvyklostí a schválených technologických postupů dodavatele standardním liniovým postupným stavěním sloupů a příclí pomocí jeřábové a manipulační techniky. Bude především dbáno na dodržení projektové dokumentace, prostorové provázání postupně stavěné konstrukce haly, aby nedošlo k jejímu zborcení při montáži. Samotná konstrukce ani její rozměry nevyžadují zvláštní postupy prací.

D.2.2.6. Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Konstrukce bude budována dle zvyklostí a schválených technologických postupů dodavatele standardním liniovým postupným stavěním sloupů a příčlů pomocí jeřábové a manipulační techniky. Bude především dbáno na dodržení projektové dokumentace, prostorové provázání postupně stavěné konstrukce haly, aby nedošlo k jejímu zborcení při montáži. Samotná konstrukce ani její rozměry nevyžadují zvláštní postupy prací.

Statické posouzení OK:

Konstrukce byly posouzeny na příslušné zatížení vlastní hmotnost OK, stálého zatížení, proměnného zatížení sněhem a větrem. Užitého zatížení kategorie H_ Nepřístupné střešní s výjimkou údržby a opravy.

Pro statický výpočet OK bylo použito normy ČSN EN 1993-1-1 – Navrhování ocelových konstrukcí. Ocelová konstrukce musí být vyrobena, smontována a udržována dle ČSN EN 1090-2+A1.

Z hlediska bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci platí příslušná ustanovení vyhlášky č.192/2005 Sb., č. 591/2006 Sb., č. 309/2006 Sb., NV č. 148/2006 Sb. atd. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích a dalších související normy, zákony a předpisy, týkající se obsluhy strojů a zařízení. Za dodržování zodpovídá dodavatel.

Při provádění bude postupováno dle platných norem ČSN pro jednotlivé stavební práce. Důraz musí být kladen především na dodržování technických, technologických a jakostních předpisů (svařování ocelových kce, extrémní teploty a nadměrná vlhkost, atd ...)

Během všech fází výstavby musí být zajištěna stabilita budovaných konstrukcí.

VÝPOČTOVÉ PŘEDPOKLADY:

Třída provedení:	dle ČSN EN 1090-2, TAB. 14 a 15 – EXC2
Použitá ocel:	S 235; S 355; S 450
Opláštění:	Tahokov
Fve:	0 kg/m ²
Sněhová oblast:	SO I; Sk= 0,7 kN /m ²
Větrná oblast:	Rychlost větru 25,0 m/s; terén kat. III ; výška max. H < 2,2 m
Užité zatížení např. Střechy:	Užitná kategorie H -> 0,4 kN/m ²
Rozpětí:	1,56 mm
Modul příčných vazeb:	1,0-1,6 mm
Sklon sedlové střechy:	0°
Spojovací šrouby:	ČSN EN ISO 4014; 4016; 4017; 4018
Matice:	ČSN EN 4032
Podložky 2x:	ČSN EN 7089
Požadavky na kontrolu:	spoj. Mater. Je galvanicky pokoven
	Pro kontrolu a údržbu Ok platí: ČSN EN 1090-2+A1 a ČSN EN 73 2604

POUŽITÉ NORMY A LITERATURA:

ČSN EN 1090-2:	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2 : Technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN 1990:	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1:	Zatížení konstrukcí – Část 1-1 : Obecná zatížení - objemové tíhy, vlastní tíha, užitná zatížení
ČSN EN 1991-1-2:	Zatížení konstrukcí – Část 1-2 : Obecná zatížení – zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
ČSN EN 1991-1-3:	Zatížení konstrukcí – Část 1-3 : Obecná zatížení - zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4:	Zatížení konstrukcí – Část 1-4 : Obecná zatížení - zatížení větrem
ČSN EN 1993-1-1:	Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1 : Obecná pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-2:	Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2 : Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1993-1-8:	Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8 : Navrhování styčníků
Studnička:	Ocelové konstrukce
Vraný:	Ocelové konstrukce – projekt haly
Melcher, Straka:	Konstrukce průmyslových budov
Wald, Sokol:	Navrhování styčníků
Wald a kol.:	Výpočet požární odolnosti stavebních konstrukcí
ČVUT:	Prokazování požární odolnosti statickým výpočtem

Použitý software:

Výpočtový systém : R-fem od společnosti Dlubal

7. SHRNUÍ ROZHODUJÍCÍCH VÝSLEDKŮ:

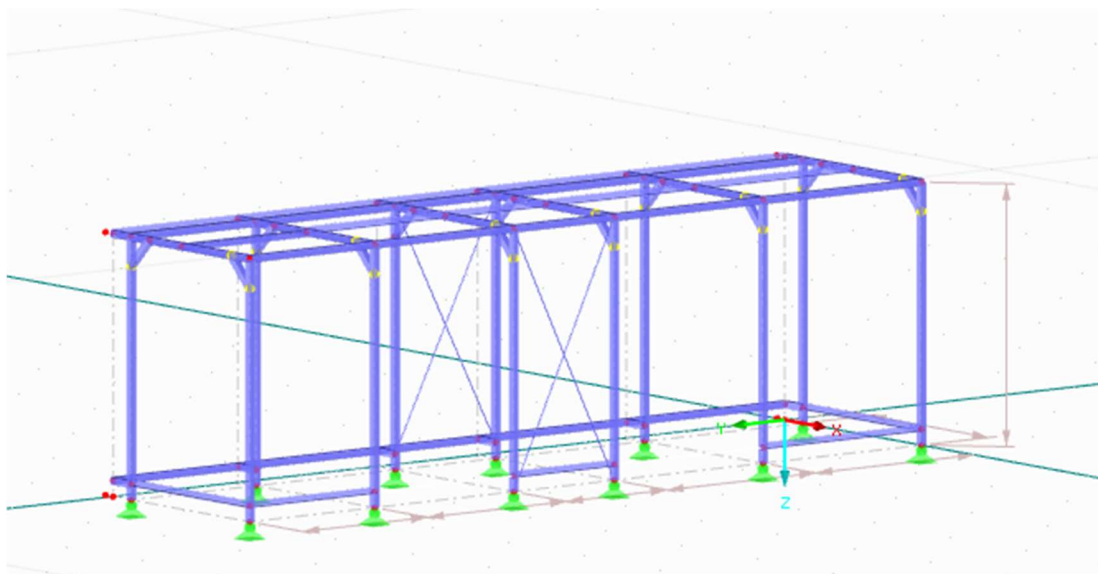
Navržené nosné prvky konstrukce haly splňují požadované hodnoty požární odolnosti.

Požární odolnost	Řada Prvek	Profil	Materiál	Stupeň využití	Součinitel průřezu Am/V
R 15	01, Sloupy a příčle rámu	IPE 200	S 355	0,60	270,365 (Str 4)
R 15	01, Štitové sloupy	IPE 200	S 355	0,34	221,756 (Str 3)
R 15	02-05 Sloup rámu	IPE 330	S 355	0,55	174,094 (str 3)
R 15	02-05 Sloup rámu _náběhy	IPE 330 – IPE 330 (270-60)	S 355	0,88	195,560 (str3)
R 15	02-05 Příčel rámu	IPE 300	S 355	0,48	215,573 (str 4)
R 15	02-05 příčel rámu _náběhy	IPE 300 – IPE 330 (270-60)	S 355	0,94	208,378 (str4)
R 15	Ztužení _vzpěra mezi rámy	RO 76x4	S 235	0,31	263,797
R 15	Výměna na vrata	Jekl 100/4	S 235	0,42	256,579
R 15	Vzpěra	Jekl 60/4	S 235	0,10	264.256
R 15	Ztužení _táhlo	Kulatina RD 16	S 235	0,23	250,077

3.ZATÍŽENÍ KCE

**2024-57 2024-57 ŠJ Brno, Nádvorní 1, p.o. –
vybudování přístřešku pro popelnice**

Dokumentace pro stavební povolení



3. ZATÍŽENÍ KCE**STÁLÉ ZATÍŽENÍ:****ZS. 1** Vlastní tíha kce**ZS.2** Ostatní stálé**Střešní opláštění:**

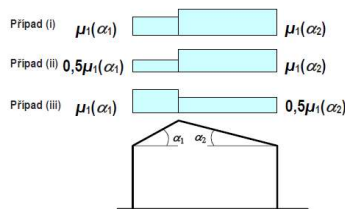
Tahokov	do	30 kg/m ²
		0.3 kN/m ²

Stěnové opláštění:

Tahokov		30 kg/m ²
		0.3 kN/m ²

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ:

Zatížení sněhem



$$\alpha = 6$$

$$0 < \alpha < 30$$

úhel sklonu střechy α	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$
μ_1	0,8
μ_2	$0,8 + 0,8\alpha/30$

Sněhová oblast : I

$$S_k = 0.7 \text{ kN/m}^2$$

zatížení sněhem :

$$S = \mu \times C_e \times C_t \times S_k$$

$$C_e = 1 \quad \dots \text{souč. expozice (normální krajina)}$$

$$C_t = 1 \quad \dots \text{souč. tepelný}$$

$$\mu_1 = 0.8$$

ZS. 4 zat. Sněhem Příklad I:

$$S = \mu \times C_e \times C_t \times S_k$$

$$S = \mu \times C_e \times C_t \times S_k$$

$$\alpha_1 \quad S = 0.56 \text{ kN/m}^2$$

$$S = 0.56 \text{ kN/m}^2 \quad \alpha_2$$

ZS. 5 zat. Sněhem Příklad II:

$$S = 0,5\mu \times C_e \times C_t \times S_k$$

$$S = \mu \times C_e \times C_t \times S_k$$

$$\alpha_1 \quad S = 0.28 \text{ kN/m}^2$$

$$S = 0.56 \text{ kN/m}^2 \quad \alpha_2$$

ZS. 6 zat. Sněhem Příklad II:

$$S = \mu \times C_e \times C_t \times S_k$$

$$S = 0,5\mu \times C_e \times C_t \times S_k$$

$$\alpha_1 \quad S = 0.56 \text{ kN/m}^2$$

$$S = 0.28 \text{ kN/m}^2 \quad \alpha_2$$

Návěj u rámu 5

γ Je objemová tíha sněhu
s omezením μ_2 :

$$\gamma = 2 \text{ kN/m}^3$$

$$0.8 \leq \mu_2 \leq 2.0$$

h Je výška překážky

$$h = 3 \text{ m}$$

l_s Délka návěje

$$l_s = 2 \times h = 6 \text{ m}$$

s omezením delky l_s :

$$5 \text{ m} \leq l_s \leq 15 \text{ m}$$

$$\mu_2 = \frac{\gamma \times h}{S_k} = 8.5714 \rightarrow$$

$$\mu_2 = 2$$

$$\mu_1 : S = 0.560 \text{ kN/m}^2$$

$$S = \mu_1 \times C_e \times C_t \times S_k$$

$$\mu_2 : S = 1.400 \text{ kN/m}^2$$

$$S = \mu_2 \times C_e \times C_t \times S_k$$

rozměry haly:

b= 2 m
d= 6.93 m
h=Z= 2.2 m

Zatížení větrem

větrová oblast : II $v_{b,0} = 25$ m/s

kategorie terénu: III

$Z_{0,III}$ [m] = 0.3 m

Z_{min} [m] = 5 m

Základní rychlost větru: $V_b = C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0}$

