

INVESTOR:		Povodí Vltavy, státní podnik Holečkova 3178/8, 150 00 Praha 5		ATSTRUCTURES S.R.O. U zeměpisného ústavu 506/3 Praha 6 – Bubeneč 160 00 IČO: 17111099 jantausek@atstructures.cz Tel: +420 728 535 498	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT/OBJEDNATEL:		KAHAA – architektonicko projekční atelier Eliášova 549/42, Praha 6 – Bubeneč			
VEDOUČÍ PROJEKTU	ING. ARCH. KAREL HAŠEK		AUTORIZACE:		
VYPRACOVAL	ING. TOMÁŠ HOZMAN				
KONTROLOVAL	ING. JAN TAUSEK				
NÁZEV AKCE:		PK Smíchov - optimalizace velínu		DATUM	25.10.2024
				STUPEŇ P.D.	DPS
				MĚŘÍTKO	1:50
ČÁST:	STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST		REVIZE	–	
NÁZEV VÝKRESU:		STATICKÝ VÝPOČET		ČÍSLO PŘÍLOHY: D.2.2	

Velín – Obsah statického výpočtu:

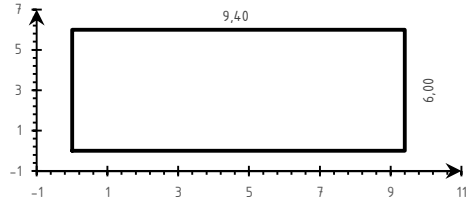
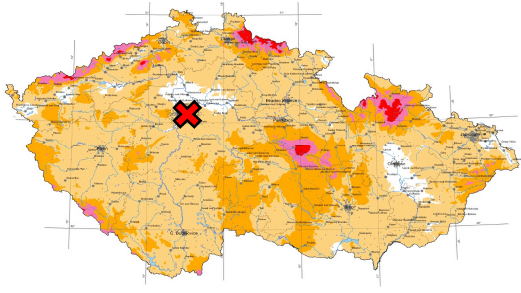
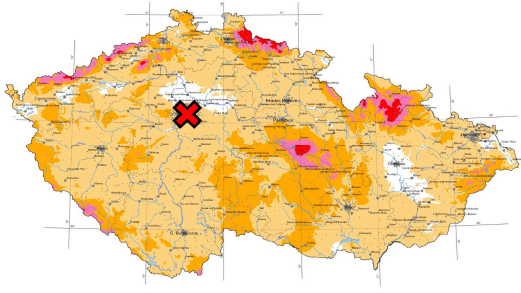
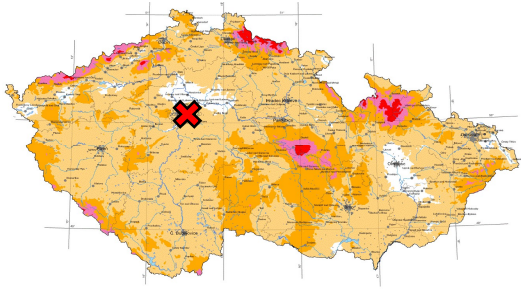

Obsah:	1.	Zatížení – vítr	str.3 – 4
	2.	Zatížení – skladby střechy, stěn a stropu	str.5
	3.	Střecha – posouzení střešního trámu	str.6
	4.	Zjednodušené posouzení některých konstrukčních detailů	str.7 – 9
	5.	Posouzení spojení lepených nosníků a ztužujících stěn	str.10
	6.	Posouzení průřezu dřevěného sloupku ztužující stěny	str.11
	7.	Posouzení spojení sloupku a dřevěné ližiny	str.12
	8.	Výpočet reakcí na ocelové kotvy	str.13
	9.	Posouzení ocelových kotev	str.14
	10.	Posouzení ztužujícího opláštění	str.15
	11.	Deformace a vnitřní síly – 3D model konstrukce	str.16 – 22
	12.		
	13.		
	14.		
	15.		

Obecné informace k posudkům

Geometrie a použité zatížení ve statickém výpočtu se nemusí 100% shodovat se skutečným stavem, vždy je ale použito zatížení a geometrie, které v rámci výpočtu vyvodí horší zatížení, než by vyvodilo zatížení ve skutečnosti. Výsledky výpočtu jsou vždy na straně bezpečnosti.

Statický výpočet neslouží jako postup k provedení stavby. Vždy je nutné provést koordinaci s technickou zprávou statické části a případnou výkresovou dokumentací. Pokud není v dané dokumentaci dostupná výkresová část, jsou geometrie a materiálové vlastnosti použitých prvků dostupné ve výkresové dokumentaci stavební části.

V rámci výpočtu může být uvažováno s doplňujícími konstrukcemi, které jsou popsány ve statické zprávě k projektu.

Poznámky ke statickému výpočtu		Stanovení maximálního dynamického tlaku větru pro určení součinitelů vnějšího tlaku										
		Určení charakteristik větru pro danou oblast					Geometrie konstrukce					
Stanovená dle větrné oblasti	Lokalita	CZ	Praha	-		Výška konstrukce	h	8,00	m			
	Větrná oblast	I – IV	I	-		Šířka ve směru x	b	9,40	m			
	Výchozí rychlost větru	$v_{b,0}$	22,5	m/s		Šířka ve směru y	d	6,00	m			
	Součinitel směru větru	c_{dir}	1	-		Úhel sklonu	α	3,00	°			
	Součinitel období	c_{season}	1	-		Plocha konstrukce	A	56,4	m ²			
ČSN EN 1991-1-4: čl. 4.2 (4.1)	Základní rychlost větru	v_b	22,5	m/s		Výpočet proveden součiniteli	-	cpe,10	-			
$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$												
ČSN EN 1991-1-4: čl. 4.3.2 (Tab. 4.1)	Kategorie terénu	-	I	-								
	Výška konstrukce	z	8,00	m								
	Výška kat.terénu II	$z_{0,II}$	0,05	m								
	Parametr drsnosti	z_0	0,01	m								
	Minimální výška	z_{min}	1	m								
ČSN EN 1991-1-4: čl. 4.3.2 (4.5)	Součinitel terénu	k_r	0,17	-								
ČSN EN 1991-1-4: čl. 4.3.2 (4.4)	Součinitel drsnosti	$c_r(z)$	1,13	-								
$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$												
Součinitel orografie	$c_o(z)$	1	-									
ČSN EN 1991-1-4: čl. 4.3.1 (4.3)	Střední rychlost větru	$v_m(z)$	25,53	m/s								
$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$												
ČSN EN 1991-1-4: čl. 4.4 (4.7)	Součinitel turbulence	k_t	1	-								
	Intenzita turbulence	$I_v(z)$	0,15	-								
	$I_v(z) = \frac{k_t}{c_o(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)}$											
	Hustota vzduchu	ρ	1,25	kg/m ³								
	ČSN EN 1991-1-4: čl. 4.5 (4.10)	Základní dynam.tlak	q_b	0,32	kPa							
$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$												
ČSN EN 1991-1-4: čl. 4.5 (4.8)	Maximální dynamický tlak	$q_b(z)$	0,83	kN/m ²								
	$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$											
												
Obr. 1 – Definice geometrie												
Obecné informace k zatížení větrem												
Výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}$ je charakteristická desetiminutová střední rychlost větru, nezávislá na směru větru a ročním období, ve výšce 10 m nad zemí v terénu bez překážek s nízkou vegetací jako je tráva, a dále s izolovanými překážkami, vzdálenými od sebe nejméně 20-tinásobek výšky překážek.												

POZN.: tlak (+) / sání (-) větru			Určení vnějších tlaků na plochu střechy posuzované konstrukce									
Maximální dynamický tlak větru			1) Vítr fouká kolmo na příčný směr							<div><div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div></div></div>		

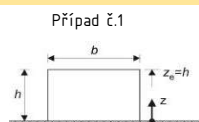
Legenda:		Použitá literatura:	
	Zadávané hodnoty	[1]	ČSN EN 1991-1-4: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem + změny
	Automaticky počítané hodnoty	[2]	ČSN EN 1991-1-4 ed. 2: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
	Důležité výsledky		

Poznámky ke statickému výpočtu

Určení vnějších tlaků na svislé stěny posuzované konstrukce

Rychlost větru ve směru x, kolmo na y

Rychlost větru ve směru y, kolmo na x

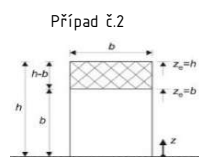


Případ č.1

Kritérium $h \leq b$, $b = d$

$$q_p(z) = q_p(z_e) \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = 0,83 \text{ kN/m}^2$$

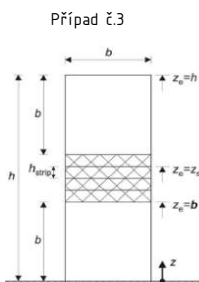


Případ č.2

Kritérium $b < h \leq 2b$, $b = d$

$$q_p(z) = q_p(h) \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = q_p(b) \text{ kN/m}^2$$



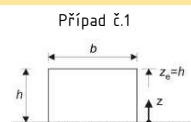
Případ č.3

Kritérium $h > 2b$, $b = d$

$$q_p(z) = q_p(h) \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = q_p(z_{strip}) \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = q_p(b) \text{ kN/m}^2$$

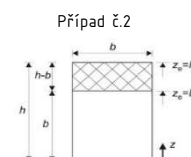


Případ č.1

Kritérium $h \leq b$, $b = b$

$$q_p(z) = q_p(z_e) \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = 0,83 \text{ kN/m}^2$$

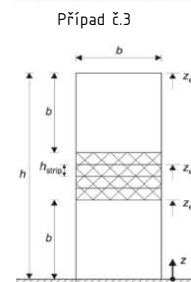


Případ č.2

Kritérium $b < h \leq 2b$, $b = b$

$$q_p(z) = q_p(h) \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = q_p(b) \text{ kN/m}^2$$



Případ č.3

Kritérium $h > 2b$, $b = b$

$$q_p(z) = q_p(h) \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = q_p(z_{strip}) \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = q_p(b) \text{ kN/m}^2$$

Součinitele vnějšího tlaku pro směr x, $b = d$, $d = b$

Součinitele vnějšího tlaku pro směr y, $d = d$, $b = b$

Oblast	A	B	C	D	E
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$
0,85	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5
POZNÁMKA: Určeno dle tab.7.1					
		0,8	1	-0,5	-

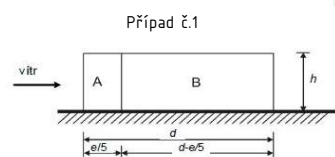
Oblast	A	B	C	D	E
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$
1,33	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5
POZNÁMKA: Určeno dle tab.7.1					
		0,8	1	-0,5	-

Určení geometrie tlaku větru pro směr x, $b = d$, $d = b$

Určení geometrie tlaku větru pro směr y, $b = b$, $d = d$

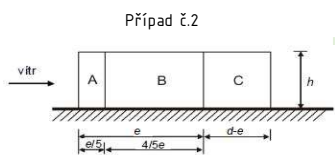
Poměr - $\min(b, 2h)$ e 6 m

Poměr - $\min(b, 2h)$ e 9,4 m



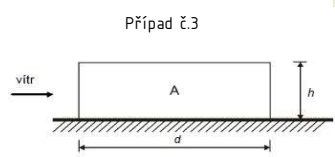
Případ č.1

Kritérium $e \geq d$



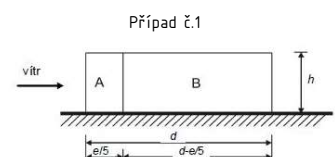
Případ č.2

Kritérium $e < d$



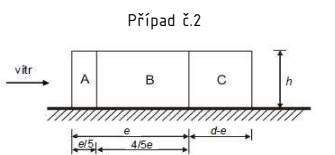
Případ č.3

Kritérium $e \geq 5d$



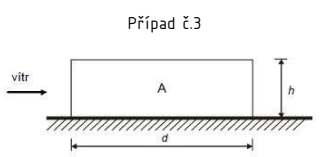
Případ č.1

Kritérium $e \geq d$



Případ č.2

Kritérium $e < d$



Případ č.3

Kritérium $e \geq 5d$

Poznámka: Zeleně zabarvený případ bude použit.

POZN: tlak (+) / sání (-) větru

Zatížení větrem působící na vnější povrchy

$$w_e = q_p(z) \cdot c_{pe}$$

Vítr fouká kolmo na směr y, tedy kolmo na

y = d 6 m

Případ č. 2

e 6 m

Oblasti	A	B	C	D	E
Tlak/Sání větru ($c_{pe,10}$) w_e	-1,00	-0,67	-0,42	0,57	-0,35
Šířky oblastí b_o	1,20	4,80	3,40	-	-

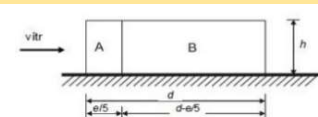
Vítr fouká kolmo na směr x, tedy kolmo na

x = b 9,4 m

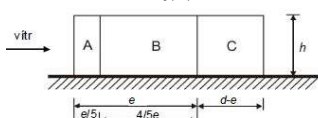
Případ č. 1

e 9,4 m

Oblasti	A	B	C	D	E
Tlak/Sání větru ($c_{pe,10}$) w_e	-1,00	-0,67	-0,42	0,57	-0,35
Šířky oblastí b_o	1,88	4,12	-	-	-



Obr.1 - typ pohledu



Obr.2 - typ pohledu

Legenda:

Použitá literatura:

- [1] ČSN EN 1991-1-4: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem + změny
- [2] ČSN EN 1991-1-4 ed. 2: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

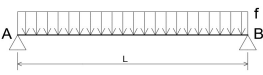
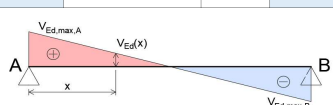
Skladba střechy	Obj.tíha	Ploš.tíha	Lin.tíha	Tíha	Tloušťka	Šířka	Délka	Charakteristická hodnota g _k			γ _F	Návrhová hodnota g _d , G _d		
Stálé zatížení	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]	[-]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]
Hydroizolace PVC	13				1,5	1000	1000	0,020	0,020	0,020	1,350	0,026	0,026	0,026
Separace	11,5				1	1000	1000	0,012	0,012	0,012	1,350	0,016	0,016	0,016
Tepelná izolace	0,5				240	1000	1000	0,120	0,120	0,120	1,350	0,162	0,162	0,162
OSB desky	6,5				20	1000	1000	0,130	0,130	0,130	1,350	0,176	0,176	0,176
Parotěsná folie	11,5				1	1000	1000	0,012	0,012	0,012	1,350	0,016	0,016	0,016
SDK podhled	20				10	1000	1000	0,200	0,200	0,200	1,350	0,270	0,270	0,270
								-	-	-	-	-	-	-
								-	-	-	-	-	-	-
Suma stálého zatížení								0,493	0,493	0,493		0,665	0,665	0,665

