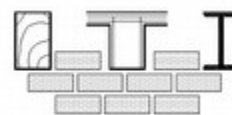


# STATIKA AT s.r.o.

Husinecká 664/31, Praha 3



+420 222540872, e-mail: statikaat@statikaat.cz

IČ 251 19 559, DIČ CZ25119559

## D.1.2.B01 STATICKÝ VÝPOČET

Akce: REKONSTRUKCE KROVU A STŘEŠNÍHO  
PLÁŠTĚ ZÁMKU KRÁLŮV DVŮR

Stupeň: DSP + DPS

Objednavatel: Město Králův Dvůr  
Náměstí Míru 139, 267 01 Králův Dvůr  
IČ: 00509701

Praha, 18.03. 2020

Ing. Jiří Tureček  
Ing. Jaroslav Beneda

Akce :	<b>Zámek Králův Dvůr</b>	Vypracoval :	Ing. Jaroslav Beneda
	<b>Krov – jižní křídlo</b>	Dne :	28. 2. 2020

## Zatížení sněhem

Výpočet zatížení sněhem:

Sněhová oblast: **So\_I** oblast I (I-VIII)  
 charakteristická hodnota zatížení:  $s_k = 0,7$  kN/m<sup>2</sup>

sklon střechy:  $\alpha = 46$  [°]

tvárové součinitele:  $\mu_1 = 0,373$  [-]  
 $\mu_2 = 1,600$  [-]

typ krajiny: **Se\_2** normální (1-3)  
 součinitel expozice:  $c_e = 1,0$  [-]  
 tepelný součinitel:  $c_t = 1,0$  [-]

Zatížení sněhem:

$$S = \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$$

$s_1 = 0,26$  kN/m<sup>2</sup>  
 $s_2 = 1,12$  kN/m<sup>2</sup>

Zatížení sněhem:

Zatěžovací šířka: 1,000 m

Velikost zatížení pro danou zatěžovací šířku:  $S_k = 0,261$  kN/m<sup>2</sup>

Akce :	<b>Zámek Králův Dvůr</b>	Vypracoval :	Ing. Jaroslav Beneda
	<b>Krov – západní křídlo</b>	Dne :	28. 2. 2020

## Zatížení sněhem

Výpočet zatížení sněhem:

Sněhová oblast: **So\_I** oblast I (I-VIII)  
 charakteristická hodnota zatížení:  $s_k = 0,7$  kN/m<sup>2</sup>

sklon střechy:  $\alpha = 20$  [°]

tvárové součinitele:  $\mu_1 = 0,800$  [-]  
 $\mu_2 = 1,333$  [-]

typ krajiny: **Se\_2** normální (1-3)  
 součinitel expozice:  $c_e = 1,0$  [-]  
 tepelný součinitel:  $c_t = 1,0$  [-]

Zatížení sněhem:

$$S = \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$$

$s_1 = 0,56$  kN/m<sup>2</sup>  
 $s_2 = 0,93$  kN/m<sup>2</sup>

Zatížení sněhem:

Zatěžovací šířka: 1,000 m

Velikost zatížení pro danou zatěžovací šířku:  $S_k = 0,560$  kN/m<sup>2</sup>

Akce :	<b>Zámek Králův Dvůr</b>	Vypracoval :	Ing. Jaroslav Beneda
	<b>Krov – rísalit</b>	Dne :	28. 2. 2020

## Zatížení sněhem

Výpočet zatížení sněhem:

Sněhová oblast:	<b>So_I</b>	oblast I	(I-VIII)
charakteristická hodnota zatížení:	$s_k =$	<b>0,7</b>	kN/m <sup>2</sup>
sklon střechy:	$\alpha =$	<b>44</b>	[ ° ] 34
tvárové součinitele:	$\mu_1 =$	0,427	[-]
	$\mu_2 =$	1,600	[-]
typ krajiny:	<b>Se_2</b>	normální	(1-3)
součinitel expozice:	$c_e =$	<b>1,0</b>	[-]
tepelný součinitel:	$c_t =$	<b>1,0</b>	[-]
Zatížení sněhem:	$S = \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$	$s_1 =$	<b>0,30</b> kN/m <sup>2</sup>
		$s_2 =$	<b>1,12</b> kN/m <sup>2</sup>

Zatížení sněhem:

Zatěžovací šířka: 1,000 m

Velikost zatížení pro danou zatěžovací šířku:  $S_k =$  **0,299** kN/m<sup>2</sup>

Akce :	<b>Zámek Králův Dvůr</b>	Vypracoval :	Ing. Jaroslav Beneda
	<b>Krov – jižní křídlo</b>	Dne :	28. 2. 2020

## Zatížení větrem

Výpočet tlaku větru:

větrná oblast:	<b>Vo_II</b>	$V_{b,0} =$	<b>25</b>	
součinitel směru větru:		$c_{dir} =$	1,0	[-]
součinitel ročního období:		$c_{season} =$	1,0	[-]

Základní rychlost větru:

$$V_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

$$V_b = \mathbf{25,00} \quad \mathbf{m/s}$$

Základní dynamický tlak:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$$

$$q_b = \mathbf{390,63} \quad \mathbf{N/m^2}$$

kategorie terénu:	<b>Kt_2</b>			
parametr drsnosti terénu:		$z_0 =$	<b>0,1</b>	m
parametr drsnosti – Kategorie terénu II:		$z_{0,II} =$	0,05	m
minimální výška:		$z_{min} =$	<b>2,0</b>	m
maximální výška:		$z_{max} =$	200	m
součinitel drsnosti:		$K_r =$	0,190	[-]

výška objektu nad terénem:		$z =$	<b>12,00</b>	m
součinitel orografie:		$c_0 =$	<b>1,0</b>	[-]
součinitel turbulence:		$k_l =$	<b>1,0</b>	[-]
součinitel drsnosti terénu:				

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) - pro \rightarrow z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) - pro \rightarrow z \leq z_{min}$$

$$c_r(z) = \mathbf{1,041} \quad \mathbf{[-]}$$

střední rychlost větru:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(0) \cdot V_b$$

$$v_m = \mathbf{26,03} \quad \mathbf{m/s}$$

směrodatná odchylka turbulence -  $\sigma_v = k_l \cdot V_b \cdot k_r$

intenzita turbulence:

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_l}{c_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} - pro \rightarrow z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min}) - pro \rightarrow z \leq z_{min}$$

$$I_v(z) = \mathbf{0,182} \quad \mathbf{[-]}$$

### Maximální dynamický tlak větru:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) =$$

$$= [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot c_r^2(z) \cdot v_b^2 = c_e(z) q_b$$

$$c_e(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot c_r^2(z)$$

součinitel expozice:

$$c_e(z) = \frac{q_b(z)}{q_b} = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot c_r^2(z)$$

$c_e(z) = 2,469 \quad [-]$

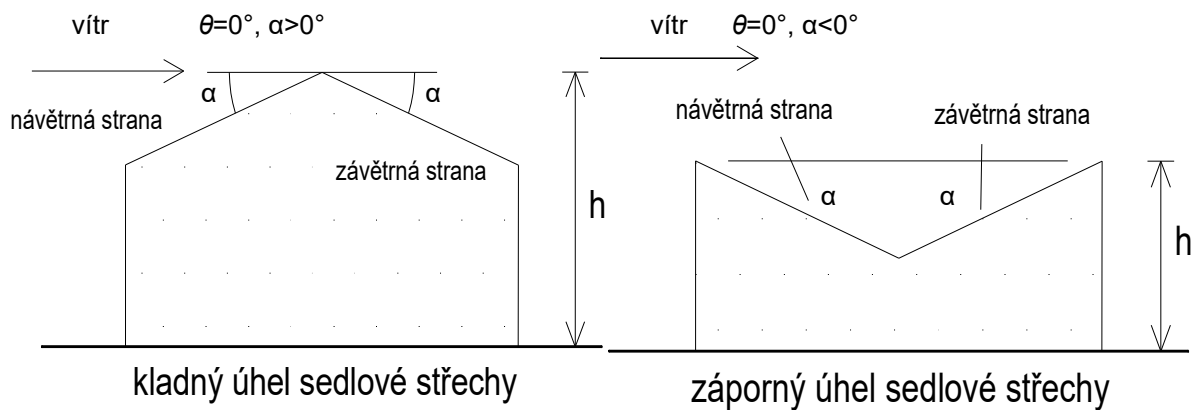
**Maximální dynamický tlak větru:**

**$q_p(z) = 964,57 \quad \text{N/m}^2$**

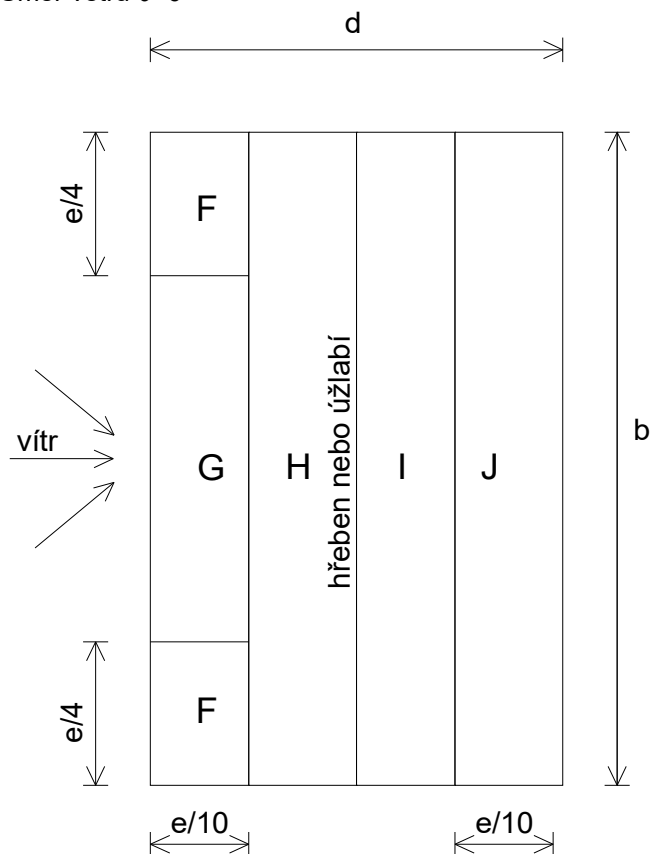
---

## Zatížení větrem na sedlové střechy:

Rozdělení tlaku větru dle směru větru ( $\theta=0^\circ$ ) a oblastí:



Směr větru  $\theta=0^\circ$



$$e = \min(b, 2h)$$

$e=$	24,00	m
$e/2=$	12,00	m
$e/4=$	6,00	m
$e/10=$	2,40	m
$d=$	12,00	m
$b=$	40,70	m
$h=$	12,00	m
$\alpha(\text{kladný})=$	46,00	[°]
$\alpha(\text{záporný})=$	---	[°]
$A=$	488,40	m <sup>2</sup>

Rozdělení tlaku větru dle směru větru ( $\theta=0^\circ$ , kladný) a oblastí:

OBLAST		F	G	H
$\alpha[^\circ]$		Cpe,10	Cpe,10	Cpe,10
46	max	0,70	0,70	0,62
	min	0,00	0,00	0,00

OBLAST		I	J
$\alpha[^\circ]$		Cpe,10	Cpe,10
46	max	0,00	0,00
	min	-0,20	-0,30

Max. tlak větru pro sedlové střechy (směr větru  $\theta=0^\circ$ ):

$w_e(F)=$	0,675	kN/m <sup>2</sup>	$w_e(I)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>
$w_e(G)=$	0,675	kN/m <sup>2</sup>	$w_e(J)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>
$w_e(H)=$	0,598	kN/m <sup>2</sup>			

Min. tlak větru pro sedlové střechy (směr větru  $\theta=0^\circ$ ):

$w_e(F)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>	$w_e(I)=$	-0,193	kN/m <sup>2</sup>
$w_e(G)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>	$w_e(J)=$	-0,289	kN/m <sup>2</sup>
$w_e(H)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>			

Kombinace zatížení větrem:

OBLAST	F	G	H	I	J
Zatěžovací šířka [m]:	1,150	1,150	1,150	1,150	1,150
Max F,G,H + Min I,J [kN/m]	0,776	0,776	0,688	-0,222	-0,333
Max F,G,H + Max I,J [kN/m]	0,776	0,776	0,688	0,000	0,000
Min F,G,H + Min I,J [kN/m]	0,000	0,000	0,000	-0,222	-0,333
Min F,G,H + Max I,J [kN/m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



Akce :	<b>Zámek Králův Dvůr</b>	Vypracoval :	Ing. Jaroslav Beneda
	<b>Krov – západní křídlo</b>	Dne :	28. 2. 2020

## Zatížení větrem

Výpočet tlaku větru:

větrná oblast:	<b>Vo_II</b>	$V_{b,0} =$	<b>25</b>	
součinitel směru větru:		$c_{dir} =$	1,0	[-]
součinitel ročního období:		$c_{season} =$	1,0	[-]

Základní rychlost větru:

$$V_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

$$V_b = \mathbf{25,00} \quad \mathbf{m/s}$$

Základní dynamický tlak:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$$

$$q_b = \mathbf{390,63} \quad \mathbf{N/m^2}$$

kategorie terénu:	<b>Kt_2</b>			
parametr drsnosti terénu:		$z_0 =$	<b>0,1</b>	m
parametr drsnosti – Kategorie terénu II:		$z_{0,II} =$	0,05	m
minimální výška:		$z_{min} =$	<b>2,0</b>	m
maximální výška:		$z_{max} =$	200	m
součinitel drsnosti:		$K_r =$	0,190	[-]

výška objektu nad terénem:		$z =$	<b>11,00</b>	m
součinitel orografie:		$c_0 =$	<b>1,0</b>	[-]
součinitel turbulence:		$k_l =$	<b>1,0</b>	[-]
součinitel drsnosti terénu:				

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) - pro \rightarrow z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) - pro \rightarrow z \leq z_{min}$$

$$c_r(z) = \mathbf{1,025} \quad \mathbf{[-]}$$

střední rychlost větru:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(0) \cdot V_b$$

$$v_m = \mathbf{25,62} \quad \mathbf{m/s}$$

směrodatná odchylka turbulence -  $\sigma_v = k_l \cdot V_b \cdot k_r$

intenzita turbulence:

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_l}{c_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} - pro \rightarrow z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min}) - pro \rightarrow z \leq z_{min}$$

$$I_v(z) = \mathbf{0,185} \quad \mathbf{[-]}$$

### Maximální dynamický tlak větru:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) =$$

$$= [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot c_r^2(z) \cdot v_b^2 = c_e(z) q_b$$

$$c_e(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot c_r^2(z)$$

součinitel expozice:

$$c_e(z) = \frac{q_b(z)}{q_b} = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot c_r^2(z)$$

$c_e(z) = 2,413 \quad [-]$

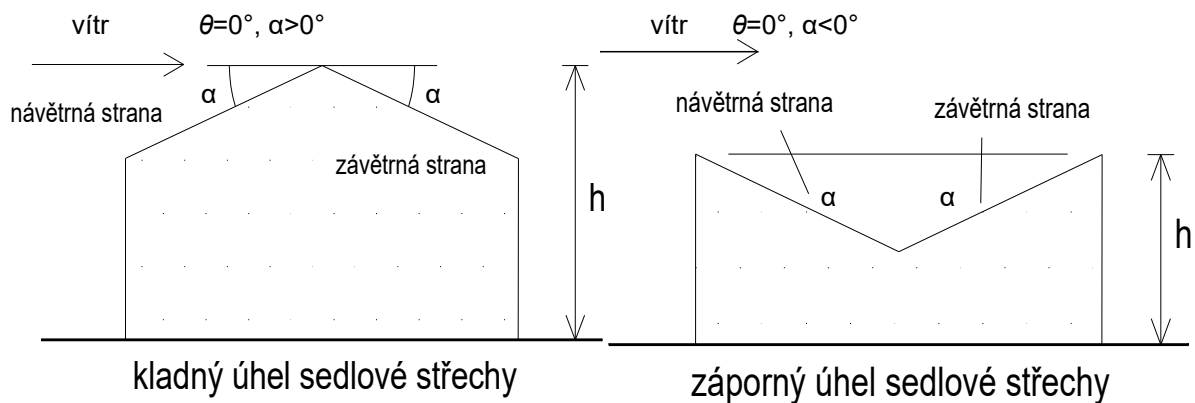
**Maximální dynamický tlak větru:**

$q_p(z) = 942,64 \quad \text{N/m}^2$

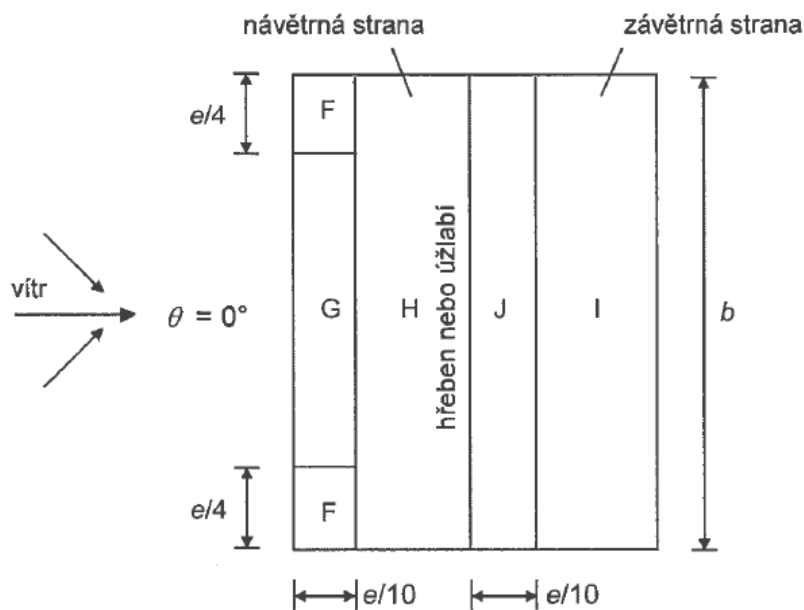
---

## Zatížení větrem na sedlové střechy:

Rozdělení tlaku větru dle směru větru ( $\theta=0^\circ$ ) a oblastí:



Směr větru  $\theta=0^\circ$



$$e = \min(b, 2h)$$

e=	19,00	m
e/2=	9,50	m
e/4=	4,75	m
e/10=	1,90	m
d=	7,00	m
b=	19,00	m
h=	11,00	m
$\alpha$ (kladný)=	50,00	[°]
$\alpha$ (záporný)=	---	[°]
A=	133,00	m <sup>2</sup>

Rozdělení tlaku větru dle směru větru ( $\theta=0^\circ$ , kladný) a oblastí:

OBLAST		F	G	H
$\alpha[^\circ]$		Cpe,10	Cpe,10	Cpe,10
50	max	0,70	0,70	0,63
	min	0,00	0,00	0,00

OBLAST		I	J
$\alpha[^\circ]$		Cpe,10	Cpe,10
50	max	0,00	0,00
	min	-0,20	-0,30

Max. tlak větru pro sedlové střechy (směr větru  $\theta=0^\circ$ ):

$w_e(F)=$	0,660	kN/m <sup>2</sup>	$w_e(I)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>
$w_e(G)=$	0,660	kN/m <sup>2</sup>	$w_e(J)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>
$w_e(H)=$	0,594	kN/m <sup>2</sup>			

Min. tlak větru pro sedlové střechy (směr větru  $\theta=0^\circ$ ):

$w_e(F)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>	$w_e(I)=$	-0,189	kN/m <sup>2</sup>
$w_e(G)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>	$w_e(J)=$	-0,283	kN/m <sup>2</sup>
$w_e(H)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>			

Kombinace zatížení větrem:

OBLAST	F	G	H	I	J
Zatěžovací šířka [m]:	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
Max F,G,H + Min I,J [kN/m]	0,726	0,726	0,653	-0,207	-0,311
Max F,G,H + Max I,J [kN/m]	0,726	0,726	0,653	0,000	0,000
Min F,G,H + Min I,J [kN/m]	0,000	0,000	0,000	-0,207	-0,311
Min F,G,H + Max I,J [kN/m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Akce :	<b>Zámek Králův Dvůr</b>	Vypracoval :	Ing. Jaroslav Beneda
	<b>Krov – rísalit</b>	Dne :	28. 2. 2020

## Zatížení větrem

Výpočet tlaku větru:

větrná oblast:	<b>Vo_II</b>	$V_{b,0} =$	<b>25</b>	
součinitel směru větru:		$c_{dir} =$	1,0	[-]
součinitel ročního období:		$c_{season} =$	1,0	[-]

Základní rychlost větru:

$$V_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

$$V_b = \mathbf{25,00} \quad \mathbf{m/s}$$

Základní dynamický tlak:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$$

$$q_b = \mathbf{390,63} \quad \mathbf{N/m^2}$$

kategorie terénu:	<b>Kt_2</b>			
parametr drsnosti terénu:		$z_0 =$	<b>0,1</b>	m
parametr drsnosti – Kategorie terénu II:		$z_{0,II} =$	0,05	m
minimální výška:		$z_{min} =$	<b>2,0</b>	m
maximální výška:		$z_{max} =$	200	m
součinitel drsnosti:		$K_r =$	0,190	[-]

výška objektu nad terénem:		$z =$	<b>11,00</b>	m
součinitel orografie:		$c_0 =$	<b>1,0</b>	[-]
součinitel turbulence:		$k_l =$	<b>1,0</b>	[-]
součinitel drsnosti terénu:				

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) - pro \rightarrow z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) - pro \rightarrow z \leq z_{min}$$

$$c_r(z) = \mathbf{1,025} \quad \mathbf{[-]}$$

střední rychlost větru:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(0) \cdot V_b$$

$$v_m = \mathbf{25,62} \quad \mathbf{m/s}$$

směrodatná odchylka turbulence -  $\sigma_v = k_l \cdot V_b \cdot k_r$

intenzita turbulence:

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_l}{c_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} - pro \rightarrow z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min}) - pro \rightarrow z \leq z_{min}$$

$$I_v(z) = \mathbf{0,185} \quad \mathbf{[-]}$$

### Maximální dynamický tlak větru:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) =$$

$$= [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot c_r^2(z) \cdot v_b^2 = c_e(z) q_b$$

$$c_e(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot c_r^2(z)$$

součinitel expozice:

$$c_e(z) = \frac{q_b(z)}{q_b} = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot c_r^2(z)$$

$c_e(z) = 2,413 \quad [-]$

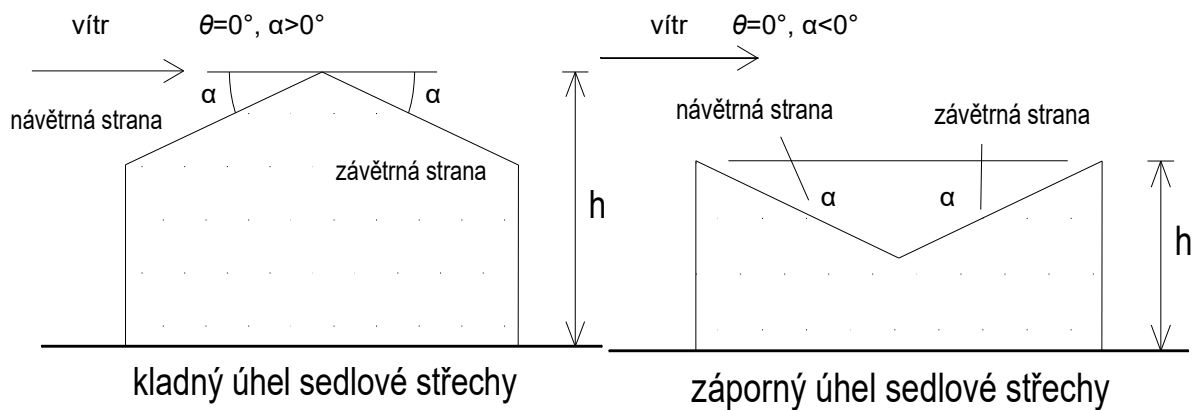
**Maximální dynamický tlak větru:**

$q_p(z) = 942,64 \quad \text{N/m}^2$

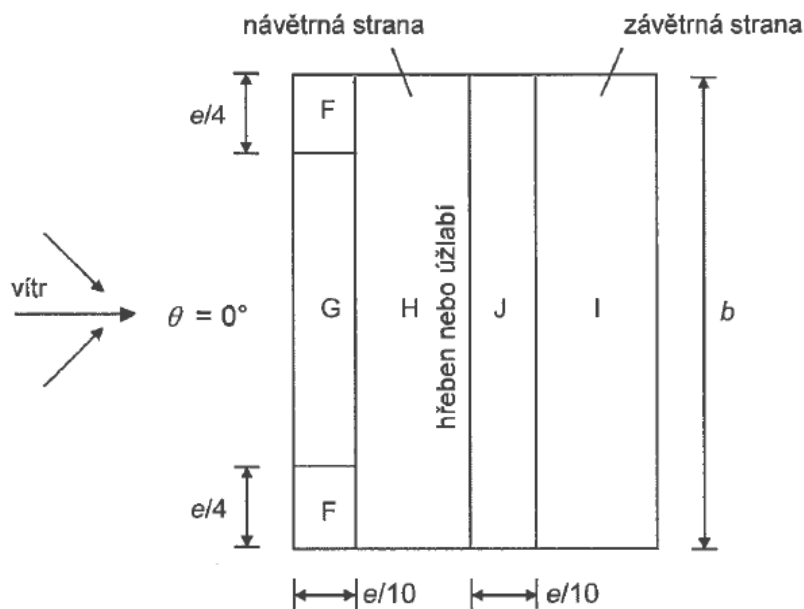
---

## Zatížení větrem na sedlové střechy:

Rozdělení tlaku větru dle směru větru ( $\theta=0^\circ$ ) a oblastí:



Směr větru  $\theta=0^\circ$



$$e = \min(b, 2h)$$

$e=$	7,20	m
$e/2=$	3,60	m
$e/4=$	1,80	m
$e/10=$	0,72	m
$d=$	6,00	m
$b=$	7,20	m
$h=$	11,00	m
$\alpha(\text{kladný})=$	44,00	[°]
$\alpha(\text{záporný})=$	---	[°]
$A=$	43,20	m <sup>2</sup>

Rozdělení tlaku větru dle směru větru ( $\theta=0^\circ$ , kladný) a oblastí:

OBLAST		F	G	H
$\alpha[^\circ]$		Cpe,10	Cpe,10	Cpe,10
44	max	0,70	0,70	0,63
	min	0,00	0,00	0,00

OBLAST		I	J
$\alpha[^\circ]$		Cpe,10	Cpe,10
44	max	0,00	0,00
	min	-0,20	-0,30

Max. tlak větru pro sedlové střechy (směr větru  $\theta=0^\circ$ ):

$w_e(F)=$	0,660	kN/m <sup>2</sup>	$w_e(I)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>
$w_e(G)=$	0,660	kN/m <sup>2</sup>	$w_e(J)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>
$w_e(H)=$	0,594	kN/m <sup>2</sup>			

Min. tlak větru pro sedlové střechy (směr větru  $\theta=0^\circ$ ):

$w_e(F)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>	$w_e(I)=$	-0,189	kN/m <sup>2</sup>
$w_e(G)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>	$w_e(J)=$	-0,283	kN/m <sup>2</sup>
$w_e(H)=$	0,000	kN/m <sup>2</sup>			

Kombinace zatížení větrem:

OBLAST	F	G	H	I	J
Zatěžovací šířka [m]:	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
Max F,G,H + Min I,J [kN/m]	0,726	0,726	0,653	-0,207	-0,311
Max F,G,H + Max I,J [kN/m]	0,726	0,726	0,653	0,000	0,000
Min F,G,H + Min I,J [kN/m]	0,000	0,000	0,000	-0,207	-0,311
Min F,G,H + Max I,J [kN/m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