$C_{dir} = 1$

$V_b = 1 \times 1 \times 25 = 25$ m/s

$C_{season} = 1$

součinitel terénu: kr

$h=Z= 2.2$ m

$z_{min} < z < z_{max}$

$Z_{0,II}$ [m] = 0.05

$$kr = 0,19 \times \left(\frac{Z_0}{Z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0.2154$$

Z_{min} [m] = 2

součinitel drsnosti terén: $C_r(z)$

Z_{min} [m] = 200

$$C_r(z) = kr \times \ln \left(\frac{Z}{Z_0} \right) = 0.43$$

součinitel ortografie $C_0(z)$

$C_0(z) = 1$ Dop hodnota

Střední rychlost větru $V_m(z)$:

$$V_m(z) = C_r(z) \times C_0(z) \times V_b$$

$$V_m(z) = 0.43 \times 1 \times 25$$

$$V_m(z) = 10.729 \text{ m/s}$$

Turbulence větru:

$$I_v(z) = \frac{k_l}{C_0(z) \times \ln \left(\frac{Z}{Z_0} \right)} = \frac{1}{1 \times 1.992} = 0.502$$

Maximální dynamický tlak

$\rho = 1.25$ kg/m³

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times 0.5 \times \rho \times V_m^2(z) =$$

$$q_p(z) = [1 + 7 \times 0.502] \times 0.5 \times 1.25 \times 10.729^2$$

$$q_p(z) = 324.69 \text{ N}$$

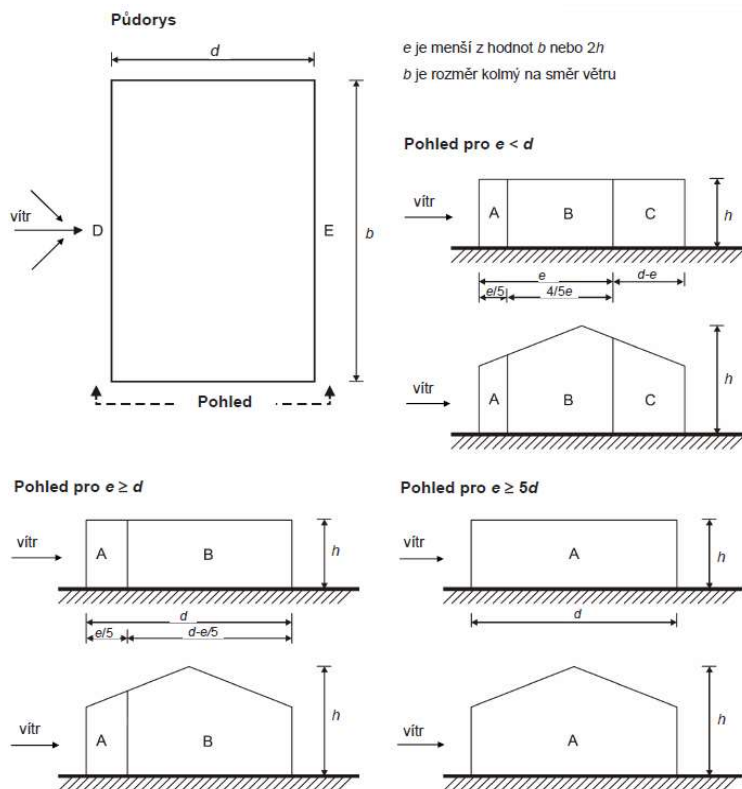
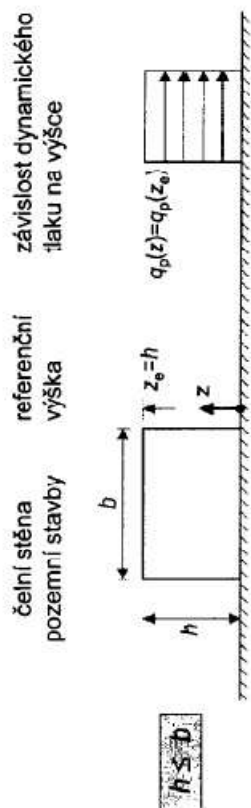
$$q_p(z) = 0.3247 \text{ kN}$$

ZS.7-14 Větr přičný 0=180°

Tlak větru na povrchy od příčného větru:

$$w_e = q_p(Z_e) \times C_{pe,10}$$

C_{pe} Součinitel vnějšího tlaku dle kap. 7



$$\begin{aligned} h &= Z = 2.2 \text{ m} \\ b &= 6.93 \text{ m} \\ h < b & \text{ vyhovuje} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e &= \text{menší z } b \text{ nebo } 2h \\ e &= 4.4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e/5 &= 0.88 \text{ m} \\ d-e &= -2.4 \text{ m} \\ d-(e/5) &= 1.12 \text{ m} \end{aligned}$$

Pohled pro $e > d$: uvažuje tento pohled

Pohled pro $e < d$: uvažuj pohled

sedlové střechy $\alpha > 5^\circ$

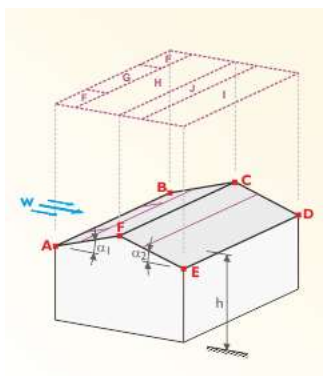
oblast	A		B		C		D		E	
h/d	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5	-1.2	-1.4	-0.8	-1.1	-0.5		0.8	1	-0.7	
1	-1.2	-1.4	-0.8	-1.1	-0.5		0.8	1	-0.5	
≤ 0.25	-1.2	-1.4	-0.8	-1.1	-0.5		0.7	1	-0.3	

Vnější tlak na stěny: $w_e = q_p(Z_e) \times C_{pe,10}$

	$q_{pe}(ze)$ [kN/m ²]	$C_{pe,10}$	w_e [kN/m ²]	
$w_{e,A}$	0.3247	-1.2	-0.3896	$w_{e,A}$ SÁNÍ
$w_{e,B}$	0.3247	-0.8	-0.2598	$w_{e,B}$ SÁNÍ
$w_{e,C}$	0.3247	-0.5	-0.1623	
$w_{e,D}$	0.3247	0.7	0.2273	$w_{e,D}$ TLAK
$w_{e,E}$	0.3247	-0.3	-0.0974	$w_{e,E}$ SÁNÍ

směr větru $\Theta=0$										
uhel	F		G		H		J		I	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
0(+)	-1.2		-0.8		-0.7		0		0.2	
0(-)	-1.2		-0.8		-0.7		0		-0.2	

INTERPOLACE



	$q_{pe}(ze)$ [kN/m ²]	$C_{pe,10}$	w_e [kN/m ²]	
$w_{e,F}$	0.3247	-1.2	-0.3896	$w_{e,F}$ SÁNÍ
$w_{e,G}$	0.3247	-0.8	-0.2598	$w_{e,G}$ SÁNÍ
$w_{e,H}$	0.3247	-0.7	-0.2273	$w_{e,H}$ SÁNÍ
$w_{e,J}$	0.3247	0	0	$w_{e,G}$ TLAK
$w_{e,I}$	0.3247	0.2	0.0649	$w_{e,H}$ TLAK

	$q_{pe}(ze)$ [kN/m ²]	$C_{pe,10}$	w_e [kN/m ²]	
$w_{e,F}$	0.3247	-1.2	-0.3896	$w_{e,F}$ SÁNÍ
$w_{e,G}$	0.3247	-0.8	-0.2598	$w_{e,G}$ SÁNÍ
$w_{e,H}$	0.3247	-0.7	-0.2273	$w_{e,H}$ SÁNÍ
$w_{e,J}$	0.3247	0	0	$w_{e,G}$ TLAK
$w_{e,I}$	0.3247	-0.2	-0.0649	$w_{e,H}$ SÁNÍ

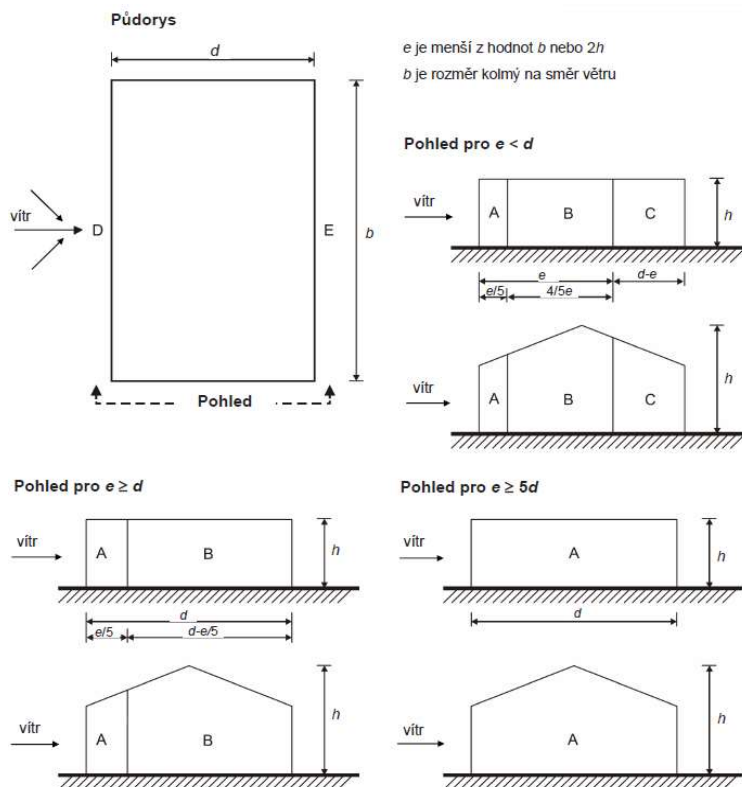
ZS.15-18 Vítr podélný 90°; 270°

$$w_e = q_p(Z_e) \times C_{pe,10}$$

Tlak větru na povrchy od příčného větru:

$$w_e = q_p(Z_e) \times C_{pe,10}$$

C_{pe} Součinitel vnějšího tlaku dle kap. 7



$h=Z=$ 2.2 m
 $b=$ 2 m
 $h < b$ nevyhovuje

$e=$ menší z b nebo $2h$
 $e=$ 2

$e/5=$ 0.4 m
 $d-e=$ 0 m
 $d-(e/5)=$ 6.53 m

$d=$ 6.93
 $2h=$ 4.4
 $h/d=$ 1.1

Pohled pro $e > d$: neuvažuj tento pohled

Pohled pro $e < d$: uvažuj pohled

pultové strechy $\alpha > 5^\circ$

oblast	A		B		C		D		E	
h/d	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5	-1.2	-1.4	-0.8	-1.1	-0.5		0.8	1	-0.7	
1	-1.2	-1.4	-1.4	-1.1	-0.5		0.8	1	-0.5	
≤ 0.25	-1.2	-1.4	-0.8	-1.1	-0.5		0.7	1	-0.3	