Souvrství stěny	Obj.tíha	Ploš.tíha	Lin.tíha	Tíha	Tloušťka	Výška	Délka	Charakteristická hodnota g _k			γ _F	Návrhová hodnota g _d , G _d		
Stálé zatížení - vnější stěna dřevostavby	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]	[-]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]
Tenkovrstvá omítka + lepidlo	19				7	3650	1000	0,133	0,485	0,485	1,350	0,180	0,655	0,655
Dřevovláknitá deska	1,5				60	3650	1000	0,090	0,329	0,329	1,350	0,122	0,443	0,443
Sádrovláknitá deska	11,5				36	3650	1000	0,414	1,511	1,511	1,350	0,559	2,040	2,040
KVH hranoly		0,077				3650	1000	0,077	0,281	0,281	1,350	0,104	0,379	0,379
Výplň minerální izolací mezi hranoly	0,5				160	3650	1000	0,080	0,292	0,292	1,350	0,108	0,394	0,394
OSB deska	6,5				15	3650	1000	0,098	0,356	0,356	1,350	0,132	0,480	0,480
Dřevěný rošt 40x60		0,03				3650	1000	0,030	0,110	0,110	1,350	0,041	0,148	0,148
Sádrovláknitá deska	11,5				36	3650	1000	0,414	1,511	1,511	1,350	0,559	2,040	2,040
Suma stálého zatížení					314			1,336	4,875	4,875		1,803	6,581	6,581

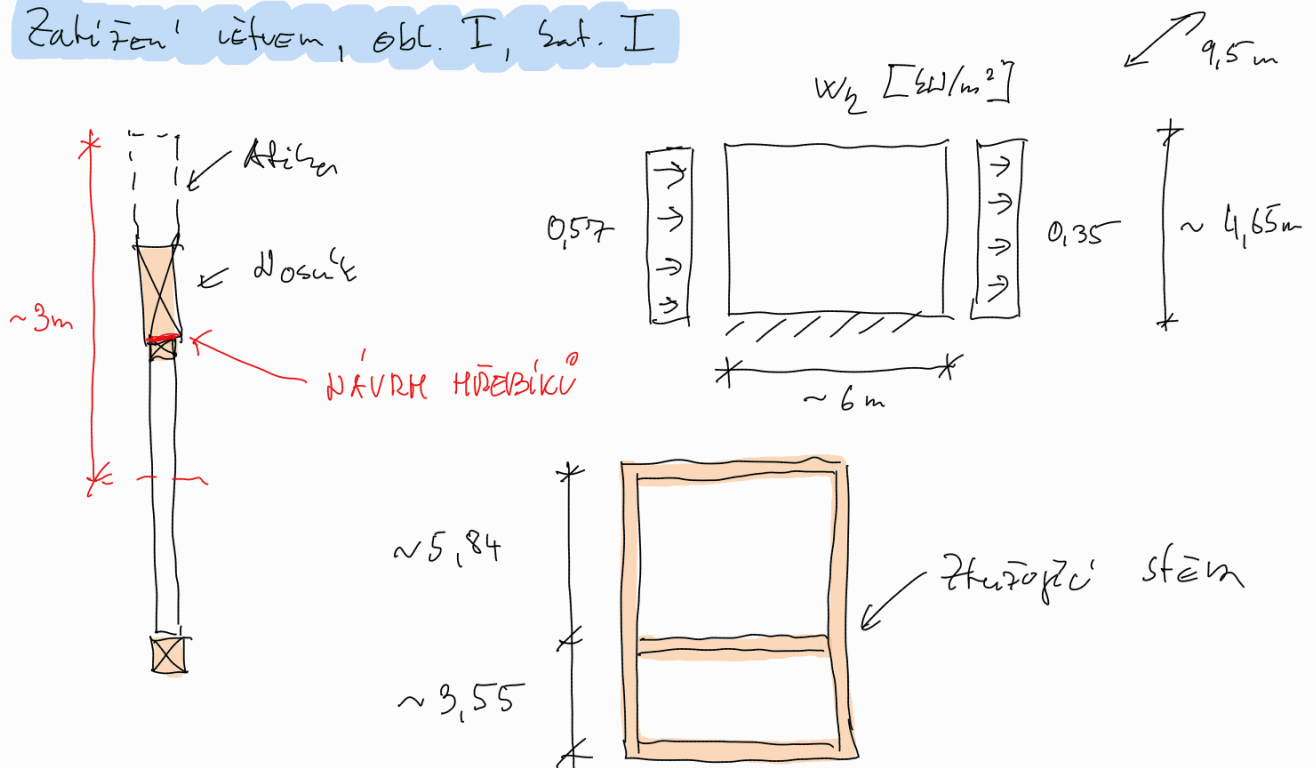
Střešní konstrukce	Provoz	Poznámky	Šířka	Délka	Charakteristická hodnota g _k			γ _F	Návrhová hodnota g _d , G _d		
Užitné zatížení			[mm]	[mm]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]	[-]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]
Střechy nepřístupné s výjimkou údržby	H		1000	1000	0,75	0,75	0,75	1,50	1,125	1,125	1,125
Pokládka FVE			1000	1000	0,25			1,50			
			1000	1000				1,50			
			1000	1000				1,50			

Skladba podlahy	Obj.tíha	Ploš.tíha	Lin.tíha	Tíha	Tloušťka	Šířka	Délka	Charakteristická hodnota g _k			γ _F	Návrhová hodnota g _d , G _d		
Stálé zatížení	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]	[-]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]
Nášlapná vrstva - PVC	13				15	1000	1000	0,195	0,195	0,195	1,350	0,263	0,263	0,263
Dřevotřískové desky	6,5				18	1000	1000	0,117	0,117	0,117	1,350	0,158	0,158	0,158
Ocelové sloupky		0,25				1000	1000	0,250	0,250	0,250	1,350	0,338	0,338	0,338
Záklop z OSB/3 desek	6,5				22	1000	1000	0,143	0,143	0,143	1,350	0,193	0,193	0,193
Tepelná izolace	0,5				100	1000	1000	0,050	0,050	0,050	1,350	0,068	0,068	0,068
Záklop z OSB/3 desek	6,5				22	1000	1000	0,143	0,143	0,143	1,350	0,193	0,193	0,193
Izolace mezi trámy	0,5				18	1000	1000	0,009	0,009	0,009	1,350	0,012	0,012	0,012
Cementotřískové desky	7,5				220	1000	1000	1,650	1,650	1,650	1,350	2,228	2,228	2,228
Omítka	20				3	1000	1000	0,060	0,060	0,060	1,350	0,081	0,081	0,081
Suma stálého zatížení								2,617	2,617	2,617		3,533	3,533	3,533

Legenda:		Použitá literatura:		
	Zadávané hodnoty	[1]	ČSN EN 1990 ed. 2: Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí	
	Automaticky počítané hodnoty	[2]	ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Vlastní tíha a typy objemových tíh konstrukcí	

Vytvořil: Ing. Tomáš Hozman Poslední aktualizace: 17.02.2023				Velín – Posouzení střešních trámů						Zakázka: 24108_Smichov_Velín Použil: Ing. Tomáš Hozman						
Poznámky:				Charakteristika dřevěného prvku												
Třída provozu		1		Typ konstrukce		Nové KVH – střecha Velín										
Třída trvání zatížení		Střednědobé		Odhad pevnostní třídy		C24										
				Šířka a výška stropních trámů		b / h	120	220	mm							
Např.: užitné zatížení stropů				Rozteč stropních trámů		a	625		mm							
Modifikační součinitel				Efektivní délka trámu		L	5605		mm		Kvalita stávající konstrukce		Nové, KVH			
k _{mod}	0,8		-	Tabulkové hodnoty materiálových vlastností dle platných, doporučených norem												
Deformační součinitel				Pevnostní charakteristiky – MSÚ						Tuhostní charakteristiky – MSP, Průřezové charakteristiky						
k _{def}	0,6		-	Pevnost v ohybu		f _{m,k}	24,00		MPa		Modul pružnosti – průměrný		E _{0,mean}	11000	MPa	
Dílčí součinitel spolehlivosti						f _{m,d}	14,77		MPa		Objemová hmotnost dřeva		ρ _{mean}	420	kg/m ³	
γ _M	1,3		-	Pevnost ve smyku		f _{v,k}	4,00		MPa		Moment setrvačnosti – okolo y		I _y	106480000	mm ⁴	
Součinitel pro rostlé dřevo						f _{v,d}	2,46		MPa		Průřezový modul – okolo y		W _y	968000	mm ³	
Zatížení působící na řešenou konstrukci												Kombinace:		6.10		
Stálé zatížení				Tloušťka	Objemová tíha	Zatěžovací šířka		Charakteristická hodnota g _k		γ _F	Návrhová hodnota g _d					
				[mm]	[kN/m ³]	[mm]		[kN/m ²]		[–]	[kN/m ²]					
				[mm]	[kN/m]					[–]	[kN/m]					
Hydroizolace PVC				1,5	13	625		0,020		0,012	1,350	0,026		0,016		
Separace				1	11,5	625		0,012		0,007	1,350	0,016		0,010		
Tepelná izolace				240	0,5	625		0,120		0,075	1,350	0,162		0,101		
OSB desky				20	6,5	625		0,130		0,081	1,350	0,176		0,110		
Parotěsná folie				1	11,5	625		0,012		0,007	1,350	0,016		0,010		
SDK podhled				10	20	625		0,200		0,125	1,350	0,270		0,169		
								–		–	–	–		–		
Suma stálého zatížení								0,49		0,31	–	0,66		0,42		
Proměnné zatížení – užitné								Zatěžovací šířka		Charakteristická hodnota g _k		γ _F	Návrhová hodnota g _d			
Typ proměnného ev. kategorie užitného zatížení				ψ ₀			[mm]		[kN/m ²]		[–]	[kN/m ²]		[kN/m]		
S	Sníh + přitížení			0,5			625		1,00		0,63	1,50	1,50		0,94	
				Výpočet vnitřních sil a průhybu												
Zjednodušené zatěžovací schéma				Typ spojitého zatížení				Charakteristická hodnota f _k		γ	Návrhová hodnota f _d					
Vlastní tíha trámu				g ₀		0,111		kN/m		1,35	0,150		kN/m			
Ostatní stálé				g		0,308		kN/m		1,35	0,416		kN/m			
Proměnné – užitné – hlavní				kat.	S	q	0,625		kN/m		1,50	0,938		kN/m		
Proměnné – užitné – vedlejší				kat.	A	q ₁			kN/m		1,50	0,000		kN/m		
Napětí L k vláknům v uložení				Velikost celkového zatížení				f	1,044		kN/m		–	1,503		kN/m
u	40,00		mm	Maximální posouvající síla – u podpory		V _{Ed,max}	4,21		kN		 $V_{Ed,max} = \frac{1}{2} \cdot f_d \cdot L$					
k _{c,90}	3,24		–	Pořadnice		x	1000		mm		$V_{Ed}(x) = V_{Ed,max} - f_d \cdot x$					
σ _{c,90}	0,88		MPa	Posouvající síla v pořadnici (x)		V _{Ed} (x)	2,71		kN		$M_{Ed,max} = \frac{1}{8} \cdot f_d \cdot L^2$					
f _{c,90,d}	1,54		MPa	Maximální ohybový moment – uprostřed rozpětí		M _{Ed,max}	5,90		kN·m		$M_{Ed}(x) = V_{Ed,max} \cdot x - f_d \cdot \frac{x^2}{2}$					
UC	0,18		–	Pořadnice		x	1000		mm		$u_{inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{f_k \cdot L^4}{E \cdot I_y}$					
Konstrukce vyhovuje na otláčení v uložení!				Ohybový moment v pořadnici (x)		M _{Ed} (x)	3,46		kN·m		$u_{fin} = \frac{5}{384} \cdot \frac{L^4}{E \cdot I_y} \cdot ((g_0 + g) + (q \cdot \psi_2 + q_1 \cdot \psi_{2,1})) \cdot (1 + k_{def})$					
Pokud bude na konstrukci uložena dlažba ev. jiné křehké materiály, doporučuje se omezit průhyby přísněji: u _{fin} < L/250, u _{fin} – u _{inst} < L/350				Maximální okamžitý průhyb – uprostřed rozpětí		U _{inst}	11,45		mm							
				Maximální konečný průhyb – uprostřed rozpětí		U _{fin}	7,35		mm							
Podmínky únosnosti/spolehlivosti				Závěr												
$\frac{M_{Ed,max}}{W_y} = \sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$				Posouzení ohybového napětí		σ _{m,d}	6,10		MPa		Pevnost v ohybu		f _{m,d}	14,8	MPa	
				Konstrukce vyhoví na mezní stav únosnosti při posouzení ohybového namáhání												
$\frac{V_{Ed,max} \cdot S_y}{b \cdot I_y} = \tau_{v,d} \leq 0,67 \cdot f_{v,d}$				Posouzení smykového napětí		τ _{v,d}	0,36		MPa		Pevnost ve smyku		f _{v,d}	2,5	MPa	
				Konstrukce vyhoví na mezní stav únosnosti při posouzení smykového namáhání												
u _{Q,inst} ≤ w _{lim,Q,inst}	L/500			Posouzení okamžitého průhybu		u _{Q,inst}	6,86		mm		Limitní okamžitý průhyb		L/500	11,2	mm	
pro charakteristickou kombinaci				Konstrukce vyhoví na mezní stav použitelnosti při posouzení okamžitého průhybu od proměnné složky zatížení												
u _{fin} – u _{G,inst} ≤ w _{lim,fin}	L/350			Posouzení konečného průhybu		u _{fin} – u _{G,inst}	10,28		mm		Limitní konečný průhyb		L/350	16,0	mm	
pro charakteristickou kombinaci				Konstrukce vyhoví na mezní stav použitelnosti při posouzení konečného průhybu, bez průhybu bezprostředně po zatížení												
u _{fin} ≤ w _{lim,fin}	L/250			Posouzení konečného průhybu		u _{fin}	7,35		mm		Limitní konečný průhyb		L/250	22,4	mm	
pro kvazistálou kombinaci				Konstrukce vyhoví na mezní stav použitelnosti při posouzení konečného průhybu												
u _{kmit} ≤ w _{lim,kmit}				Posouzení kmitavého průhybu		u _{kmit}	7,35		mm		Limitní kmitavý průhyb			6,0	mm	
pro stálé a kvazistálé zatížení				Konstrukce nemusí mít dostatečnou úroveň tlumení při pohybu osob!												
Legenda:				Použitá literatura:												
Zadávané hodnoty				[1]	ČSN EN 1995–1–1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1–1: Obecná pravidla (2006) + změny A1, A2											
Automaticky počítané hodnoty				[2]	ČSN EN 1990 ed.2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, ČSN EN 338 Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti											
Důležité výsledky				[3]	ČSN 73 1702 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby											