# 1. Západní křídlo - plná vazba


## 1.1. Obsah

1. Západní křídlo - plná vazba	1
1.1. Obsah	1
1.2. Vstupy	1
1.2.1. Materiály	1
1.2.2. Průřezy	1
1.2.3. Prvky	2
1.2.4. Axonometrie	2
1.2.5. Výpočtový model	3
1.3. Zatížení	4
1.3.1. Předdefinovaná zatížení	4
1.3.2. Stálé / Hodnota pro výpočet	4
1.3.3. Sníh 1 / Hodnota pro výpočet	5
1.3.4. Sníh 2 / Hodnota pro výpočet	5
1.3.5. Vítr 1 / Hodnota pro výpočet	6
1.3.6. Vítr 2 / Hodnota pro výpočet	6
1.3.7. Užité / Hodnota pro výpočet	7
1.4. Výsledky	7
1.4.1. 1D vnitřní síly	7
1.4.2. 1D vnitřní síly; N	8
1.4.3. 1D vnitřní síly; V <sub>z</sub>	9
1.4.4. 1D vnitřní síly; M <sub>y</sub>	10
1.5. Posudek	11
1.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek	11
1.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ	11
1.5.3. Posudek dřeva podle MSÚ - detailní	11
1.5.4. 1D deformace; u <sub>z</sub>	16
1.6. Závěr	16

## 1.2. Vstupy

### 1.2.1. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	$\mu$	$E_{mod}$ [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [m/mK]	$G_{mod}$ [MPa]							
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo	0	1,1000e+04	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	
	420,0	0,00	6,9000e+02							

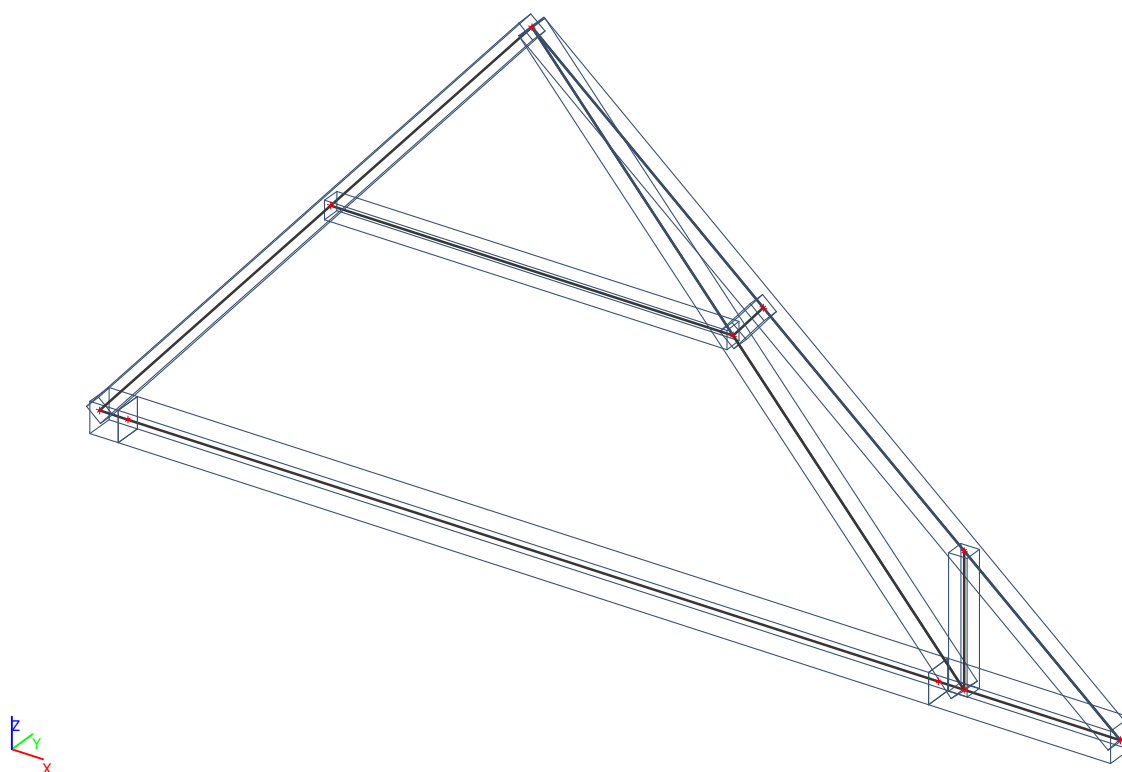
### 1.2.2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ] A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ] I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]
	Detailní						
Vazný trám A	OBDEL	C24 (EN 338)	5,8500e-02	4,8750e-02	3,0469e-04	2,4375e-03	2,9868e-03
	234; 250			4,8750e-02	2,6694e-04	2,2815e-03	2,7956e-03
Krokev	OBDEL	C24 (EN 338)	2,2500e-02	1,8750e-02	4,2188e-05	5,6250e-04	6,8926e-04
	150; 150			1,8750e-02	4,2188e-05	5,6250e-04	6,8926e-04
Námětek (neznámá výška)	OBDEL	C24 (EN 338)	2,2500e-02	1,8750e-02	4,2188e-05	5,6250e-04	6,8926e-04
	150; 150			1,8750e-02	4,2188e-05	5,6250e-04	6,8926e-04
Hambalek	OBDEL	C24 (EN 338)	2,2500e-02	1,8750e-02	4,2188e-05	5,6250e-04	6,8926e-04
	150; 150			1,8750e-02	4,2188e-05	5,6250e-04	6,8926e-04
Sloupek	OBDEL	C24 (EN 338)	2,2500e-02	1,8750e-02	4,2188e-05	5,6250e-04	6,8926e-04
	150; 150			1,8750e-02	4,2188e-05	5,6250e-04	6,8926e-04

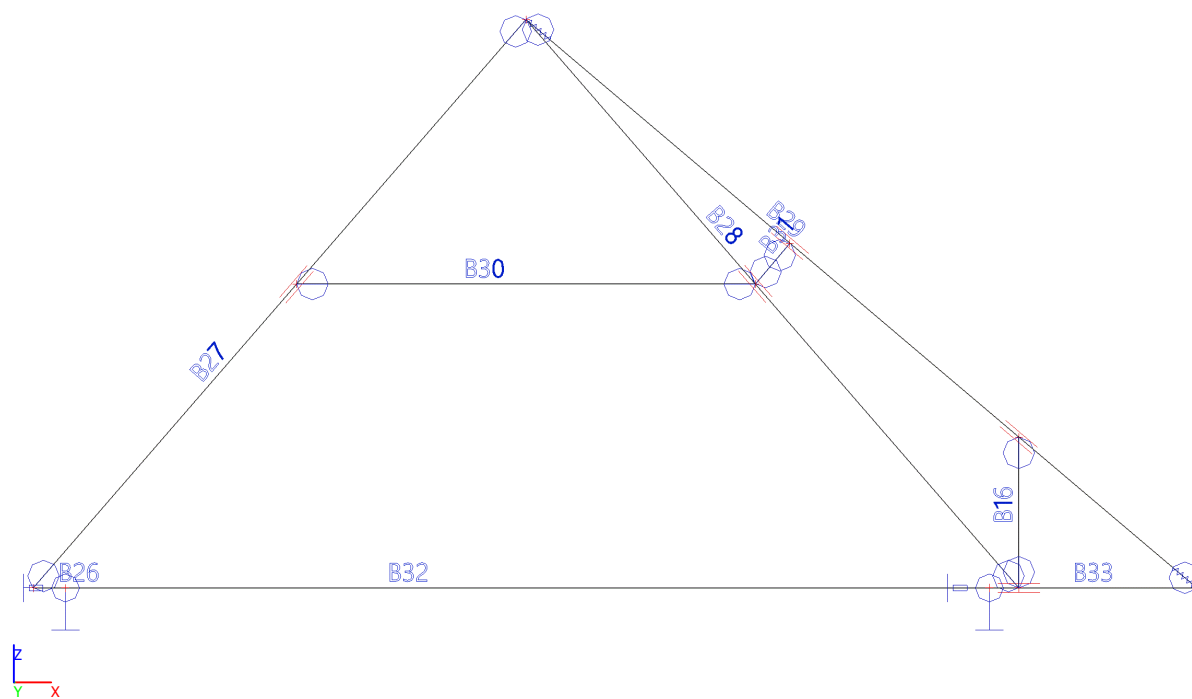
### 1.2.3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B26	Vazný trám A - OBDEL (234; 250)	C24 (EN 338)	0,230	N83	N87	nosník (80)
B16	Sloupek - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	1,075	N85	N86	sloup (100)
B27	Krokev - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	5,363	N83	N89	obecný (0)
B28	Krokev - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	5,363	N89	N85	obecný (0)
B29	Námětek (neznámá výška) - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	6,269	N89	N84	obecný (0)
B30	Hambalek - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	3,272	N90	N93	nosník (80)
B31	Sloupek - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	0,382	N93	N92	nosník (80)
B32	Vazný trám A - OBDEL (234; 250)	C24 (EN 338)	6,590	N87	N88	nosník (80)
B33	Vazný trám A - OBDEL (234; 250)	C24 (EN 338)	1,480	N88	N84	nosník (80)

### 1.2.4. Axonometrie



### 1.2.5. Výpočtový model

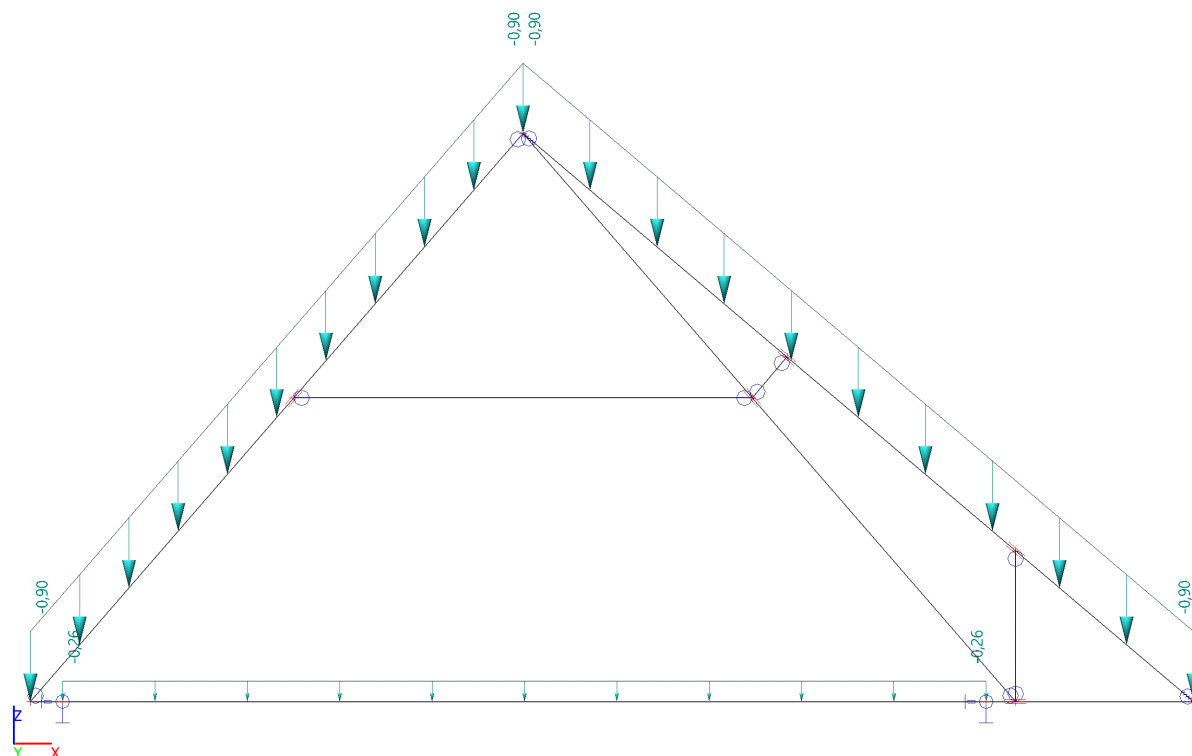


## 1.3. Zatížení

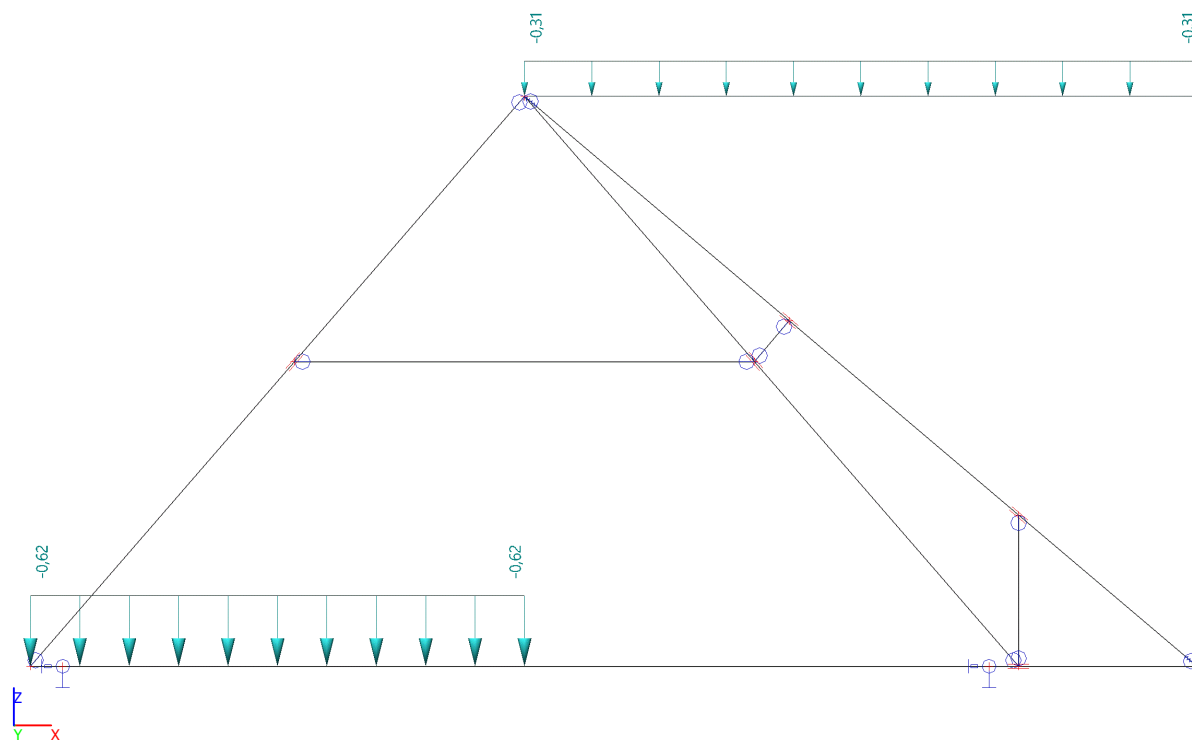
### 1.3.1. Předdefinovaná zatížení

Jméno	Celkové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Jméno vrstvy	Tloušťka [mm]	Jednotkové zatížení [kg/m <sup>3</sup> ]
Krytina	0,82	bobrovky	40	1800,0
		laťování	20	500,0
Sníh I	0,56	sníh	56	1000,0
Podlaha půdy	0,24	záklon	40	600,0
Podlaha půdy1	0,75	Užitná - půda	75	1000,0

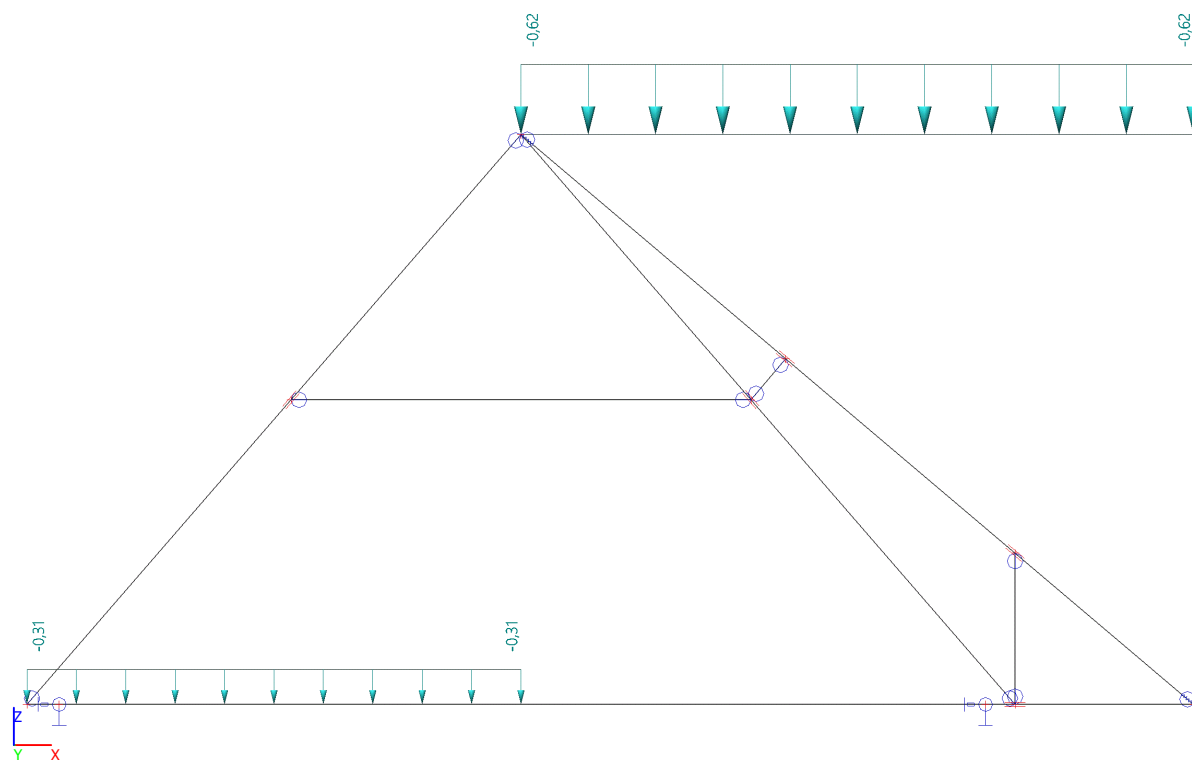
### 1.3.2. Stálé / Hodnota pro výpočet



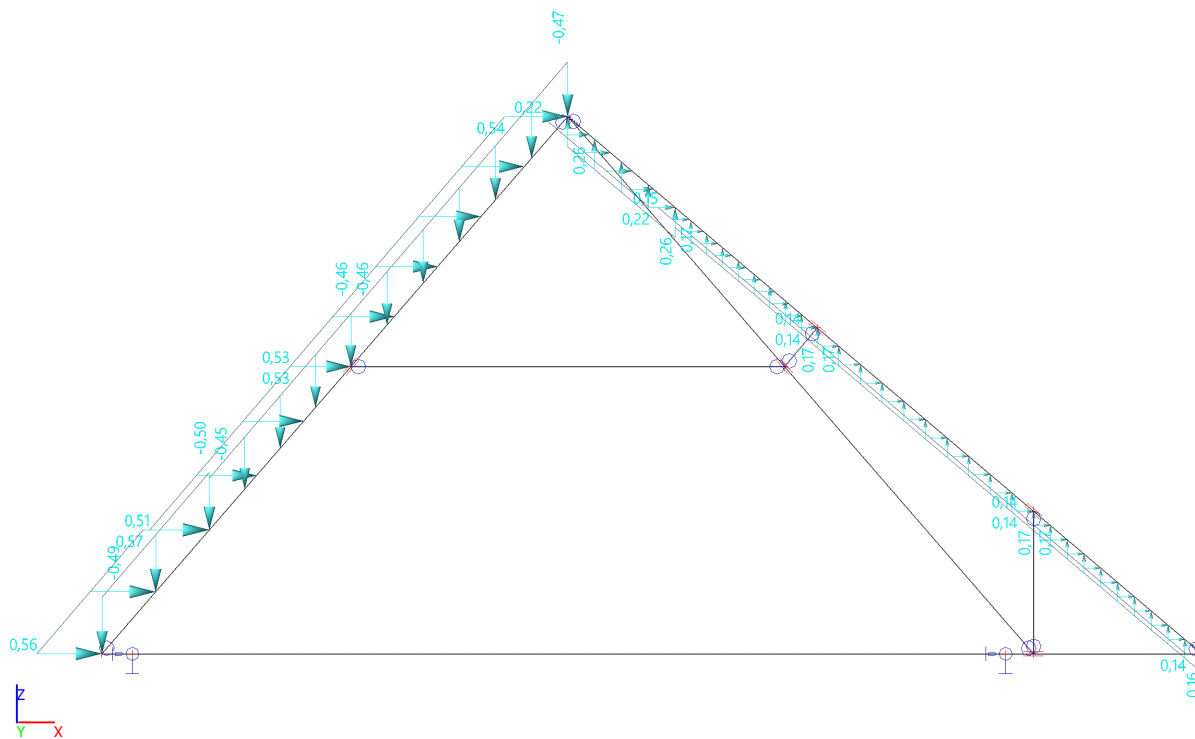
### 1.3.3. Sníh 1 / Hodnota pro výpočet



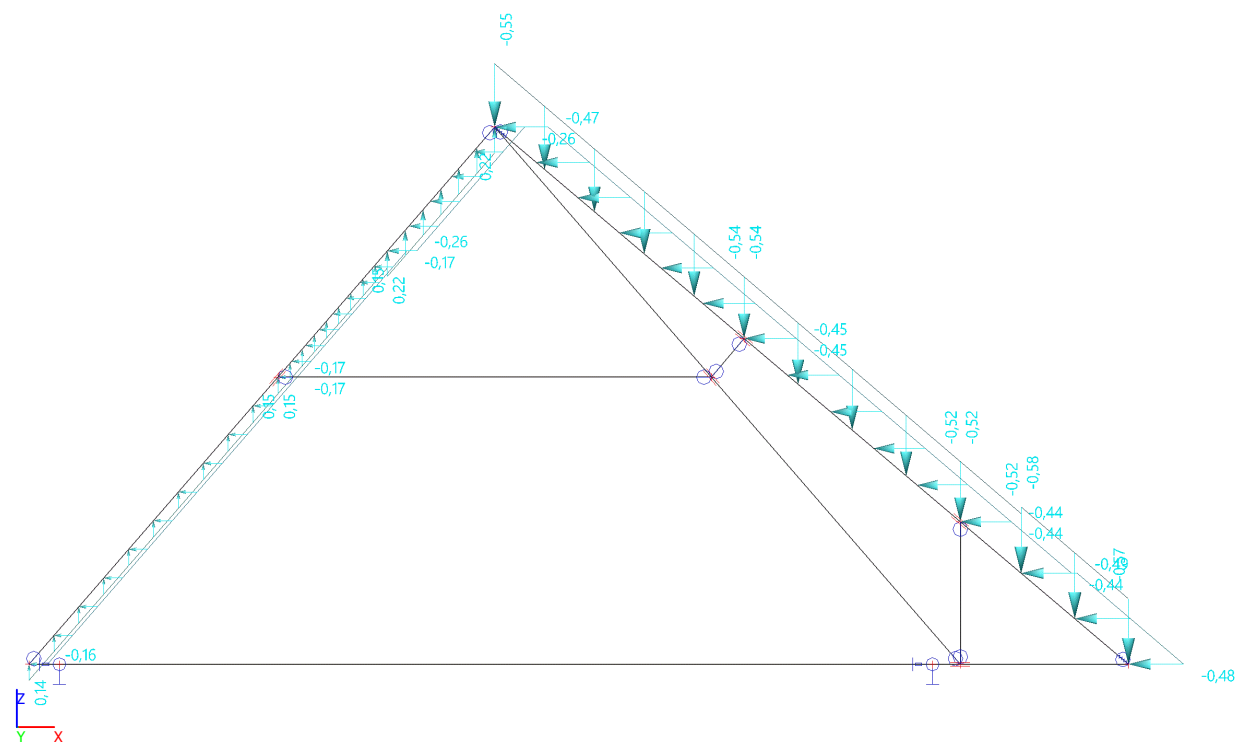
### 1.3.4. Sníh 2 / Hodnota pro výpočet



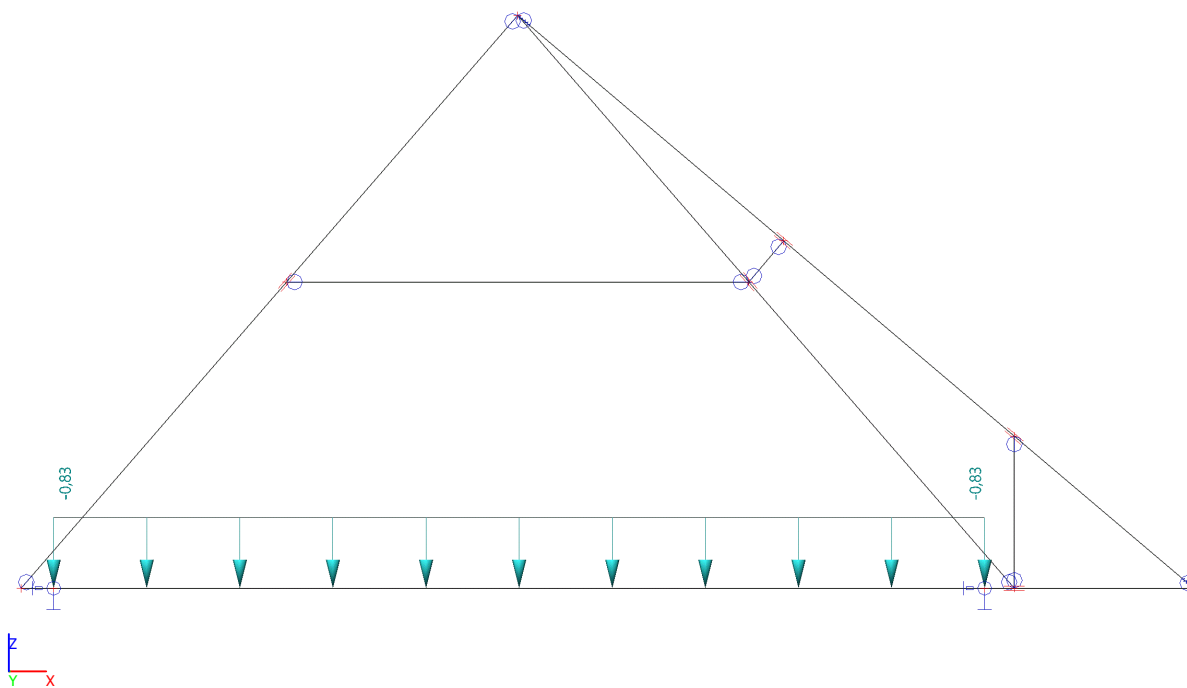
### 1.3.5. Vítr 1 / Hodnota pro výpočet



### 1.3.6. Vítr 2 / Hodnota pro výpočet



### 1.3.7. Užité / Hodnota pro výpočet



## 1.4. Výsledky

### 1.4.1. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B27	0,000	MSÚ - B/1	<b>-12,25</b>	0,00	1,04	0,00	0,00	0,00
B33	0,000	MSÚ - B/2	<b>8,76</b>	<b>0,00</b>	11,15	<b>0,00</b>	-3,56	<b>0,00</b>
B26	0,230	MSÚ - B/1	7,24	0,00	<b>-10,00</b>	0,00	-2,29	0,00
B33	0,000	MSÚ - B/3	3,32	0,00	<b>14,16</b>	0,00	-3,32	0,00
B32	6,590	MSÚ - B/4	5,16	0,00	-6,62	0,00	<b>-3,93</b>	0,00
B32	3,295-	MSÚ - B/5	4,60	0,00	-0,22	0,00	<b>8,05</b>	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ - B/1	1.15*Vlastní tíha + 1.15*Stálé + 1.50*Sníh 1 + 0.90*Vitr 2 + 1.15*Vlastní tíha - jalové vazby + 1.50*Užitné
MSÚ - B/2	1.15*Vlastní tíha + 1.15*Stálé + 0.75*Sníh 1 + 1.50*Vitr 1 + 1.15*Vlastní tíha - jalové vazby + 1.50*Užitné
MSÚ - B/3	1.15*Vlastní tíha + 1.15*Stálé + 1.50*Sníh 2 + 0.90*Vitr 2 + 1.15*Vlastní tíha - jalové vazby
MSÚ - B/4	1.35*Vlastní tíha + 1.35*Stálé + 0.75*Sníh 2 + 0.90*Vitr 2 + 1.35*Vlastní tíha - jalové vazby + 1.50*Užitné
MSÚ - B/5	1.35*Vlastní tíha + 1.35*Stálé + 1.35*Vlastní tíha - jalové vazby + 1.50*Užitné