Vnější tlak na stěny: $w_e = q_p(z_e) \times C_{pe,10}$

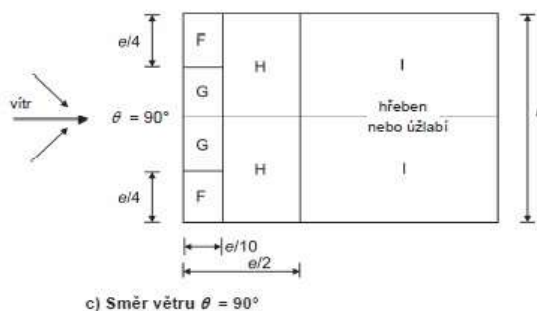
	$q_{pe}(z_e)$ [kN/m ²]	$C_{pe,10}$	w_e [kN/m ²]	
$w_{e,A}$	0.3247	-1.2	-0.3896	$w_{e,A}$ SÁNÍ
$w_{e,B}$	0.3247	-1.4	-0.4546	$w_{e,B}$ SÁNÍ
$w_{e,C}$	0	-0.5	0	
$w_{e,D}$	0.3247	0.8	0.2598	$w_{e,D}$ TLAK
$w_{e,E}$	0.3247	-0.5	-0.1623	$w_{e,E}$ SÁNÍ

směr větru $\Theta=90=270$										
uhel	Fup		Flow		G		H		I	
	$C_{pe.10}$	$C_{pe.1}$	$C_{pe.10}$	$C_{pe.1}$	$C_{pe.10}$	$C_{pe.1}$	$C_{pe.10}$	$C_{pe.1}$	$C_{pe.10}$	$C_{pe.1}$
0	-1.2		-0.8		-0.7		0		0.2	
	-1.2		-0.8		-0.7		0		-0.2	

0

Vnější tlak na střechu směr větru $\Theta=90$

	$q_{pe}(z_e)$ [kN/m ²]	$C_{pe,10}$	w_e [kN/m ²]	
$w_{e,Fup}$	0.3247	-1.2	-0.3896	$w_{e,Fup}$ SÁNÍ
$w_{e,Flow}$	0.3247	-0.8	-0.2598	$w_{e,Flow}$ SÁNÍ
$w_{e,G}$	0.3247	-0.7	-0.2273	$w_{e,G}$ SÁNÍ
$w_{e,H}$	0.3247	0	0	$w_{e,H}$ TLAK
$w_{e,I}$	0.3247	-0.2	-0.0649	$w_{e,I}$ SÁNÍ



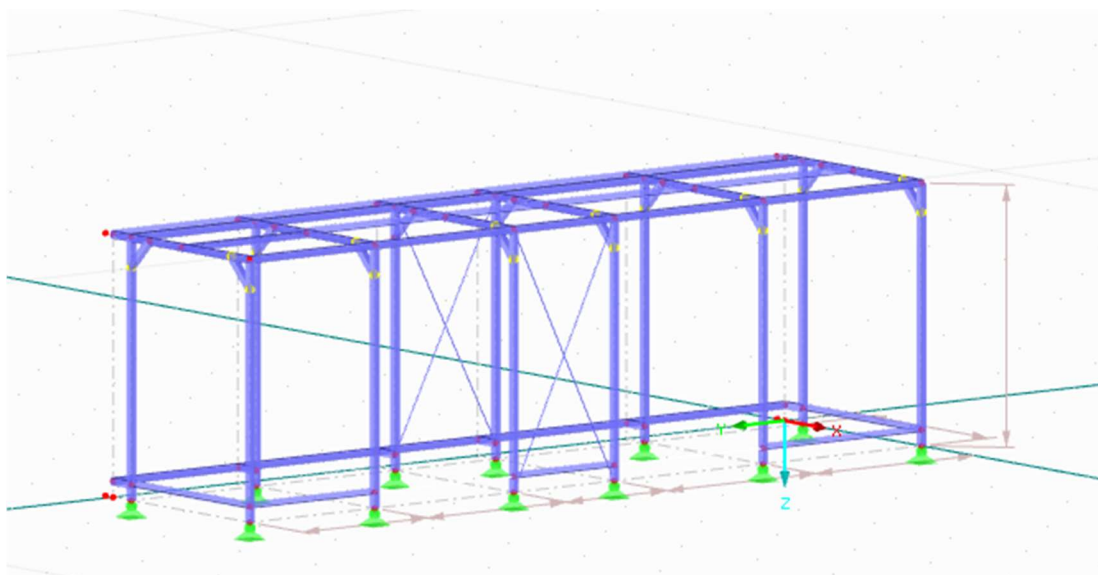
ZS. 19. Užité zatížení kategorie H: údržba střechy

$q_k = 0.75$ kN/ na 10m²
nebo
 $q_k = 0.4$ kN/ m² doporučená hodnota

4.VÝPOČET RFEM_MS

**2024-57 2024-57 ŠJ Brno, Nádvoří 1, p.o. –
vybudování přístřešku pro popelnice**

Dokumentace pro stavební povolení



Projekt:

Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

Statický výpočet

PROJEKT

**2024-57 ŠJ Brno, Nádvorní 1, p.o. –
vybudování přístřešku pro popelnice
BRNO [582786], KAT. UZ : STARÉ BRNO
[610089], PARC . Č : 1600**

INVESTOR

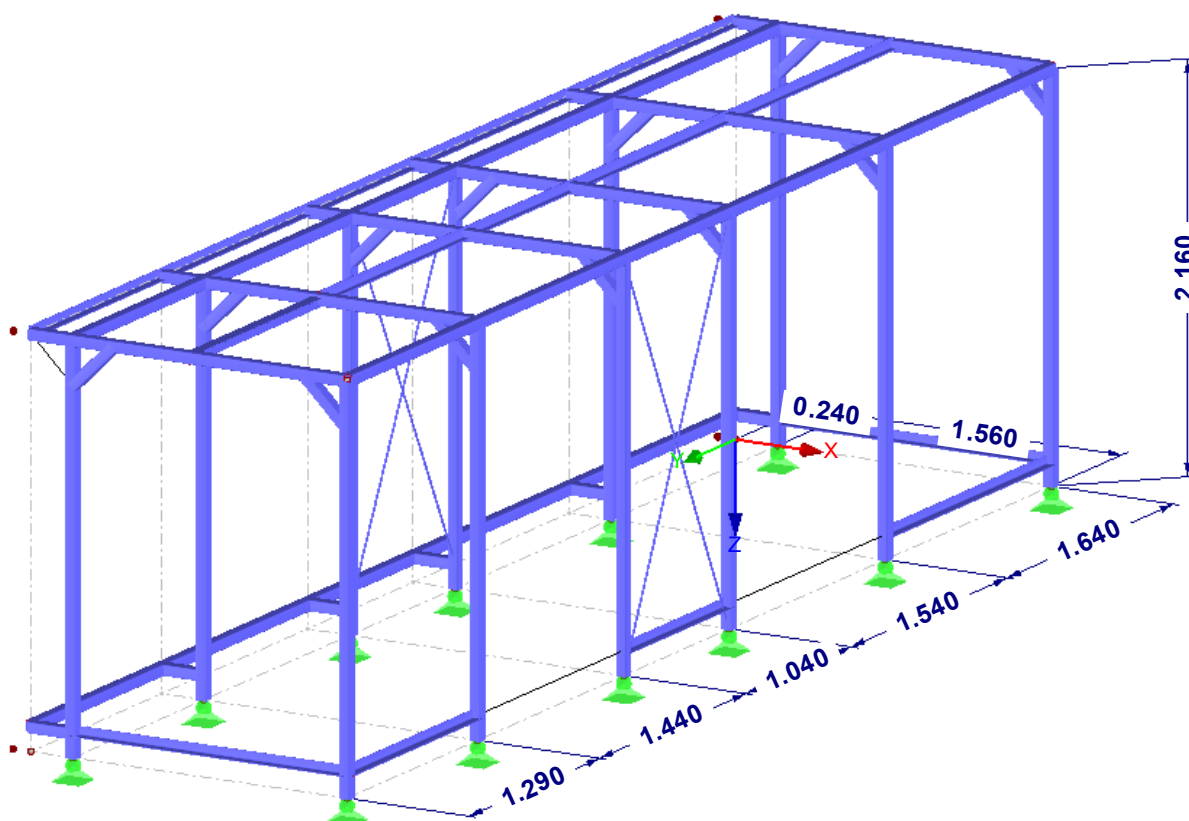
**stavebník :
Statutární město Brno, městská část
Brno-střed
601 69 Brno, Dominikánská 264/2**

ZHOTOVITEL

**TJ & JT Statika s.r.o.
Lány 1351
698 01 Veselí nad Moravou**

ZS1 : Vlastní tíha

Izometrie

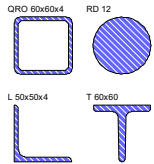


Projekt: Model: Saturka Datum: 12.12.2024

1.3 MATERIÁLY

Mat. č.	Modul E [MPa]	Modul G [MPa]	Poissonův so v [-]	Objem. tíha γ [kN/m ³]	Souč. tepl. roz α [1/K]	Souč. spolehlivo γ_M [-]	Materiálový model
1	Beton C30/37 33000.000	EN 1992-1-1:2004/A1:2014 13750.000	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
2	Ocel S 235 EN 210000.000	1993-1-1:2005-05 80769.200	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický

1.13 PRŮŘEZY



Průřez č.	Mater. č.	I_T [mm ⁴] A [mm ²]	$I_{y/u}$ [mm ⁴] $A_{y/u}$ [mm ²]	$I_{z/v}$ [mm ⁴] $A_{z/v}$ [mm ²]	Hlavní osy α [°]	Natočení α' [°]	Celkové rozměry [mm] Šířka b Výška h	
1	QRO 60x60x4 ALUKÖNIGSTAHL - EN 10210 2	725000.0 879.0	454000.0 378.9	454000.0 378.9	0.00	0.00	60.0	60.0
2	RD 12 2	2035.8 113.0	1017.9 94.9	1017.9 94.9	0.00	0.00	12.0	12.0
3	L 50x50x4 Feron - EN 10056 2	1994.2 389.0	142000.0 160.2	37300.0 158.5	-45.00	0.00	50.0	50.0
4	T 60x60 Feron - EN 10055 2	14470.0 794.0	238000.0 355.4	122000.0 305.8	0.00	0.00	60.0	60.0

Projekt: Model: Saturka Datum: 12.12.2024

2.0. ZATĚŽOVACÍ STAVY NA KCE

2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	EN 1990 ČSN Kategorie účinků	Vlastní tíha - Součinitel ve směru			
			Aktivní	X	Y	Z
ZS1	Vlastní Tíha	Stálé	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000
ZS2	Opláštění	Stálé	<input type="checkbox"/>			
ZS3	Snih	Snih ($H \leq 1000$ m n.m.)	<input type="checkbox"/>			
ZS4	Snih Návěj	Snih ($H \leq 1000$ m n.m.)	<input type="checkbox"/>			
ZS5	vitř	Vitř	<input type="checkbox"/>			
ZS6	Vitř	Vitř	<input type="checkbox"/>			
ZS7	držba kat H	Užitná zatížení - kategorie H: střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY - PARAMETRY VÝPOČTU