Zatížení útlum, obl. I, sat. I



- Zatížení na spoj nosník + stěna:

$$F_{va} = (0,57 + 0,35) \cdot 1,5 \cdot \frac{5,84}{2} \cdot 3 = \underline{\underline{12,1 \text{ kN}}}$$

- Zatížení žlutý stěn přičemž:

$$F_{vd} = (0,57 + 0,35) \cdot 1,5 \cdot \frac{(5,84 + 3,55)}{2} \cdot 3 = \underline{\underline{19,5 \text{ kN}}}$$

Návrh spárovaného těmen - střešní tráva vs. nosník

$$\left. \begin{aligned} V_{Ed} (z_{red} = 0,9) &= 4,21 \text{ kN (tížení)} \\ V_{Ed} (z_{red} = 1,1) &= -0,47 \text{ kN (saňka)} \end{aligned} \right\} \text{ viz. posunutí střešní trávy (excel)}$$

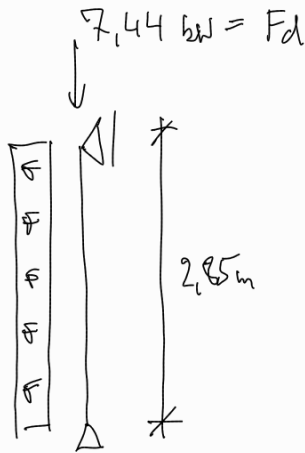
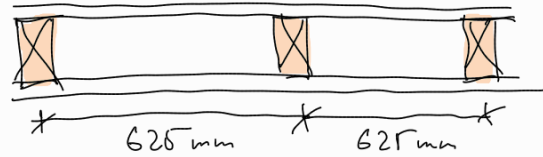
Návrhový ξ těmen BOVA: $BV/T - 120 \text{ M-29/120}$

Charakteristická únosnost - min. předřaditelná = 8,96 kN

$$k_{akt} = \frac{8,96 \cdot 0,9}{1,3} = \underline{\underline{6,2 \text{ kN}}} \text{ Uložení}$$

Vypočet zatížení na dřevěný sloupek

→ 60 x 160 a 625 mm



Zatížení ze střechy $F_{d1} = 6,9 \text{ kN/m}$ $\left(\frac{4,21 \text{ kN}}{0,625 \text{ m}} \right)$
(viz. výp. střeš. trámu)

Zatížení dřev. nosníkem + akcíon $F_{d2} \approx 2 \text{ kN/m}$

Tíla stěhy $F_{d3} = 6 \text{ kN/m}$

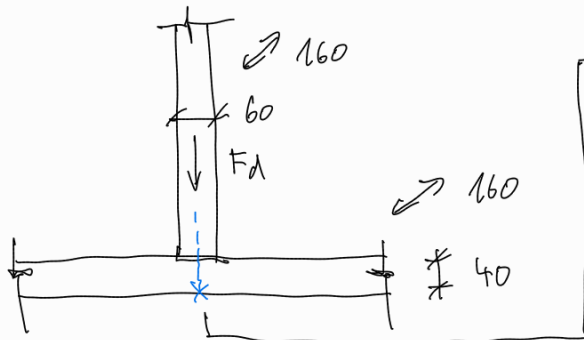
$$\underline{F_d = (6,9 \text{ kN/m} + 2 \text{ kN/m} + \frac{6 \text{ kN/m}}{2}) \cdot 0,625 \text{ m} = 7,44 \text{ kN}}$$

$$\rightarrow w_{d,A} = 1,5 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow 0,938 \text{ kN/m} \Rightarrow \underline{w_{ed} = 0,95 \text{ kN/m}}$$

Posouzení viz. excel → dvě varianty

- $k_{mod} = 0,9$ (bez větru)
- $k_{mod} = 1,1$ (s větrem)

Otláčení sloupce vs. zatížení prachu?



Návrh hřebínů → Syst od větru

$$V_{ed} = \frac{1}{2} w_{d,A} \cdot L = \frac{1}{2} 0,94 \text{ kN/m} \cdot 2,85 \text{ m} =$$

$$\underline{V_{ed} = 1,34 \text{ kN}} \text{ (Posouzení viz. excel)}$$

$$\underline{F_d (k_{mod} = 0,6)} = (2,7 \text{ kN/m} + 2 \text{ kN/m} + 6 \text{ kN/m}) \cdot 0,625 = \underline{6,7 \text{ kN}}$$

$$\underline{F_d (k_{mod} = 0,9)} = (6,9 \text{ kN/m} + 2 \text{ kN/m} + 6 \text{ kN/m}) \cdot 0,625 = \underline{9,3 \text{ kN}}$$

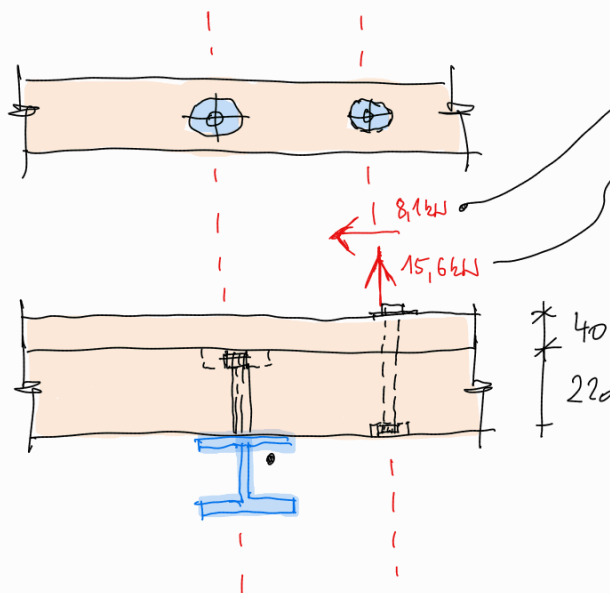
$$f_{c,90,z} = 2,5 \text{ MPa}; f_{\pi} = 1,3; k_{c,90} = 1 \text{ (zjednodušen)}$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{6700 \text{ N}}{60 \text{ mm} \cdot 160 \text{ mm}} = \underline{0,7 \text{ MPa}} \leq f_{c,90,d} = \frac{2,5 \text{ MPa} \cdot 0,6}{1,3} = \underline{1,15 \text{ MPa}}$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{9300 \text{ N}}{60 \text{ mm} \cdot 160 \text{ mm}} = \underline{0,97 \text{ MPa}} \leq f_{c,90,d} = \frac{2,5 \text{ MPa} \cdot 0,9}{1,3} = \underline{1,73 \text{ MPa}}$$

Kotvení základu ližin vs. základu prahu

→ max. zatížení viz. model DUBBL



$$F_{v,ed} = 18,65 \text{ kN} \checkmark$$

→ otlacení

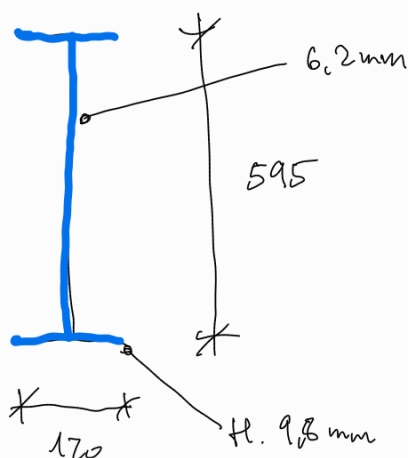
→ únosnost podložky

$$F_{ax,ed,podložka} = 23,6 \text{ kN} \checkmark$$

(viz. porty viz. excel)

Tržnostní ořezání ocelových nosníků

1)



Ocel S235 MPa

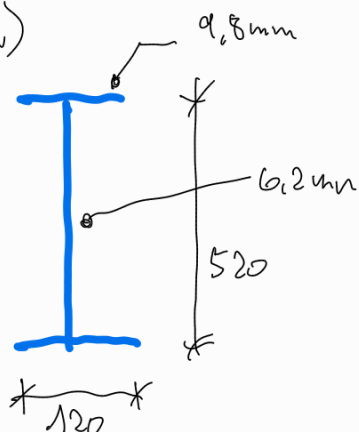
$$W_{el,y} = 1041,17 \text{ cm}^3 \rightarrow M_{ed} = 244,8 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed} = 115 \text{ kN}\cdot\text{m} \leq$$

(viz. výpočet 3D model)

Výhoví!

2)



Ocel S235 MPa

$$W_{el,y} = 867 \text{ cm}^3 \rightarrow M_{ed} = 203,7 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed} = 105 \text{ kN}\cdot\text{m} \leq$$

(viz. výpočet 3D model)

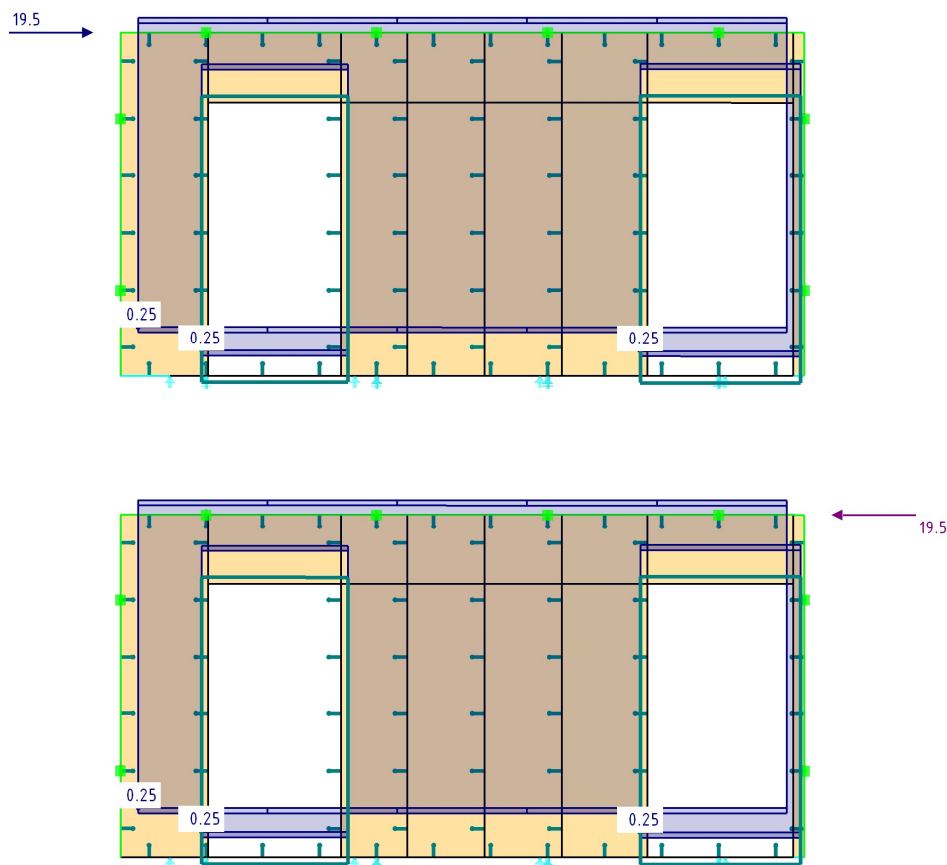
Výhoví!