### 1.4.2. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**

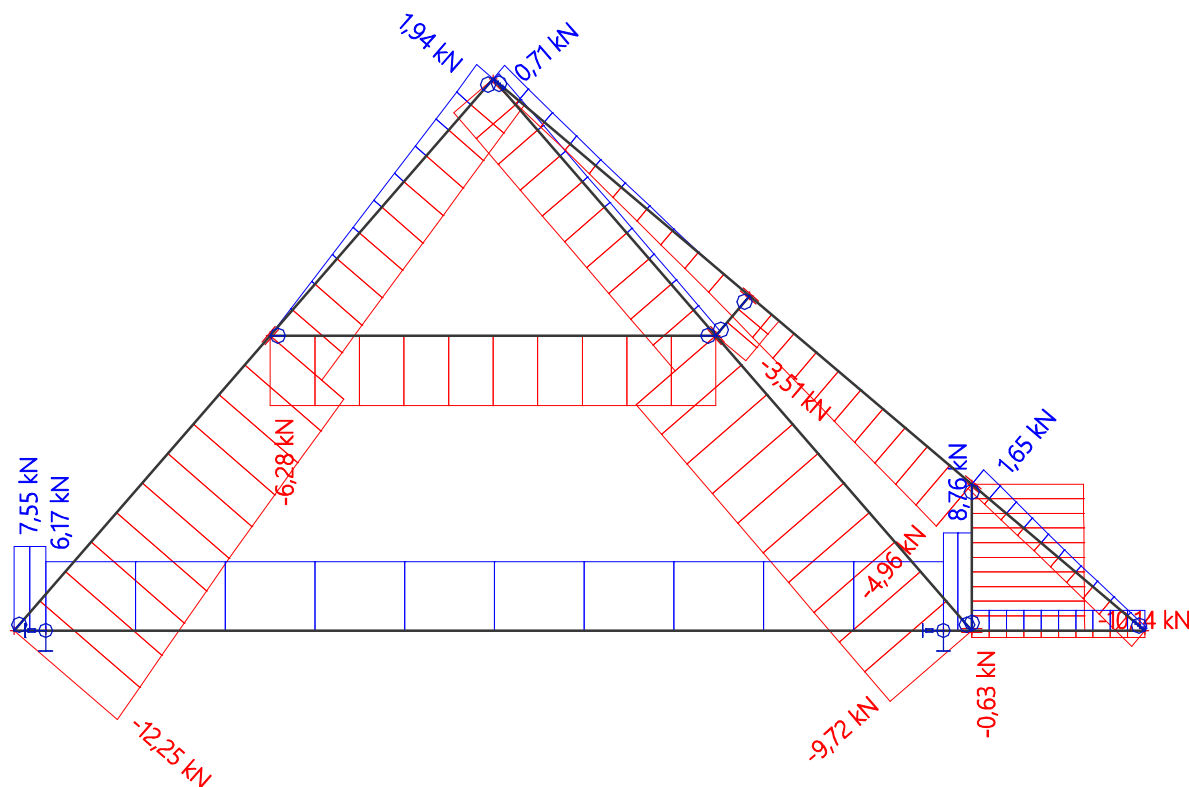
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

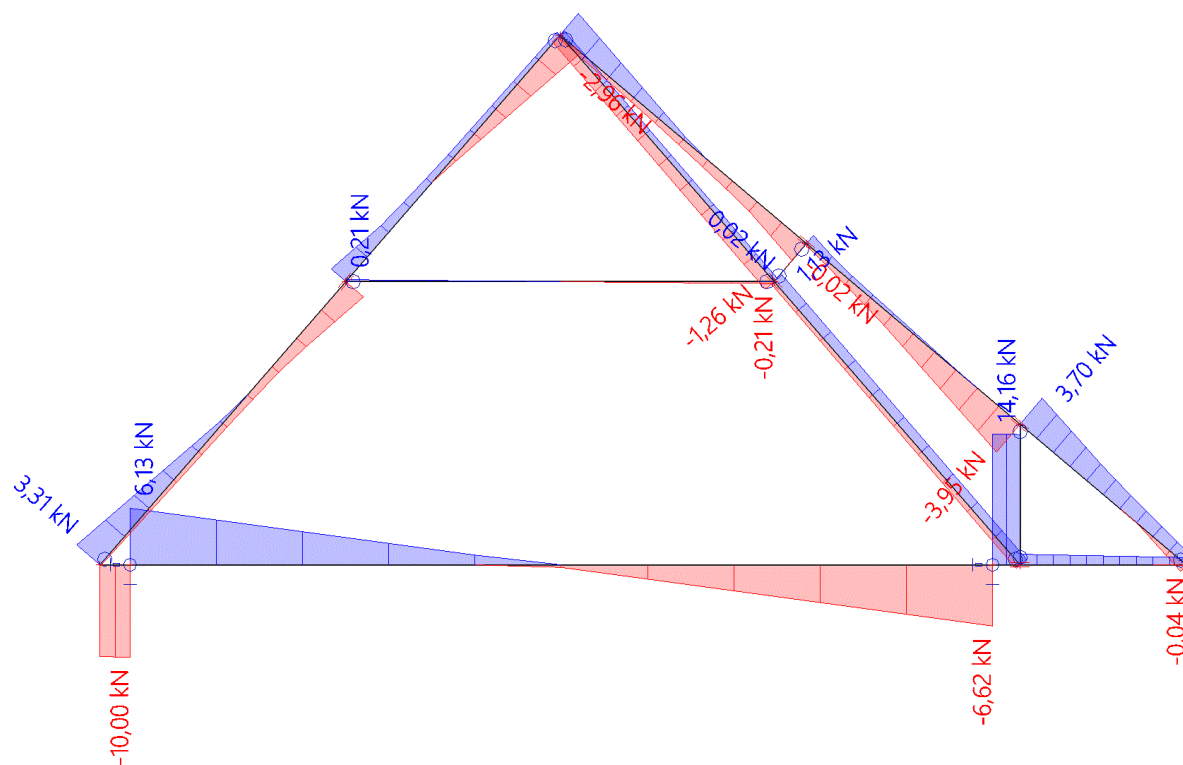
Výběr: Vše





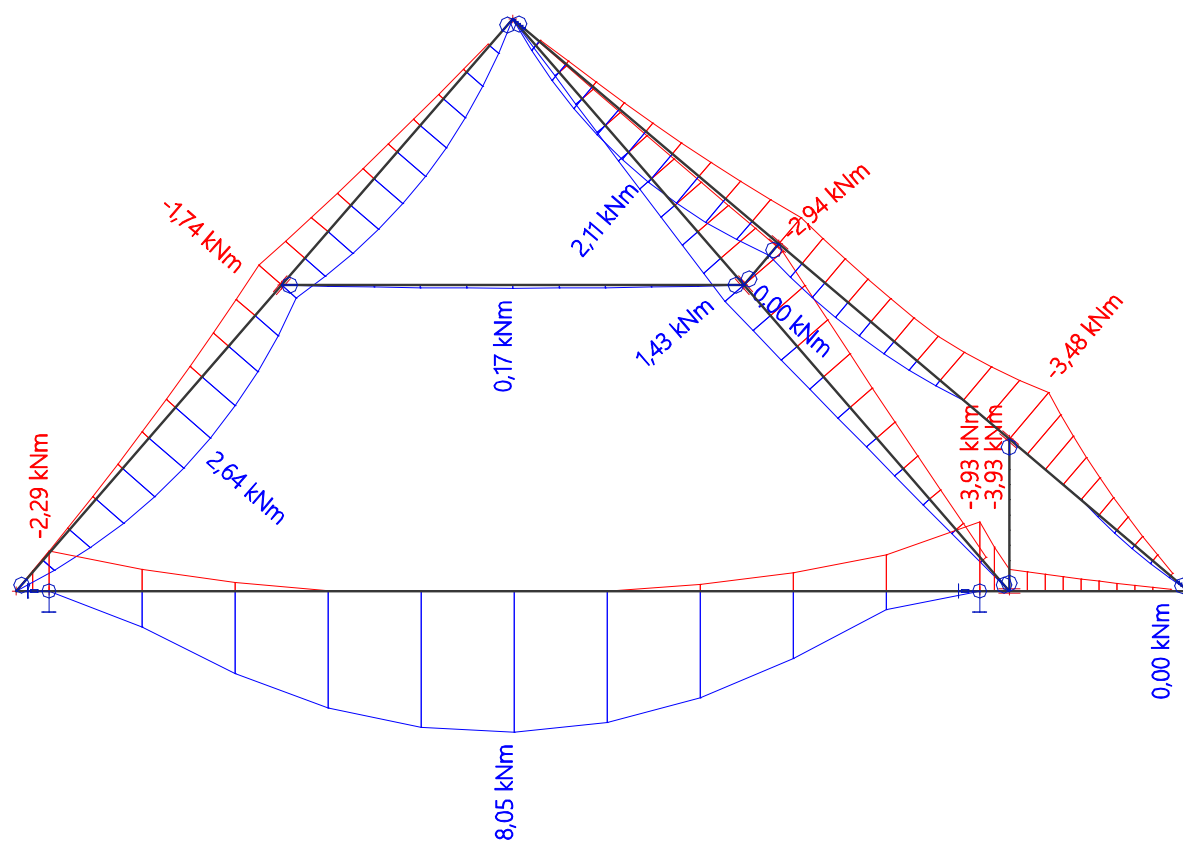
### 1.4.3. 1D vnitřní síly; $V_z$

Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



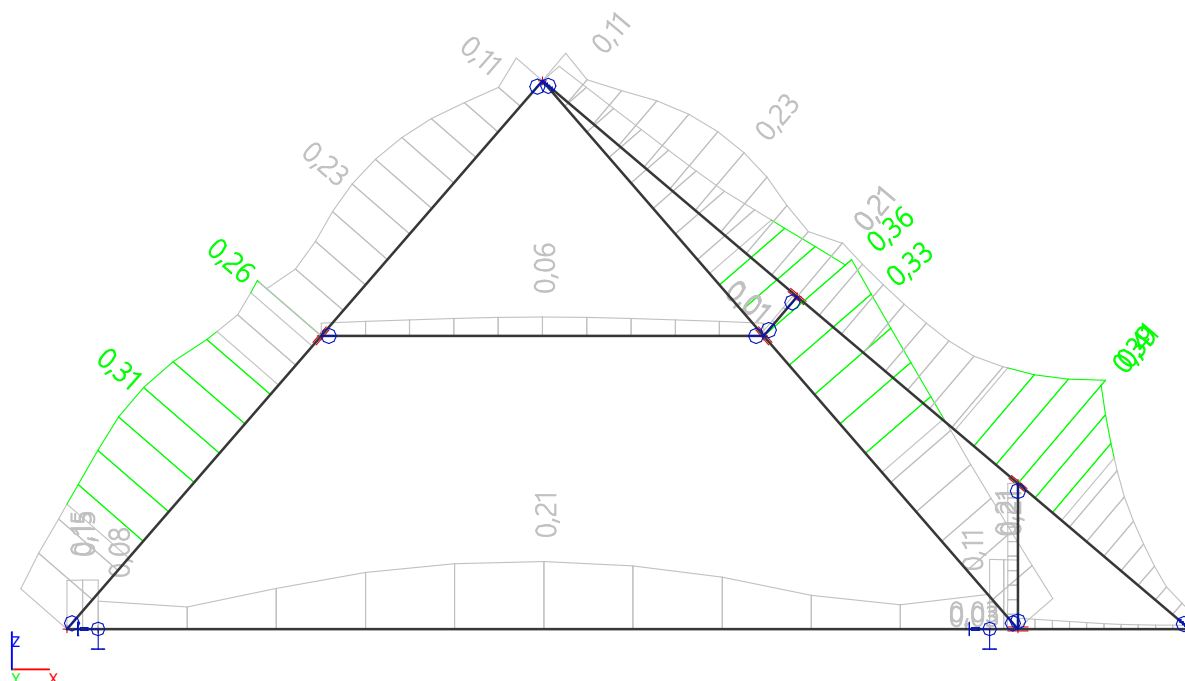
#### 1.4.4. 1D vnitřní síly; $M_y$

Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



## 1.5. Posudek

### 1.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



### 1.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]
B33	Vazný trám A - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	Všechny MSU/1	<b>0,21</b>	0,21	0,09
B16	Sloupek - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	Všechny MSU/2	<b>0,03</b>	0,03	0,03
B28	Krokev - OBDEL	C24 (EN 338)	2,496	Všechny MSU/3	<b>0,36</b>	0,31	0,36
B29	Námětek (neznámá výška) - OBDEL	C24 (EN 338)	4,605	Všechny MSU/1	<b>0,41</b>	0,39	0,41
B30	Hambalek - OBDEL	C24 (EN 338)	1,636	Všechny MSU/1	<b>0,06</b>	0,03	0,06

### 1.5.3. Posudek dřeva podle MSÚ - detailní

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : B28, B29

Třída : Všechny MSU

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B28	5,363 m	Krokev - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	Všechny MSU	<b>0,36 -</b>
------------	---------	---------------------------	--------------	-------------	---------------

#### Klíč kombinace

Všechny MSU /  $1.15 \cdot \text{Vlastní tíha} + 1.15 \cdot \text{Stálé} + 0.75 \cdot \text{Sníh}$   
 $1 + 1.50 \cdot \text{Větr} + 1.15 \cdot \text{Vlastní tíha} - \text{jalové vazby}$

#### Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti  $\gamma_M$  for rostlé dřevo 1,30

#### Údaje o materiálu

Ohyb ( $f_m, k$ )	24,0	MPa
Tah ( $f_t, 0, k$ )	14,5	MPa
Tah ( $f_t, 90, k$ )	0,4	MPa
Tlak ( $f_c, 0, k$ )	21,0	MPa
Tlak ( $f_c, 90, k$ )	2,5	MPa
Smyk ( $f_v, k$ )	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **2,496** m.

#### Vnitřní síly

N <sub>Ed</sub>	-9,38	kN
V <sub>y,Ed</sub>	0,00	kN
V <sub>z,Ed</sub>	1,13	kN
T <sub>Ed</sub>	0,00	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	-2,94	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm

#### Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace $k_{mod}$	0,90

#### ... POSUDEK ŘEZU ...

##### Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,4	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,03	-

##### Tlak kolmo na vlákna

Poznámka: Posudek tlaku kolmého k vláknům byl ignorován, protože uživatel provedl takové nastavení.

##### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	5,2	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,31 + 0,00 = 0,31$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,22 + 0,00 = 0,22$  -

##### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

$k_{cr}$	0,67	
$\tau_{z,d}$	0,1	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jednotkový posudek $\tau_z$	0,04	-

##### Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = 0,00 + 0,31 + 0,00 = 0,31 -  
Jednotkový posudek (6.20) = 0,00 + 0,22 + 0,00 = 0,22 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

#### Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,867	5,363	m
Součinitel vzpěru k	0,77	0,99	
Vzpěrná délka Lcr	2,193	5,296	m
Štíhlost $\lambda$	50,65	122,31	-
Poměrná štíhlost $\lambda$	0,86	2,07	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce $\beta_c$	0,20	0,20	-
redukční součinitel kc	0,79	0,21	-

Jednotkový posudek (6.23) = 0,04 + 0,31 + 0,00 = 0,35 -  
Jednotkový posudek (6.24) = 0,14 + 0,22 + 0,00 = 0,36 -

#### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	74,18	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	131,9	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,43	-
redukční součinitel $k_{krit}$	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,31 -  
Jednotkový posudek (6.35) = 0,10 + 0,14 = 0,23 -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	5,363	m
Lef/L	0,80	
Účinná délka Lef	4,290	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

#### EN 1995-1-1 posudek

Nosník B29	6,269 m	Námětek (neznámá výška) - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	Všechny MSU	0,41 -
------------	---------	---	--------------	-------------	--------

Klíč kombinace	
Všechny MSU / 1.35*Vlastní tíha + 1.35*Stálé + 1.35*Vlastní tíha - jalové vazby	

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,5	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa

#### Údaje o materiálu

Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **4,605** m.

#### Vnitřní síly

NEd	-3,17	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-2,13	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	-2,43	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

#### Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Stálé
Součinitel modifikace kmod	0,60

...: POSUDEK ŘEZU ...

#### Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,1	MPa
$f_{c,0,d}$	9,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

#### Tlak kolmo na vlákna

Poznámka: Posudek tlaku kolmého k vláknům byl ignorován, protože uživatel provedl takové nastavení.

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	4,3	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	11,1	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,39 + 0,00 = 0,39$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,27 + 0,00 = 0,27$  -

#### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

$k_{cr}$	0,67	
$\tau_{z,d}$	0,2	MPa
$f_{v,d}$	1,8	MPa
Jednotkový posudek $\tau_z$	0,11	-

#### Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	9,7	MPa
$f_{m,y,d}$	11,1	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) =  $0,00 + 0,39 + 0,00 = 0,39$  -

Jednotkový posudek (6.20) =  $0,00 + 0,27 + 0,00 = 0,27$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

#### Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,802	3,802	m

Součinitel vzpěru k	0,76	0,99	
Vzpěrná délka Lcr	2,880	3,765	m
Štíhlost $\lambda$	66,50	86,94	-
Poměrná štíhlost $\lambda$	1,13	1,47	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce $\beta_c$	0,20	0,20	-
redukční součinitel kc	0,60	0,39	-

Jednotkový posudek (6.23) =  $0,02 + 0,39 + 0,00 = 0,41$  -

Jednotkový posudek (6.24) =  $0,04 + 0,27 + 0,00 = 0,31$  -

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	104,62	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	186,0	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,36	-
redukční součinitel $k_{krit}$	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) =  $0,39$  -

Jednotkový posudek (6.35) =  $0,15 + 0,04 = 0,19$  -

$M_{y,krit}$ Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	3,802	m
$L_{ef}/L$	0,80	
Účinná délka $L_{ef}$	3,042	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### 1.5.4. 1D deformace; $u_z$

Hodnoty:  $u_z$

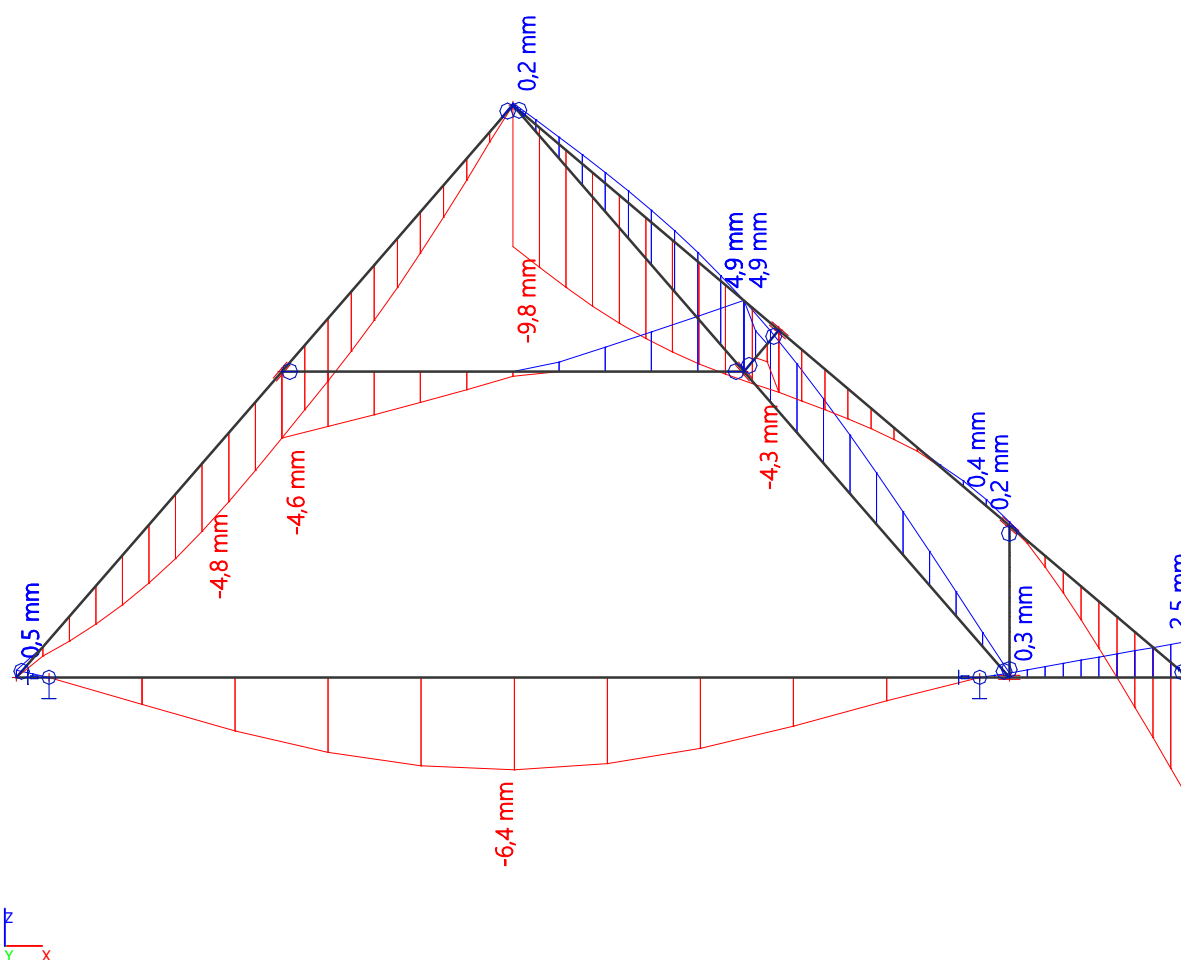
Lineární výpočet

Kombinace: MSP - dotvarování dřeva

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



### 1.6. Závěr

Posuzovaná konstrukce krovu vyhovuje.



## 2. Jižní křídlo - vazba se spoji

### 2.1. Obsah

2. Jižní křídlo - vazba se spoji	1
2.1. Obsah	1
2.2. Vstupy	1
2.2.1. Průřezy	1
2.2.2. Prvky	1
2.2.3. Axonometrie	2
2.3. Zatížení	3
2.3.1. Předdefinovaná zatížení	3
2.4. Výsledky	3
2.4.1. 1D vnitřní síly	3
2.4.2. 1D vnitřní síly; N	5
2.4.3. 1D vnitřní síly; V <sub>z</sub>	5
2.4.4. 1D vnitřní síly; M <sub>y</sub>	6
2.5. Posudek	6
2.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek	6
2.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ	7
2.5.3. Posudek dřeva podle MSÚ - detailní	7
2.5.4. 1D deformace; u <sub>z</sub>	12
2.6. Závěr	12

## 2.2. Vstupy

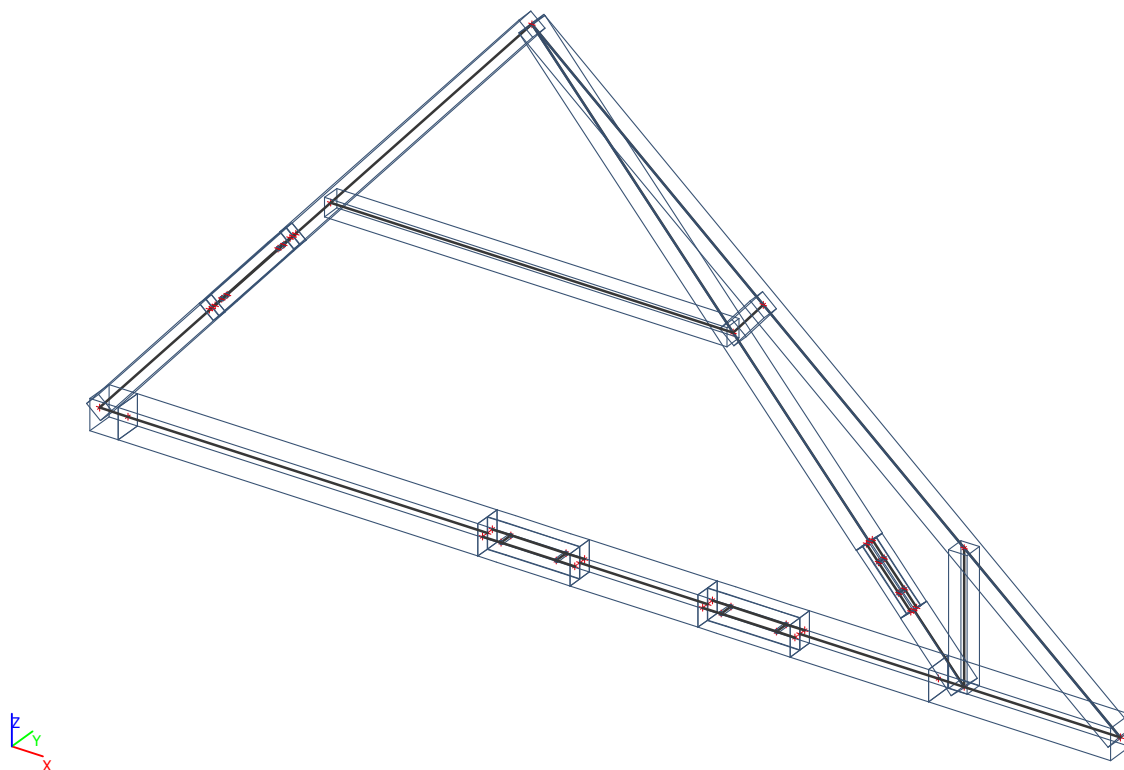
### 2.2.1. Průřezy

Jméno	Typ Detailní	Materiál	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ] A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ] I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el.y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>el.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>pl.y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>pl.z</sub> [m <sup>3</sup> ]
Krokve - spoj	OBDEL 75; 150	C24 (EN 338)	1,1250e-02	9,3750e-03 9,3750e-03	2,1094e-05 5,2734e-06	2,8125e-04 1,4063e-04	3,4463e-04 1,7232e-04
Vazná trám A - spoj	OBDEL 115; 250	C24 (EN 338)	2,8750e-02	2,3958e-02 2,3958e-02	1,4974e-04 3,1685e-05	1,1979e-03 5,5104e-04	1,4679e-03 6,7522e-04
Vazný trám A	OBDEL 234; 250	C24 (EN 338)	5,8500e-02	4,8750e-02 4,8750e-02	3,0469e-04 2,6694e-04	2,4375e-03 2,2815e-03	2,9868e-03 2,7956e-03
Krokev	OBDEL 150; 150	C24 (EN 338)	2,2500e-02	1,8750e-02 1,8750e-02	4,2188e-05 4,2188e-05	5,6250e-04 5,6250e-04	6,8926e-04 6,8926e-04
Námětek (neznámá výška)	OBDEL 150; 150	C24 (EN 338)	2,2500e-02	1,8750e-02 1,8750e-02	4,2188e-05 4,2188e-05	5,6250e-04 5,6250e-04	6,8926e-04 6,8926e-04
Hambalek	OBDEL 150; 150	C24 (EN 338)	2,2500e-02	1,8750e-02 1,8750e-02	4,2188e-05 4,2188e-05	5,6250e-04 5,6250e-04	6,8926e-04 6,8926e-04
Sloupek	OBDEL 150; 150	C24 (EN 338)	2,2500e-02	1,8750e-02 1,8750e-02	4,2188e-05 4,2188e-05	5,6250e-04 5,6250e-04	6,8926e-04 6,8926e-04
Svorník	RD30	S 235	7,0650e-04	6,3659e-04 6,3659e-04	3,8928e-08 3,8928e-08	2,5952e-06 2,5952e-06	4,4290e-06 4,4290e-06