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	Parametry výpočtu	
		Způsob výpočtu	
ZS1	Vlastní Tíha	Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)	<input checked="" type="radio"/>
		Newton-Raphson	<input checked="" type="radio"/>
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Pruty (faktor pro GJ, E _{Iy} , E _{Iz} , EA, GA _y , GA _z)	<input checked="" type="checkbox"/>
ZS2	Opláštění	Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)	<input checked="" type="radio"/>
		Newton-Raphson	<input checked="" type="radio"/>
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Pruty (faktor pro GJ, E _{Iy} , E _{Iz} , EA, GA _y , GA _z)	<input checked="" type="checkbox"/>
ZS3	Snih	Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)	<input checked="" type="radio"/>
		Newton-Raphson	<input checked="" type="radio"/>
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Pruty (faktor pro GJ, E _{Iy} , E _{Iz} , EA, GA _y , GA _z)	<input checked="" type="checkbox"/>
ZS4	Snih Návěj	Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)	<input checked="" type="radio"/>
		Newton-Raphson	<input checked="" type="radio"/>
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Pruty (faktor pro GJ, E _{Iy} , E _{Iz} , EA, GA _y , GA _z)	<input checked="" type="checkbox"/>
ZS5	vitř	Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)	<input checked="" type="radio"/>
		Newton-Raphson	<input checked="" type="radio"/>
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Pruty (faktor pro GJ, E _{Iy} , E _{Iz} , EA, GA _y , GA _z)	<input checked="" type="checkbox"/>
ZS6	Vitř	Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)	<input checked="" type="radio"/>
		Newton-Raphson	<input checked="" type="radio"/>
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Pruty (faktor pro GJ, E _{Iy} , E _{Iz} , EA, GA _y , GA _z)	<input checked="" type="checkbox"/>
ZS7	držba kat H	Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)	<input checked="" type="radio"/>
		Newton-Raphson	<input checked="" type="radio"/>
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Pruty (faktor pro GJ, E _{Iy} , E _{Iz} , EA, GA _y , GA _z)	<input checked="" type="checkbox"/>

Projekt:

Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

2.2 ÚČINKY

Účinek	Označení účinku	EN 1990 ČSN Kategorie účinků	Působící	Působící zatěžovací stavy
Ú1	Stálé	Stálé	Současně	ZS1 Vlastní tíha ZS2 Opláštění
Ú2	Sníh	Sníh ($H \leq 1000$ m n.m.)	Alternativně	ZS3 Sníh ZS4 Sníh Návěj
Ú3	Vítr	Vítr	Alternativně	ZS5 vítr ZS6 Vítr
Ú4	Užitná zatížení	Užitná zatížení - kategorie H: střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav		ZS7 držba kat H

2.3 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA

Kombin pravidl	Označení	EN 1990 ČSN Návrhová situace	Nastavení
KP1	MSÚ	MSÚ (STR/GEO) - stálá / přechodná - rovn. 6.10 MSP - charakteristická	Číslování generovaných kombinací
			Výsledné kombinace
			Generované kombinace zatížení
			Způsob výpočtu
KP2	MSP	MSP - častá	Číslování generovaných kombinací
			Výsledné kombinace
			Generované kombinace zatížení
			Způsob výpočtu
KP3	MSP	MSP - kvazistálá	Číslování generovaných kombinací
			Výsledné kombinace
			Generované kombinace zatížení
			Způsob výpočtu
KP4	MSP	MSP - kvazistálá	Číslování generovaných kombinací
			Výsledné kombinace
			Generované kombinace zatížení
			Způsob výpočtu

Projekt:

Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

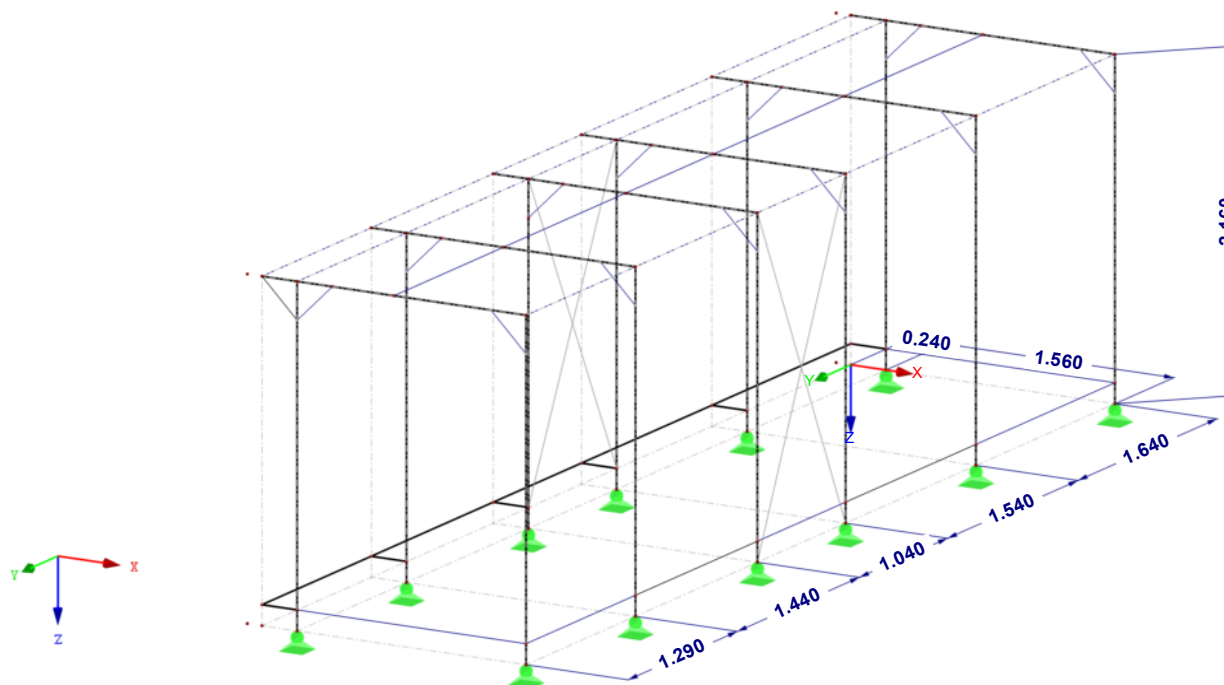
2.3 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA

Kombin pravidl	Označení	EN 1990 ČSN Návrhová situace	Nastavení pravidlo
KP5		MSÚ (STR/GEO) - mimořádná - psi-1,1	<p>Generované kombinace zatížení Způsob výpočtu : Analýza podle II. řádu (P-Delta)</p> <p>Zohlednit : <input checked="" type="checkbox"/> Příznivé stálé účinky</p> <p>Číslování generovaných kombinací</p> <p>První číslo generované:</p> <p>1 - Kombinace zatížení 1 - Výsledné kombinace <input checked="" type="checkbox"/> Dodatečně vytvořit kombinace výsledků Bud/Nebo (obálky výsledků) <input checked="" type="checkbox"/> Dodatečně vytvořit kombinaci výsledků Bud/Nebo pro každé kombinační pravidlo</p> <p>Výsledné kombinace</p> <p>Generované kombinace zatížení Způsob výpočtu : Analýza podle II. řádu (P-Delta)</p>

■ ZS1: VLASTNÍ TÍHA

ZS1 : Vlastní Tíha

Izometrie



Projekt:

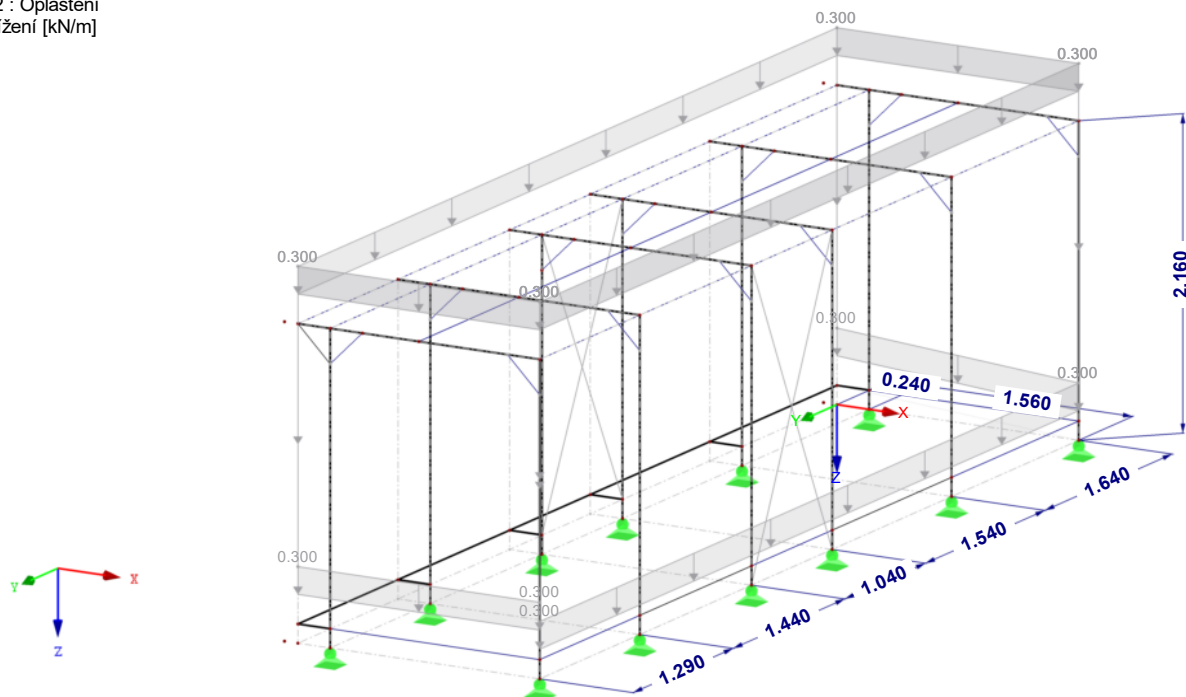
Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

■ ZS2: OSTATNÍ STÁLÉ

ZS2 : Opláštění
Zatížení [kN/m]

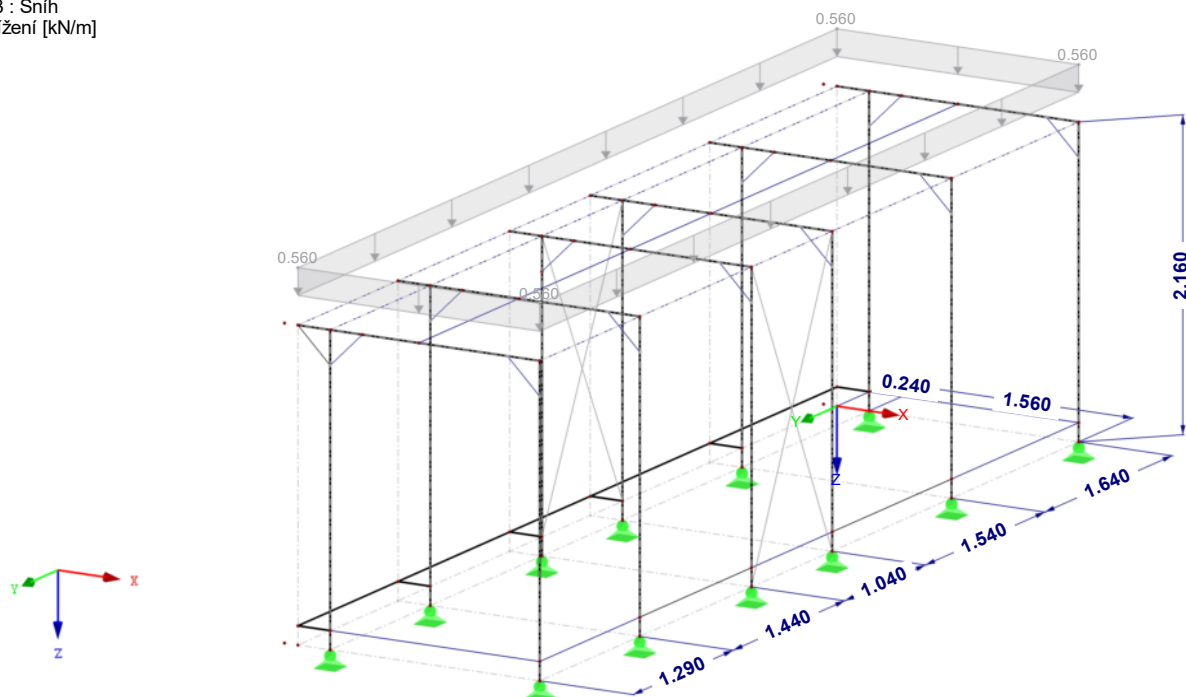
Izometrie



■ ZS3: FVE

ZS3 : Sníh
Zatížení [kN/m]