Vytvořil: Ing. Tomáš Hozman Poslední aktualizace: 28.07.2023				Velín - Posouzení ocelových hřebíků (nosník vs. horní práh)				Zakázka: 24108_Smíchov_Velín			
								Použil: Ing. Tomáš Hozman			
Charakteristika hřebíku				Osově zatížené hřebíky - čl.8.3.2							
Materiál		4.6	-	Typ hřebíků	Hladké		Součinitel materiálu		γ _M	1,3	
Mez kluzu	f _{yb}	240	MPa	Tloušťka prvku u hlav.	t	40	mm	Součinitel deformace		k _{mod}	1,1
Mez pevnosti	f _{ub}	400	MPa	Vnik hrotu v 2. prvku	t _{pen}	50	mm				
Průměr	d	3,5	mm	Pevnost na vytažení	f _{ax,k}	3,53	MPa	f _{ax,k} = 20 · 10 ⁻⁶ · ρ _{k,2} ²			
Plast. moment únosnosti	M _{y,Rk}	0,003	kN·m	Pevnost na protažení	f _{head,k}	12,35	MPa	f _{head,k} = 70 · 10 ⁻⁶ · ρ _{k,1} ²			
M _{y,Rk} = 0,3 · f _{u,k} · d ^{2,6}				Průměr hlavičky	d _h	9	mm				
Podmínky vyžadující předvrtání				Únosnost v tahu	F _{ax,Rk}	0,605	kN	Účinek sepnutí	F _{ax} /4	0,15 kN	
Hustota dřeva ρ _k > 500 kg/m ³		Nesplněno									
Průměr hřebíku d > 8 mm		Nesplněno		Typ použitého dřeva		Rostlé dřevo		Třída provozu		1	
Není potřeba předvrtat				Třída trvání zatížení		Okamžikové		teplota 20°, vlhkost 65% jen někdy			
Charakteristika - 1 - dřevěného prvku				Charakteristika - 2 - dřevěného prvku							
Materiál	C24		-	Materiál	C24		-	Charakteristická hustota dřeva a pevnost v tlaku ⊥ k vláknům stanovena dle: ČSN EN 338 - Konstrukční dřevo, třídy pevnosti			
Charak.hustota dřeva	ρ _k	420	kg/m ³	Charak.hustota dřeva	ρ _k	420	kg/m ³				
Pevnost v tlaku ⊥ k vl.	f _{c,90,k}	2,5	MPa	Pevnost v tlaku ⊥ k vl.	f _{c,90,k}	2,5	MPa				
Tloušťka prvku č.1	t ₁	40	mm	Tloušťka prvku č.2	t ₂	50	mm				
Pro svorníky do 30mm - čl.8.5.1.1 (2)											
Pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny	f _{h,0,k}	23,65	MPa	Pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny	f _{h,0,k}	23,65	MPa	Bez předvrtání:		f _{h,0,k} = 0,082 · ρ _k · d ^{-0,3}	
								S předvrtáním:		f _{h,0,k} = 0,082 · (1 - 0,01 · d) · ρ _k	
Součinitel	k ₉₀	1,4025	-	Součinitel	k ₉₀	1,4025	-	pro jehličnaté dřeviny: k ₉₀ = 1,35 + 0,015 · d			
								pro LVL: k ₉₀ = 1,30 + 0,015 · d			
Odklon zatížení od vláken				α	90	°	pro listnaté dřeviny: k ₉₀ = 0,90 + 0,015 · d				
Pevnost v otláčení při odklonu od vláken	f _{h,α,k}	16,86	MPa	Pevnost v otláčení při odklonu od vláken	f _{h,α,k}	16,86	MPa	f _{h,α,k} = $\frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$		β = $\frac{f_{h,0,k}}{f_{h,α,k}}$	
										1,00	
Příspěvek k únosnosti od účinku sepnutí F _{ax,Rk} /4 se pro hřebíky uvažuje 15% z Johansenovy části.	Dvojitý kolíkový spoj dřevo - dřevo, deska - dřevo čl.8.2.2 (8.6) - Určení minimální únosnosti jednoho stříhu daného spoje F _{v,Rk}										
	Typ porušení	Příslušný vztah					F _{v,Rk}		Poznámka		
	(a)	F _{v,Rk} = f _{h,1,k} · t ₁ · d					2,36	kN			
	(b)	F _{v,Rk} = f _{h,2,k} · t ₂ · d					2,95	kN			
	(c)	$F_{v,Rk} = \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$					1,26	kN			
	(d)	$F_{v,Rk} = \frac{1,05 f_{h,1,k} t_1 d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta) M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$					1,04	kN			
	(e)	$F_{v,Rk} = \frac{1,05 f_{h,1,k} t_2 d}{1 + 2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta) M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$					1,25	kN			
	(f)	$F_{v,Rk} = 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2 M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$					0,80	kN			
					Únosnost stříhu	F _{v,Rk}	0,80	kN	F _{v,Rd} = n · $\frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M}$ · k _{mod}		
	Pokud se uvažuje použití více hřebíků v řadě za sebou rovnoběžně se směrem vláken, je potřeba použít účinný počet svorníků n _{ef}				Počet stříhů	n	20	-			
					Únosnost spoje	F _{v,Rd}	13,58	kN			
	Posouzení										
	Zatížení vyvolující stříh		V _{Ed}	12,1	kN	Posouzení		UC	0,89	-	
	Únosnost spoje ve stříhu		F _{v,Rd}	13,58	kN						
	Závěr										
	Spojovací prostředek vyhovuje na uvažované zatížení!										

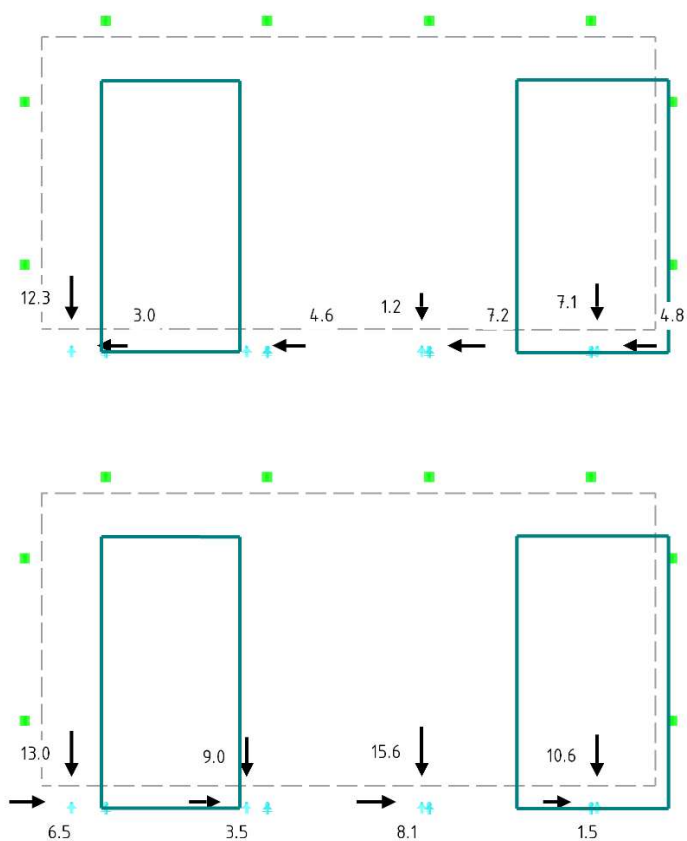
Vytvořil: Ing. Tomáš Hozman Poslední aktualizace: 17.02.2023			Velín – Posouzení dřevěného sloupku						Zakázka: 24108_Smichov_Velín Použil: Ing. Tomáš Hozman			
Poznámky ke statickému výpočtu:			Charakteristika dřevěných prvků									
Třída provozu		1	Typ konstrukce		Sloupek dřevostavby			Kvalita		Nové, KVH		
Dílčí součinitel spolehlivosti			Odhad pevnostní třídy		C24							
γ _M	1,3	-	Tabulkové hodnoty materiálových vlastností dle platných, doporučených norem									
Modul pružnosti – 5% kvantil			Pevnost v ohybu		f _{m,k}	24,00	MPa	Pevnost ve smyku		f _{v,k}	4,00 MPa	
E _{0,05}		7400 MPa	Pevnost v tlaku		f _{c,0,k}	21,00	MPa	Pevnost v tahu		f _{t,0,k}	14,50 MPa	
k _m		0,7 -	Posouzení na jednotlivé případy namáhání									
$\frac{\sigma_{c,0,Ed}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + (k_m) \frac{\sigma_{m,y,Ed}}{f_{m,y,d}} + (k_m) \frac{\sigma_{m,z,Ed}}{f_{m,z,d}}$			Ohyb + tlak									
f _{m,d}		16,62 MPa	Modifikační součinitel		k _{mod}	0,9	-	Tlaková síla		N _{Ed}	7,44 kN	
f _{c,0,d}		14,54 MPa	Šířka a výška průřezu		b / h	60 160	mm	Ohybový moment		M _{y,d,z,d}	0 0 kN·m	
0,49		OK	Vzpěrné délky		L _{y,z}	3000 3000	mm	Napětí od normálové síly		σ _{c,0,Ed}	0,78 MPa	
			Součinitele vzpěru		k _{c,y,z}	0,61 0,11	-	Napětí od ohybového momentu		σ _{m,y,Ed/z}	0,00 0,00 MPa	
f _{m,d}		20,31 MPa	Modifikační součinitel		k _{mod}	1,1	-	Tlaková síla		N _{Ed}	7,44 kN	
f _{c,0,d}		17,77 MPa	Šířka a výška průřezu		b / h	60 160	mm	Ohybový moment		M _{y,d,z,d}	0,95 0 kN·m	
0,58		OK	Vzpěrné délky		L _{y,z}	3000 3000	mm	Napětí od normálové síly		σ _{c,0,d}	0,78 MPa	
			Součinitele vzpěru		k _{c,y,z}	0,61 0,11	-	Napětí od ohybového momentu		σ _{m,y,Ed/z}	3,71 0,00 MPa	
f _{m,d}		MPa	Modifikační součinitel		k _{mod}	-	-	Tlaková síla		N _{Ed}	kN	
f _{c,0,d}		MPa	Šířka a výška průřezu		b / h		mm	Ohybový moment		M _{y,d,z,d}	kN·m	
			Vzpěrné délky		L _{y,z}		mm	Napětí od normálové síly		σ _{c,0,d}	MPa	
			Součinitele vzpěru		k _{c,y,z}		-	Napětí od ohybového momentu		σ _{m,y,Ed/z}	MPa	
f _{m,d}		MPa	Modifikační součinitel		k _{mod}	-	-	Tlaková síla		N _{Ed}	kN	
f _{c,0,d}		MPa	Šířka a výška průřezu		b / h		mm	Ohybový moment		M _{y,d,z,d}	kN·m	
			Vzpěrné délky		L _{y,z}		mm	Napětí od normálové síly		σ _{c,0,d}	MPa	
			Součinitele vzpěru		k _{c,y,z}		-	Napětí od ohybového momentu		σ _{m,y,Ed/z}	MPa	
$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + (k_m) \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + (k_m) \frac{\sigma_{m,z,Ed}}{f_{m,z,d}} \leq 1$			Ohyb + tah									
f _{m,d}		MPa	Modifikační součinitel		k _{mod}	-	-	Tahová síla		N _{Ed}	kN	
f _{t,0,d}		MPa	Šířka a výška průřezu		b / h		mm	Ohybový moment		M _{y,d,z,d}	kN·m	
								Napětí od normálové síly		σ _{t,0,d}	MPa	
								Napětí od ohybového momentu		σ _{m,y,Ed/z}	MPa	
f _{m,d}		MPa	Modifikační součinitel		k _{mod}	-	-	Tahová síla		N _{Ed}	kN	
f _{t,0,d}		MPa	Šířka a výška průřezu		b / h		mm	Ohybový moment		M _{y,d,z,d}	kN·m	
								Napětí od normálové síly		σ _{t,0,d}	MPa	
								Napětí od ohybového momentu		σ _{m,y,Ed/z}	MPa	
f _{m,d}		MPa	Modifikační součinitel		k _{mod}	-	-	Tahová síla		N _{Ed}	kN	
f _{t,0,d}		MPa	Šířka a výška průřezu		b / h		mm	Ohybový moment		M _{y,d,z,d}	kN·m	
								Napětí od normálové síly		σ _{t,0,d}	MPa	
								Napětí od ohybového momentu		σ _{m,y,Ed/z}	MPa	
$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d} \cdot k_{cr}} \leq 1$			Smyk									
f _{v,d}		MPa	Modifikační součinitel		k _{mod}	-	-	Posouvající síla		V _{Ed}	kN	
k _{cr}		-	Šířka a výška průřezu		b / h		mm	Napětí od smykové síly		τ _{v,d}	MPa	
f _{v,d}		MPa	Modifikační součinitel		k _{mod}	-	-	Posouvající síla		V _{Ed}	kN	
k _{cr}		-	Šířka a výška průřezu		b / h		mm	Napětí od smykové síly		τ _{v,d}	MPa	
			Závěr									
			Zjednodušené posouzení průřezů vyhovuje!									
Legenda:			Použitá literatura:									
	Zadávané hodnoty		[1]	ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla (2006) + změny A1, A2								
	Automaticky počítané hodnoty		[2]	ČSN EN 1990 ed.2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, ČSN EN 338 Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti								
	Důležité výsledky		[3]	ČSN 73 1702 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a prav. pro poz. stavby								

Vytvořil: Ing. Tomáš Hozman Poslední aktualizace: 28.07.2023				Velín – Posouzení ocelových hřebíků (sloupek vs. základací práh)				Zakázka: 24108_Smíchov_Velín Použil: Ing. Tomáš Hozman			
Charakteristika hřebíku				Osově zatížené hřebíky – čl.8.3.2							
Materiál		4.6	–	Typ hřebíků	Hladké			Součinitel materiálu	γ _M	1,3	
Mez kluzu	f _{yb}	240	MPa	Tloušťka prvku u hlav.	t	40	mm	Součinitel deformace	k _{mod}	1,1	
Mez pevnosti	f _{ub}	400	MPa	Vnik hrotu v 2. prvku	t _{pen}	50	mm				
Průměr	d	3,5	mm	Pevnost na vytažení	f _{ax,k}	3,53	MPa	f _{ax,k} = 20 · 10 ^{–6} · ρ _{k,2} ²			
Plast. moment únosnosti	M _{y,Rk}	0,003	kN·m	Pevnost na protažení	f _{head,k}	12,35	MPa	f _{head,k} = 70 · 10 ^{–6} · ρ _{k,1} ²			
M _{y,Rk} = 0,3 · f _{u,k} · d ^{2,6}				Průměr hlavičky	d _h	9	mm				
Podmínky vyžadující předvrtání				Únosnost v tahu	F _{ax,Rk}	0,605	kN	Účinek sepnutí	F _{ax} /4	0,15 kN	
Hustota dřeva ρ _k > 500 kg/m ³		Nesplněno									
Průměr hřebíku d > 8 mm		Nesplněno		Typ použitého dřeva	Rostlé dřevo		Třída provozu	1			
Není potřeba předvrtat				Třída trvání zatížení	Okamžikové		teplota 20°, vlhkost 65% jen někdy				
Charakteristika – 1 – dřevěného prvku				Charakteristika – 2 – dřevěného prvku							
Materiál	C24		–	Materiál	C24		–	Charakteristická hustota dřeva a pevnost v tlaku ⊥ k vláknům stanovena dle: ČSN EN 338 – Konstrukční dřevo, třídy pevnosti			
Charak.hustota dřeva	ρ _k	420	kg/m ³	Charak.hustota dřeva	ρ _k	420	kg/m ³				
Pevnost v tlaku ⊥ k vl.	f _{c,90,k}	2,5	MPa	Pevnost v tlaku ⊥ k vl.	f _{c,90,k}	2,5	MPa				
Tloušťka prvku č.1	t ₁	40	mm	Tloušťka prvku č.2	t ₂	50	mm				
Pro svorníky do 30mm – čl.8.5.1.1 (2)											
Pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny	f _{h,0,k,1}	23,65	MPa	Pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny	f _{h,0,k,2}	23,65	MPa	Bez předvrtání:	f _{h,0,k} = 0,082 · ρ _k · d ^{–0,3}		
								S předvrtáním:	f _{h,0,k} = 0,082 · (1 – 0,01 · d) · ρ _k		
Součinitel	k ₉₀	1,4025	–	Součinitel	k ₉₀	1,4025	–	pro jehličnaté dřeviny: k ₉₀ = 1,35 + 0,015 · d pro LVL: k ₉₀ = 1,30 + 0,015 · d pro listnaté dřeviny: k ₉₀ = 0,90 + 0,015 · d			
Odklon zatížení od vláken	α	90	°	Odklon zatížení od vláken	α	90	°				
Pevnost v otláčení při odklonu od vláken	f _{h,α,k,1}	16,86	MPa	Pevnost v otláčení při odklonu od vláken	f _{h,α,k,2}	16,86	MPa	f _{h,α,k} = $\frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$	β = $\frac{f_{h,α,k,2}}{f_{h,α,k,1}}$	1,00	
Příspěvek k únosnosti od účinku sepnutí F _{ax,Rk} /4 se pro hřebíky uvažuje 15% z Johansenovy části.	Dvojitřížný kolíkový spoj dřevo – dřevo, deska – dřevo čl.8.2.2 (8.6) – Určení minimální únosnosti jednoho stříhu daného spoje F _{v,Rk}										
	Typ porušení	Příslušný vztah					F _{v,Rk}		Poznámka		
	(a)	F _{v,Rk} = f _{h,1,k} · t ₁ · d					2,36	kN			
	(b)	F _{v,Rk} = f _{h,2,k} · t ₂ · d					2,95	kN			
	(c)	$F_{v,Rk} = \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right]} + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$					1,26	kN			
	(d)	$F_{v,Rk} = \frac{1,05 f_{h,1,k} t_1 d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta) M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$					1,04	kN			
	(e)	$F_{v,Rk} = \frac{1,05 f_{h,1,k} t_2 d}{1 + 2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta) M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$					1,25	kN			
	(f)	$F_{v,Rk} = 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2 M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$					0,80	kN			
					Únosnost stříhu	F _{v,Rk}	0,80	kN	F _{v,Rd} = n · $\frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M}$ · k _{mod}		
	Pokud se uvažuje použití více hřebíků v řadě za sebou rovnoběžně se směrem vláken, je potřeba použít účinný počet svorníků n _{ef}				Počet stříhů	n	2	–			
					Únosnost spoje	F _{v,Rd}	1,36	kN			
	Posouzení										
	Zatížení vyvolující stříh		V _{Ed}	1,34	kN	Posouzení		UC	0,99	–	
	Únosnost spoje ve stříhu		F _{v,Rd}	1,36	kN						
	Závěr										
Spojovací prostředek vyhovuje na uvažované zatížení!											
Literatura:											
Zadávané hodnoty											
Aut. počítané hodnoty	[1]	ČSN EN 1995–1–1: 2006 + změny A1, A2 (účinnost od 2006), změny A1, A2 označeny v textu z ^{A1} , z ^{A2}									
Důležité výsledky	[2]	ČSN EN 338: Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti (účinnost od 2016)									