### 2.2.2. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)	Vazná trám A - spoj - OBDEL (115; 250)	C24 (EN 338)	0,750	N124	N125
Spoj - krokev 1 (střed 1,0m)	Krokve - spoj - OBDEL (75; 150)	C24 (EN 338)	1,000	N117	N118
Spoj - krokev 2 (střed 0,9m)	Krokve - spoj - OBDEL (75; 150)	C24 (EN 338)	0,550	N119	N120
Spoj - vazný trám u vyložení (střed 1,5m)	Vazná trám A - spoj - OBDEL (115; 250)	C24 (EN 338)	0,750	N126	N127
Spoj - krokev 1 (střed 1,0m)1	Krokve - spoj - OBDEL (75; 150)	C24 (EN 338)	1,000	N1	N121
Spoj - krokev 2 (střed 0,9m)1	Krokve - spoj - OBDEL (75; 150)	C24 (EN 338)	0,550	N122	N123
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)1	Vazná trám A - spoj - OBDEL (115; 250)	C24 (EN 338)	0,750	N128	N129
Spoj - vazný trám u vyložení (střed 1,5m)1	Vazná trám A - spoj - OBDEL (115; 250)	C24 (EN 338)	0,750	N130	N131

### 2.2.3. Axonometrie



## 2.3. Zatížení

### 2.3.1. Předdefinovaná zatížení

Jméno	Celkové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Jméno vrstvy	Tloušťka [mm]	Jednotkové zatížení [kg/m <sup>3</sup> ]
Krytina	0,82	bobrovky	40	1800,0
		laťování	20	500,0
Sníh I	0,56	sníh	56	1000,0
Podlaha půdy	0,24	záklap	40	600,0
Podlaha půdy1	0,75	Užitná - půda	75	1000,0

## 2.4. Výsledky

### 2.4.1. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

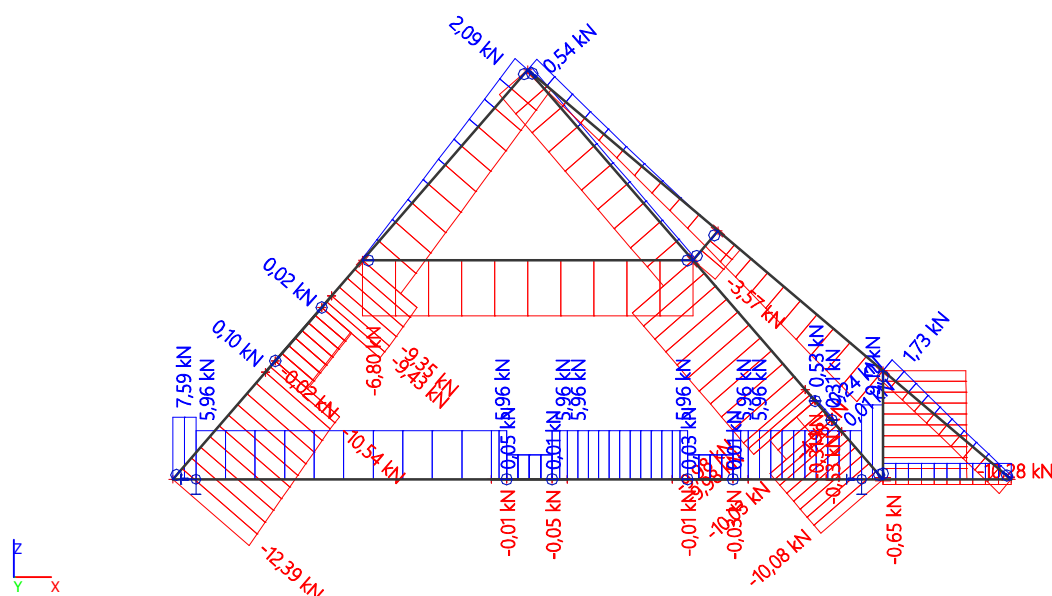
Výběr: Pojmenovaný výběr - Spoje

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)1	0,000	MSÚ - B/1	Vazná trám A - spoj - OBDEL	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)	0,150+	MSÚ - B/2	Vazná trám A - spoj - OBDEL	2,82	<b>-0,05</b>	-14,69	0,87	6,69	0,02
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)1	0,150+	MSÚ - B/2	Vazná trám A - spoj - OBDEL	2,86	<b>0,05</b>	14,70	0,85	-0,01	0,00
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)	0,600-	MSÚ - B/3	Vazná trám A - spoj - OBDEL	2,20	-0,04	<b>-17,05</b>	0,99	-0,01	0,00
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)1	0,150+	MSÚ - B/3	Vazná trám A - spoj - OBDEL	2,23	0,03	<b>16,66</b>	0,98	-0,01	0,00
Spoj - vazný trám u vyložení (střed 1,5m)1	0,600+	MSÚ - B/4	Vazná trám A - spoj - OBDEL	5,70	0,00	-4,48	<b>-0,31</b>	2,23	-0,33
Spoj - vazný trám u vyložení (střed 1,5m)1	0,750	MSÚ - B/5	Vazná trám A - spoj - OBDEL	4,64	0,00	-1,51	-0,09	<b>-1,49</b>	-0,28
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)	0,150+	MSÚ - B/3	Vazná trám A - spoj - OBDEL	2,20	-0,04	-16,62	<b>0,99</b>	<b>7,57</b>	0,02
Spoj - vazný trám u vyložení (střed 1,5m)1	0,750	MSÚ - B/6	Vazná trám A - spoj - OBDEL	<b>5,96</b>	0,00	-4,33	-0,29	1,41	<b>-0,35</b>
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)	0,000	MSÚ - B/6	Vazná trám A - spoj - OBDEL	5,96	0,00	0,32	-0,05	6,51	<b>0,38</b>
Spoj - krokve 1 (střed 1,0m)	0,000	MSÚ - B/7	Krokve - spoj - OBDEL	<b>-10,54</b>	0,00	-0,31	0,01	0,50	0,37
Spoj - krokve 2	0,150+	MSÚ - B/8	Krokve - spoj -	<b>0,24</b>	-0,31	1,84	0,08	0,00	0,04

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
(střed 0,9m)			OBDEL						
Spoj - krokev 1 (střed 1,0m)	0,850-	MSÚ - B/9	Krokve - spoj - OBDEL	-2,99	-0,01	<b>-4,03</b>	-0,10	-0,01	0,00
Spoj - krokev 2 (střed 0,9m)1	0,150+	MSÚ - B/9	Krokve - spoj - OBDEL	-2,46	<b>-0,53</b>	<b>4,02</b>	<b>-0,19</b>	-1,01	-0,14
Spoj - krokev 1 (střed 1,0m)1	0,850+	MSÚ - B/2	Krokve - spoj - OBDEL	-6,09	0,01	-1,67	<b>0,12</b>	1,91	-0,20
Spoj - krokev 1 (střed 1,0m)1	1,000	MSÚ - B/8	Krokve - spoj - OBDEL	-7,67	0,00	-0,89	0,04	<b>-1,19</b>	-0,27
Spoj - krokev 1 (střed 1,0m)	0,150+	MSÚ - B/9	Krokve - spoj - OBDEL	-3,37	-0,01	-3,30	-0,10	<b>2,55</b>	0,01
Spoj - krokev 2 (střed 0,9m)1	0,000	MSÚ - B/2	Krokve - spoj - OBDEL	-9,98	0,01	0,95	-0,01	-1,07	<b>-0,36</b>
Spoj - krokev 2 (střed 0,9m)	0,400-	MSÚ - B/9	Krokve - spoj - OBDEL	-7,35	<b>0,53</b>	-3,01	-0,03	-0,75	<b>0,44</b>

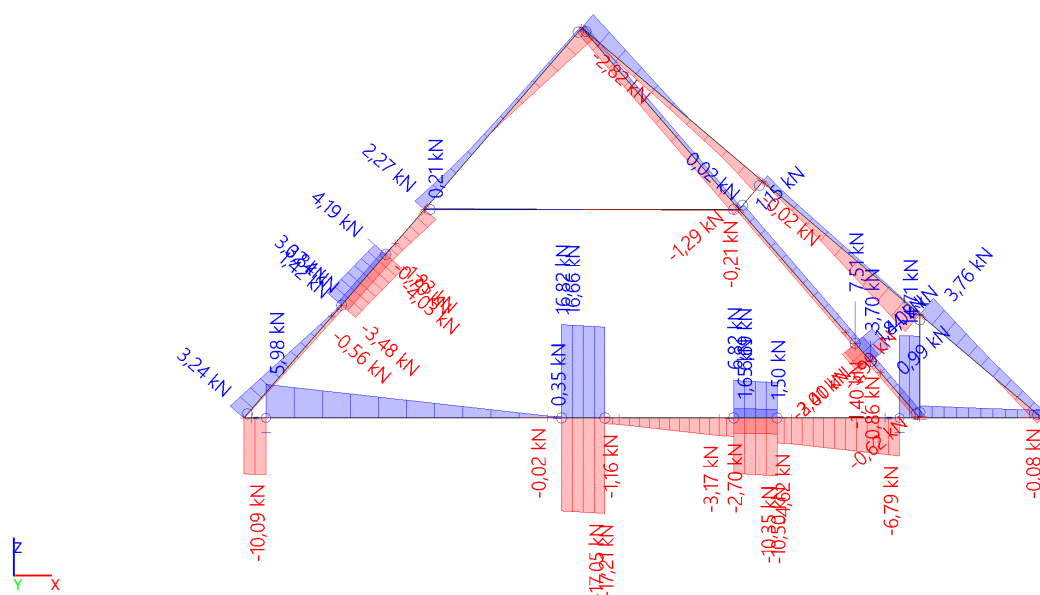
## 2.4.2. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše

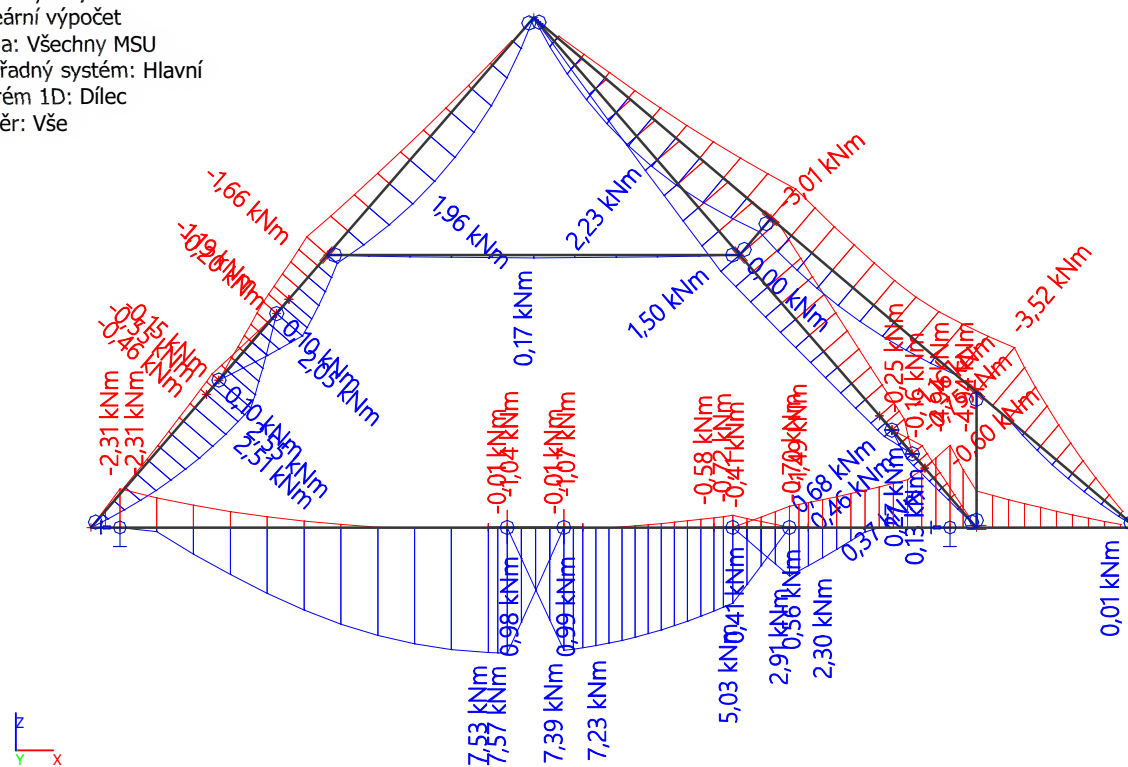


## 2.4.3. 1D vnitřní síly; V<sub>z</sub>

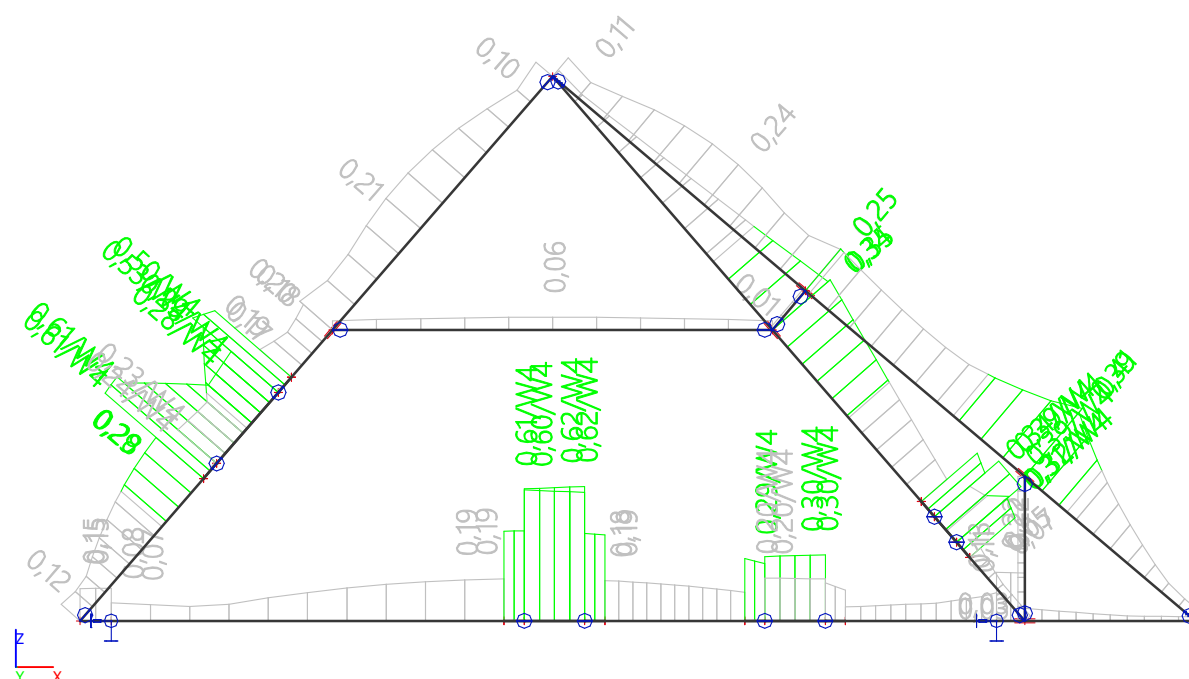
Hodnoty: **V<sub>z</sub>**  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



### 2.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



## 2.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Dílec  
Výběr : Pojmenovaný výběr - Spoje  
Třída : Všechny MSU

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]
Spoj - krokev 1 (střed 1,0m)	C24 (EN 338)	0,150	Všechny MSU/1	<b>0,61</b>	0,61	0,55
Spoj - krokev 1 (střed 1,0m)1	C24 (EN 338)	0,850	Všechny MSU/1	<b>0,53</b>	0,49	0,53
Spoj - krokev 2 (střed 0,9m)	C24 (EN 338)	0,400	Všechny MSU/1	<b>0,32</b>	0,28	0,32
Spoj - krokev 2 (střed 0,9m)1	C24 (EN 338)	0,150	Všechny MSU/1	<b>0,39</b>	0,39	0,27
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)	C24 (EN 338)	0,600	Všechny MSU/2	<b>0,62</b>	0,62	0,00
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)1	C24 (EN 338)	0,150	Všechny MSU/2	<b>0,61</b>	0,61	0,00
Spoj - vazný trám u vyložení (střed 1,5m)	C24 (EN 338)	0,600	Všechny MSU/2	<b>0,30</b>	0,30	0,00
Spoj - vazný trám u vyložení (střed 1,5m)1	C24 (EN 338)	0,150	Všechny MSU/3	<b>0,20</b>	0,20	0,00

## 2.5.3. Posudek dřeva podle MSÚ - detailní

Lineární výpočet, Extrém : Průřez  
Výběr : Pojmenovaný výběr - Spoje  
Třída : Všechny MSU

### EN 1995-1-1 posudek

Nosník Spoj - krokev 1 (střed 1,0m)	1,000 m	Krokve - spoj - OBDEL (75; 150)	C24 (EN 338)	Všechny MSU	0,61 -
-------------------------------------	---------	---------------------------------	--------------	-------------	--------

Upozornění: Tento zakřivený dílec nesplňuje geometrická omezení na zakřivený dílec daná v EN 1995-1-1 V důsledku toho nebyl proveden žádný specifický posudek pro zakřivené dílce. Ověřte prosím geometrii tohoto dílce a zkontrolujte tabulku dodatečného výstupu ohledně detekovaného zakřivení dílce.

Klíč kombinace
Všechny MSU / 1.15*Vlastní tíha + 1.15*Stálé + 0.75*Sníh 1 + 1.50*Vitr 1 + 1.15*Vlastní tíha - jalové vazby

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo	1.30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,5	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **0,150 m**.

Vnitřní síly		
NEd	-6,72	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,18	kN
TEd	0,05	kNm
My,Ed	2,55	kNm
Mz,Ed	0,24	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

Detekce zakřiveného nosníku	
Obdélníkový průřez	Vyhoví
Lepený laminátový materiál	Neprovedeno
Výška větší než šířka	Vyhoví
Rovnoměrný dílec	Vyhoví
Typ tvaru lomená čára	Vyhoví
Všechny uzly v jedné rovině	Vyhoví
Posloupnost lomené čáry 'Čára', 'kruhový oblouk', 'čára'	Neprovedeno
Symetrie lomené čáry: 'Čáry' jsou stejně dlouhé	Vyhoví
Symetrie lomené čáry: 'Čáry' tvoří tangentu ke 'kruhovému oblouku'	Neprovedeno
Symetrie lomené čáry: Prodloužení 'čar' se protíná nad středem 'kruhového oblouku'	Neprovedeno
Symetrie lomené čáry: 'Kruhový oblouk' je konvexní	Neprovedeno

### ...: POSUDEK ŘEZU ...

#### Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,6	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,04	-

#### Tlak kolmo na vlákna

Poznámka: Posudek tlaku kolmého k vláknům byl ignorován, protože uživatel provedl takové nastavení.

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	9,1	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	1,7	MPa
$k_{h,z}$	1,15	
$f_{m,z,d}$	19,1	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,55 + 0,06 = 0,61$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,38 + 0,09 = 0,47$  -

#### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

$k_{cr}$	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jednotkový posudek $\tau_y$	0,00	-
Jednotkový posudek $\tau_z$	0,01	-
Jednotkový posudek interakce	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

#### Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,2	MPa
$k_{tvar}$	1,10	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,07	-



Jednotkový posudek interakce smyku	0,07	-
------------------------------------	------	---

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

#### Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	19,1	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = 0,00 + 0,55 + 0,06 = 0,61 -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,00 + 0,38 + 0,09 = 0,47 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

#### Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0,150	0,150	m
Součinitel vzpěru k	0,94	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	0,141	0,150	m
Štíhlost $\lambda$	3,26	6,92	-
Poměrná štíhlost $\lambda$	0,06	0,12	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-

Poznámka: Štíhlost umožňuje ignorovat účinky rovinného vzpěru podle čl. 6.3.2(2)

#### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	338,21	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	1202,5	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,14	-
redukční součinitel $k_{krit}$	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,55 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,30 + 0,00 = 0,30 -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	0,150	m
$L_{ef}/L$	1,00	
Účinná délka $L_{ef}$	0,150	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

#### EN 1995-1-1 posudek

Nosník Spoj - vazný trám (střed 1,5m)	0,750 m	Vazná trám A - spoj - OBDEL (115; 250)	C24 (EN 338)	Všechny MSU	0,62 -
---	---------	--	--------------	-------------	--------

Upozornění: Tento zakřivený dílec nesplňuje geometrická omezení na zakřivený dílec daná v EN 1995-1-1 V důsledku toho nebyl proveden žádný specifický posudek pro zakřivené dílce. Ověřte prosím geometrii tohoto dílce a zkontrolujte tabulku dodatečného výstupu ohledně detekovaného zakřivení dílce.

### Klíč kombinace

Všechny MSU /  $1.35 \cdot \text{Vlastní tíha} + 1.35 \cdot \text{Stálé} + 1.35 \cdot \text{Vlastní tíha - jalové vazby} + 1.50 \cdot \text{Užitné}$

### Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti  $\gamma_M$  for rostlé dřevo 1,30

### Údaje o materiálu

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,5	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **0,600** m.

### Vnitřní síly

NEd	2,20	kN
Vy,Ed	-0,04	kN
Vz,Ed	-17,05	kN
TEd	0,99	kNm
My,Ed	-0,01	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

### Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace $k_{mod}$	0,90

### Detekce zakřiveného nosníku

Obdélníkový průřez	Vyhoví
Lepený laminátový materiál	Neprovedeno
Výška větší než šířka	Vyhoví
Rovnoměrný dílec	Vyhoví
Typ tvaru lomená čára	Vyhoví
Všechny uzly v jedné rovině	Vyhoví
Posloupnost lomené čáry 'Čára', 'kruhový oblouk', 'čára'	Neprovedeno
Symetrie lomené čáry: 'Čáry' jsou stejně dlouhé	Vyhoví
Symetrie lomené čáry: 'Čáry' tvoří tangentu ke 'kruhovému oblouku'	Neprovedeno
Symetrie lomené čáry: Prodloužení 'čar' se protíná nad středem 'kruhového oblouku'	Neprovedeno
Symetrie lomené čáry: 'Kruhový oblouk' je konvexní	Neprovedeno

### ...: POSUDEK ŘEZU ...

#### Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,1	MPa
kh	1,00	
$f_{t,0,d}$	10,0	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

#### Tlak kolmo na vlákna

Poznámka: Posudek tlaku kolmého k vláknům byl ignorován, protože uživatel provedl takové nastavení.

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,0	MPa
kh,y	1,00	

fm,y,d	16,6	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -  
Jednotkový posudek (6.12) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
ty,d	0,0	MPa
tz,d	1,3	MPa
fv,d	2,8	MPa
Jednotkový posudek ty	0,00	-
Jednotkový posudek tz	0,48	-
Jednotkový posudek interakce	0,23	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

### Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

ttor,d	1,2	MPa
ktvar	1,11	
fv,d	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,39	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,62	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

### Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

ft,0,d	10,0	MPa
fm,y,d	16,6	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) = 0,01 + 0,00 + 0,00 = 0,01 -  
Jednotkový posudek (6.18) = 0,01 + 0,00 + 0,00 = 0,01 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment My,krit	689,45	kNm
Kritické ohybové napětí σm,krit	575,5	MPa
Poměrná štíhlost λrel,m	0,20	-
redukční součinitel kkrit	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,00 -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	0,450	m
Lef/L	1,00	
Účinná délka Lef	0,450	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 2.5.4. 1D deformace; $u_z$

Hodnoty:  $u_z$

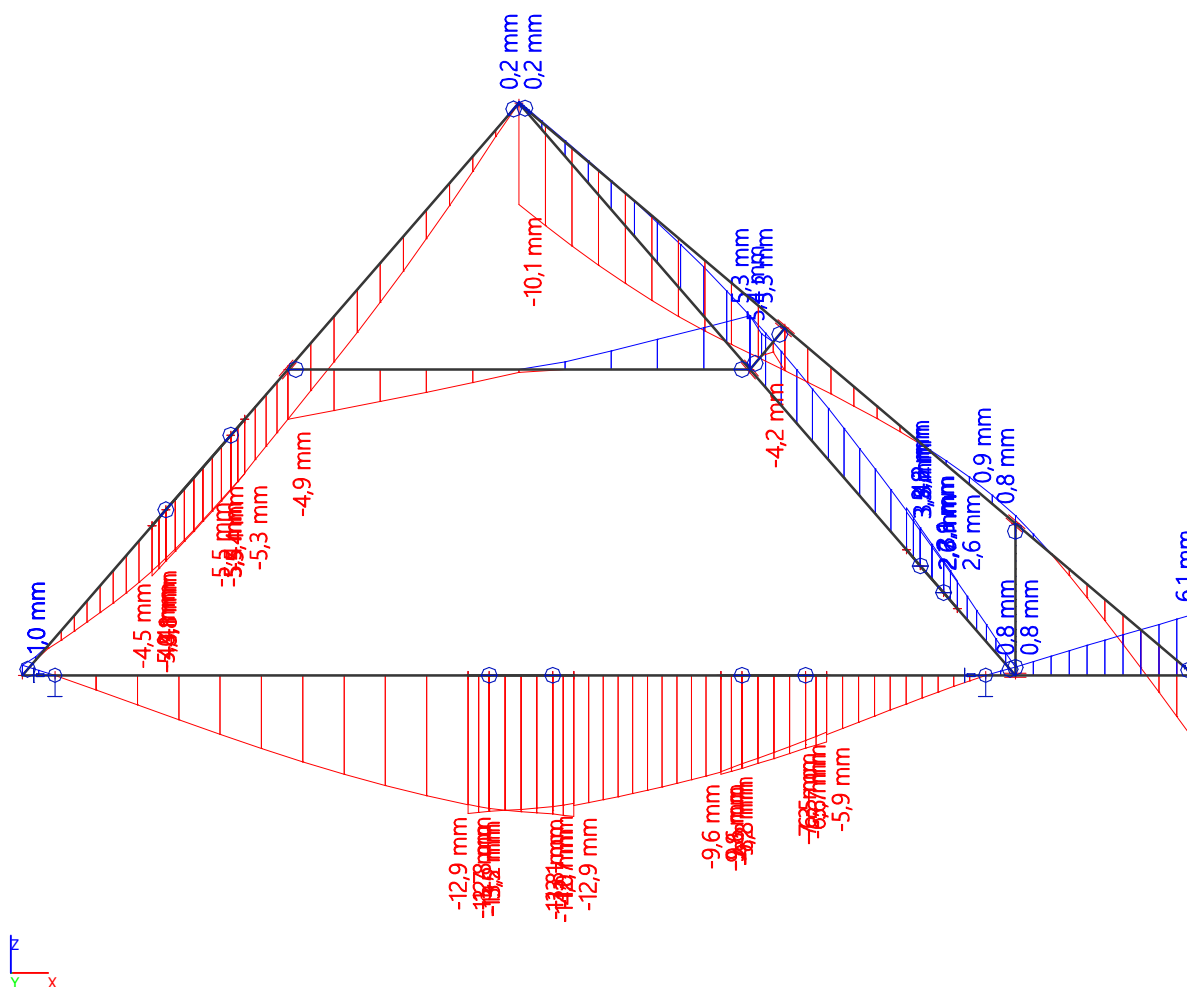
Lineární výpočet

Kombinace: MSP - dotvarování dřeva

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



## 2.6. Závěr

Posuzovaná konstrukce krovu s navrženými spoji vyhovuje.