Izometrie



Projekt:

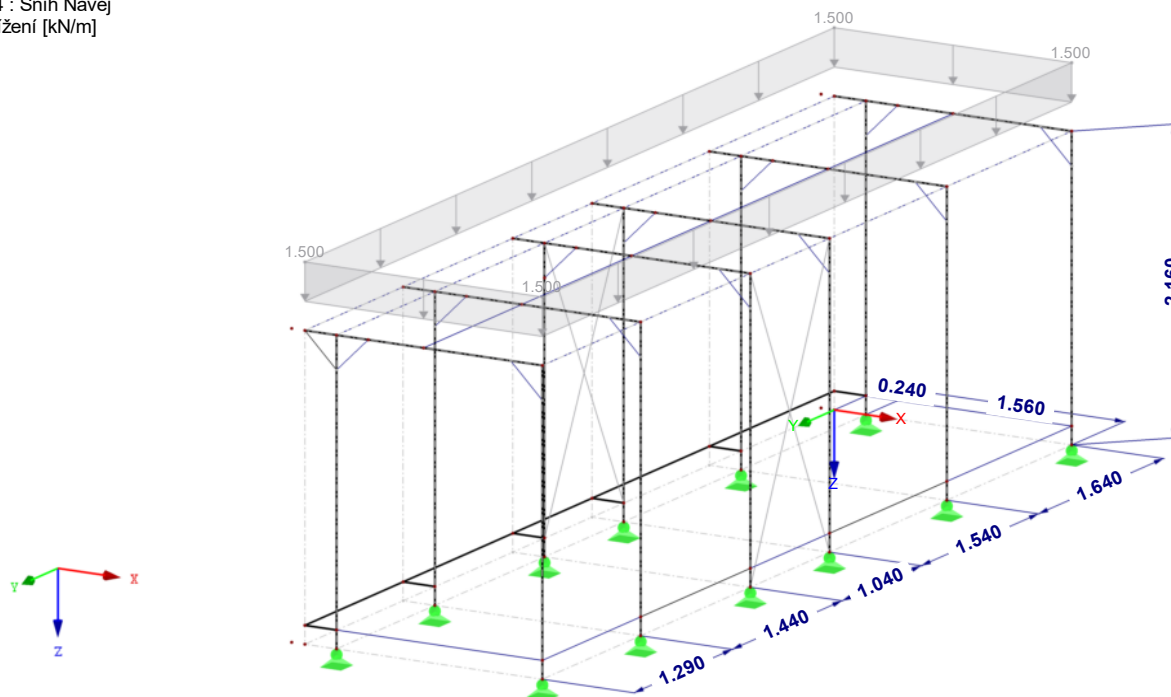
Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

■ ZS4: SNÍH I

ZS4 : Sníh Návěj
Zatížení [kN/m]

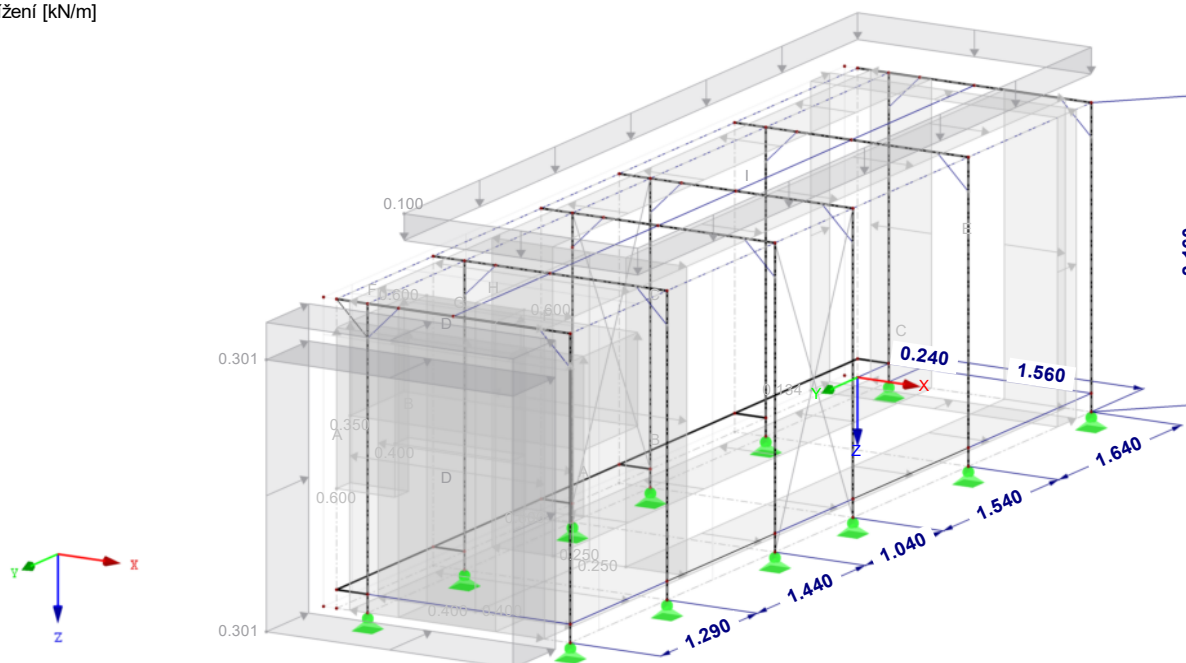
Izometrie



■ ZS5: SNÍH II

ZS5 : vítr
Zatížení [kN/m]

Izometrie



Projekt:

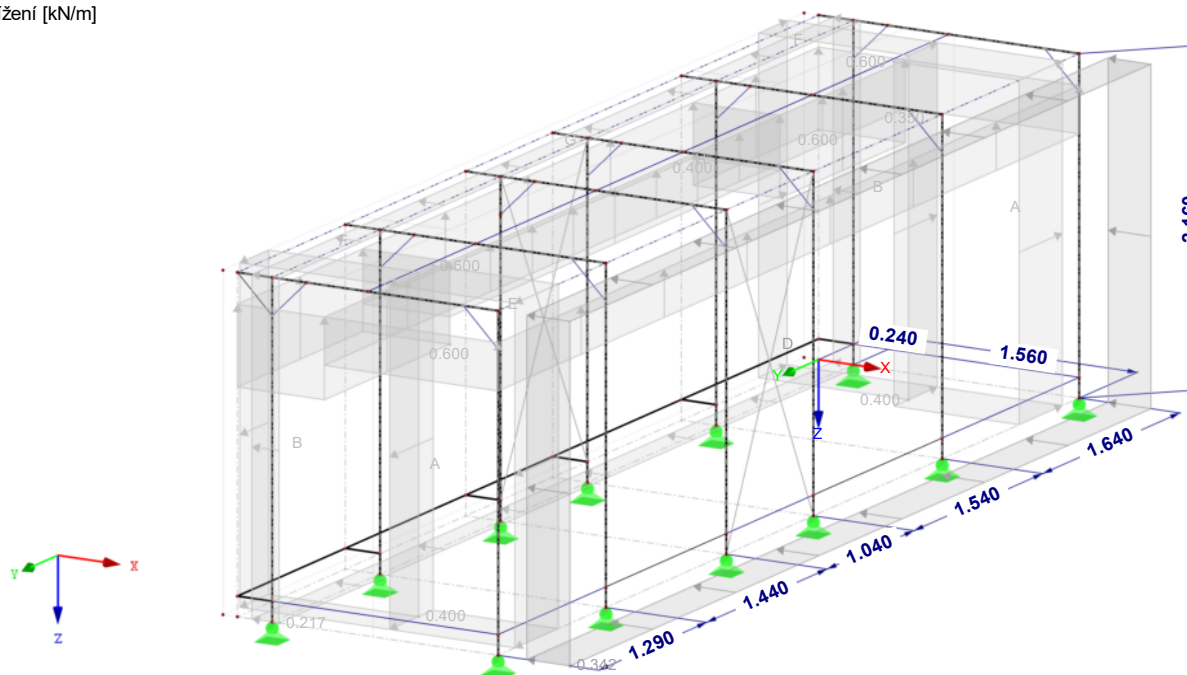
Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

■ **ZS6: SNÍH III**

ZS6 : Vitr
Zatížení [kN/m]

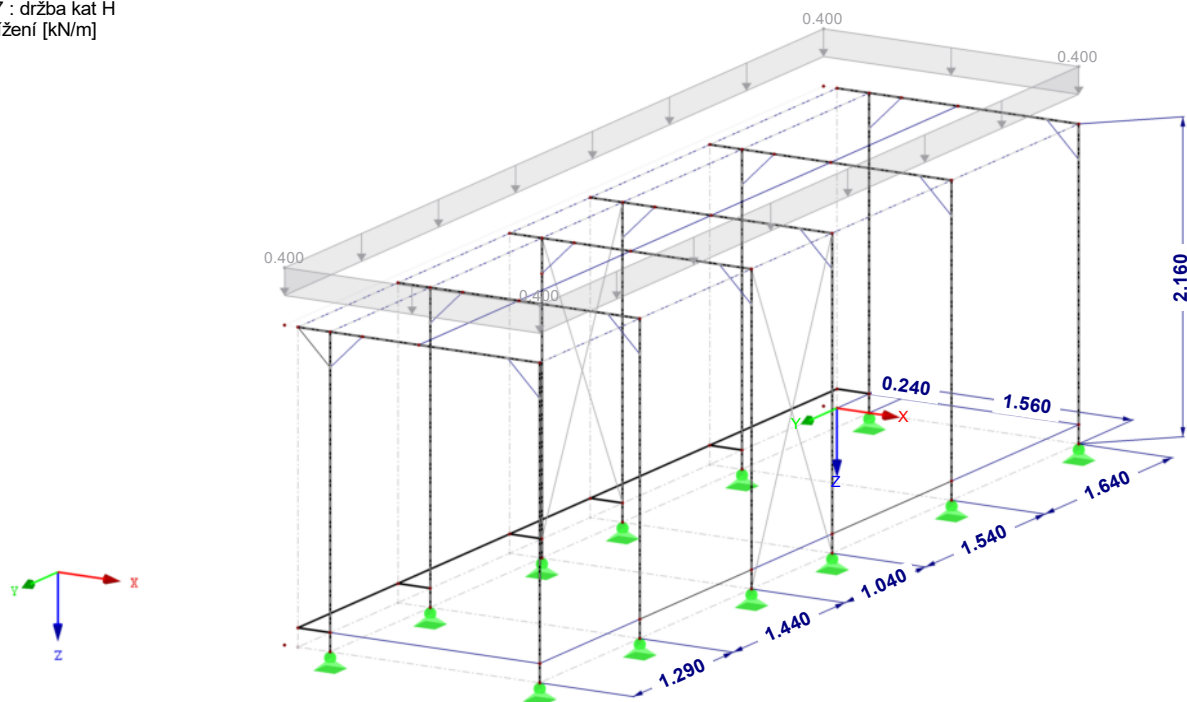
Izometrie



■ **ZS7: VÍTR 0+**

ZS7 : držba kat H
Zatížení [kN/m]