Zatížení - vodorovné (návrhové) + vlastní tíha příčky (charakteristické, snižující reakci)



Reakce [kN] - MSÚ



Vytvořil: Ing. Tomáš Hozman Poslední aktualizace: 17.02.2023				Velín – Výpočet únosnosti spojení základací nosník vs. ližina				Zakázka: 24108_Smichov_Velín Použil: Ing. Tomáš Hozman							
Charakteristika:		Svorníku			Velikost otvorů a podložek podle čl.10.4.3										
Materiál / průměr	d	8.8	20	- / mm	Pozn.: Otvor pro svorníky má mít ve dřevu maximální průměr o 1 mm větší než svorník										
Mez kluzu / pevnosti	f _{yB} , f _{uB}	640	800	MPa	Pozn.: Otvor pro svorníky v ocelových deskách má průměr max. o 2 mm nebo o 0,1d větší než průměr svorníku										
Plastický moment únosnos.	M _{y,Rk}	0,579		kN·m	Podložka pod matici a hlavu:										
M _{y,Rk} = 0,3 · f _{u,k} · d ^{2,6}				Průměr podložky	d _{min}	60	72	mm	d _{min} = 3 · d						
Únosnost v tahu	F _{ax,k}	251,3		kN	Tloušťka podložky	t _{min}	6	mm	t _{min} = 0,3 · d						
F _{ax,k} = (f _{u,k} · π · d ² /4)/1000				Plocha podložky	A _{podl.}	2481,1	3725,1	mm ²							
Únosnost podložky (R _{Rk} , R _d)				F _{ax, podl.}	27,94	23,64	kN	POZN.: Podložka bude mít stejnou povrchovou úpravu jako svorník a bude použit nejbližší vyšší rozměr, který bude k dispozici na trhu tzn. např.: d _{min} = 36 mm -> d _{skutečne} = 44 mm							
F _{ax, podl.} = (3 · f _{c,90,k} · A _{podl.})/1000															
Únosnost ve vytažení	F _{ax,k}	-		kN	Typ použitého dřeva	Rostlé dřevo		Třída provozu		1					
F _{ax,k} = (π · d · l _{ef}) ^{0,8} · f _{ax,ak} /1000				Třída trvání zatížení	Okamžikové		teplota 20°, vlhkost 65% jen někdy								
Charakteristika - 1 - dřevěného prvku				Charakteristika - 2 - dřevěného prvku											
Materiál	C24		-	Materiál	C24		-	Charakteristická hustota dřeva a pevnost v tlaku ⊥ k vláknům stanovena dle: ČSN EN 338 – Konstrukční dřevo, třídy pevnosti							
Charak.hustota dřeva	ρ _k	420	kg/m ³	Charak.hustota dřeva	ρ _k	420	kg/m ³								
Pevn. v tlaku ⊥ k vláknům	f _{c,90,k}	2,5	MPa	Pevn. v tlaku ⊥ k vláknům	f _{c,90,k}	2,5	MPa								
Tloušťka prvku č.1	t ₁	40	mm	Tloušťka č.2 (vniknutí)	t ₂	220	mm								
Pro svorníky do 30mm – čl.8.5.1.1 (2)															
Pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny	f _{h,0,k,1}	27,55	MPa	Pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny	f _{h,0,k,2}	27,55	MPa	f _{h,0,k} = 0,082 · (1 – 0,01 · d) · ρ _k f _{h,0,k} = 0,082 · ρ _k · d ^{-0,3}							
Součinitel	k ₉₀	1,65	-	Součinitel	k ₉₀	1,65	-	pro jehličnaté dřeviny: k ₉₀ = 1,35 + 0,015 · d pro LVL: k ₉₀ = 1,30 + 0,015 · d pro listnaté dřeviny: k ₉₀ = 0,90 + 0,015 · d							
Odklon zatížení od vláken	α	0	°	Odklon zatížení od vláken	α	0	°								
Pevnost v otláčení při odklonu od vláken	f _{h,α,k,1}	27,55	MPa	Pevnost v otláčení při odklonu od vláken	f _{h,α,k,2}	27,55	MPa	f _{h,α,k} = $\frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$							
Doplňující výpočty															
Poměr pevností v otláčení	β	1,00	-	Součinitel materiálu	γ _M	1,3	-	β = $\frac{f_{h,α,k,2}}{f_{h,α,k,1}}$							
Účinek sepnutí	F _{ax} /4	6,98	kN	Součinitel deformace	k _{mod}	1,1	-	F _{ax} /4 = min(F _{ax,k} ; F _{ax, podl.})/4							
Jednostřížný kolíkový spoj dřevo – dřevo, deska – dřevo čl.8.2.2 (8.6) – Určení minimální únosnosti spoje F _{v,Rk}															
Typ porušení	Příslušný vztah						F _{v,Rk}	Poznámka							
(a)	F _{v,Rk} = f _{h,1,k} · t ₁ · d						22,04 kN								
(b)	F _{v,Rk} = f _{h,2,k} · t ₂ · d						60,61 kN								
(c)	$F_{v,Rk} = \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1 + \beta} \left[\sqrt{(\beta + 2\beta^2) \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$						65,98 kN								
(d)	$F_{v,Rk} = \frac{1,05 f_{h,1,k} t_1 d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta) M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$						23,60 kN								
(e)	$F_{v,Rk} = \frac{1,05 f_{h,1,k} t_2 d}{1 + 2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta) M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$						52,14 kN								
(f)	$F_{v,Rk} = 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2 M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$						36,04 kN								
Příspěvek k únosnosti F _{ax,Rk} /4 od účinku sepnutí omezit na ? % z Johansenovy části:				25%	Únosnost stříhu	F _{v,Rk}	22,04 kN	F _{v,Rd} = n · $\frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M}$ · k _{mod}							
POZN.: Pokud se uvažuje použití více svorníků/vrutů v řadě za sebou rovnoběžně se směrem vláken, je potřeba použít účinný počet n _{ef}					Počet stříhů	n	1								
					Únosnost spoje	F _{v,Rd}	18,65 kN								
Typ rozteče		Úhel	Informace o rozměrech				Minimální rozteče		Navržené rozteče						
							1.prvek	2.prvek	1.prvek	2.prvek					
Rovnoběžně s vlákny	a ₁	0 ~ 360					100	100			[mm]				
a ₁ = (4 + cos α) · d															
Kolmo k vláknům	a ₂	0 ~ 360					80	80			[mm]				
a ₂ = 4 · d															
Zatížení konec	a _{3,t}	-90 ~ 90					140	140			[mm]				
a _{3,t} = max(7 · d; 80 mm)															
Nezatížený konec	a _{3,c}	90 ~ 150					20	20			[mm]				
= [(1 + 6 · sin α) · d]															
= 4 · d							80	80			[mm]				
= [(1 + 6 · sin α) · d]							20	20			[mm]				
Zatížený okraj	a _{6,t}	0 ~ 180									60	60			[mm]
= max[(2 + 2 · sin α) · d; 3 · d]															
Nezatížený okraj	a _{6,c}	180 ~ 360									60	60			[mm]
a _{6,c} = 3 · d															

Vytvořil: Ing. Tomáš Hozman Poslední aktualizace: 09.11.2023		Velín – Návrh opláštění ztužujících stěn						Zakázka: 24108_Smíchov_Velín Použil: Ing. Tomáš Hozman								
Poznámky ke statickému výpočtu			Materiálové vlastnosti a smyková únosnost sponek													
Třída provozu			POZN: Ocelový pozinkovaný drát s pevností v tahu 800 Mpa			POZN: Pokud úhel natočení sponky < 30° = redukce únosnosti koeficientem 0,7										
T _{provoz} 1 -			POZN: Pro jednu řadu tvořenou n sponkami rovnoběžně s vlákny se má únosnost vypočítat s použitím účinného počtu sponek													
Bezpečnostní součinitel			POZN: Příčná návrhová únosnost pro jeden stěh jedné sponky se má považovat za ekvivalentní únosnosti dvou hřebíků s průměrem sponky za předpokladu, že úhel mezi hlavou a směrem vláken dřeva pod hlavou je větší než 30°.													
γ _M 1,3 -																
Modifikační součinitel			Konstrukční zásady pro sponky													
k _{mod} 1,1 -			Min. šířka hlavy sponky			b	9,18	6-d	mm	Max. vzdálenost II s vlákny		80-d	122,4	mm		
			Min. hloubka v koncovém dřevě			t ₂	21,42	14-d	mm	Max. vzdálenost kolmo k vláknům		40-d	61,2	mm		
			Návrh sponek													
			Typ sponky:			Haubold KG 700, délka 40 mm			Hloubka v koncovém dřevě			t ₂ = l - t ₁	25,00	mm		
			Průměr a délky sponky			d / l	1,53	40	mm	Charakteristický plastický moment pro jeden dřík!			M _{y,Rk}	537,24	N-mm	
			Šířka hlavy sponky			b	11,2	mm		M _{y,Rk} = 240 · d ^{2,6} → A2: M _{y,Rk} = 150 · d ³						
			Charakteristika – deskový prvek					Charakteristika – dřevěný prvek								
			Typ desky			OSB deska		-	Materiál			C24		-		
			Charakteristická hustota dřeva			ρ _k	400	kg/m ³	Charakteristická hustota dřeva			ρ _k	420	kg/m ³		
			Tloušťka desky			t ₁	15		Hloubka ve dřevě			t ₂	25	mm		
			Pevnost v otláčení			f _{h,k1}	66,58	MPa	Pevnost v otláčení – rovn.			f _{h,0,k}	33,91	MPa		
			Poměr pevností			β	0,37	-	Součinitel			k ₉₀	1,37	-		
			f _{h,k,1} = 50 · d ^{-0,6} · t ₁ ^{0,2} f _{h,k,2} = 0,082 · (1 - 0,01 · d) · ρ _{k,2}			β = f _{h,k,2} / f _{h,k,1}			Odklon zatížení od vláken			α	90	°		
									Pevnost v otláčení v úhlu			f _{h,α,k}	24,70	MPa		
			Jednostřížně namáhané sponky – Johansenovy případy namáhání													
			Typ porušení		Příslušný vztah (účinek sepnutí F _{ax,Rk} /4 je zanedbán)							F _{f,Rk}		POZN:		
			(a)		F _{f,Rk} = f _{h,1,k} · t ₁ · d							1,53 kN				
			(b)		F _{f,Rk} = f _{h,2,k} · t ₂ · d							0,94 kN				
			(c)		F _{f,Rk} = f _{h,1,k} t ₁ d / (1 + β) * sqrt((β + 2β²) [1 + t₂/t₁ + (t₂/t₁)²] + β³ (t₂/t₁)² - β (1 + t₂/t₁)) + F _{ax,Rk} /4							1,03 kN				
			(d)		F _{f,Rk} = 1,05f _{h,1,k} t ₁ d / (2 + β) * sqrt(2β(1 + β) + 4β(2 + β)M _{y,Rk} / (f _{h,1,k} dt ₁ ²) - β) + F _{ax,Rk} /4							0,58 kN				
			(e)		F _{f,Rk} = 1,05f _{h,1,k} t ₂ d / (1 + 2β) * sqrt(2β²(1 + β) + 4β(1 + 2β)M _{y,Rk} / (f _{h,1,k} dt ₂ ²) - β) + F _{ax,Rk} /4							0,26 kN				
			(f)		F _{f,Rk} = 1,15 * sqrt(2β / (1 + β)) * sqrt(2M _{y,Rk} f _{h,1,k} d) + F _{ax,Rk} /4							0,28 kN				
			Minimální charakteristická únosnost pro jeden hrot sponky										F _{f,Rk,min}	0,26	kN	
			Celková návrhová únosnost pro celou sponku (2 hroty)										F _{f,Rd}	0,44	kN	
Poznámky:			Výpočet návrhové únosnosti opláštění													
Stěnové deskové konstrukce se musí navrhovat tak, aby byly odolné proti vodorovnému a svislému zatížení Výpočet bude proveden doporučenou metodou A (čl.9.2.4.2.) Metoda A se používá pouze pro stěnové konstrukce s tahovou kotvou, která je přímo spojena se spodní kčí Smykové vybočení pláště lze zanedbat pokud b _{net} /t <= 100 Rozteč spojovacích prostředků je konstantní po obvodě každého pláště Šířka každého pláště je nejméně h/4 Stěnový panel obsahující dveřní, nebo okenní otvor se nepodílí na stěnové tuhosti			Návrhová únosnost sponky		F _{f,Rd}	0,44	kN	Zanedbání smykového vybočení								
			Šířka panelu stěny		b _i	1250	mm	Tloušťka opláštění		t	15	mm				
			Výška panelu stěny		h	2890	mm	Rozteč sloupků		b _{net}	625	mm				
			Rozteč spojovacích prostředků		s	75	mm	Posouzení		b _{net} /t	41,667	<=	100			
			Konstanta		c _i	0,87	-	pokud b _i ≤ h, pak c _i = 1; jinak c _i = b _i /(0,5 · h)								
			POZN:		Příčná návrhová únosnost je uvažována pro jednu spojku							Určení vnějších sil				
			Návrhová únosnost panelu		F _{i,v,Rd}	6,29	kN	F _{i,c/t,Ed} = F _{i,v,Ed} · h / b _i		F _{i,v,Ed}		19,44	kN			
			Počet stejných panelů		n _i	4	ks			F _{i,c,Ed}		44,9390376	kN			
			Celková smyková únosnost		F _{v,Rd}	25,15	kN			F _{i,t,Ed}		44,9390376	kN			
			F _{i,v,Rd} = F _{f,Rd} · b _i · c _i / s F _{v,Rd} = ∑ F _{i,v,Rd}													
			Výpočet zatížení větrem na stěnu													
			Návrhové zatížení větrem		f _{w,d}	1,38	kN/m ²									
			Rozměry nárazové plochy		b / h	4,70 3,00	m									
			Celkové zatížení větrem		F _{w,d}	19,44	kN									
			Závěr													
			Konstrukce opláštění a její spojení k podkladu je vyhovující.													
Legenda:			Použitá literatura:													
			Zadávané hodnoty		[1] ČSN EN 1995-1-1: Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby + změny A1, A2											
			Automaticky počítané hodnoty													