## 3. Rákosové trámy


### 3.1. Obsah

3. Rákosové trámy	1
3.1. Obsah	1
3.2. Vstupy	1
3.2.1. Materiály	1
3.2.2. Průřezy	1
3.2.3. Axonometrie	2
3.2.4. Výpočtový model	3
3.3. Zatížení	4
3.3.1. Předdefinovaná zatížení	4
3.3.2. Stálé / Hodnota pro výpočet	4
3.4. Výsledky	5
3.4.1. 1D vnitřní síly - spoje	5
3.4.2. 1D vnitřní síly; M <sub>y</sub>	6
3.4.3. 1D vnitřní síly; V <sub>z</sub>	6
3.4.4. 1D deformace; u <sub>z</sub> + dotvarování	7
3.5. Posudek	7
3.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek	7
3.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ	8
3.6. Závěr	8


### 3.2. Vstupy

#### 3.2.1. Materiály

Ocel EC3

Jméno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa] $G_{mod}$ [MPa]	$\mu$ $\alpha$ [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

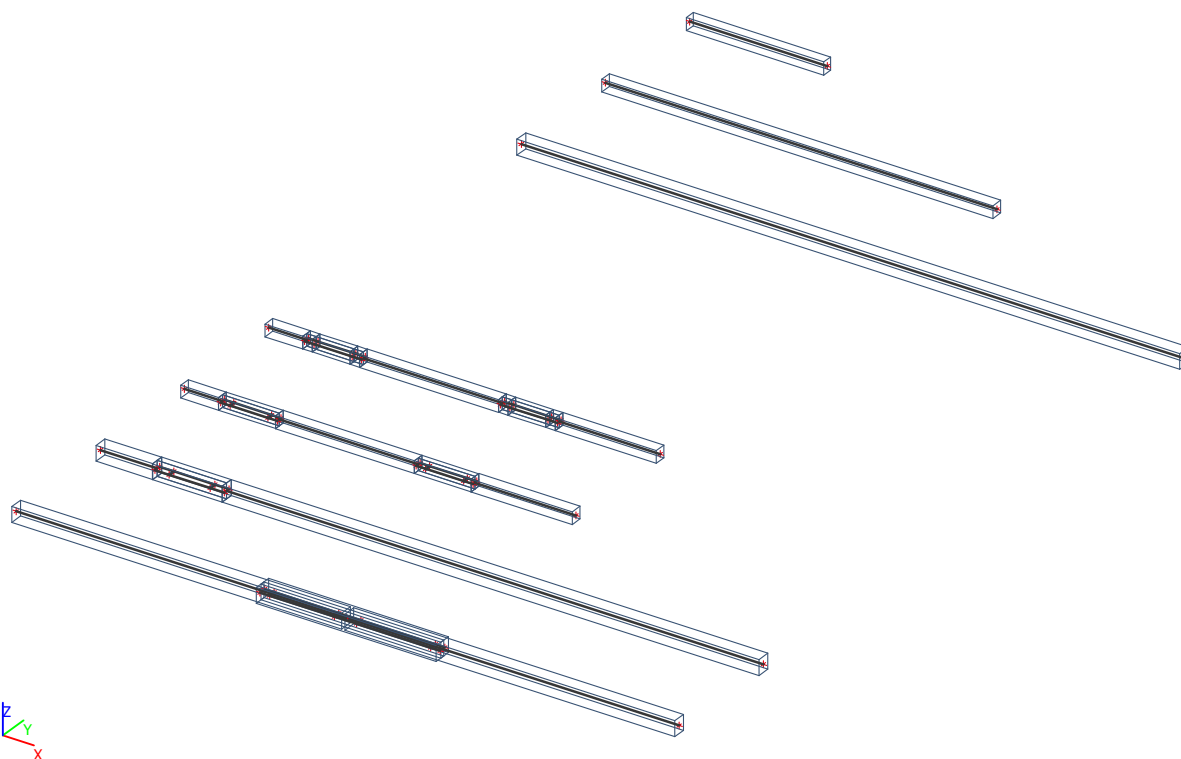
Timber EC5

Jméno	Typ dřeva $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ $\alpha$ [m/mK]	$E_{mod}$ [MPa] $G_{mod}$ [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo 420,0	0 0,00	1,1000e+04 6,9000e+02	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	

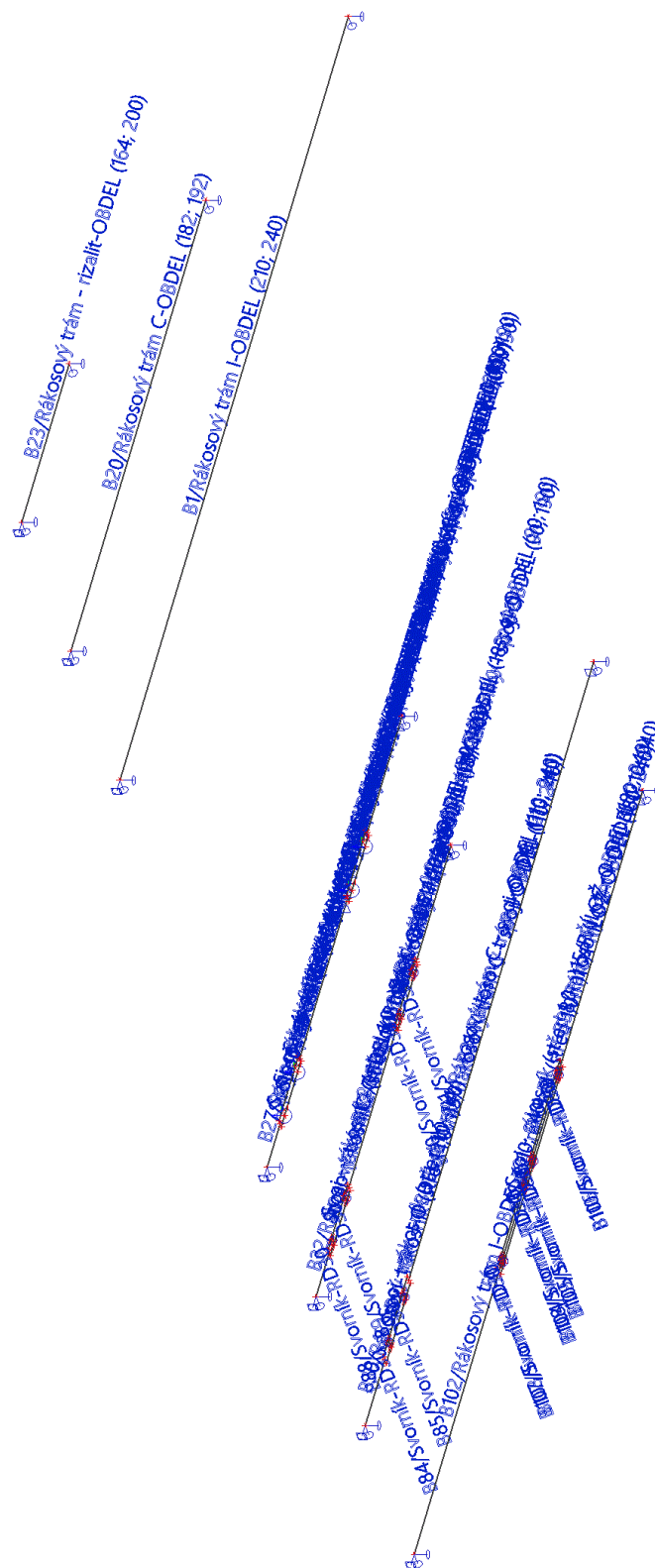
#### 3.2.2. Průřezy

Jméno	Typ Detailní	Materiál	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ] A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ] I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]
PŘÍLOŽ	OBDEL	C24 (EN 338)	4,3200e-02	3,6000e-02	2,0736e-04	1,7280e-03	2,1174e-03
	180; 240			3,6000e-02	1,1664e-04	1,2960e-03	1,5881e-03
Rákosový trám C - spoj	OBDEL	C24 (EN 338)	2,6400e-02	2,2000e-02	1,2672e-04	1,0560e-03	1,2940e-03
	110; 240			2,2000e-02	2,6620e-05	4,8400e-04	5,9307e-04
Rákosníky - spoj	OBDEL	C24 (EN 338)	1,7100e-02	1,4250e-02	5,1442e-05	5,4150e-04	6,6353e-04
	90; 190			1,4250e-02	1,1542e-05	2,5650e-04	3,1430e-04
Rákosový trám I	OBDEL	C24 (EN 338)	5,0400e-02	4,2000e-02	2,4192e-04	2,0160e-03	2,4703e-03
	210; 240			4,2000e-02	1,8522e-04	1,7640e-03	2,1615e-03
Rákosový trám C	OBDEL	C24 (EN 338)	3,4944e-02	2,9120e-02	1,0735e-04	1,1182e-03	1,3702e-03
	182; 192			2,9120e-02	9,6457e-05	1,0600e-03	1,2988e-03
Rákosový trám - rizalit	OBDEL	C24 (EN 338)	3,2800e-02	2,7333e-02	1,0933e-04	1,0933e-03	1,3397e-03
	164; 200			2,7333e-02	7,3516e-05	8,9653e-04	1,0986e-03
Svorník	RD30	S 235	7,0650e-04	6,3659e-04	3,8928e-08	2,5952e-06	4,4290e-06
				6,3659e-04	3,8928e-08	2,5952e-06	4,4290e-06

### 3.2.3. Axonometrie



### 3.2.4. Výpočtový model

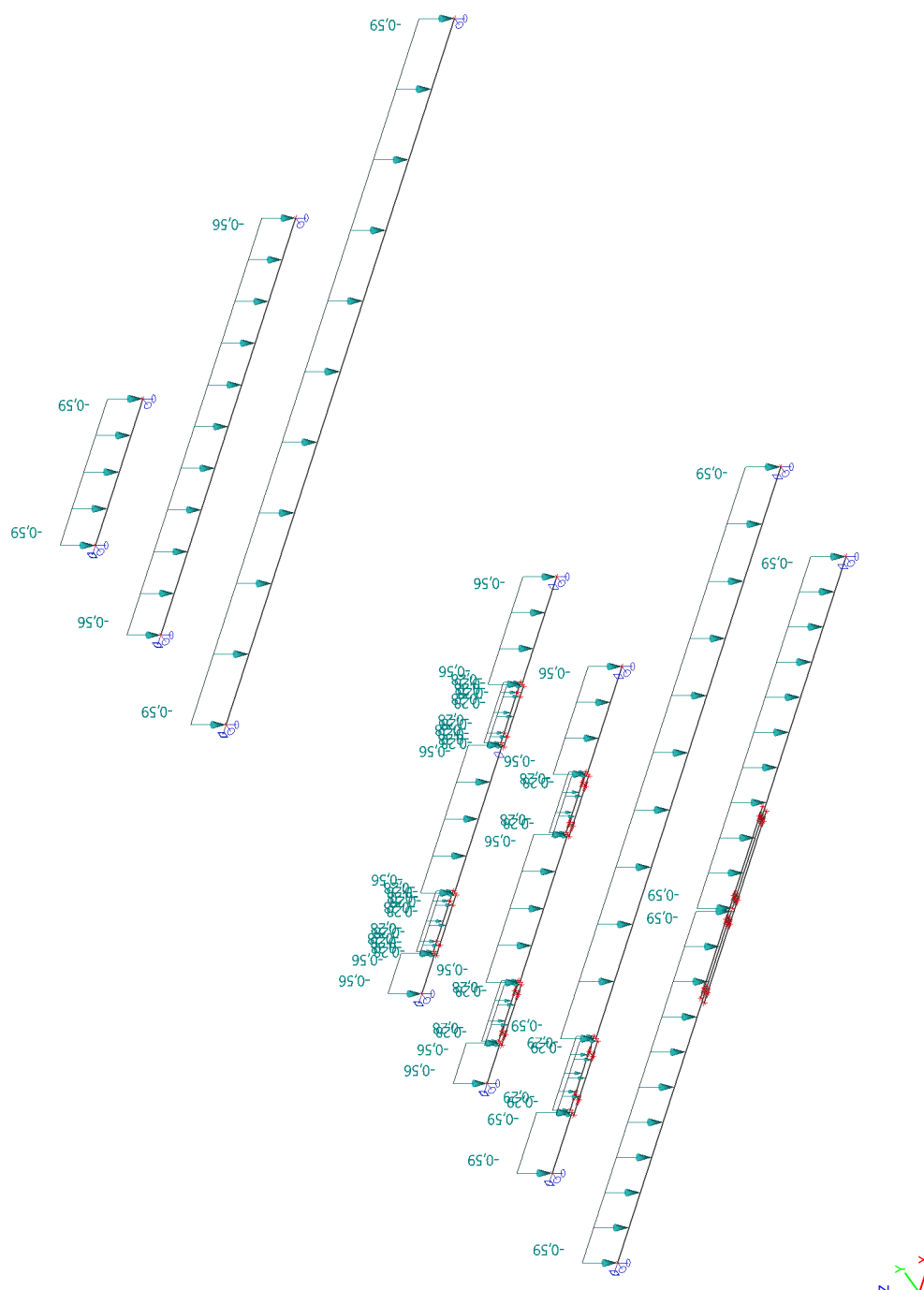


### 3.3. Zatížení

#### 3.3.1. Předdefinovaná zatížení

Jméno	Celkové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Jméno vrstvy	Tloušťka [mm]	Jednotkové zatížení [kg/m <sup>3</sup> ]
Podhled	0,51	podbití	25	600,0
		rákosová omítka	20	1800,0

#### 3.3.2. Stálé / Hodnota pro výpočet





## 3.4. Výsledky

### 3.4.1. 1D vnitřní síly - spoje

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

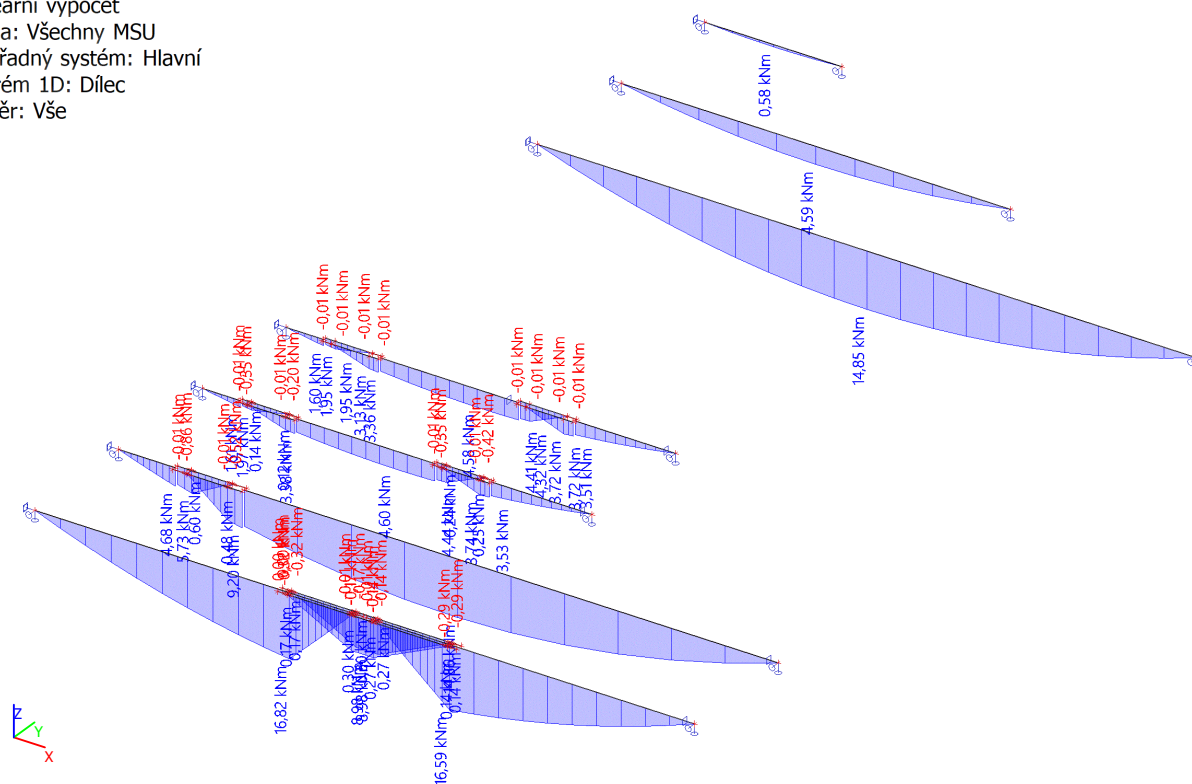
Extrém 1D: Průřez

Výběr: Pojmenovaný výběr - Spoje

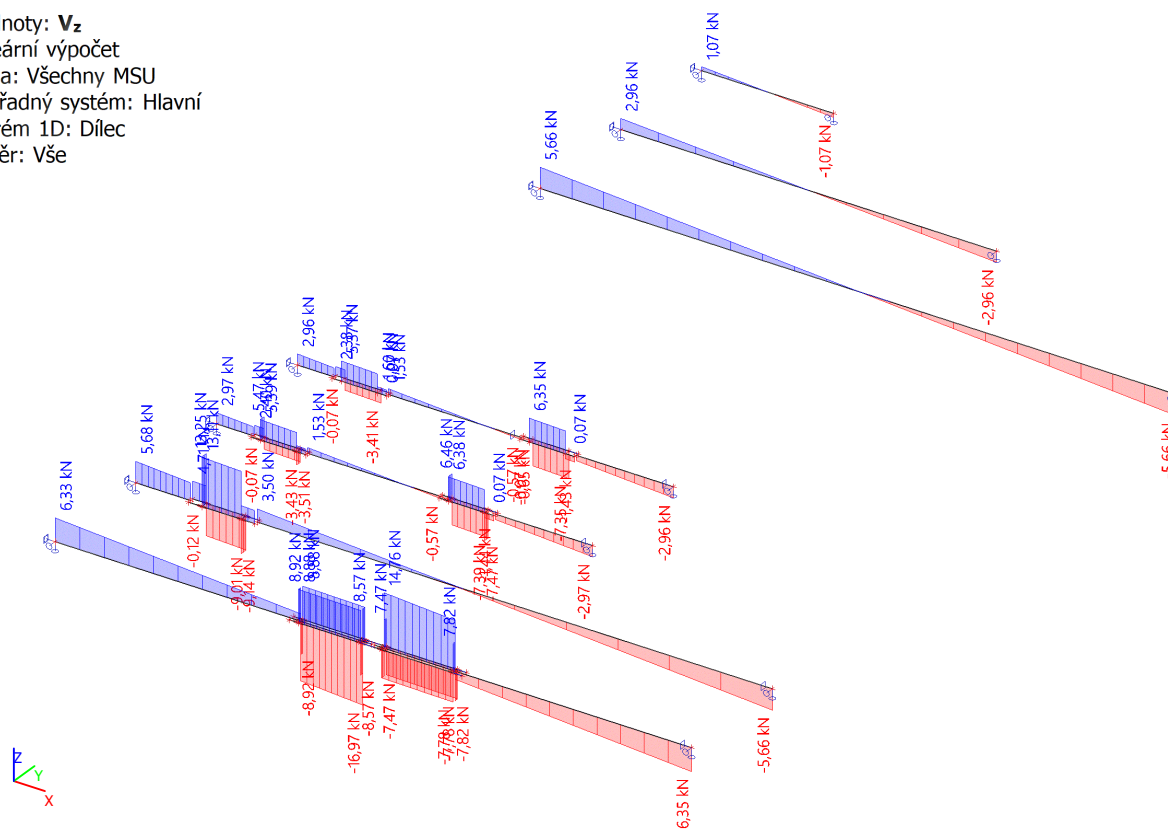
Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Spoj - rákosník2 (střed 2,0m)4	0,750-	MSÚ - B/1	Rákosníky - spoj - OBDEL	0,00	0,00	-7,39	0,25	-0,01	0,00
Spoj - rákosník2 (střed 2,0m)5	0,150+	MSÚ - B/1	Rákosníky - spoj - OBDEL	0,00	0,00	6,38	0,24	-0,01	0,00
Spoj - rákosník2 (střed 2,0m)3	0,000	MSÚ - B/1	Rákosníky - spoj - OBDEL	0,00	0,00	-1,36	-0,67	3,72	0,00
Spoj - rákosník2 (střed 2,0m)4	0,000	MSÚ - B/1	Rákosníky - spoj - OBDEL	0,00	0,00	-0,57	-0,10	4,44	0,00
Spoj - rákosník (střed 1,0m)5	0,225+	MSÚ - B/1	Rákosový trám C - spoj - OBDEL	0,00	0,00	13,11	0,60	-0,01	0,00
Spoj - rákosník (střed 1,0m)4	0,875-	MSÚ - B/1	Rákosový trám C - spoj - OBDEL	0,00	0,00	-9,01	0,48	-0,01	0,00
Spoj - rákosník (střed 1,0m)5	1,100	MSÚ - B/1	Rákosový trám C - spoj - OBDEL	0,00	0,00	3,50	0,08	9,20	0,00
Spoj - rákosník (střed 1,0m)4	0,000	MSÚ - B/1	Rákosový trám C - spoj - OBDEL	0,00	0,00	4,71	-0,37	4,68	0,00
Spoj - rákosník (střed 1,0m)16	2,700-	MSÚ - B/1	PŘÍLOŽ - OBDEL	0,00	0,00	-7,78	-0,14	0,00	0,00
Spoj - rákosník (střed 1,0m)15	0,150+	MSÚ - B/1	PŘÍLOŽ - OBDEL	0,00	0,00	8,88	-0,17	0,00	0,00
Spoj - rákosník (střed 1,0m)16	0,150+	MSÚ - B/1	PŘÍLOŽ - OBDEL	0,00	0,00	8,88	0,17	0,00	0,00
Spoj - rákosník (střed 1,0m)16	1,408-	MSÚ - B/1	PŘÍLOŽ - OBDEL	0,00	0,00	0,00	0,00	8,98	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ - B/1	1.35*Vlastní tíha + 1.35*Stálé

Hodnoty: **M<sub>y</sub>**  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše

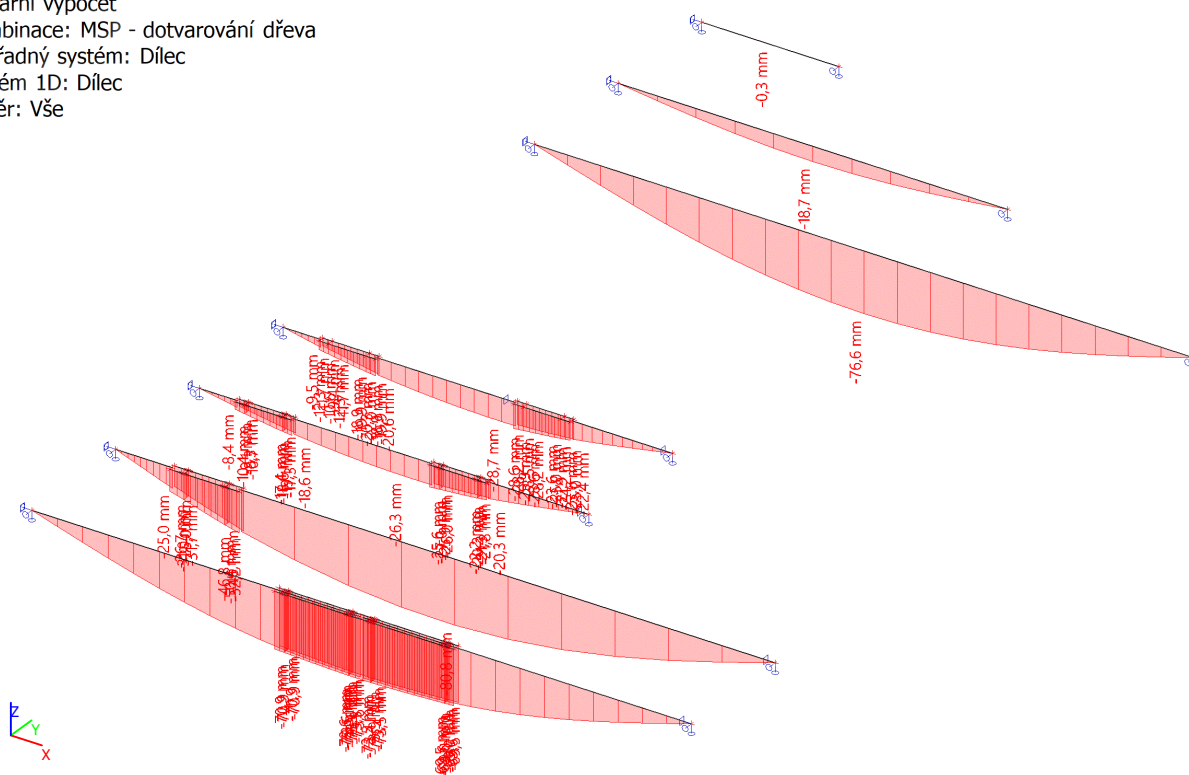


Hodnoty:  $\mathbf{V_z}$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



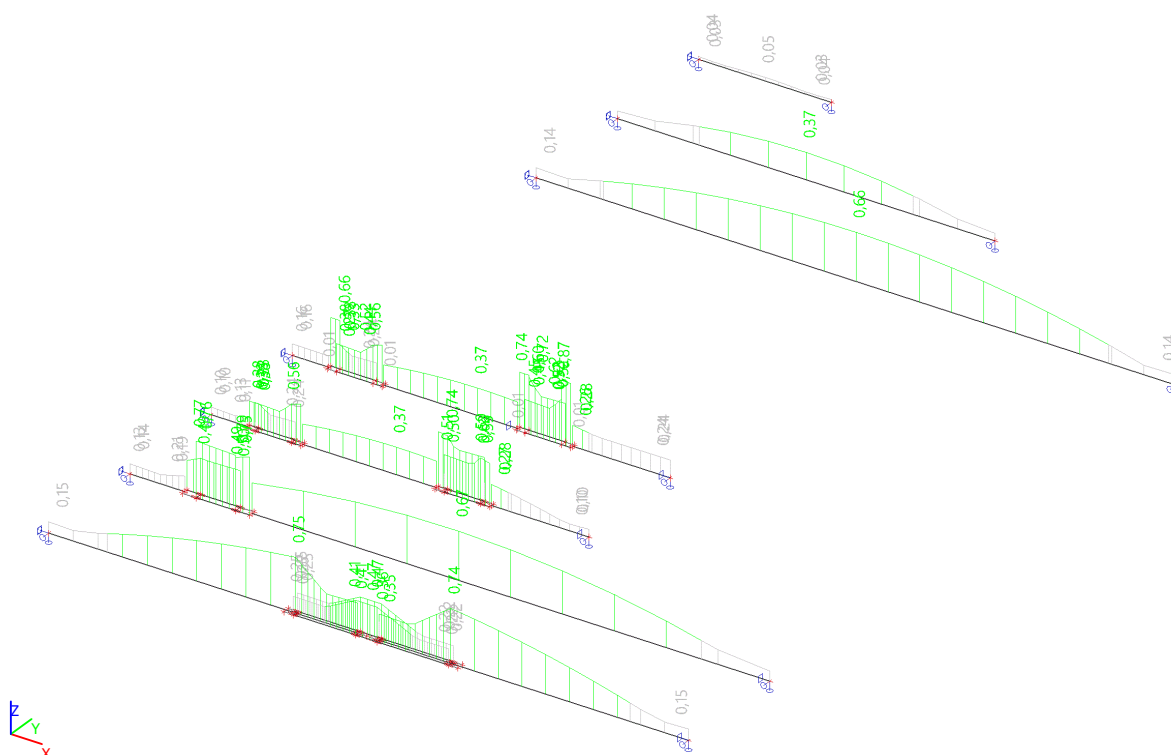
### 3.4.4. 1D deformace; $u_z$ + dotvarování

Hodnoty:  $u_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP - dotvarování dřeva  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



### 3.5. Posudek

#### 3.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



### 3.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posu stabi [-]
B102	Rákosový trám I - OBDEL	C24 (EN 338)	4,050	Všechny MSU/1	<b>0,75</b>	0,75	
B33	Rákosový trám C - OBDEL	C24 (EN 338)	1,540	Všechny MSU/1	<b>0,37</b>	0,37	
B23	Rákosový trám - rizalit - OBDEL	C24 (EN 338)	1,090	Všechny MSU/1	<b>0,05</b>	0,05	
Spoj - rákosník2 (střed 2,0m)3	Rákosníky - spoj - OBDEL	C24 (EN 338)	0,150	Všechny MSU/1	<b>0,87</b>	0,87	
Spoj - rákosník (střed 1,0m)5	Rákosový trám C - spoj - OBDEL	C24 (EN 338)	1,100	Všechny MSU/1	<b>0,79</b>	0,79	
Spoj - rákosník (střed 1,0m)15	PŘÍLOŽ - OBDEL	C24 (EN 338)	1,408	Všechny MSU/1	<b>0,47</b>	0,47	

### 3.6. Závěr

Posuzovaná konstrukce krovu vyhovuje.