Izometrie



Projekt:

Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

3.0. OBÁLKA VNITŘNÍCH SIL NA KCE KOMB. 6.10

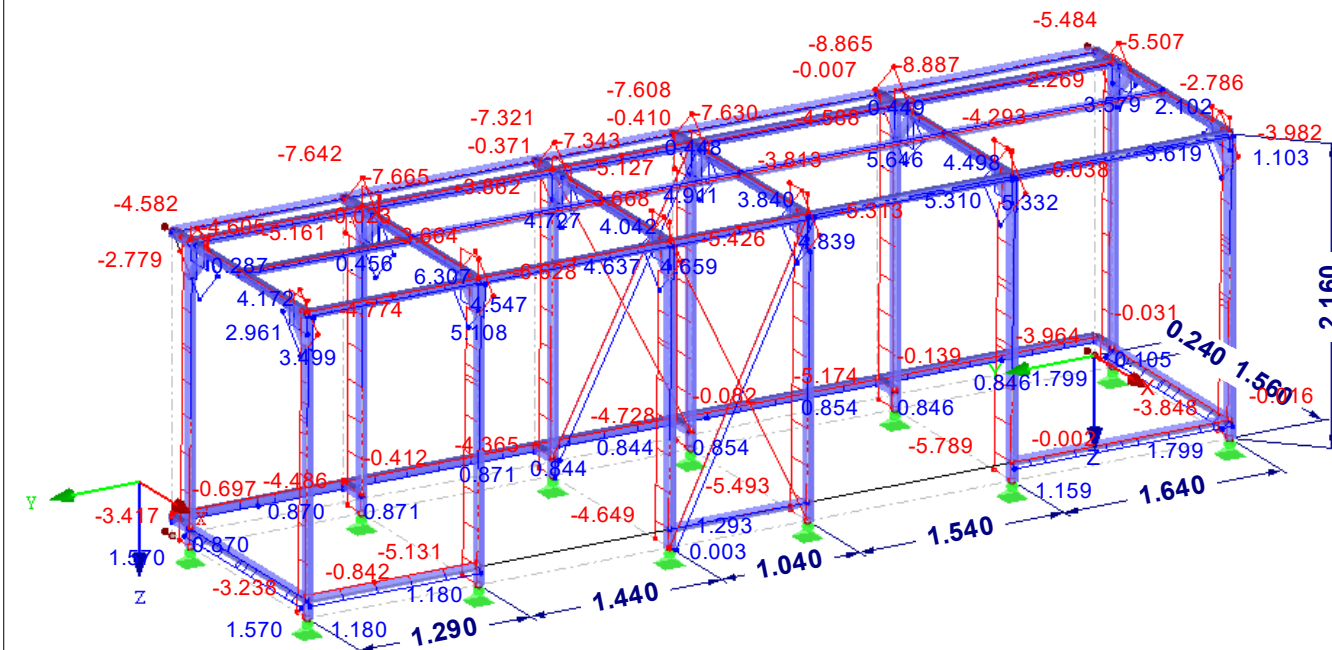
VNITŘNÍ SÍLY N

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10

Vnitřní síly N

Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



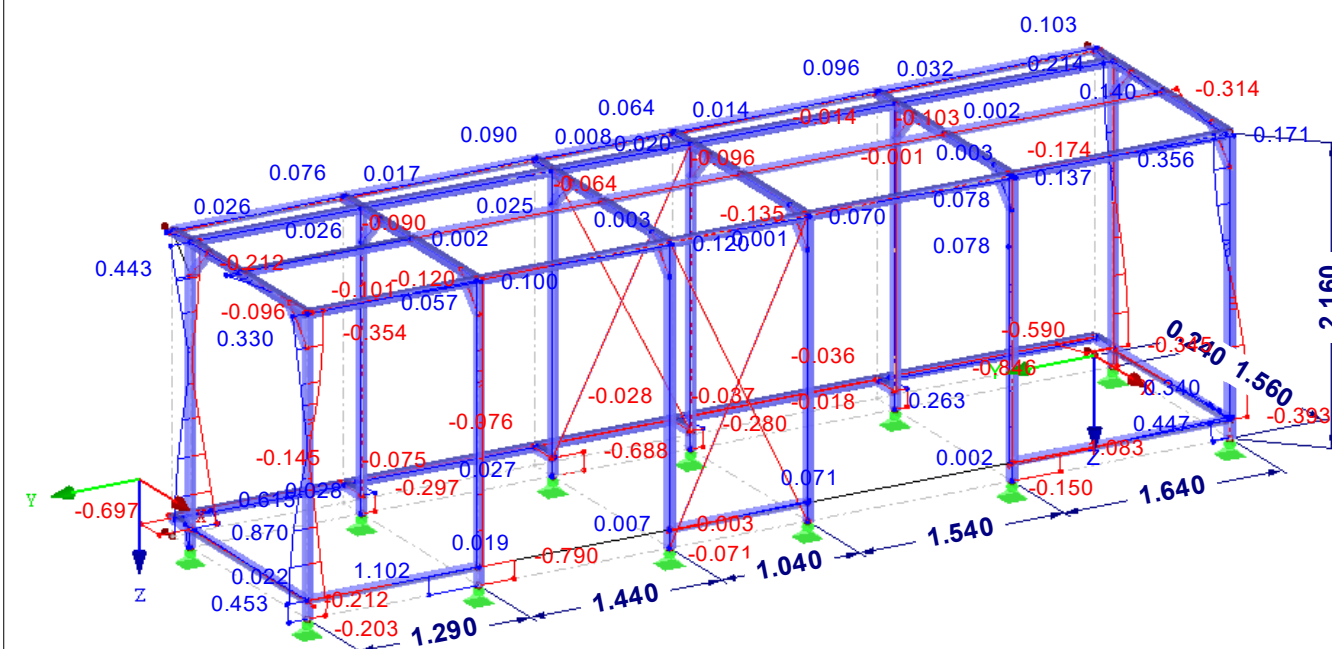
VNITŘNÍ SÍLY V_y/V_u

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10

Vnitřní síly V_y/V_u

Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Projekt:

Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

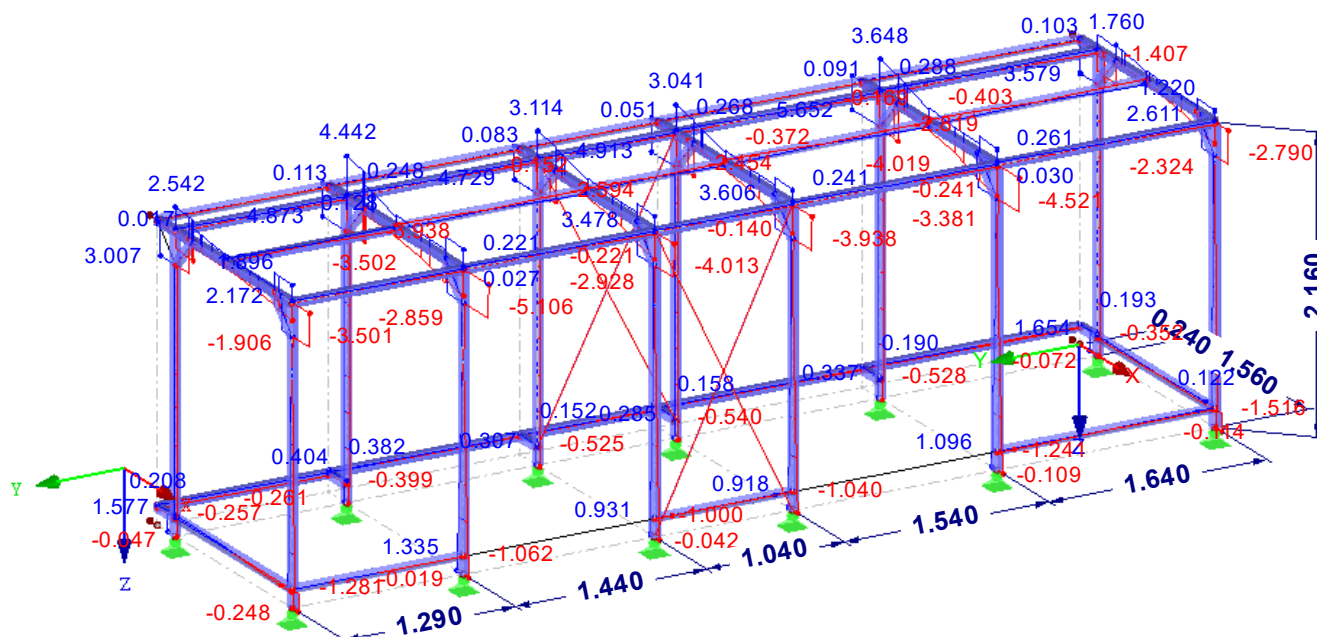
VNITŘNÍ SÍLY V_z/V_v

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10

Vnitřní síly V-z/V-v

Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Max V-z/V-v: 5.652, Min V-z/V-v: -5.106 [kN]

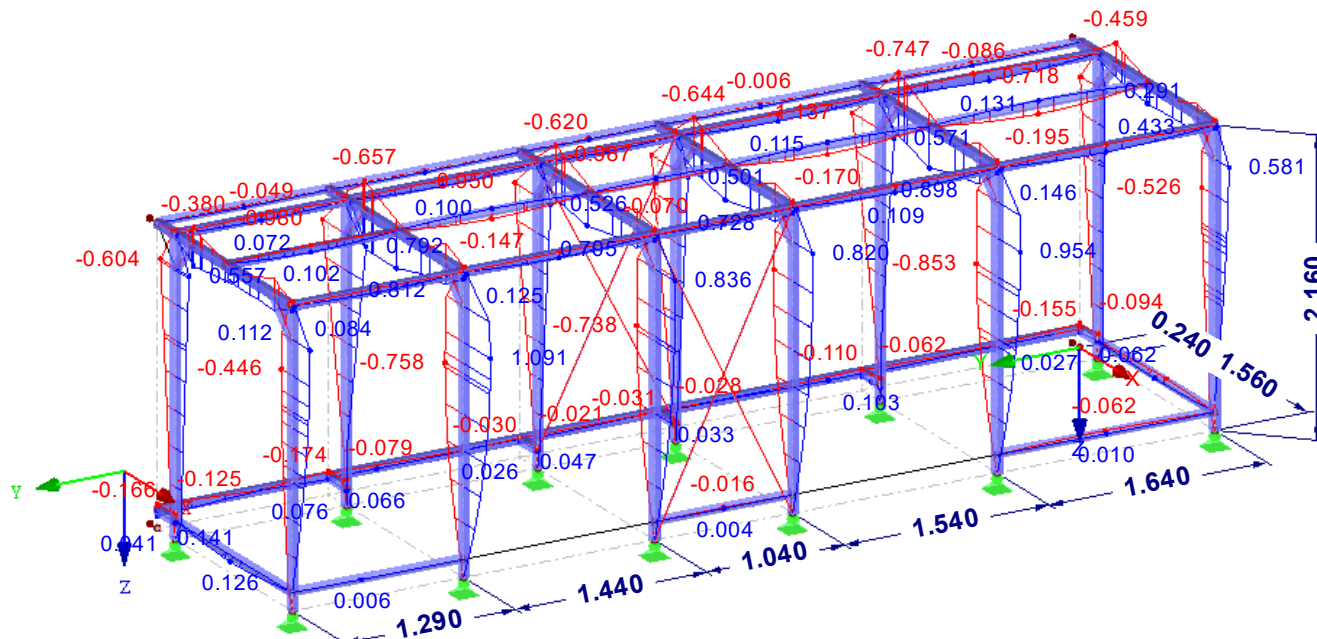
VNITŘNÍ SÍLY M_y/M_u

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10

Vnitřní síly M-y/M-u

Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Max M-y/M-u: 1.091, Min M-y/M-u: -1.137 [kNm]