MATERIÁLY

Materiál Č.	Název materiálu	Typ materiálu	Analýza Model	Možnosti
3	S235J0 Izotropní Lineárně elastický	Ocel	Izotropní Lineárně elastický	
4	C24 Izotropní Lineárně elastický	Dřevo	Izotropní Lineárně elastický	

PRŮŘEZY

Průřez Č.	Materiál Č.	Typ průřezu	Typ výroby	I _x [cm ⁴] A [mm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [mm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [mm ²]	Celkové rozměry b [mm] h [mm]	
3	IPN 120 3 - S235J0	Normované - ocelové	Válcované za tepla	2.71	328.00	21.50	58.0	120.0
				1420.000	698.021	575.500		
5	I 210/120/6.2/9.8/12/0/H 3 - S235J0	Parametrické - tenkostěnné	Válcované za tepla	8.73	2821.69	283.10	120.0	210.0
				3656.817	1920.383	1231.935		
6	I 520/120/6.2/9.8/12/0/H 3 - S235J0	Parametrické - tenkostěnné	Válcované za tepla	11.20	22543.37	283.71	120.0	520.0
				5578.817	1928.745	3115.374		
7	2UI(A) UPN 200 /0 3 - S235J0	Složené - ocelové		21.70	3820.00	296.00	150.0	200.0
				6440.000	1591.130	3085.346		
8	IPE 240 3 - S235J0	Normované - ocelové	Válcované za tepla	12.74	3892.00	283.60	120.0	240.0
				3912.000	1955.341	1430.959		
9	I 225/120/6.2/9.8/12/0/H 3 - S235J0	Parametrické - tenkostěnné	Válcované za tepla	8.85	3297.12	283.13	120.0	225.0
				3749.817	1920.787	1324.283		
10	I 595/120/6.2/9.8/12/0/H 3 - S235J0	Parametrické - tenkostěnné	Válcované za tepla	11.79	30991.36	283.86	120.0	595.0
				6043.817	1930.771	3563.334		
11	R_M1 160/220 4 - C24	Parametrické - masivní I		16595.63	14197.33	7509.33	160.0	220.0
				35200.000	29333.333	29333.333		
12	R_M1 120/220 4 - C24	Parametrické - masivní I		8349.56	10648.00	3168.00	120.0	220.0
				26400.000	22000.000	22000.000		
13	R_M1 160/720 4 - C24	Parametrické - masivní I		84544.24	497664.00	24576.00	160.0	720.0
				115200.000	96000.000	96000.000		
14	R_M1 160/160 4 - C24	Parametrické - masivní I		9229.65	5461.33	5461.33	160.0	160.0
				25600.000	21333.333	21333.333		
15	R_M1 60/160 4 - C24	Parametrické - masivní I		880.29	2048.00	288.00	60.0	160.0
				9600.000	8000.000	8000.000		
16	R_M1 60/120 4 - C24	Parametrické - masivní I		593.26	864.00	216.00	60.0	120.0
				7200.000	6000.000	6000.000		
17	R_M1 120/300 4 - C24	Parametrické - masivní I		12934.73	27000.00	4320.00	120.0	300.0
				36000.000	30000.000	30000.000		
18	IT 240/120/6/9.8/240/120/6/9.8/5/5/5 3 - S235J0	Parametrické - tenkostěnné	Svařované	14.10	17884.46	424.17	120.0	480.0
				6231.600	2864.993	2763.738		

IPN 120



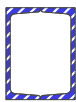
I 210/120/6.2/9.8/12/0/H



I 520/120/6.2/9.8/12/0/H



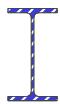
2UI(A) UPN 200 /0



IPE 240



I 225/120/6.2/9.8/12/0/H



I 595/120/6.2/9.8/12/0/H



R_M1 160/220



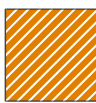
R_M1 120/220



R_M1 160/720



R_M1 160/160



R_M1 60/160



R_M1 60/120



R_M1 120/300



IT 240/120/6/9.8/240/120/6/9.8/5/5/5



3D MODEL

V axonometrickém směru

Barvy renderovaných objektů

Uzel | Vlastnosti zobrazení

Linie | Vlastnosti zobrazení

Prut | Průřez

3 - IPN 120

5 - I 210/120/6,2/9,8/12/0/H

6 - I 520/120/6,2/9,8/12/0/H

7 - 2U(A) UPN 200 /0

8 - IPE 240

9 - I 225/120/6,2/9,8/12/0/H

10 - I 595/120/6,2/9,8/12/0/H

11 - R_M1 160/220

12 - R_M1 120/220

13 - R_M1 160/720

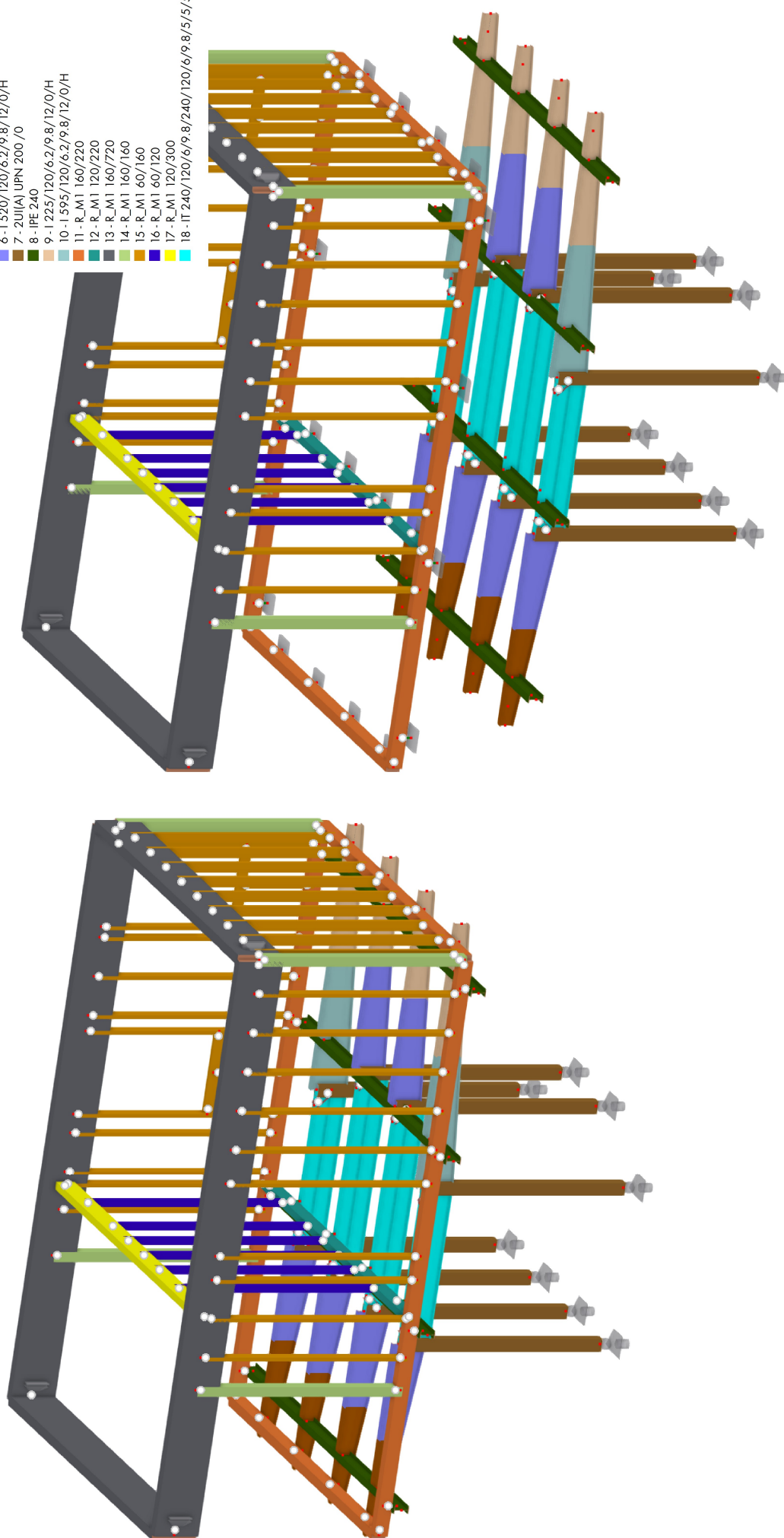
14 - R_M1 160/160

15 - R_M1 60/160

16 - R_M1 60/120

17 - R_M1 120/300

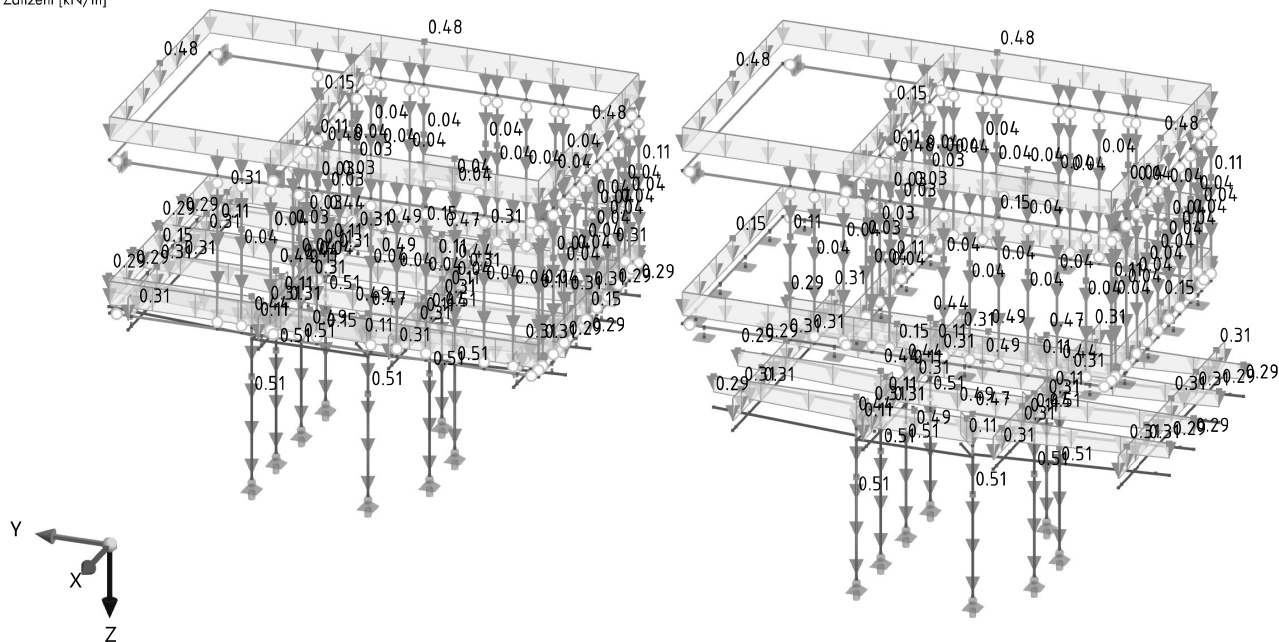
18 - IT 240/120/6/9,8/240/120/6/9,8/5/5/5