## 4. Jižní křídlo - plná vazba


### 4.1. Obsah

4. Jižní křídlo - plná vazba	1
4.1. Obsah	1
4.2. Vstupy	1
4.2.1. Materiály	1
4.2.2. Průřezy	1
4.2.3. Prvky	2
4.2.4. Axonometrie	2
4.2.5. Výpočtový model	3
4.3. Zatížení	4
4.3.1. Předdefinovaná zatížení	4
4.3.2. Stálé / Hodnota pro výpočet	4
4.3.3. Sníh 1 / Hodnota pro výpočet	5
4.3.4. Sníh 2 / Hodnota pro výpočet	5
4.3.5. Vítr 1 / Hodnota pro výpočet	6
4.3.6. Vítr 2 / Hodnota pro výpočet	6
4.3.7. Užité / Hodnota pro výpočet	7
4.4. Výsledky	7
4.4.1. 1D vnitřní síly	7
4.4.2. 1D vnitřní síly; N	8
4.4.3. 1D vnitřní síly; V <sub>z</sub>	9
4.4.4. 1D vnitřní síly; M <sub>y</sub>	10
4.5. Posudek	11
4.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek	11
4.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ	11
4.5.3. Posudek dřeva podle MSÚ - detailní	11
4.5.4. 1D deformace; u <sub>z</sub>	17
4.6. Závěr	17

### 4.2. Vstupy

#### 4.2.1. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ $\alpha$ [m/mK]	$E_{mod}$ [MPa] $G_{mod}$ [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo 420,0	0 0,00	1,1000e+04 6,9000e+02	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	

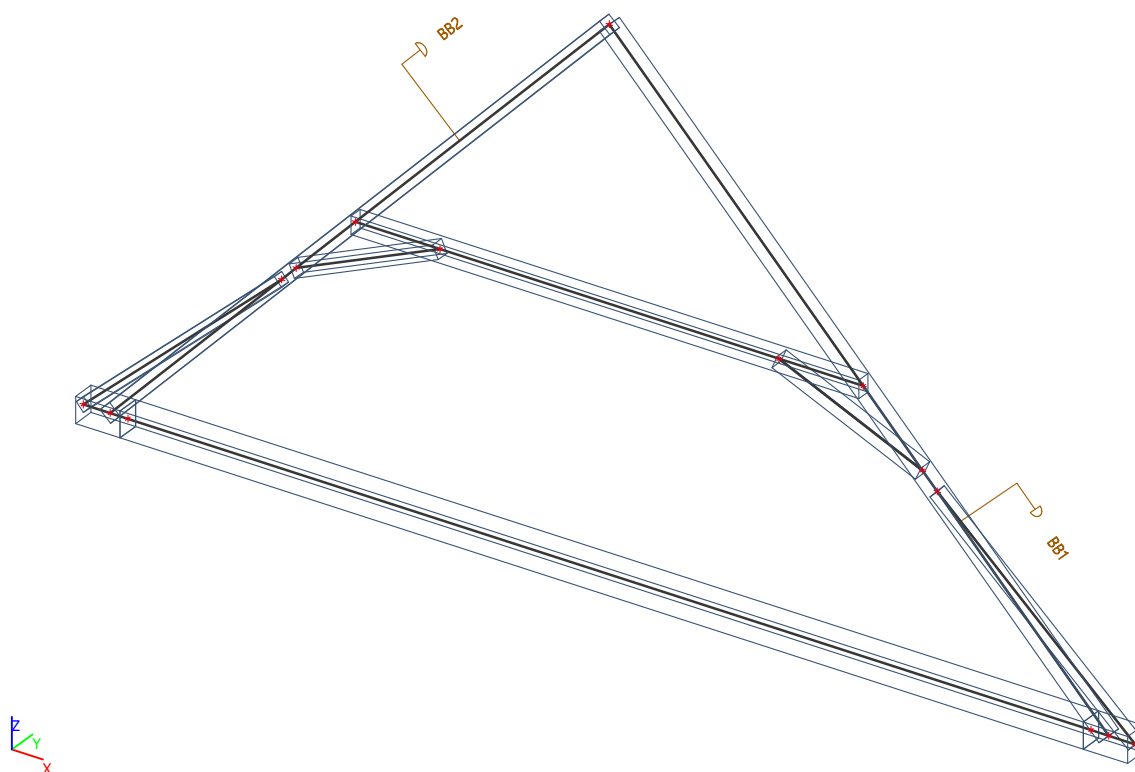
#### 4.2.2. Průřezy

Jméno	Typ Detailní	Materiál	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ] A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ] I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]
Vazný trám	OBDEL 260; 290	C24 (EN 338)	7,5400e-02	6,2833e-02 6,2833e-02	5,2843e-04 4,2475e-04	3,6443e-03 3,2673e-03	4,4656e-03 4,0036e-03
Krokev	OBDEL 160; 160	C24 (EN 338)	2,5600e-02	2,1333e-02 2,1333e-02	5,4613e-05 5,4613e-05	6,8267e-04 6,8267e-04	8,3651e-04 8,3651e-04
Námětek (neznámá výška)	OBDEL 120; 120	C24 (EN 338)	1,4400e-02	1,2000e-02 1,2000e-02	1,7280e-05 1,7280e-05	2,8800e-04 2,8800e-04	3,5290e-04 3,5290e-04
Hambalek	OBDEL 150; 200	C24 (EN 338)	3,0000e-02	2,5000e-02 2,5000e-02	1,0000e-04 5,6250e-05	1,0000e-03 7,5000e-04	1,2254e-03 9,1901e-04
Pásky	OBDEL 150; 150	C24 (EN 338)	2,2500e-02	1,8750e-02 1,8750e-02	4,2188e-05 4,2188e-05	5,6250e-04 5,6250e-04	6,8926e-04 6,8926e-04

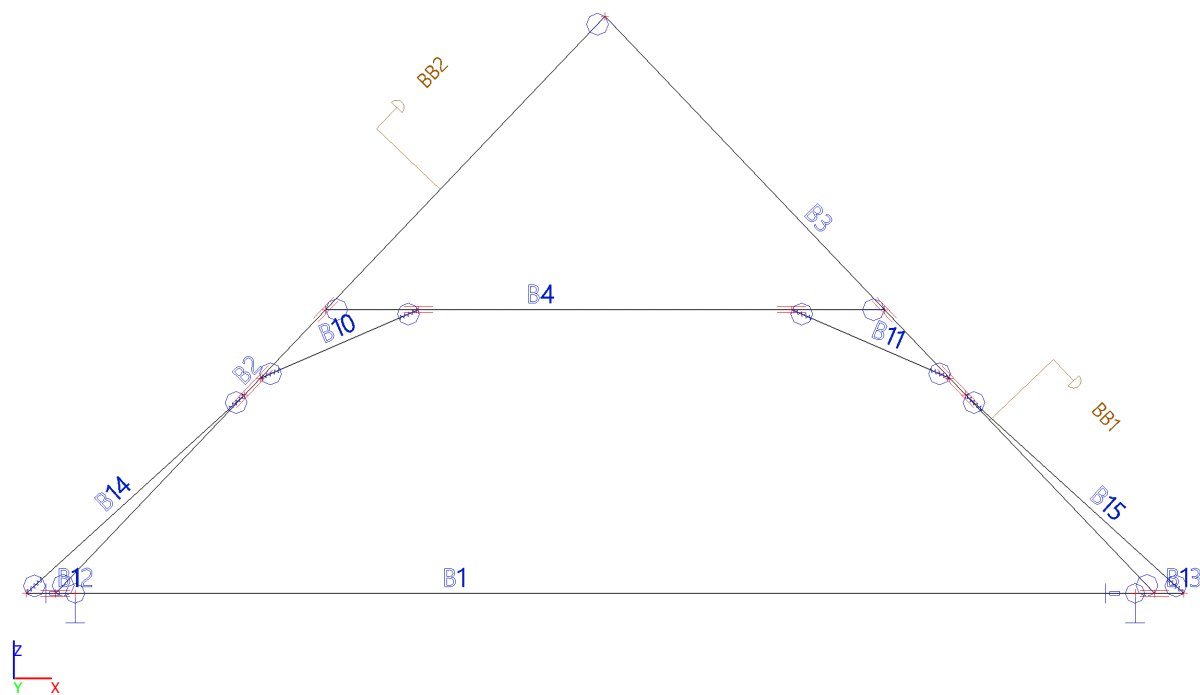
#### 4.2.3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	Vazný trám - OBDEL (260; 290)	C24 (EN 338)	10,850	N57	N58	nosník (80)
B2	Krokev - OBDEL (160; 160)	C24 (EN 338)	8,152	N1	N3	obecný (0)
B3	Krokev - OBDEL (160; 160)	C24 (EN 338)	8,152	N3	N56	obecný (0)
B4	Hambalek - OBDEL (150; 200)	C24 (EN 338)	5,720	N4	N62	nosník (80)
B10	Pásky - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	1,762	N19	N20	obecný (0)
B11	Pásky - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	1,762	N21	N22	obecný (0)
B12	Vazný trám - OBDEL (260; 290)	C24 (EN 338)	0,500	N60	N57	nosník (80)
B13	Vazný trám - OBDEL (260; 290)	C24 (EN 338)	0,500	N58	N61	nosník (80)
B14	Námětek (neznámá výška) - OBDEL (120; 120)	C24 (EN 338)	3,015	N60	N64	obecný (0)
B15	Námětek (neznámá výška) - OBDEL (120; 120)	C24 (EN 338)	3,015	N61	N66	obecný (0)

#### 4.2.4. Axonometrie



#### 4.2.5. Výpočtový model

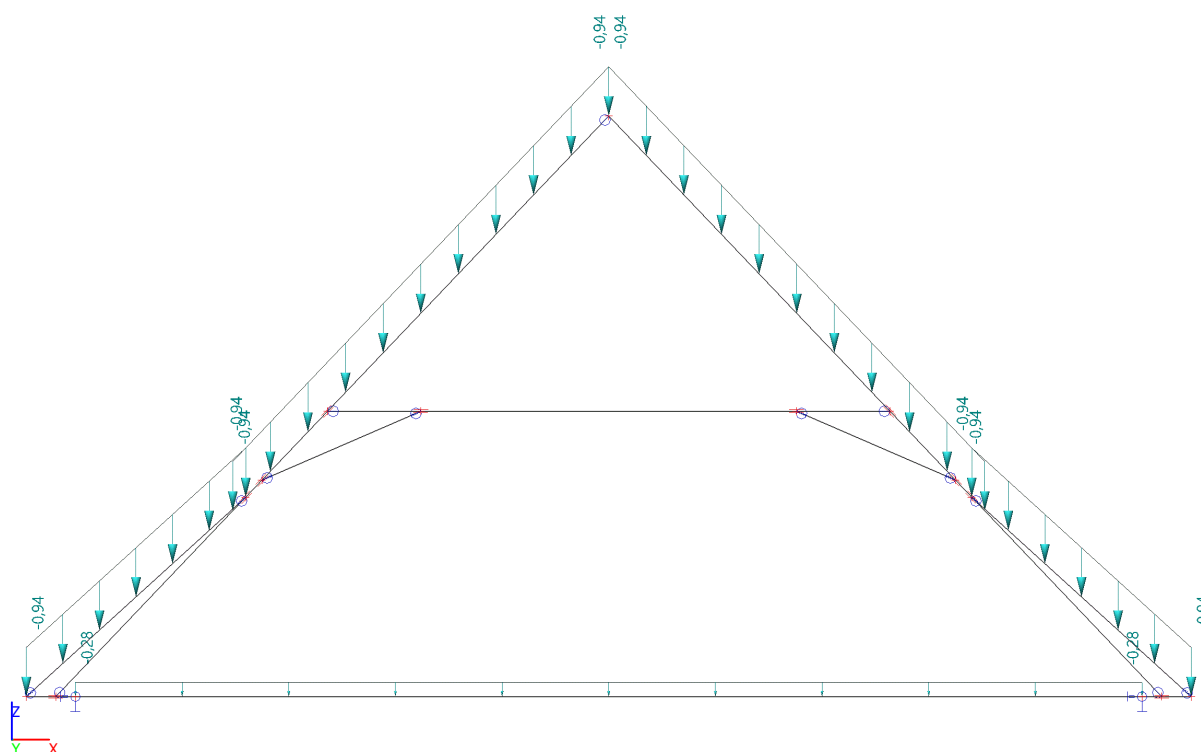


## 4.3. Zatížení

### 4.3.1. Předdefinovaná zatížení

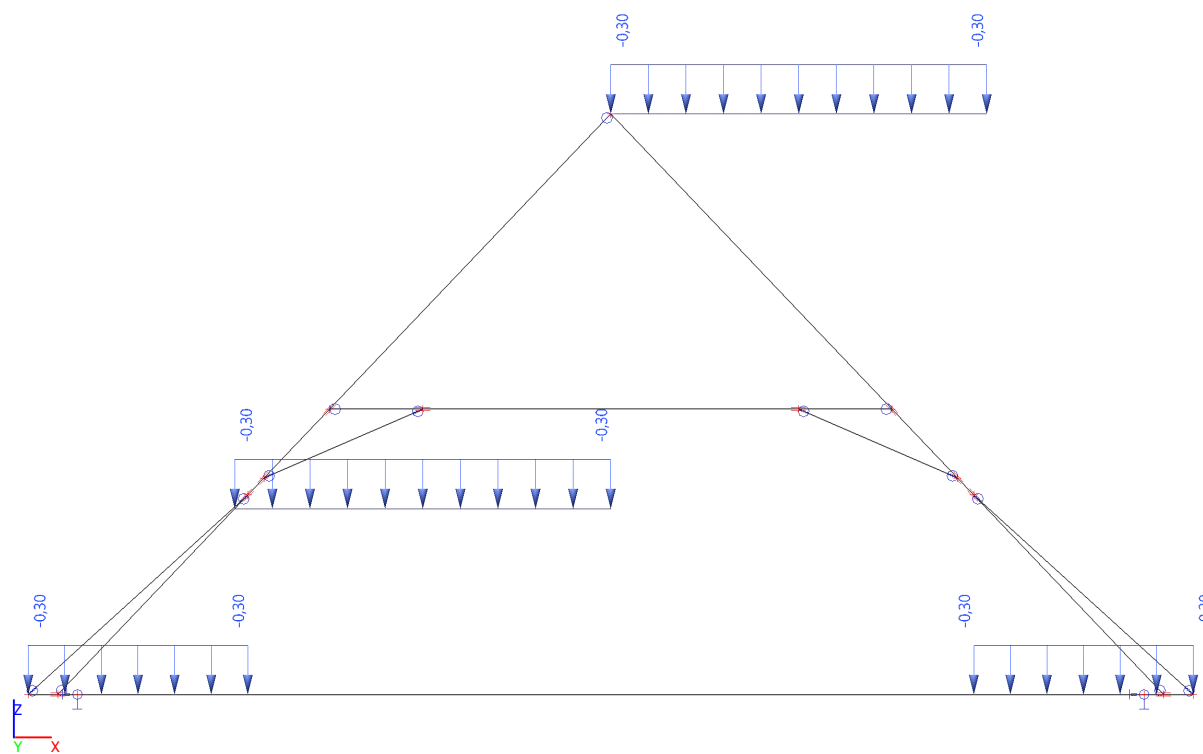
Jméno	Celkové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Jméno vrstvy	Tloušťka [mm]	Jednotkové zatížení [kg/m <sup>3</sup> ]
Krytina	0,82	bobrovky	40	1800,0
		laťování	20	500,0
Sníh I	0,56	sníh	56	1000,0
Užitné	0,75	užitné - půda	75	1000,0
podlaha	0,24	základ	40	600,0

### 4.3.2. Stálé / Hodnota pro výpočet

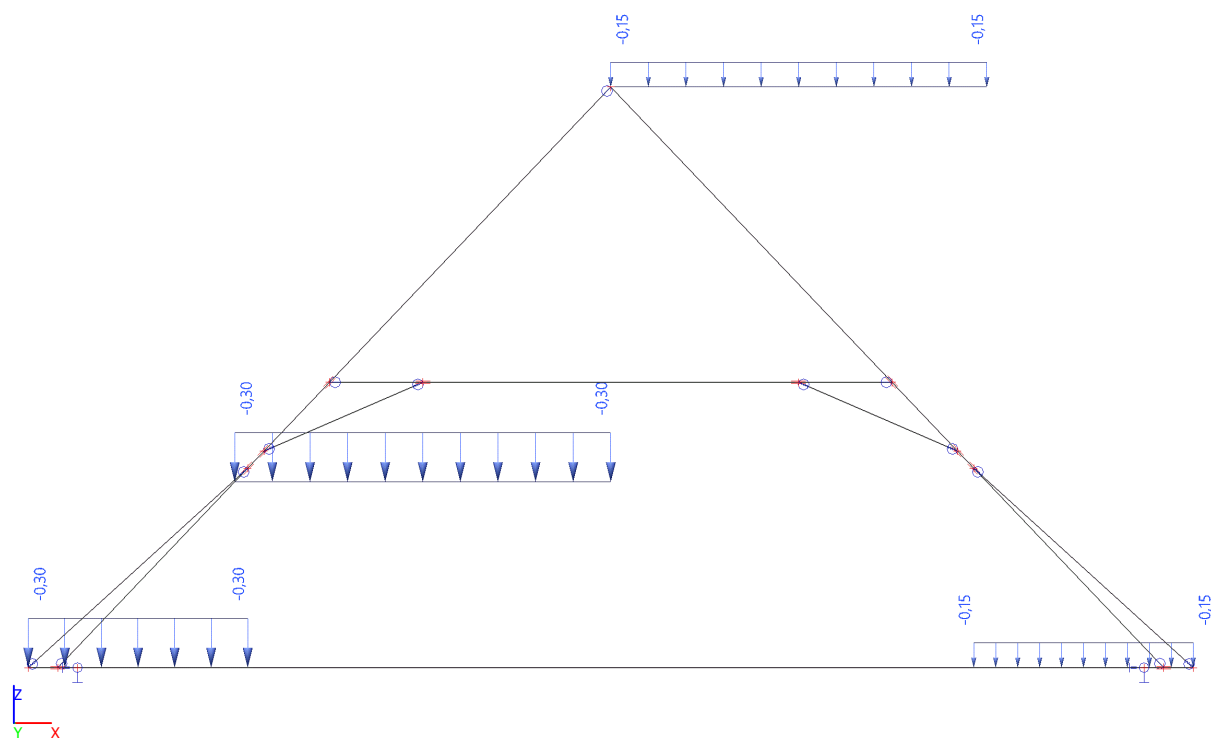




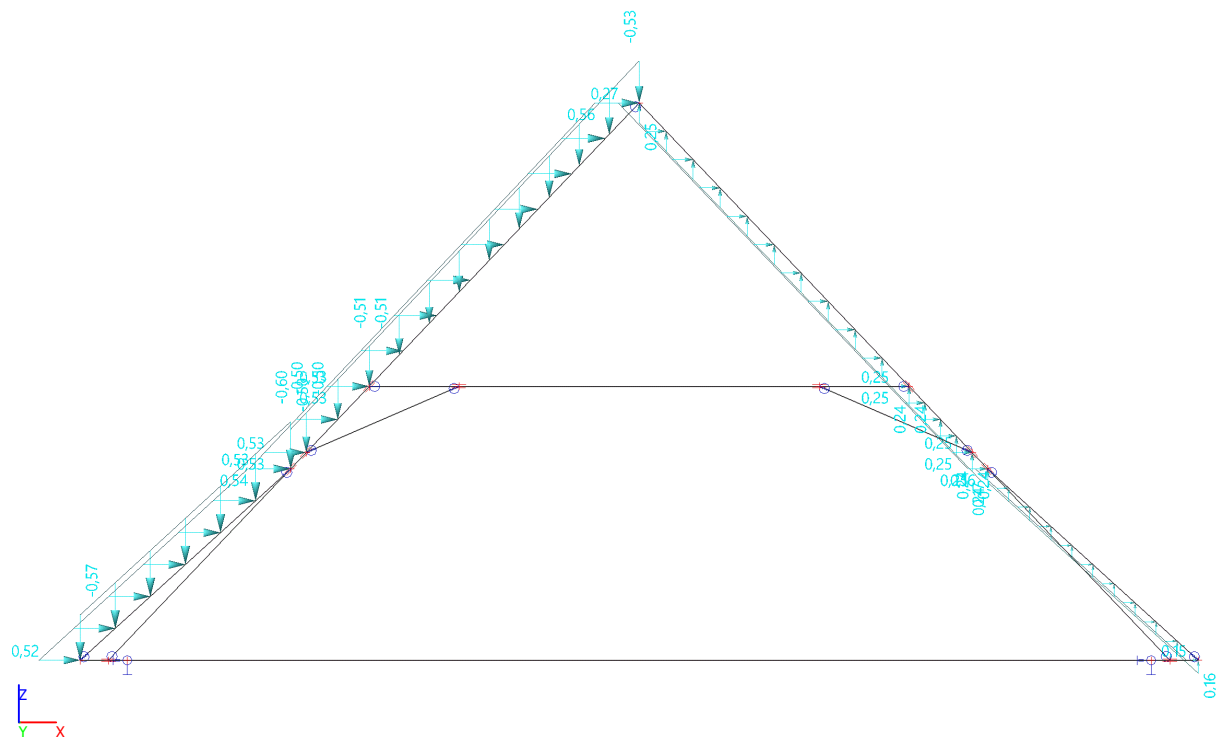
#### 4.3.3. Sníh 1 / Hodnota pro výpočet



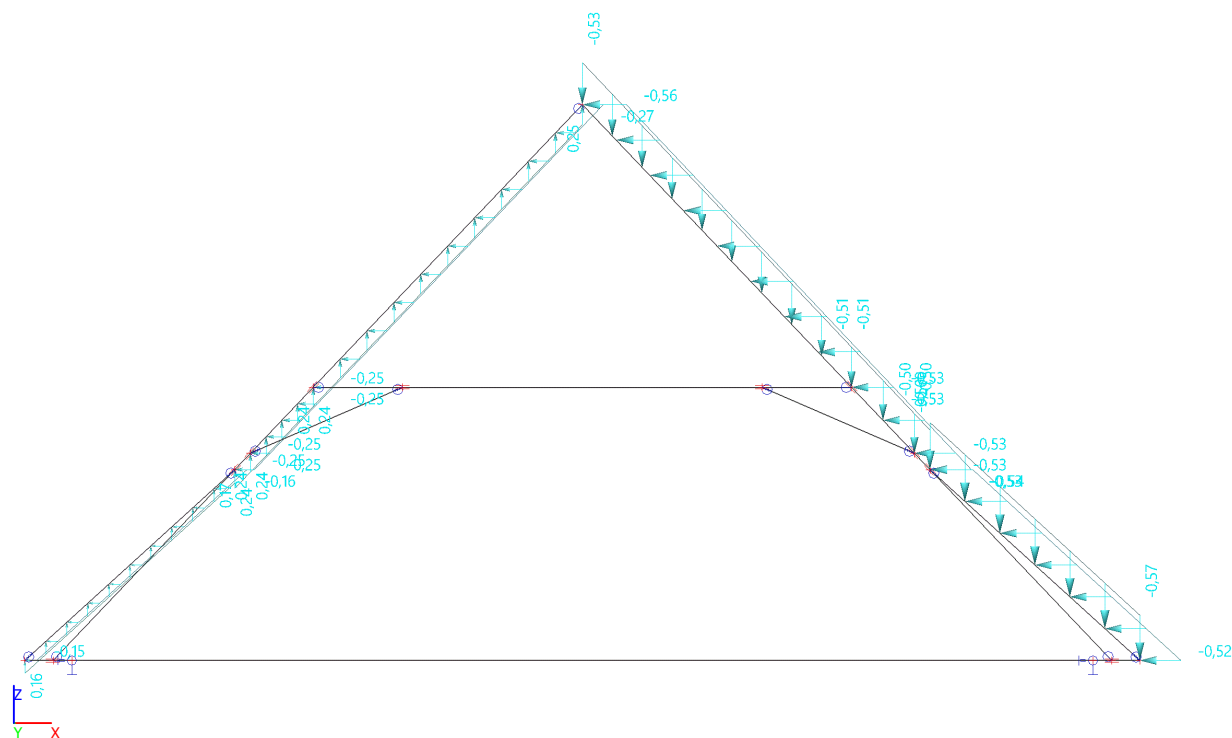
#### 4.3.4. Sníh 2 / Hodnota pro výpočet

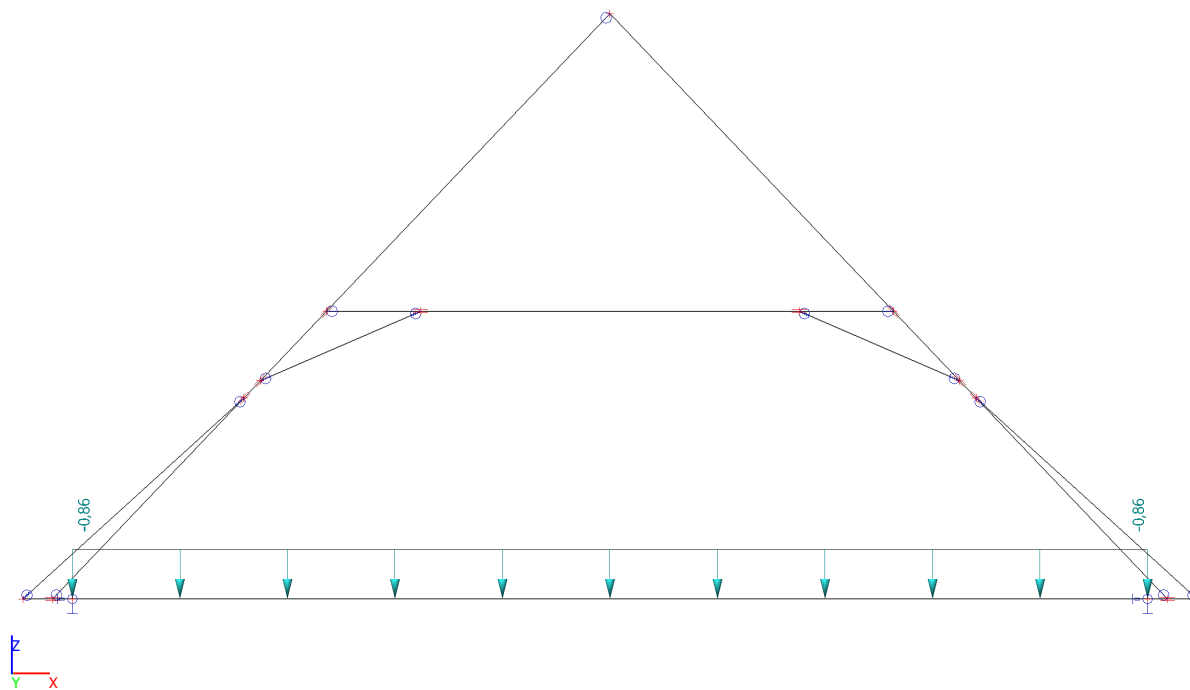


#### 4.3.5. Vítr 1 / Hodnota pro výpočet



#### 4.3.6. Vítr 2 / Hodnota pro výpočet





Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B2	0,000	MSÚ - B/1	<b>-18,82</b>	0,00	-0,85	0,00	0,00	0,00
B12	0,300+	MSÚ - B/2	<b>15,28</b>	<b>0,00</b>	-14,70	<b>0,00</b>	-0,88	<b>0,00</b>
B12	0,500	MSÚ - B/1	14,45	0,00	<b>-15,90</b>	0,00	-3,99	0,00
B13	0,000	MSÚ - B/3	14,45	0,00	<b>15,90</b>	0,00	-3,99	0,00
B3	4,145-	MSÚ - B/4	-9,14	0,00	-2,79	0,00	<b>-8,56</b>	0,00
B1	5,425-	MSÚ - B/5	9,91	0,00	0,00	0,00	<b>27,38</b>	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ - B/1	1.35*Vlastní tíha + 1.35*Stálé + 0.75*Sníh 1 + 0.90*Vitr 2 + 1.35*Vlastní tíha - jalové vazby
MSÚ - B/2	1.15*Vlastní tíha + 1.15*Stálé + 0.75*Sníh 1 + 1.50*Vitr 2 + 1.15*Vlastní tíha - jalové vazby + 1.50*Užitné
MSÚ - B/3	1.35*Vlastní tíha + 1.35*Stálé + 0.75*Sníh 1 + 0.90*Vitr 1 + 1.35*Vlastní tíha - jalové vazby
MSÚ - B/4	1.15*Vlastní tíha + 1.15*Stálé + 0.75*Sníh 2 + 1.50*Vitr 1 + 1.15*Vlastní tíha - jalové vazby + 1.50*Užitné
MSÚ - B/5	1.35*Vlastní tíha + 1.35*Stálé + 1.35*Vlastní tíha - jalové vazby + 1.50*Užitné