Projekt:

Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

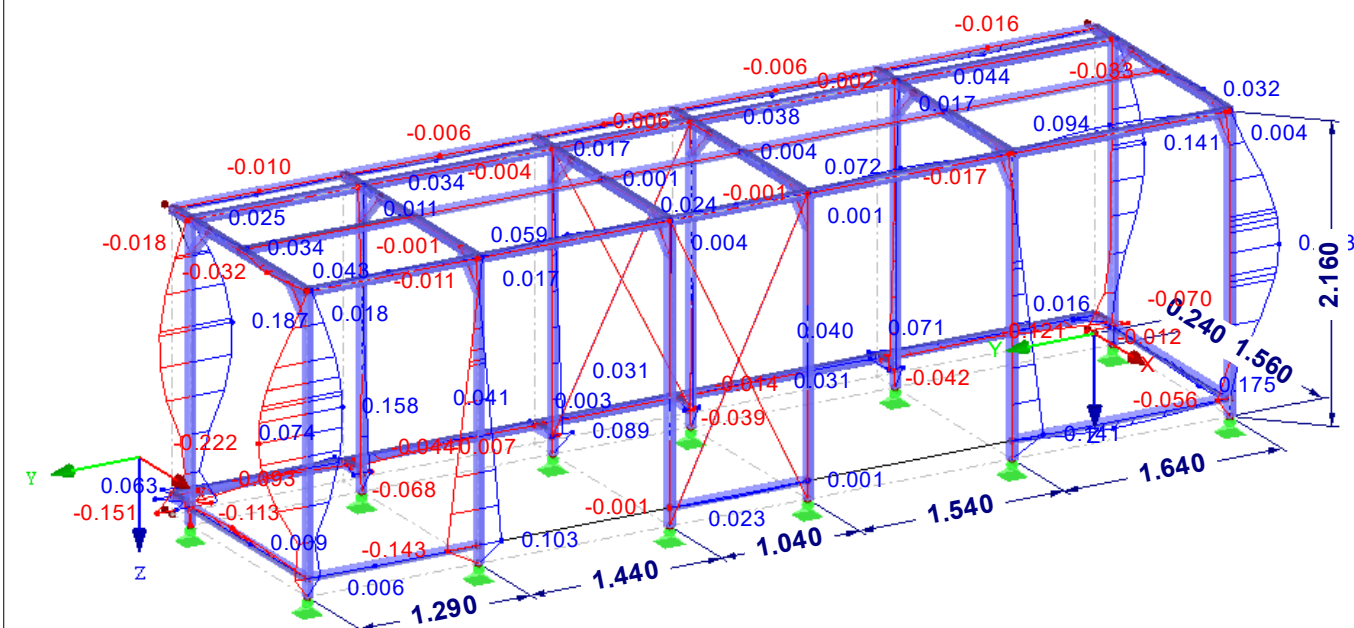
VNITŘNÍ SÍLY M_z/M_v

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10

Vnitřní síly M-z/M-v

Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Max M-z/M-v: 0.223, Min M-z/M-v: -0.222 [kNm]

Projekt:

Model: Saturka

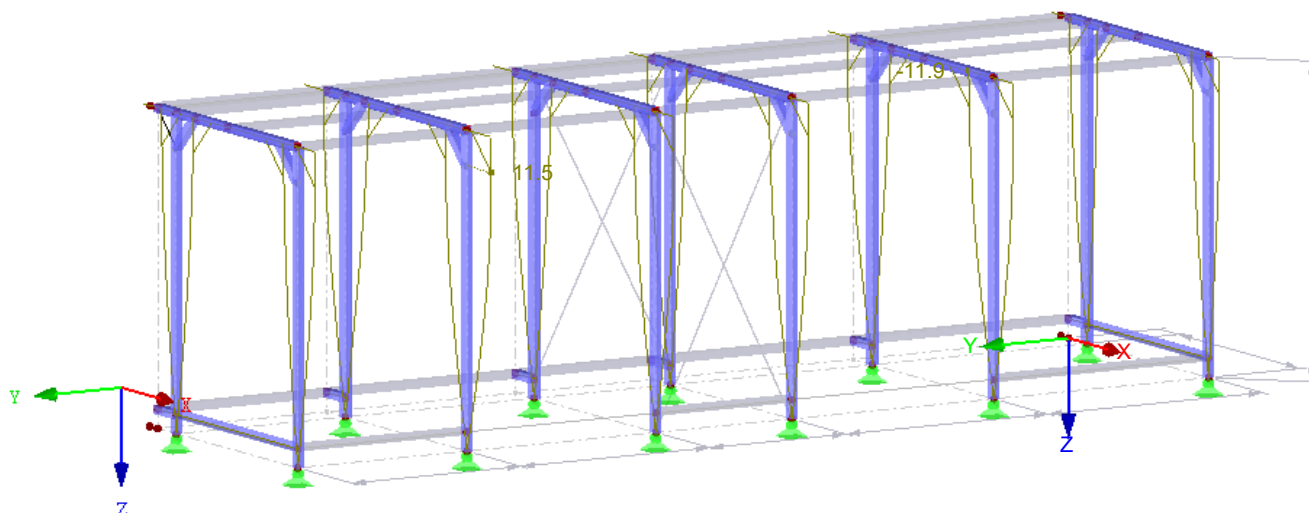
Datum: 12.12.2024

■ 3.1. GLOBALNÍ DEFORMACE UX,UY,UZ

■ GLOBÁLNÍ DEFORMACE u_x

KV2 : MSP - charakteristická
Globální deformace u-X [mm]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie

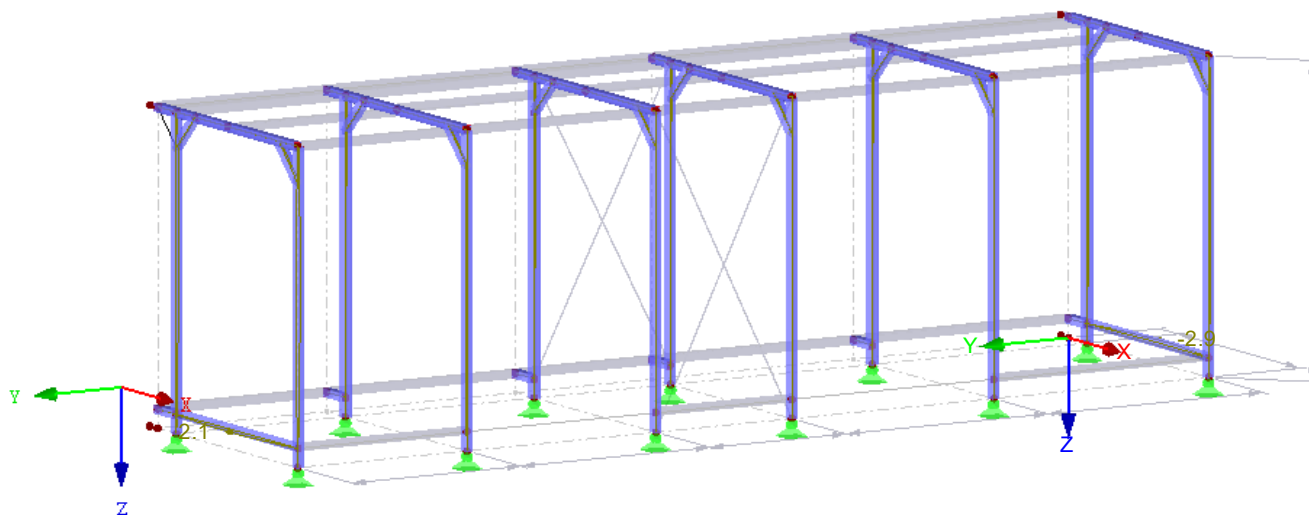


Součinitel pro deformace: 27.00
Max u-X: 11.5, Min u-X: -11.9 mm

■ GLOBÁLNÍ DEFORMACE u_y

KV2 : MSP - charakteristická
Globální deformace u-Y [mm]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Součinitel pro deformace: 27.00
Max u-Y: 2.1, Min u-Y: -2.9 mm

Projekt:

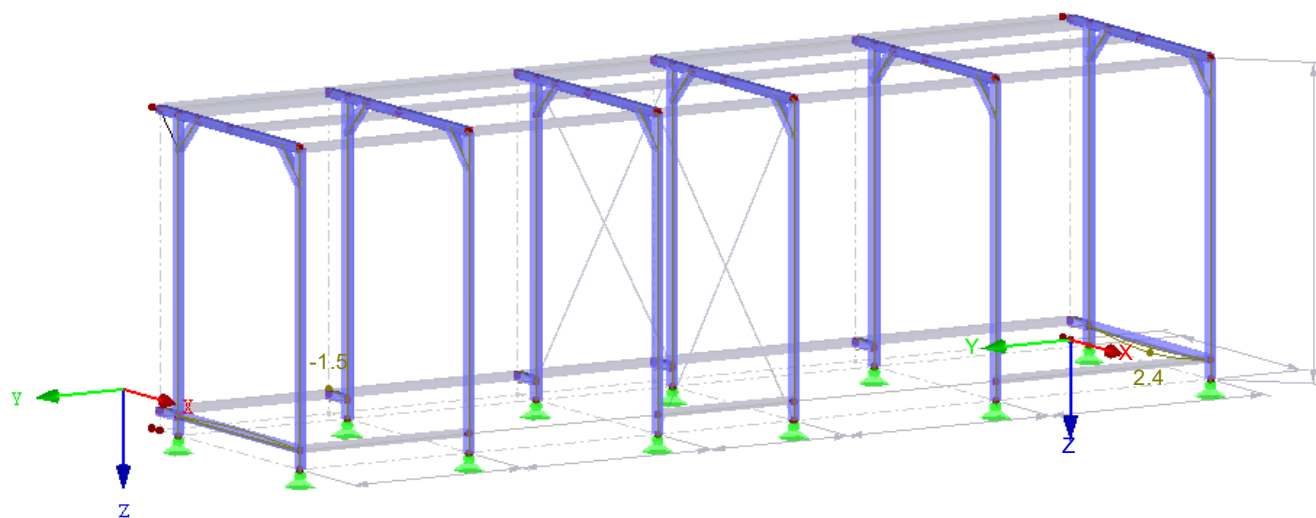
Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

■ GLOBÁLNÍ DEFORMACE u_z

KV2 : MSP - charakteristická
Globální deformace u_z [mm]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Součinitel pro deformace: 27.00
Max u_z : 2.4, Min u_z : -1.5 mm

Projekt: Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

■ 4.0. POSOUZENÍ OCELOVÉ KCE_EC3_MS,

Projekt:

Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pruty k posouzení:	1-50,52-70
Sady prutů k posouzení:	
Národní příloha:	ČSN
Posouzení mezního stavu únosnosti	
Kombinace výsledků k posouzení:	KV1 MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10
Posouzení mezního stavu použitelnosti	
Kombinace výsledků k posouzení:	KV2 MSP - charakteristická

1.1.2 NÁRODNÍ PŘÍLOHA

Dílčí součinitele podle 6.1, poznámky 2B	
Pro únosnost průřezů γ_{M0} :	1.00
Pro vzpěrnou únosnost prutů (posouzení podle kap. 6.3) γ_{M1} :	1.00
Pro únosnost průřezů při porušení průřezu v tahu γ_{M2} :	1.25
Dílčí součinitel pro situaci požáru	
$\gamma_{M,fi}$	1.00
Smyk podle 6.2.6(3) a smykové boulení podle EN 1993-1-5	
Součinitel η :	1.20
Parametry pro klopení	
Součinitele imperfekce pro křivky klopení podle tabulky 6.3	
Křivka vzpěrné pevnosti a:	0.21
Křivka vzpěrné pevnosti b:	0.34
Křivka vzpěrné pevnosti c:	0.49
Křivka vzpěrné pevnosti d:	0.76
Použit součinitel f pro výpočet upraveného χ_{LT} podle 6.3.2.3(2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Parametry pro ϕ_{LT} podle 6.3.2.3(1):	
Válcované průřezy I	
$\lambda_{LT,0}$:	0.40
β :	0.75
Svařované I průřezy	
$\lambda_{LT,0}$:	0.40
β :	0.75
Stanovení křivek klopení:	V případě možnosti podle 6.3.2.3, rov. (6.57), jinak podle 6.3.2.2, rov. (6.56)
Stanovení interakčních součinitelů pro vztah v 6.3.3(4) metodou:	2 podle přílohy B
Mezní stavy použitelnosti (průhyby) podle 7.2	
Kombinace zatížení (tabulka A1.4 v EN 1990):	
PC : Charakteristická L / 300 Konzoly	
PČ : Častá L / 200 $L_c / 100$	
PK : Kvazistálá L / 200 $L_c / 100$	
Obecná metoda podle 6.3.4	
Obecnou metodu použít také pro průřezy, které nejsou tvaru I	<input checked="" type="checkbox"/>
Vždy použít obecnou metodu posouzení stability podle 6.3.4	<input type="checkbox"/>
Použít evropskou křivku pro klopení podle [5]	<input type="checkbox"/>
Použít metodu Johannes-Caspar-Naumese pro stanovení nestability z roviny	<input type="checkbox"/>
Použít interpolaci podle rov. (6.66)	<input type="checkbox"/>
Nekorodující ocel (EN 1993-1-4) Parametry	
Dílčí součinitele spolehlivosti podle 5.1	
Pro únosnost průřezů	
γ_{M0}	1.10
Pro únosnost průřezů při posuzování stability prutů podle 6.3	
γ_{M1}	1.10
Pro únosnost průřezů při porušení oslabeného průřezu v tahu	
γ_{M2}	1.25

Projekt:

Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

1.1.2 NÁRODNÍ PŘÍLOHA

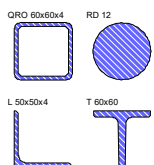
Smyk podle 5.6(2) a smykové boulení	1.20
η	
Parametry pro posouzení stability	
Součinitel imperfekce	α
Klopení	
Otevřené průřezy tvářené za studena	0.49
Duté průřezy (svařované nebo bezešvé)	0.49
Svař. otevřené průřezy (okolo osy s největší tuhostí)	0.49
Svař. otevřené průřezy (okolo osy s nejmenší tuhostí)	0.76
Vzpěr zkroucením a prostorový vzpěr	
Všechny prvky	0.34
Parametry pro Φ	λ_0
Klopení	
Otevřené průřezy tvářené za studena	0.40
Duté průřezy (svařované nebo bezešvé)	0.40
Svař. otevřené průřezy (okolo osy s největší tuhostí)	0.20
Svař. otevřené průřezy (okolo osy s nejmenší tuhostí)	0.20
Vzpěr zkroucením a prostorový vzpěr	
Všechny prvky	0.20
Součinitel imperfekce	α_{LT}
Průřezy tvarované za studena a duté průřezy (svařované a bezešvé)	0.34
Svařované otevřené průřezy a ostatní průřezy	0.76
Tvarované za studena (EN 1993-1-3)	
Dílčí součinitele podle 2(3)	
Pro únosnost průřezů na plastifikaci včetně lokálního a distorzního boulení	
γ_{M0}	1.00
Pro únosnost prutů a plošných profilů, kde je přetržení způsobeno globálním boulením	
γ_{M1}	1.00
Pro únosnost oslabených průřezů v dírách pro šrouby	
γ_{M2}	1.25
Dílčí součinitel pro posouzení v mezních stavech použitelnosti podle 2(5)	
$\gamma_{M,ser}$	1.00
Redukční součinitel pro f_{yk} a f_u podle tabulky 3.1a, poznámka 1	
Redukční součinitel pro ocelové pásy s tloušťkou menší než 3 mm	1.00

1.2 MATERIÁLY

Materiál č.	Označení materiálu	Modul pruž E [MPa]	Smykový mod G [MPa]	Poissonův součinitel ν [-]	Mez kluzu f_{yk} [MPa]	Max. tloušťka dílc t [mm]
2	Ocel S 235 EN 1993-1-1:2005-05	210000.000	80769.200	0.300	235.000	40.0
					215.000	80.0
					215.000	100.0
					195.000	150.0
					185.000	200.0
					175.000	250.0
					165.000	400.0

1.3 PRŮŘEZY

Průř. č.	Materiál č.	Označení průřezu	Typ průřezu	Max. návrhové využití	Komentář
1	2	QRO 60x60x4 ALUKÖNIGSTAHL - EN 10210	Dutý profil válcov.	0.50	
2	2	RD 12	Tyčová ocel	0.06	
3	2	L 50x50x4 Feron - EN 10056	Úhelník	0.42	
4	2	T 60x60 Feron - EN 10055	T-profil válcov.	0.15	



Projekt: Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

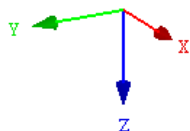
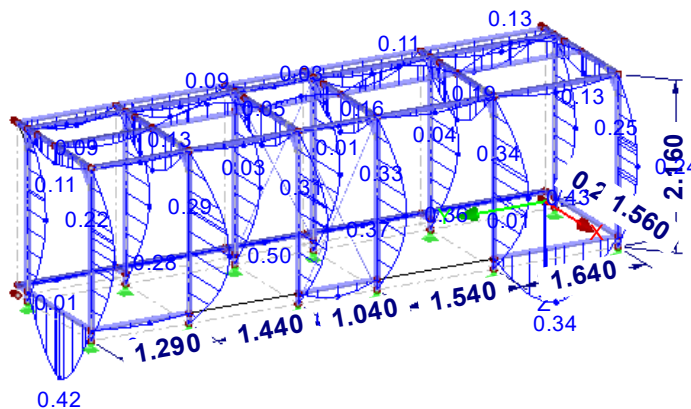
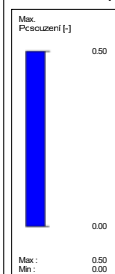
■ 4.2. POSOUZENÍ OCELOVÉ KCE_EC3_MSP

■ POSOUZENÍ OK DLE EC3_POSOUZENÍ MSP

RF-STEEL EC3 PŘ1

Mezní stav použitelnosti: Deformace, Dýchání stěny

Izometrie



Max Posouzení: 0.50

Projekt:

Model: Saturka

Datum: 12.12.2024

RF-STEEL EC3

PŘ1

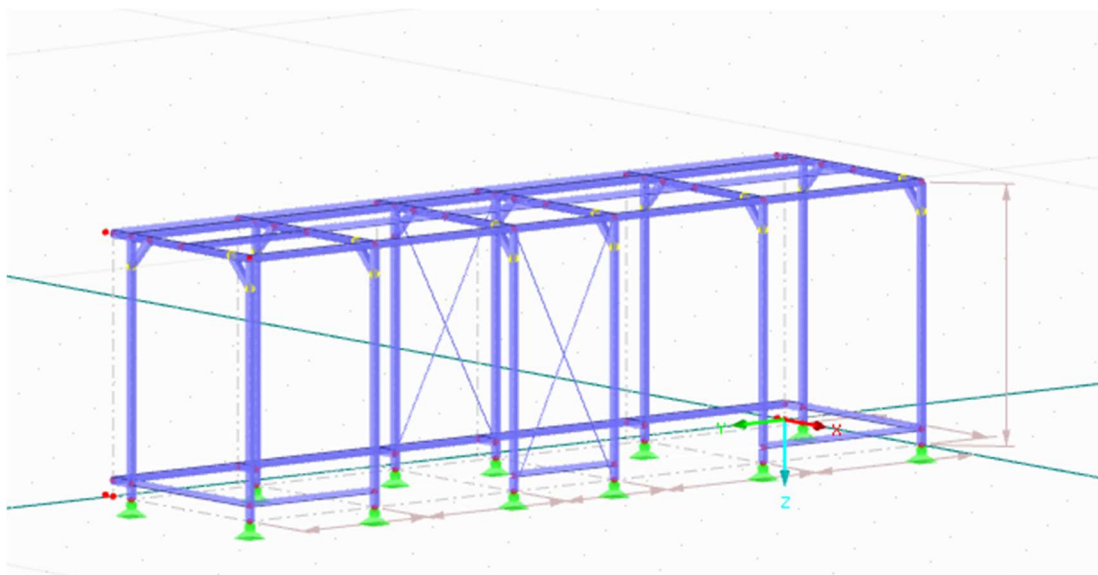
Posouzení ocelových prutů
podle Eurokódu 3

4.4. POSOUZENÍ PO PRŮŘEZECH

Průř. č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Návrh	Rovnice č.	Označení
1	QRO 60x60x4 ALUKÖNIGSTAHL - EN 10210					
	6	1.920	KV1	0.21	≤ 1 CS111)	Posouzení průřezu - ohyb okolo y podle 6.2.5 - třída 1 nebo 2
	6	1.920	KV1	0.21	≤ 1 CS141)	Posouzení průřezu - ohyb a smyk podle 6.2.5 a 6.2.8
	6	1.920	KV1	0.25	≤ 1 CS181)	Posouzení průřezu - ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.9.1
	6	0.130	KV1	0.34	≤ 1 ST364)	Posouzení stability - ohyb a tlak podle 6.3.3, metoda 2
	6	1.153	KV2	0.50	≤ 1 SE401)	Použitelnost - kombinace zatížení 'charakteristická' - směr z
3	L 50x50x4 Feron - EN 10056					
	44	0.780	KV1	0.34	≤ 1 CS232)	Posouzení průřezu - dvouosý ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.10 a 6.2.9.3 - třída 4
	44	0.780	KV1	0.34	≤ 1 CS265)	Posouzení průřezu - dvouosý ohyb a smyk podle 6.2.9.3 a 6.2.10 - třída 4
	44	0.780	KV2	0.42	≤ 1 SE406)	Použitelnost - kombinace zatížení 'charakteristická' - směr u

2024-57 2024-57 ŠJ Brno, Nádvoří 1, p.o. – vybudování přístřešku pro popelnice

Dokumentace pro stavební povolení



Ve Veselí nad Moravou, dne 12.12.2024

Vypracoval: Ing. Jakub Trávníček