ZATÍŽENÍ

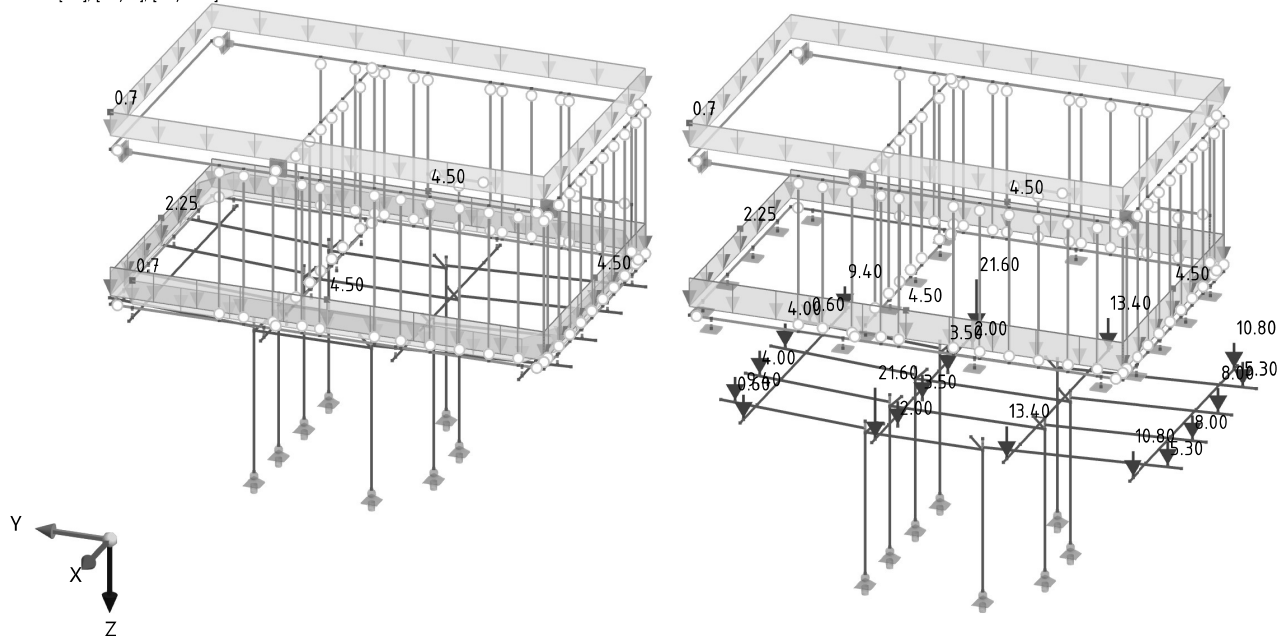
ZS1 - Vlastní tíha
Zatížení [kN/m]

V axonometrickém směru



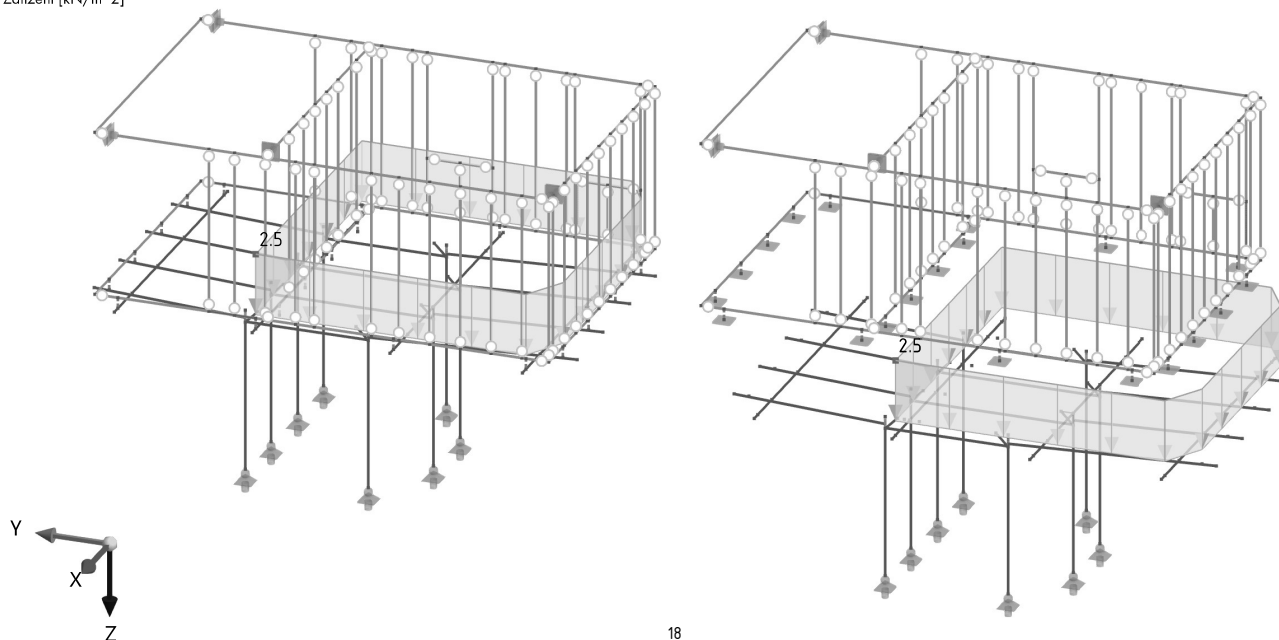
ZS2 - Ostatní stálé
Zatížení [kN], [kN/m], [kN/m²]

V axonometrickém směru



ZS3 - Proměnné - užitné
Zatížení [kN/m²]

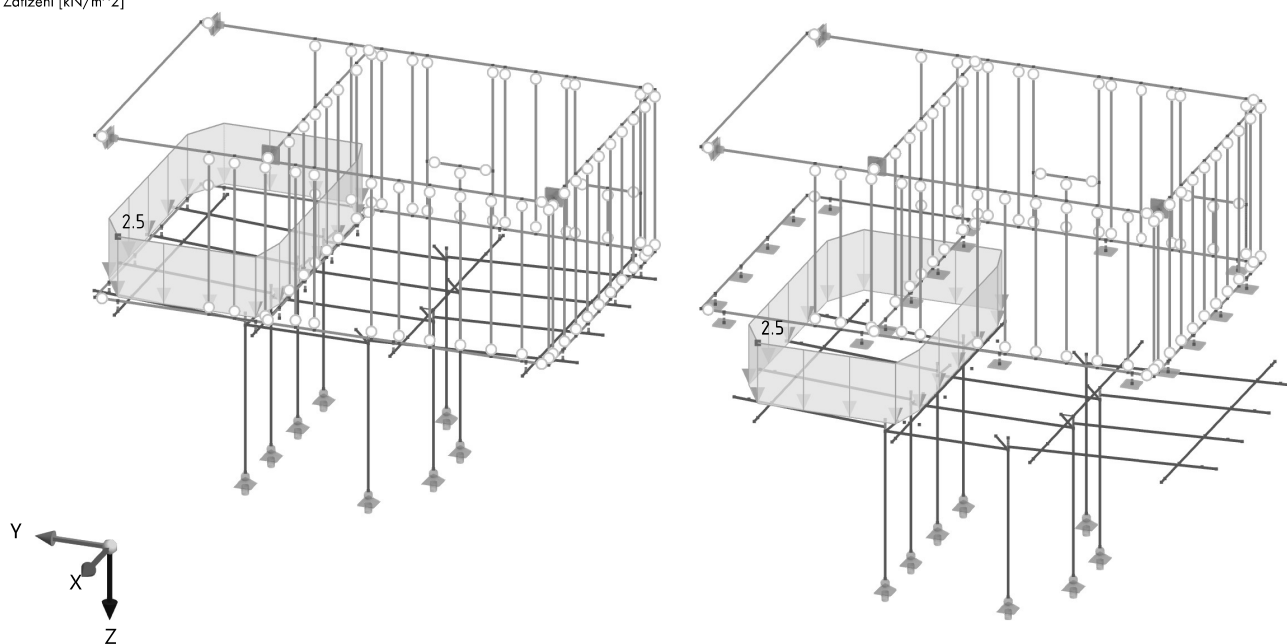
V axonometrickém směru



ZATÍŽENÍ

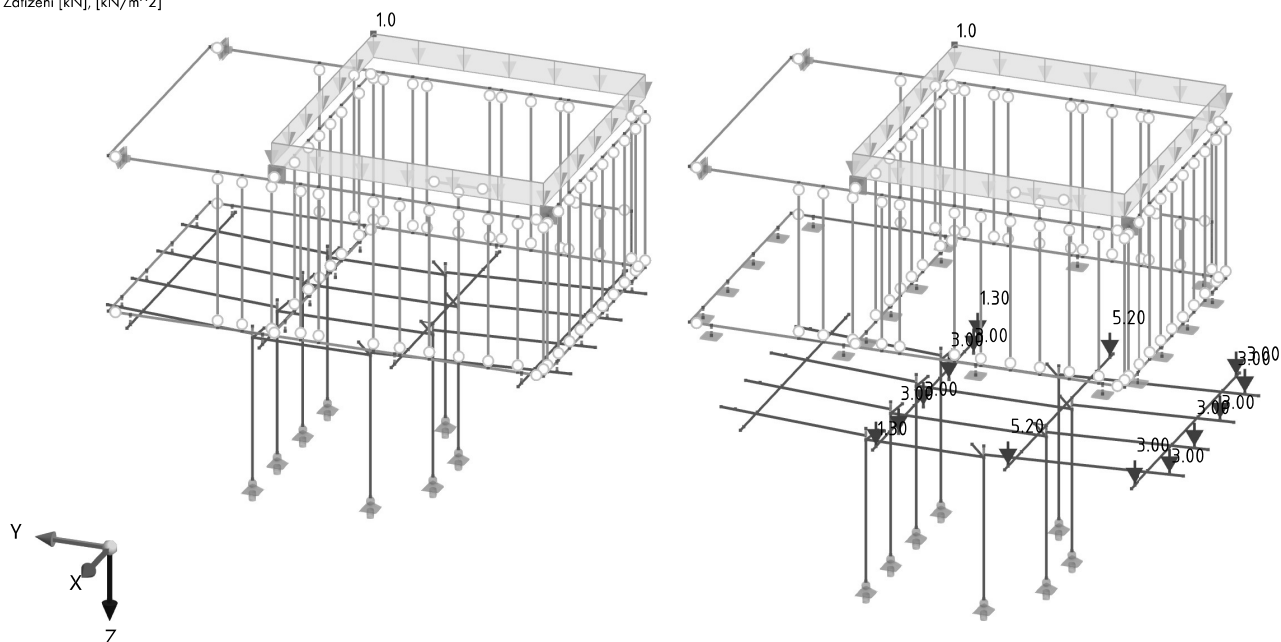
ZS4 - Proměnné - užitné
Zatížení [kN/m²]

V axonometrickém směru



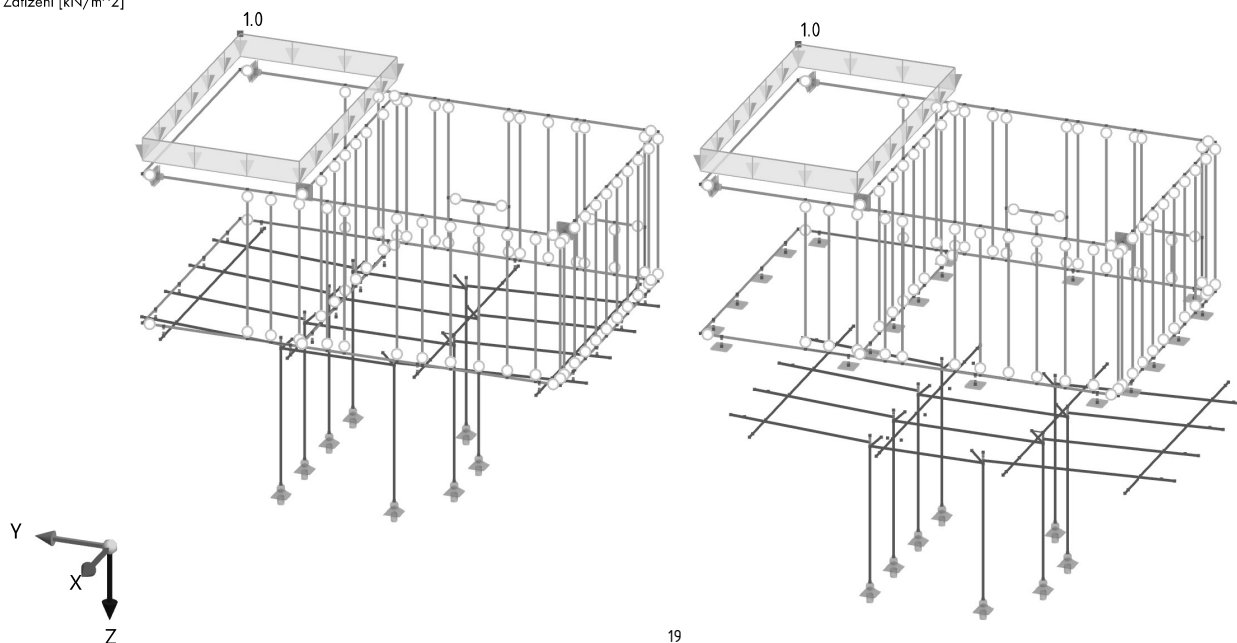
ZS5 - Proměnné - sníh
Zatížení [kN], [kN/m²]

V axonometrickém směru



ZS6 - Proměnné - sníh
Zatížení [kN/m²]

V axonometrickém směru





ZATĚŽOVACÍ STAVY

ZS Č.	Název	Součinitele vlastní tíhy			
		Aktivní	X [--]	Y [--]	Z [--]
1	Vlastní tíha	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000
2	Ostatní stálé	<input type="checkbox"/>			
3	Proměnné - užité	<input type="checkbox"/>			
4	Proměnné - užité	<input type="checkbox"/>			
5	Proměnné - sníh	<input type="checkbox"/>			
6	Proměnné - sníh	<input type="checkbox"/>			
7	Proměnné - vítr	<input type="checkbox"/>			
8	Proměnné - vítr	<input type="checkbox"/>			