#### 4.4.2. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

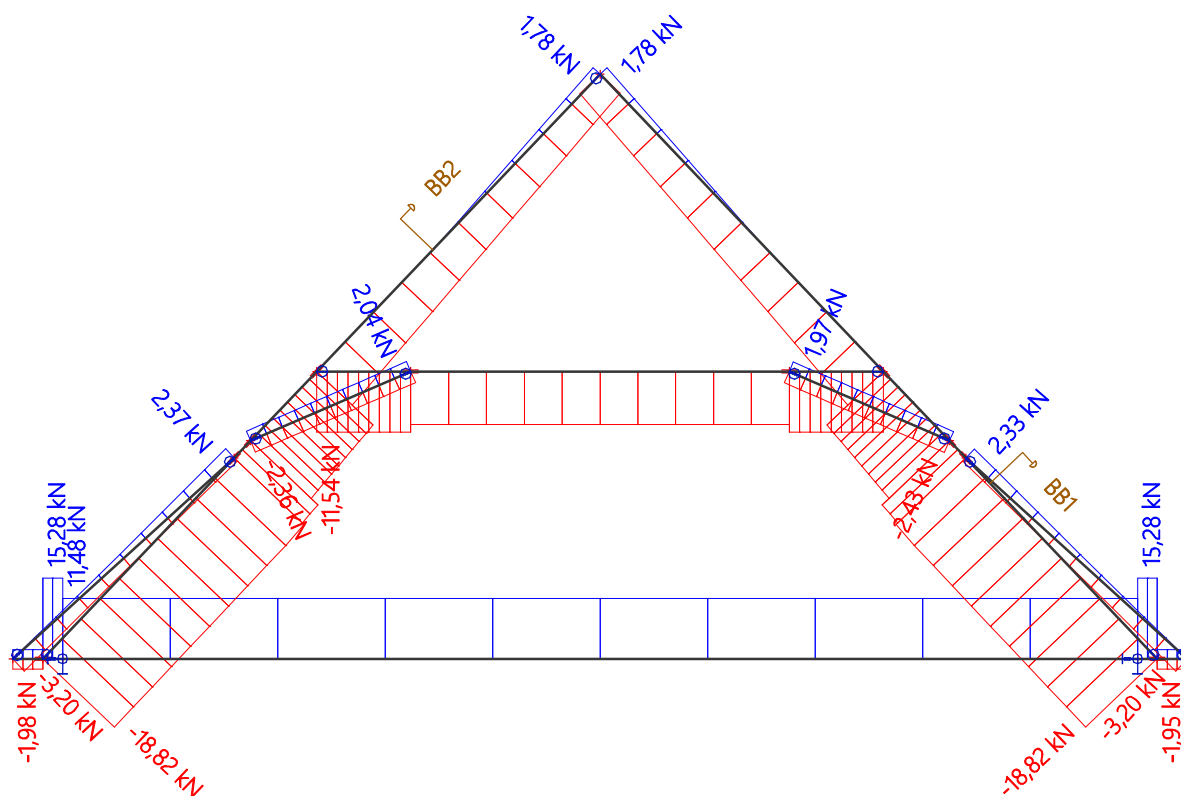
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

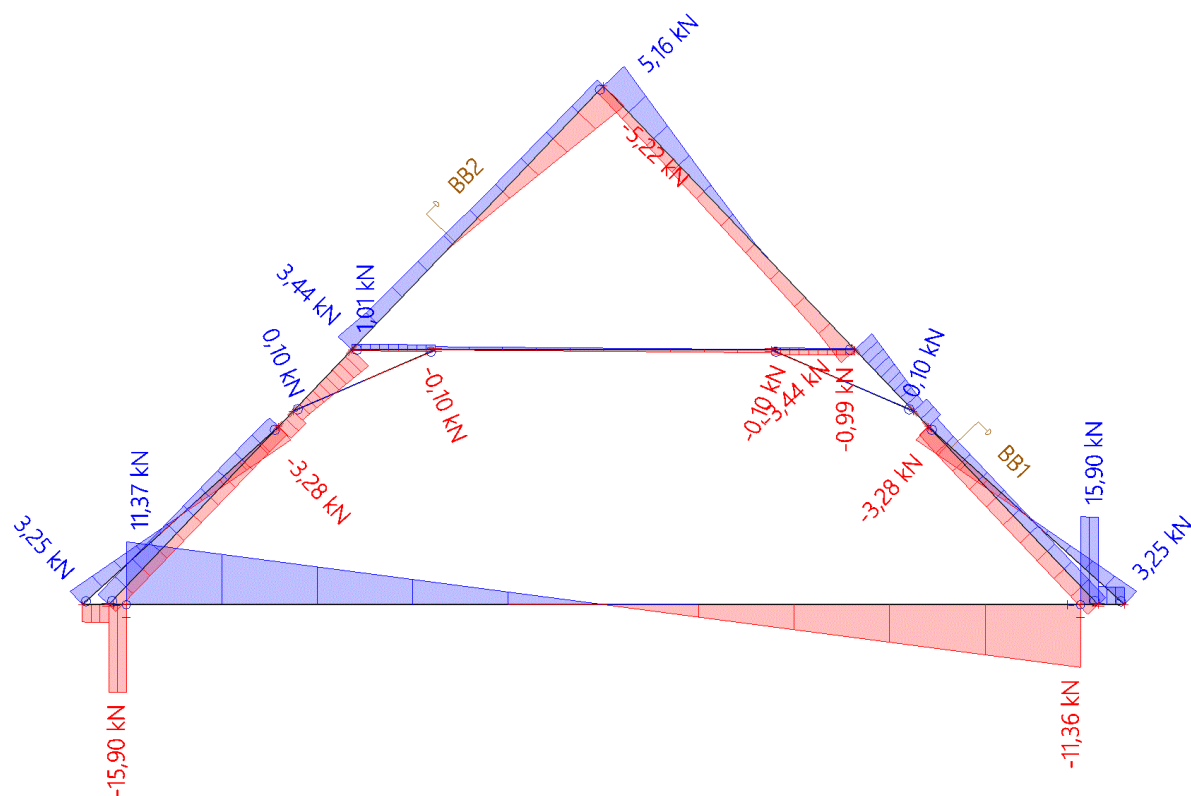
Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



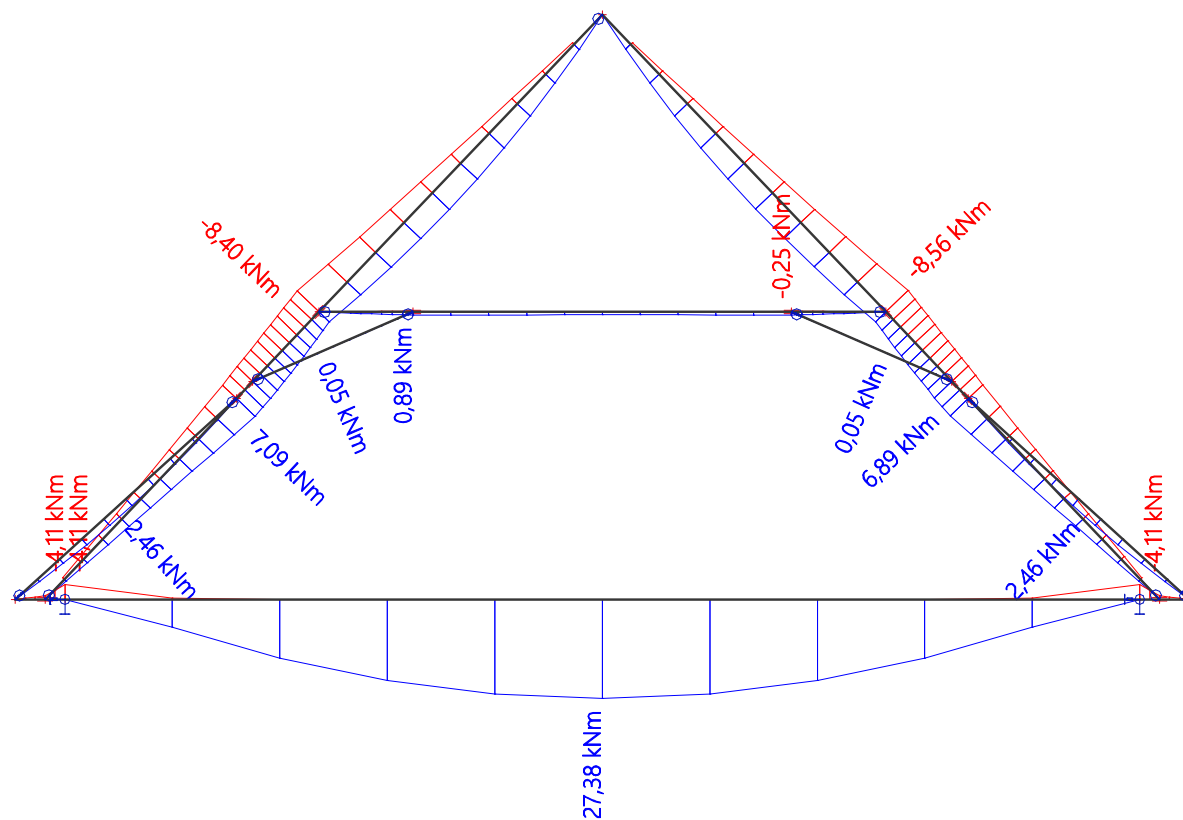
#### 4.4.3. 1D vnitřní síly; $V_z$

Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



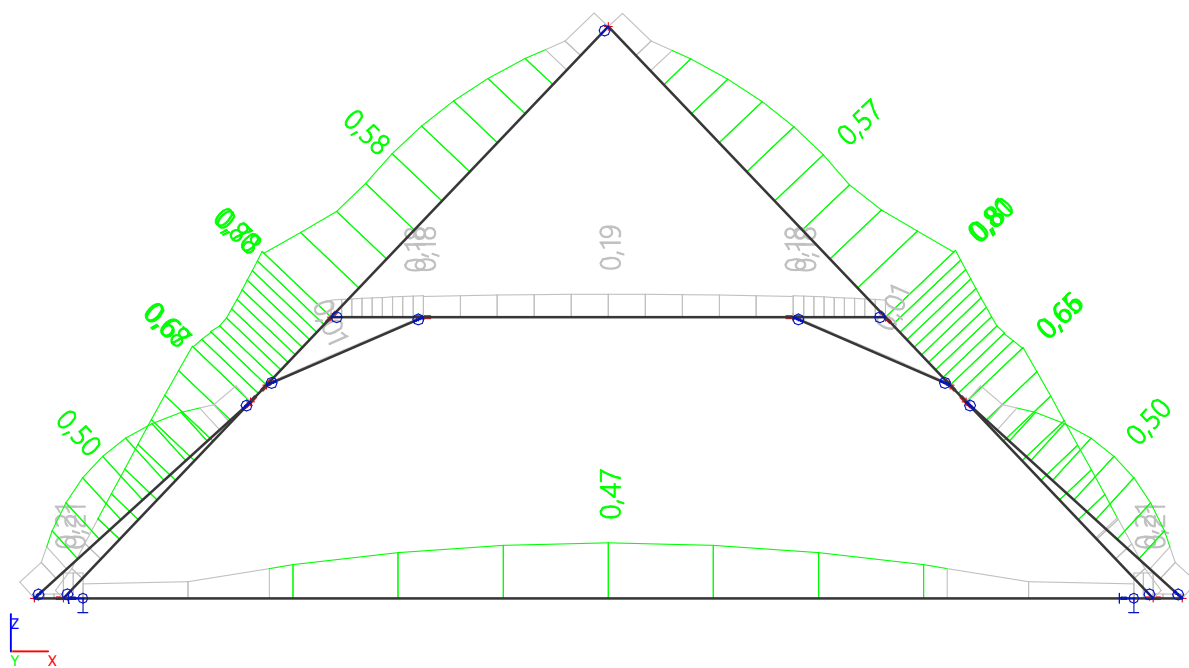
#### 4.4.4. 1D vnitřní síly; $M_y$

Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



## 4.5. Posudek

### 4.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



### 4.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]
B1	Vazný trám - OBDEL	C24 (EN 338)	5,425	Všechny MSU/1	<b>0,47</b>	0,47	0,45
B3	Krokev - OBDEL	C24 (EN 338)	4,145	Všechny MSU/2	<b>0,81</b>	0,76	0,81
B4	Hambalek - OBDEL	C24 (EN 338)	2,860	Všechny MSU/3	<b>0,19</b>	0,07	0,19
B10	Pásky - OBDEL	C24 (EN 338)	0,881	Všechny MSU/4	<b>0,01</b>	0,01	0,00
B14	Námětek (neznámá výška) - OBDEL	C24 (EN 338)	1,507	Všechny MSU/4	<b>0,50</b>	0,50	0,49

### 4.5.3. Posudek dřeva podle MSÚ - detailní

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : B1, B3, B14

Třída : Všechny MSU

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B1	10,850 m	Vazný trám - OBDEL (260; 290)	C24 (EN 338)	Všechny MSU	<b>0,47 -</b>
-----------	----------	-------------------------------	--------------	-------------	---------------

### Klíč kombinace

Všechny MSU /  $1.35 \cdot \text{Vlastní tíha} + 1.35 \cdot \text{Stálé} + 1.35 \cdot \text{Vlastní tíha - jalové vazby} + 1.50 \cdot \text{Užitné}$

### Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti  $\gamma_M$  for rostlé dřevo 1,30

### Údaje o materiálu

Ohyb ( $f_m, k$ )	24,0	MPa
Tah ( $f_t, 0, k$ )	14,5	MPa
Tah ( $f_t, 90, k$ )	0,4	MPa
Tlak ( $f_c, 0, k$ )	21,0	MPa
Tlak ( $f_c, 90, k$ )	2,5	MPa
Smyk ( $f_v, k$ )	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **5,425 m**.

### Vnitřní síly

N <sub>Ed</sub>	9,91	kN
V <sub>y,Ed</sub>	0,00	kN
V <sub>z,Ed</sub>	0,00	kN
T <sub>Ed</sub>	0,00	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	27,38	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm

### Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace $k_{mod}$	0,90

### ... POSUDEK ŘEZU ...

#### Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,1	MPa
$k_h$	1,00	
$f_{t,0,d}$	10,0	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

#### Tlak kolmo na vlákna

Poznámka: Posudek tlaku kolmého k vláknům byl ignorován, protože uživatel provedl takové nastavení.

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	7,5	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,45 + 0,00 = 0,45$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,32 + 0,00 = 0,32$  -

#### Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

$f_{t,0,d}$	10,0	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) =  $0,01 + 0,45 + 0,00 = 0,47$  -

Jednotkový posudek (6.18) =  $0,01 + 0,32 + 0,00 = 0,33$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.



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

#### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	345,62	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	94,8	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,50	-
redukční součinitel $k_{krit}$	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,45 -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	10,850	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	9,765	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

#### EN 1995-1-1 posudek

Nosník B3	8,152 m	Krokev - OBDEL (160; 160)	C24 (EN 338)	Všechny MSU	0,81 -
-----------	---------	------------------------------	--------------	-------------	--------

Klíč kombinace	
Všechny MSU / 1.15*Vlastní tíha + 1.15*Stálé + 0.75*Sníh 2 + 1.50*Vitr 1 + 1.15*Vlastní tíha - jalové vazby + 1.50*Užitné	

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,5	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **4,145 m**.

Vnitřní síly		
NEd	-14,13	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	2,67	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	-8,56	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace $k_{mod}$	0,90

### ...: POSUDEK ŘEZU ...

#### Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,6	MPa
------------------	-----	-----

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,04	-

#### Tlak kolmo na vlákna

Poznámka: Posudek tlaku kolmého k vláknům byl ignorován, protože uživatel provedl takové nastavení.

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	12,5	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,75 + 0,00 = 0,75$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,53 + 0,00 = 0,53$  -

#### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

$k_{cr}$	0,67	
$\tau_{z,d}$	0,2	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jednotkový posudek $\tau_z$	0,08	-

#### Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) =  $0,00 + 0,75 + 0,00 = 0,76$  -

Jednotkový posudek (6.20) =  $0,00 + 0,53 + 0,00 = 0,53$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

#### Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,007	5,352	m
Součinitel vzpěru k	0,73	0,60	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	2,929	3,211	m
Štíhlost $\lambda$	63,42	69,52	-
Poměrná štíhlost $\lambda$	1,08	1,18	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce $\beta_c$	0,20	0,20	-
redukční součinitel $k_c$	0,63	0,56	-

Jednotkový posudek (6.23) =  $0,06 + 0,75 + 0,00 = 0,81$  -

Jednotkový posudek (6.24) =  $0,07 + 0,53 + 0,00 = 0,60$  -

#### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	85,53	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	125,3	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,44	-
redukční součinitel $k_{krit}$	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) =  $0,75$  -

Jednotkový posudek (6.35) =  $0,57 + 0,07 = 0,64$  -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	5,352	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	4,817	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

#### EN 1995-1-1 posudek

Nosník B14	3,015 m	Námětek (neznámá výška) - OBDEL (120; 120)	C24 (EN 338)	Všechny MSU	0,50 -
------------	---------	---	--------------	-------------	--------

Klíč kombinace	
Všechny MSU / 1.15*Vlastní tíha + 1.15*Stálé + 0.75*Sníh 2 + 1.50*Vitr 1 + 1.15*Vlastní tíha - jalové vazby	

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,5	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **1,507 m**.

Vnitřní síly		
N <sub>Ed</sub>	1,03	kN
V <sub>y,Ed</sub>	0,00	kN
V <sub>z,Ed</sub>	0,01	kN
T <sub>Ed</sub>	0,00	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	2,46	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace $k_{mod}$	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...:

#### Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,1	MPa
kh	1,05	
$f_{t,0,d}$	10,5	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

#### Tlak kolmo na vlákna

Poznámka: Posudek tlaku kolmého k vláknům byl ignorován, protože uživatel provedl takové nastavení.

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	8,5	MPa
kh <sub>y</sub>	1,05	
$f_{m,y,d}$	17,4	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,49 + 0,00 = 0,49$  -  
Jednotkový posudek (6.12) =  $0,34 + 0,00 = 0,34$  -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jednotkový posudek $\tau_z$	0,00	-

### Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

$f_{t,0,d}$	10,5	MPa
$f_{m,y,d}$	17,4	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) =  $0,01 + 0,49 + 0,00 = 0,50$  -  
Jednotkový posudek (6.18) =  $0,01 + 0,34 + 0,00 = 0,35$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	48,04	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	166,8	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,38	-
redukční součinitel $k_{krit}$	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) =  $0,49$  -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	3,015	m
$L_{ef}/L$	0,90	
Účinná délka $L_{ef}$	2,713	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

#### 4.5.4. 1D deformace; $u_z$

Hodnoty:  $u_z$

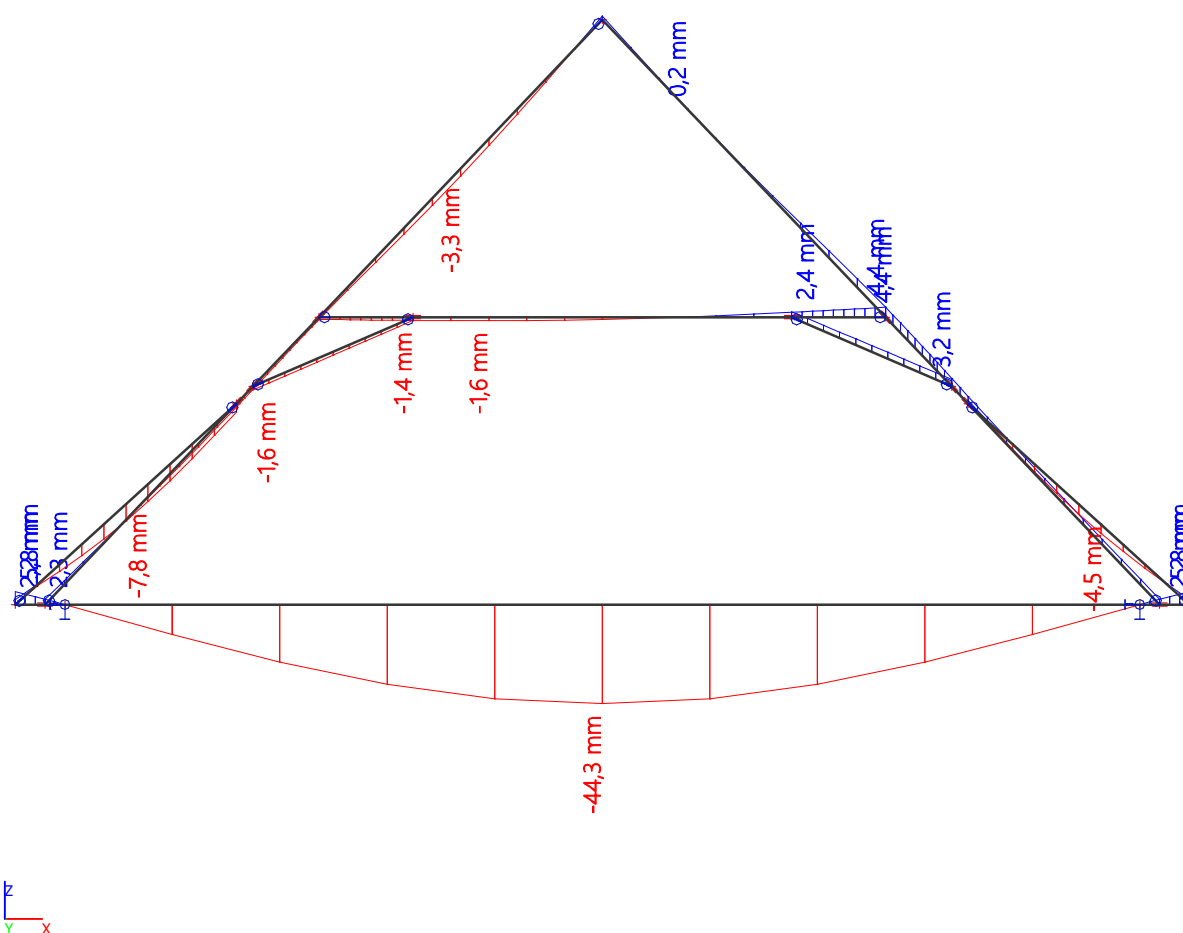
Lineární výpočet

Kombinace: MSP - dotvarování dřeva

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



#### 4.6. Závěr

Posuzovaná konstrukce krovu vyhovuje.

## 5. Jižní křídlo - vazba se spoji

### 5.1. Obsah

5. Jižní křídlo - vazba se spoji	1
5.1. Obsah	1
5.2. Vstupy	1
5.2.1. Průřezy	1
5.2.2. Prvky	1
5.2.3. Axonometrie	2
5.3. Zatížení	3
5.3.1. Předdefinovaná zatížení	3
5.4. Výsledky	3
5.4.1. 1D vnitřní síly	3
5.4.2. 1D vnitřní síly; N	4
5.4.3. 1D vnitřní síly; V <sub>z</sub>	5
5.4.4. 1D vnitřní síly; M <sub>y</sub>	5
5.5. Posudek	6
5.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek	6
5.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ	6
5.5.3. Omezení	6
5.5.4. Posudek dřeva podle MSÚ - detailní	6
5.5.5. 1D deformace; u <sub>z</sub>	11
5.6. Závěr	11

### 5.2. Vstupy

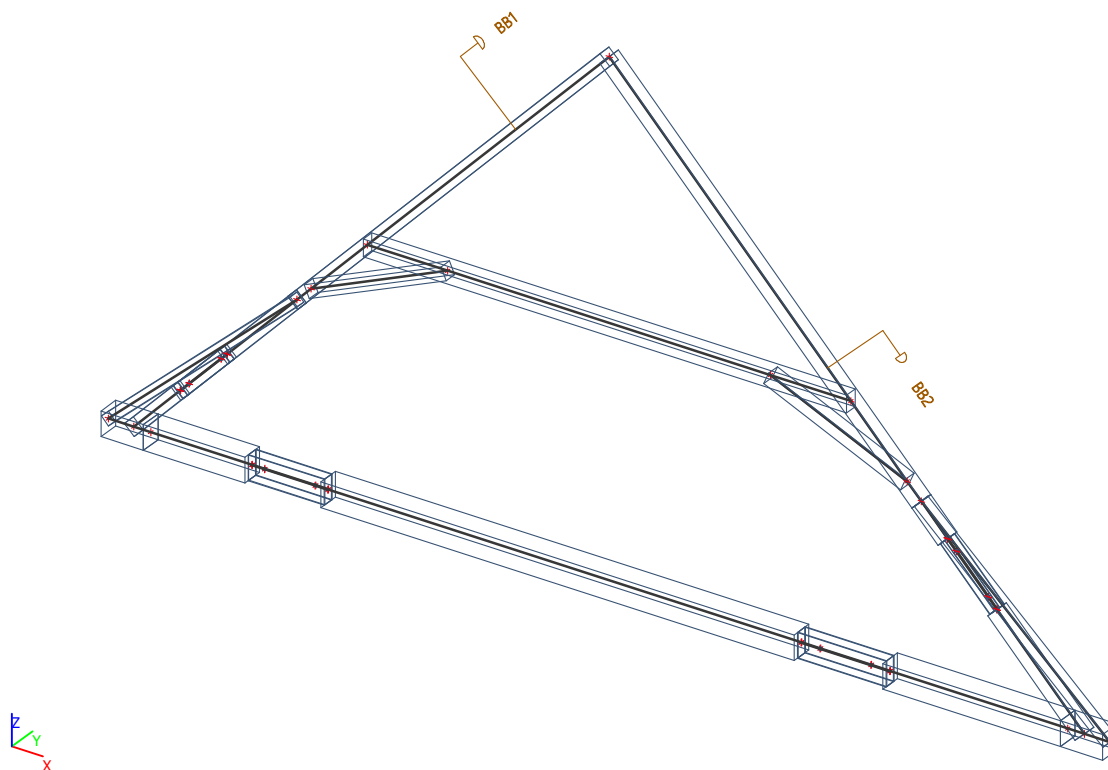
#### 5.2.1. Průřezy

Jméno	Typ Detailní	Materiál	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ] A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ] I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el.y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>el.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>pl.y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>pl.z</sub> [m <sup>3</sup> ]
Vazný trám	OBDEL 260; 290	C24 (EN 338)	7,5400e-02	6,2833e-02 6,2833e-02	5,2843e-04 4,2475e-04	3,6443e-03 3,2673e-03	4,4656e-03 4,0036e-03
Vazný trám - spoj	OBDEL 130; 290	C24 (EN 338)	3,7700e-02	3,1417e-02 3,1417e-02	2,6421e-04 5,3094e-05	1,8222e-03 8,1683e-04	2,2328e-03 1,0009e-03
Krokev	OBDEL 160; 160	C24 (EN 338)	2,5600e-02	2,1333e-02 2,1333e-02	5,4613e-05 5,4613e-05	6,8267e-04 6,8267e-04	8,3651e-04 8,3651e-04
Námětek (neznámá výška)	OBDEL 120; 120	C24 (EN 338)	1,4400e-02	1,2000e-02 1,2000e-02	1,7280e-05 1,7280e-05	2,8800e-04 2,8800e-04	3,5290e-04 3,5290e-04
Hambalek	OBDEL 150; 200	C24 (EN 338)	3,0000e-02	2,5000e-02 2,5000e-02	1,0000e-04 5,6250e-05	1,0000e-03 7,5000e-04	1,2254e-03 9,1901e-04
Pásky	OBDEL 150; 150	C24 (EN 338)	2,2500e-02	1,8750e-02 1,8750e-02	4,2188e-05 4,2188e-05	5,6250e-04 5,6250e-04	6,8926e-04 6,8926e-04
Krokev - spoj	OBDEL 80; 160	C24 (EN 338)	1,2800e-02	1,0667e-02 1,0667e-02	2,7307e-05 6,8267e-06	3,4133e-04 1,7067e-04	4,1825e-04 2,0913e-04
Svorník	RD30	S 235	7,0650e-04	6,3659e-04 6,3659e-04	3,8928e-08 3,8928e-08	2,5952e-06 2,5952e-06	4,4290e-06 4,4290e-06