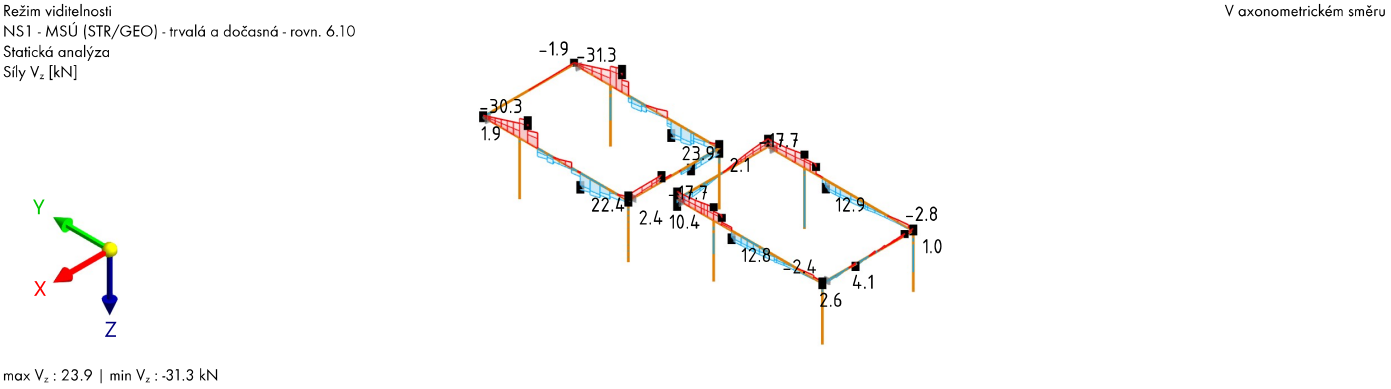
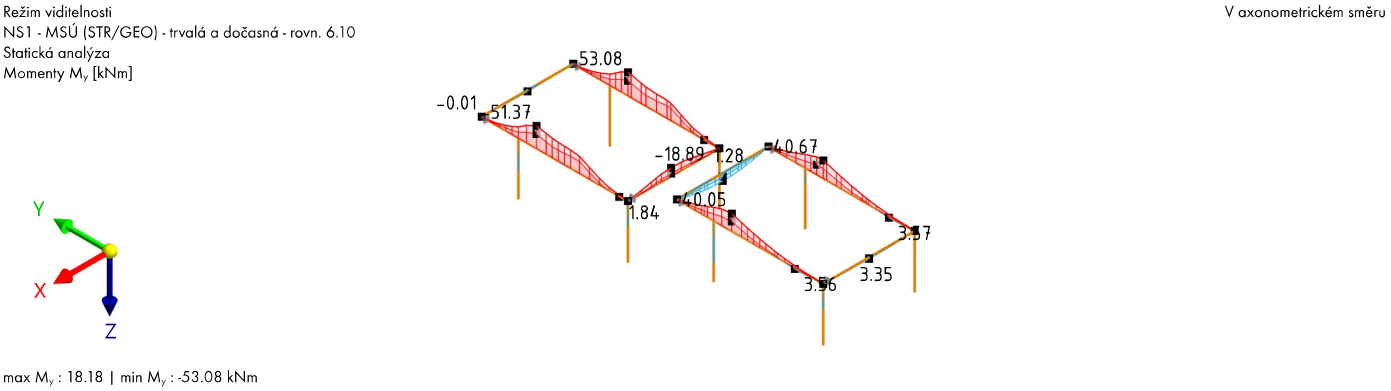
KOMBINACE ZATÍŽENÍ

KZ Č.	Kombinace zatížení
1	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2
2	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS5
3	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS6
4	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS5 + 1.05 * ZS3
5	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS5 + 1.05 * ZS3 + 1.05 * ZS4
6	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS5 + 1.05 * ZS4
7	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS6 + 1.05 * ZS3
8	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS6 + 1.05 * ZS3 + 1.05 * ZS4
9	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS6 + 1.05 * ZS4
10	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3
11	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3 + 1.50 * ZS4
12	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS4
13	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 0.75 * ZS5 + 1.50 * ZS3
14	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 0.75 * ZS5 + 1.50 * ZS3 + 1.50 * ZS4
15	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 0.75 * ZS5 + 1.50 * ZS4
16	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 0.75 * ZS6 + 1.50 * ZS3
18	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 0.75 * ZS6 + 1.50 * ZS3 + 1.50 * ZS4
19	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 0.75 * ZS6 + 1.50 * ZS4
20	ZS1 + ZS2
21	ZS1 + ZS2 + ZS5
22	ZS1 + ZS2 + ZS6
23	ZS1 + ZS2 + ZS5 + 0.70 * ZS3
24	ZS1 + ZS2 + ZS5 + 0.70 * ZS3 + 0.70 * ZS4
25	ZS1 + ZS2 + ZS5 + 0.70 * ZS4
26	ZS1 + ZS2 + ZS6 + 0.70 * ZS3
27	ZS1 + ZS2 + ZS6 + 0.70 * ZS3 + 0.70 * ZS4
28	ZS1 + ZS2 + ZS6 + 0.70 * ZS4
29	ZS1 + ZS2 + ZS3
30	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4
31	ZS1 + ZS2 + ZS4
32	ZS1 + ZS2 + 0.50 * ZS5 + ZS3
33	ZS1 + ZS2 + 0.50 * ZS5 + ZS3 + ZS4
34	ZS1 + ZS2 + 0.50 * ZS5 + ZS4
35	ZS1 + ZS2 + 0.50 * ZS6 + ZS3
36	ZS1 + ZS2 + 0.50 * ZS6 + ZS3 + ZS4
37	ZS1 + ZS2 + 0.50 * ZS6 + ZS4
38	ZS1 + ZS2
39	ZS1 + ZS2 + 0.30 * ZS3
40	ZS1 + ZS2 + 0.30 * ZS3 + 0.30 * ZS4
41	ZS1 + ZS2 + 0.30 * ZS4

Výsledky statické analýzy

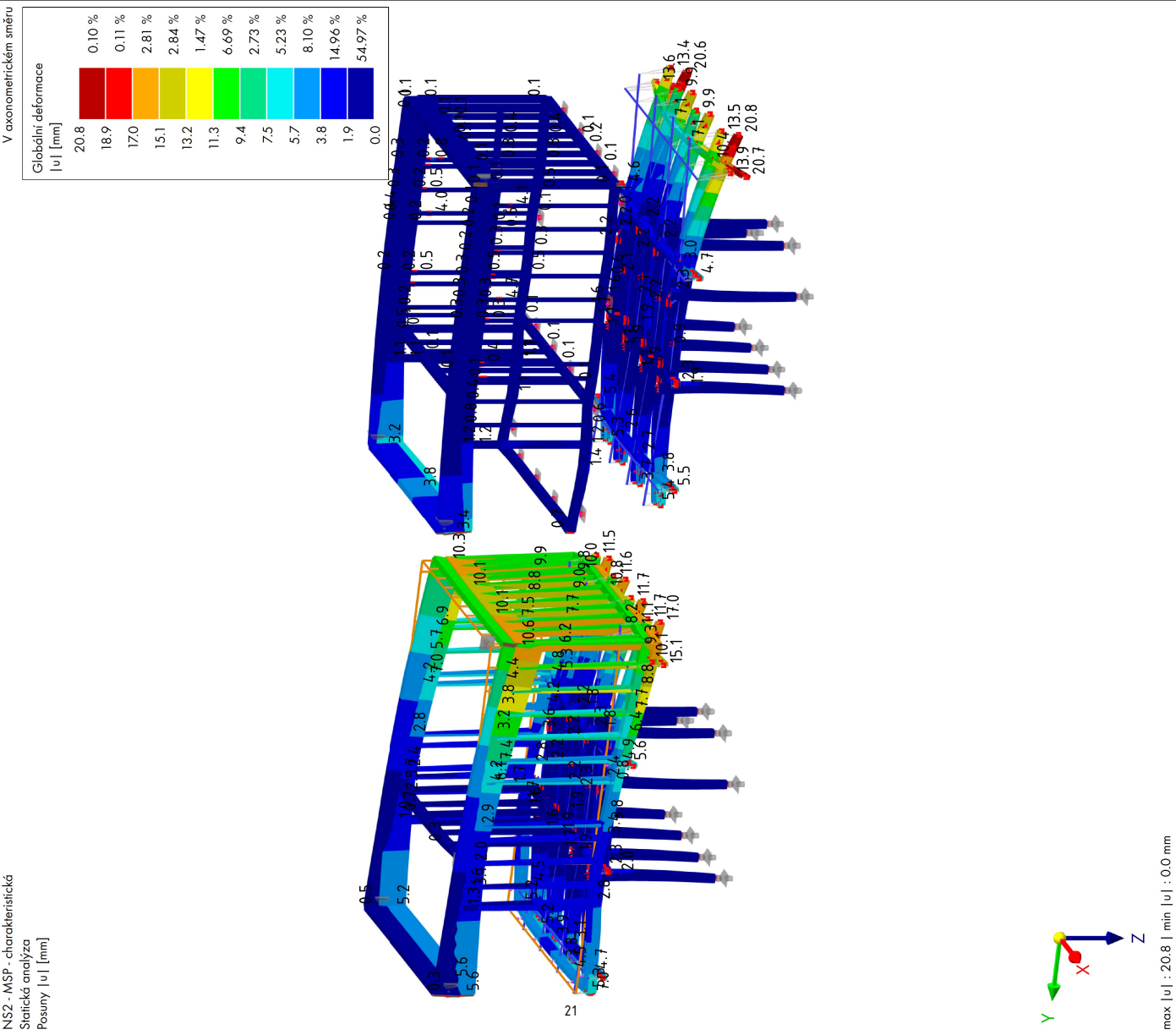


MSÚ - LEPENÉ LAM. NOSNÍKY



DEFORMACE - CHARAKTERISTICKÁ

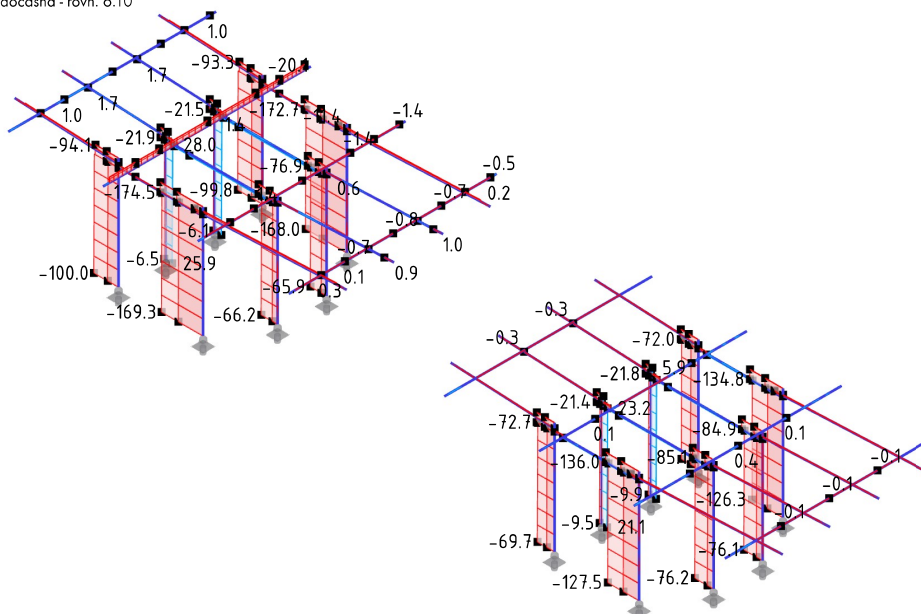
Statická analýza



MSÚ - OCELOVÁ KONSTRUKCE

Režim viditelnosti
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10
Statická analýza
Síly N [kN]

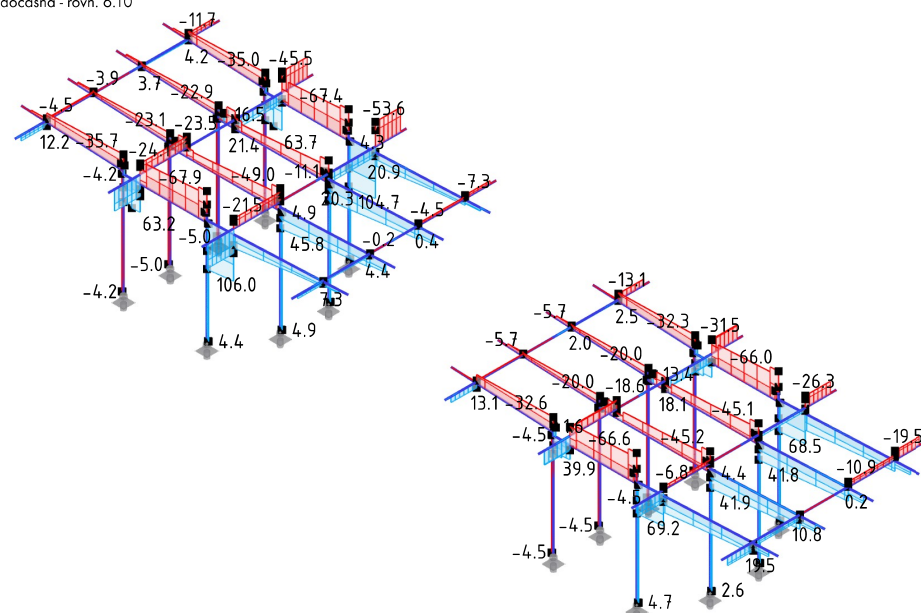
V axonometrickém směru



max N : 28.3 | min N : -174.5 kN

Režim viditelnosti
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10
Statická analýza
Síly V_z [kN]

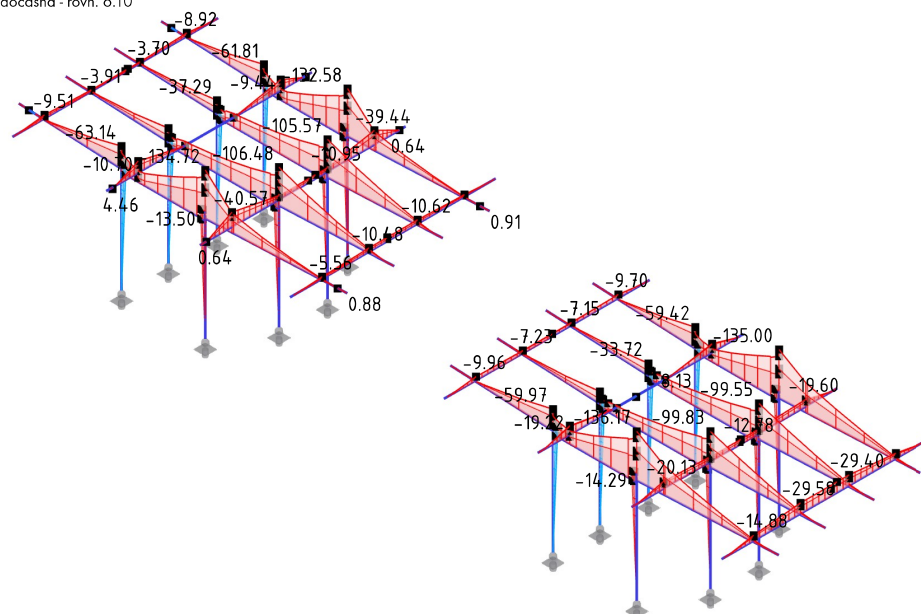
V axonometrickém směru



max V_z : 106.0 | min V_z : -67.9 kN

Režim viditelnosti
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10
Statická analýza
Momenty M_y [kNm]

V axonometrickém směru



max M_y : 15.37 | min M_y : -136.17 kNm