#### 5.2.2. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)	Vazný trám - spoj - OBDEL (130; 290)	C24 (EN 338)	0,900	N105	N106
Spoj - vazný trám (střed 2,5m)	Vazný trám - spoj - OBDEL (130; 290)	C24 (EN 338)	1,050	N101	N102
Spoj - krokev (střed 2,0m)	Krokev - spoj - OBDEL (80; 160)	C24 (EN 338)	0,850	N113	N114
Spoj - krokev (střed 1,0m)	Krokev - spoj - OBDEL (80; 160)	C24 (EN 338)	0,800	N115	N116
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)1	Vazný trám - spoj - OBDEL (130; 290)	C24 (EN 338)	0,900	N103	N104
Spoj - vazný trám (střed 2,5m)1	Vazný trám - spoj - OBDEL (130; 290)	C24 (EN 338)	1,050	N107	N108
Spoj - krokev (střed 2,0m)1	Krokev - spoj - OBDEL (80; 160)	C24 (EN 338)	0,850	N117	N118
Spoj - krokev (střed 1,0m)1	Krokev - spoj - OBDEL (80; 160)	C24 (EN 338)	0,800	N119	N120

### 5.2.3. Axonometrie



## 5.3. Zatížení

### 5.3.1. Předdefinovaná zatížení

Jméno	Celkové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Jméno vrstvy	Tloušťka [mm]	Jednotkové zatížení [kg/m <sup>3</sup> ]
Krytina	0,82	bobrovky	40	1800,0
		laťování	20	500,0
Užitné	0,75	užitné - půda	75	1000,0
podlaha	0,24	základ	40	600,0

## 5.4. Výsledky

### 5.4.1. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Pojmenovaný výběr - spoje

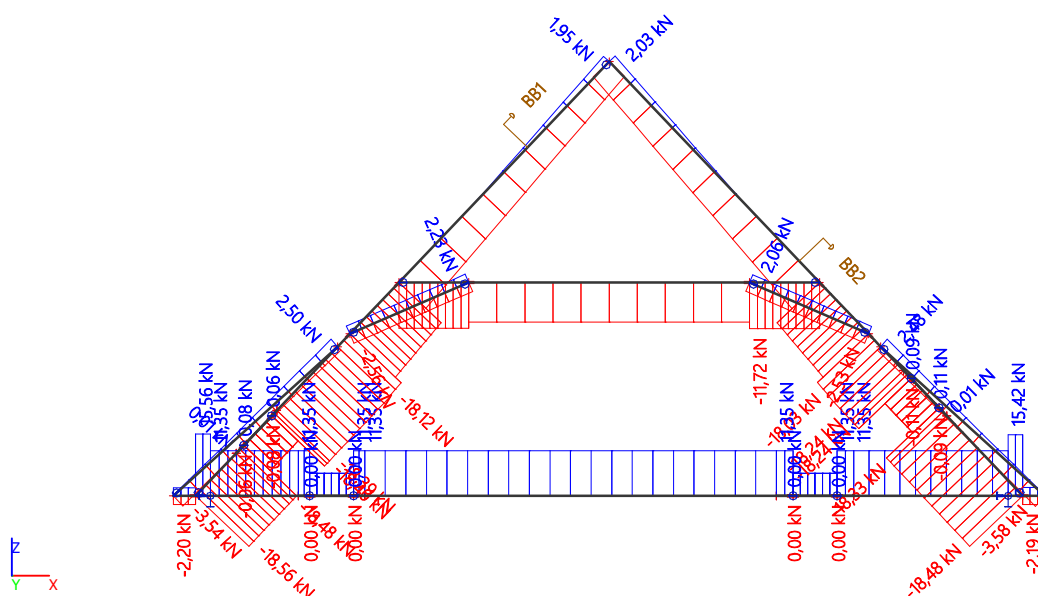
Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Spoj - krokev (střed 1,0m)	0,000	MSÚ - B/1	Krokev - spoj - OBDEL	<b>-18,48</b>	0,00	-1,10	0,01	-0,85	-0,06
Spoj - krokev (střed 2,0m)1	0,700+	MSÚ - B/2	Krokev - spoj - OBDEL	<b>0,01</b>	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Spoj - krokev (střed 2,0m)	0,150+	MSÚ - B/3	Krokev - spoj - OBDEL	-6,22	<b>0,11</b>	7,77	-0,03	0,00	-0,06
Spoj - krokev (střed 2,0m)1	0,700-	MSÚ - B/3	Krokev - spoj - OBDEL	-6,45	<b>-0,11</b>	<b>-10,27</b>	-0,02	0,00	-0,01
Spoj - krokev (střed 2,0m)1	0,150+	MSÚ - B/4	Krokev - spoj - OBDEL	-7,87	0,09	<b>8,27</b>	0,03	-4,54	0,02
Spoj - krokev (střed 2,0m)	0,150+	MSÚ - B/5	Krokev - spoj - OBDEL	-6,57	0,11	7,74	<b>-0,03</b>	0,00	-0,06
Spoj - krokev (střed 2,0m)1	0,150+	MSÚ - B/6	Krokev - spoj - OBDEL	-8,64	0,09	8,18	<b>0,03</b>	-4,49	0,02
Spoj - krokev (střed 2,0m)1	0,000	MSÚ - B/4	Krokev - spoj - OBDEL	-15,90	0,00	2,16	0,00	<b>-4,87</b>	0,05
Spoj - krokev (střed 2,0m)1	0,000	MSÚ - B/3	Krokev - spoj - OBDEL	-12,63	0,00	-2,46	0,00	<b>6,01</b>	0,04
Spoj - krokev (střed 2,0m)	0,700-	MSÚ - B/7	Krokev - spoj - OBDEL	-9,07	-0,09	-5,84	0,01	-3,21	<b>-0,07</b>
Spoj - krokev (střed 2,0m)	0,700-	MSÚ - B/7	Krokev - spoj - OBDEL	-8,92	0,09	7,85	0,03	0,00	<b>0,07</b>



Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
2,0m)1									
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)	0,000	MSÚ - B/2	Vazný trám - spoj - OBDEL	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)	0,750+	MSÚ - B/8	Vazný trám - spoj - OBDEL	<b>11,35</b>	0,00	7,12	0,01	14,07	<b>0,06</b>
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)1	0,150+	MSÚ - B/3	Vazný trám - spoj - OBDEL	5,15	<b>0,00</b>	-14,43	-0,07	8,82	-0,05
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)1	0,150+	MSÚ - B/4	Vazný trám - spoj - OBDEL	4,39	<b>0,00</b>	-0,76	-0,01	0,50	-0,05
Spoj - vazný trám (střed 2,5m)1	0,825-	MSÚ - B/9	Vazný trám - spoj - OBDEL	4,88	0,00	<b>-35,14</b>	<b>-0,14</b>	-0,03	-0,05
Spoj - vazný trám (střed 2,5m)	0,225+	MSÚ - B/9	Vazný trám - spoj - OBDEL	4,88	0,00	<b>29,28</b>	-0,13	<b>-0,03</b>	0,05
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)1	0,000	MSÚ - B/9	Vazný trám - spoj - OBDEL	9,76	0,00	8,85	<b>0,09</b>	8,70	-0,05
Spoj - vazný trám (střed 2,5m)1	0,000	MSÚ - B/9	Vazný trám - spoj - OBDEL	9,76	0,00	-4,76	0,02	<b>21,97</b>	-0,05
Spoj - vazný trám (střed 2,5m)1	0,225-	MSÚ - B/8	Vazný trám - spoj - OBDEL	11,35	0,00	-5,00	0,02	20,18	<b>-0,06</b>

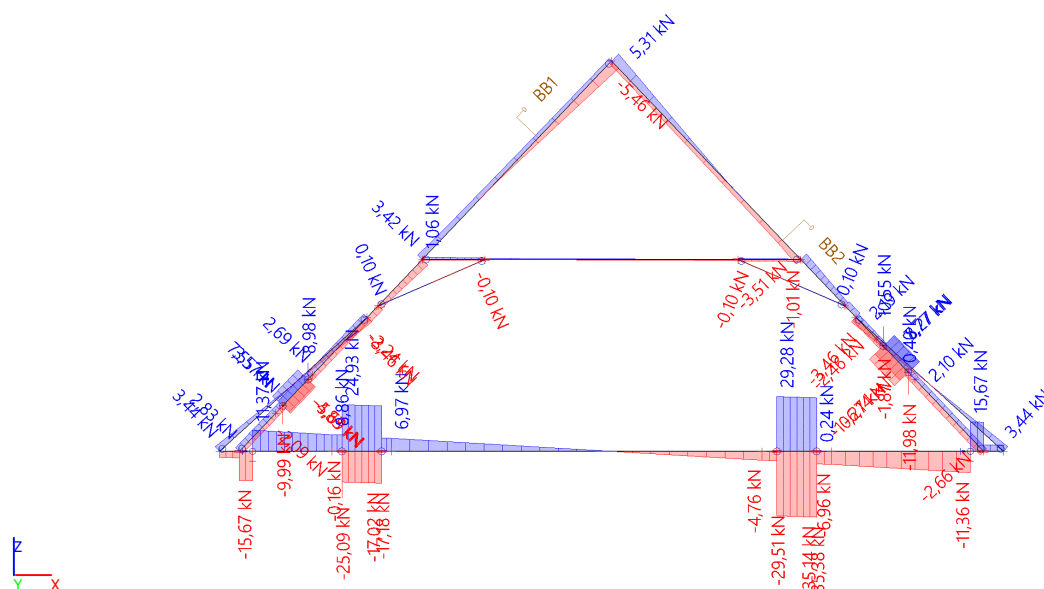
#### 5.4.2. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



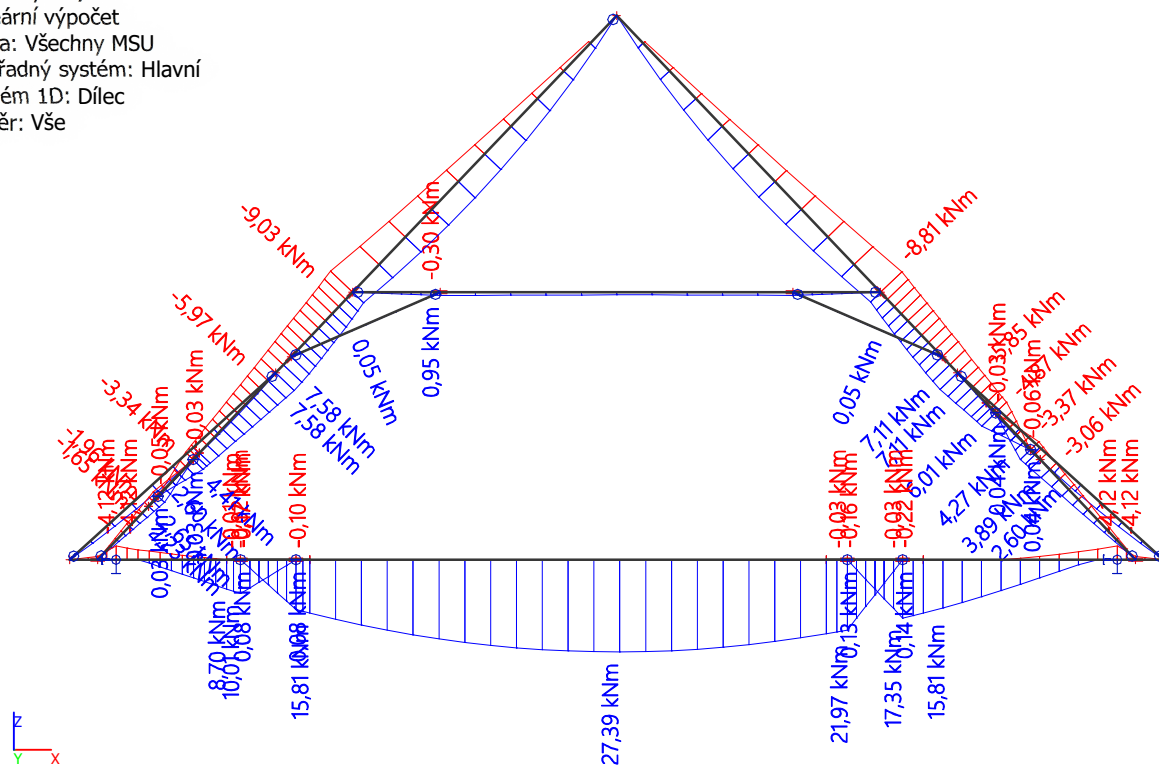
### 5.4.3. 1D vnitřní síly; $V_z$

Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



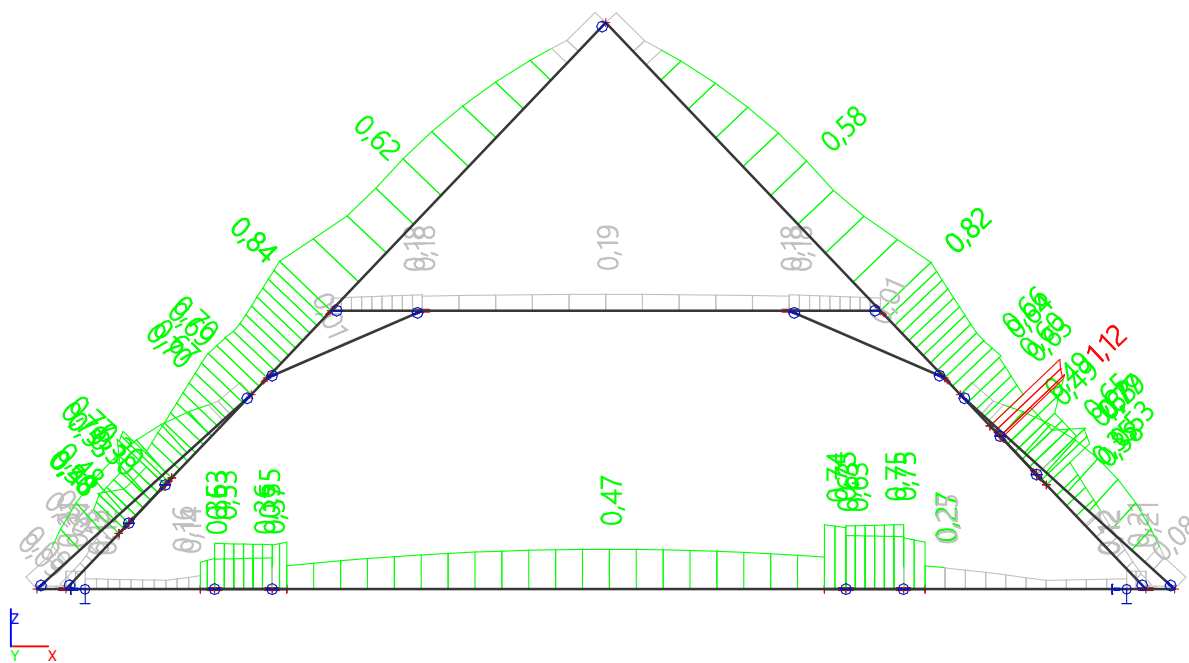
### 5.4.4. 1D vnitřní síly; $M_y$

Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



## 5.5. Posudek

### 5.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



### 5.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Dílec  
Výběr : Pojmenovaný výběr - spoje  
Třída : Všechny MSU

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]
Spoj - krokev (střed 1,0m)	C24 (EN 338)	0,150	Všechny MSU/1	<b>0,50</b>	0,47	0,50
Spoj - krokev (střed 1,0m)1	C24 (EN 338)	0,800	Všechny MSU/2	<b>0,79</b>	0,79	0,78
Spoj - krokev (střed 2,0m)	C24 (EN 338)	0,700	Všechny MSU/3	<b>0,79</b>	0,76	0,79
Spoj - krokev (střed 2,0m)1	C24 (EN 338)	0,000	Všechny MSU/3	<b>1,12</b>	1,07	1,12
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)	C24 (EN 338)	0,900	Všechny MSU/4	<b>0,55</b>	0,55	0,52
Spoj - vazný trám (střed 1,5m)1	C24 (EN 338)	0,750	Všechny MSU/4	<b>0,37</b>	0,37	0,00
Spoj - vazný trám (střed 2,5m)	C24 (EN 338)	0,225	Všechny MSU/4	<b>0,63</b>	0,63	0,00
Spoj - vazný trám (střed 2,5m)1	C24 (EN 338)	0,000	Všechny MSU/4	<b>0,75</b>	0,75	0,73

### 5.5.3. Omezení

Posouzení oslabené krokve limituje použití plátového spoje ve větší vzdálenosti - viz výkresy detailů.

### 5.5.4. Posudek dřeva podle MSÚ - detailní

Lineární výpočet, Extrém : Průřez  
Výběr : Pojmenovaný výběr - spoje  
Třída : Všechny MSU

## EN 1995-1-1 posudek

Nosník Spoj - krokev (střed 2,0m)1	0,850 m	Krokev - spoj - OBDEL (80; 160)	C24 (EN 338)	Všechny MSU	1,12 -
--	---------	------------------------------------	--------------	-------------	--------

### Klíč kombinace

Všechny MSU / 1.15\*Vlastní tíha + 1.15\*Stálé + 0.75\*Sníh  
1 + 1.50\*Vitr 2 + 1.15\*Vlastní tíha - jalové vazby +  
1.50\*Užitné

### Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti  $\gamma_M$  for rostlé dřevo 1,30

### Údaje o materiálu

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,5	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **0,000** m.

### Vnitřní síly

NEd	-12,63	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-2,46	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	6,01	kNm
Mz,Ed	0,04	kNm

### Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

## ...: POSUDEK ŘEZU ...:

### Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	1,0	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,07	-

### Tlak kolmo na vlákna

Poznámka: Posudek tlaku kolmého k vláknům byl ignorován, protože uživatel provedl takové nastavení.

### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	17,6	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,2	MPa
$k_{h,z}$	1,13	
$f_{m,z,d}$	18,8	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 1,06 + 0,01 = **1,07** -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,74 + 0,01 = 0,75 -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
-----	------	--

$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,4	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jednotkový posudek $\tau_y$	0,00	-
Jednotkový posudek $\tau_z$	0,16	-
Jednotkový posudek interakce	0,02	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

### Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
$k_{tvar}$	1,10	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,02	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

### Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	18,8	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) =  $0,00 + 1,06 + 0,01 = \mathbf{1,07}$  -

Jednotkový posudek (6.20) =  $0,00 + 0,74 + 0,01 = 0,76$  -

Prvek nesplňuje podmínky posudku průřezu!

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

### Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0,150	0,150	m
Součinitel vzpěru k	0,96	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	0,144	0,150	m
Štíhlost $\lambda$	3,12	6,49	-
Poměrná štíhlost $\lambda$	0,05	0,11	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-

Poznámka: Štíhlost umožňuje ignorovat účinky rovinného vzpěru podle čl. 6.3.2(2)

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	437,79	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	1282,6	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,14	-
redukční součinitel $k_{krit}$	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) =  $\mathbf{1,06}$  -

Jednotkový posudek (6.35) =  $1,12 + 0,00 = \mathbf{1,12}$  -

My,krit Parametry		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Délka klopení L	0,150	m
$L_{ef}/L$	1,00	
Účinná délka $L_{ef}$	0,150	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek nesplňuje podmínky stabilitního posudku!

#### EN 1995-1-1 posudek

Nosník Spoj - vazný trám (střed 2,5m)1	1,050 m	Vazný trám - spoj - OBDEL (130; 290)	C24 (EN 338)	Všechny MSU	0,75 -
--	---------	--	--------------	-------------	--------

Klíč kombinace
Všechny MSU / 1.35*Vlastní tíha + 1.35*Stálé + 1.35*Vlastní tíha - jalové vazby + 1.50*Užitné

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,5	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **0,000** m.

Vnitřní síly		
N <sub>Ed</sub>	9,76	kN
V <sub>y,Ed</sub>	0,00	kN
V <sub>z,Ed</sub>	-4,76	kN
T <sub>Ed</sub>	0,02	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	21,97	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	-0.05	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace $k_{mod}$	0.90

...: POSUDEK ŘEZU ...

#### Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,3	MPa
kh	1,00	
$f_{t,0,d}$	10,0	MPa
Jedn. posudek	0,03	-

#### Tlak kolmo na vlákna

Poznámka: Posudek tlaku kolmého k vláknům byl ignorován, protože uživatel provedl takové nastavení.

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	12,1	MPa
kh,y	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,1	MPa
kh,z	1,03	
$f_{m,z,d}$	17,1	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,73 + 0,00 = 0,73 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,51 + 0,00 = 0,51 -

#### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\sigma_{Ty,d}$	0,0	MPa
$\sigma_{Tz,d}$	0,3	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jednotkový posudek $\sigma_{Ty}$	0,00	-
Jednotkový posudek $\sigma_{Tz}$	0,10	-
Jednotkový posudek interakce	0,01	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

### Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
ktvar	1,11	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,01	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,02	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

### Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

$f_{t,0,d}$	10,0	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	17,1	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) = 0,03 + 0,73 + 0,00 = 0,75 -

Jednotkový posudek (6.18) = 0,03 + 0,51 + 0,00 = 0,54 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	2322,76	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	1274,7	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,14	-
redukční součinitel $k_{krit}$	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,73 -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	0,225	m
Lef/L	1,00	
Účinná délka Lef	0,225	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### 5.5.5. 1D deformace; $u_z$

Hodnoty:  $u_z$

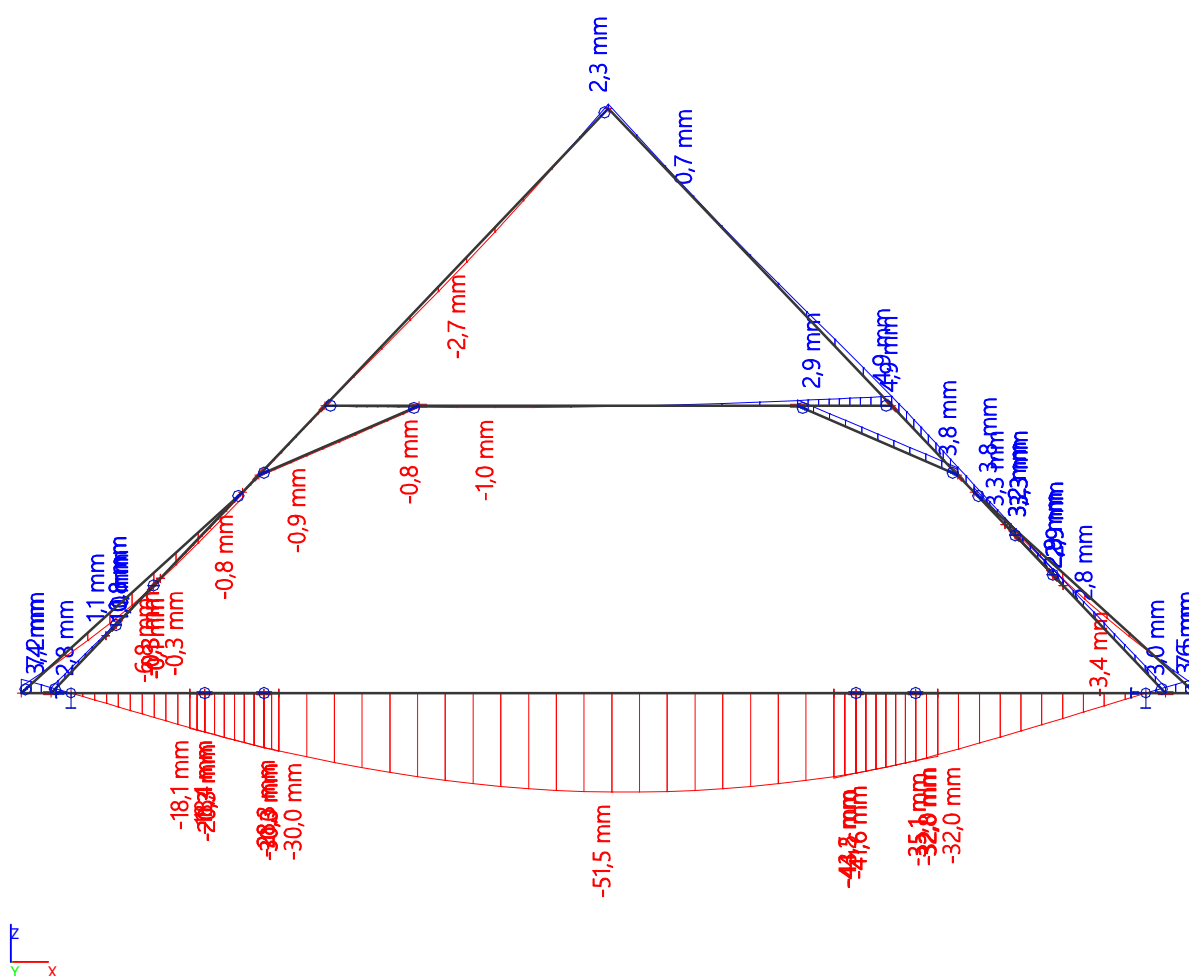
Lineární výpočet

Kombinace: MSP - dotvarování dřeva

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



### 5.6. Závěr

Posuzovaná konstrukce krovu s navrženými spoji vyhovuje.



## 6. Západní křídlo - plná vazba

### 6.1. Obsah

6. Západní křídlo - plná vazba	1
6.1. Obsah	1
6.2. Vstupy	1
6.2.1. Materiály	1
6.2.2. Průřezy	1
6.2.3. Prvky	1
6.2.4. Axonometrie	2
6.2.5. Výpočtový model	3
6.3. Zatížení	4
6.3.1. Předdefinovaná zatížení	4
6.3.2. Stálé / Hodnota pro výpočet	4
6.3.3. Sníh 1 / Hodnota pro výpočet	5
6.3.4. Sníh 2 / Hodnota pro výpočet	5
6.3.5. Vítr 1 / Hodnota pro výpočet	6
6.3.6. Vítr 2 / Hodnota pro výpočet	6
6.4. Výsledky	7
6.4.1. 1D vnitřní síly	7
6.4.2. 1D vnitřní síly; N	7
6.4.3. 1D vnitřní síly; V <sub>z</sub>	8
6.4.4. 1D vnitřní síly; M <sub>y</sub>	8
6.5. Posudek	9
6.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek	9
6.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ	9
6.5.3. 1D deformace; u <sub>z</sub>	10
6.6. Závěr	10

### 6.2. Vstupy

#### 6.2.1. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	$\mu$	$E_{mod}$ [MPa] $G_{mod}$ [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [m/mK]								
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo	0	1,1000e+04	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	
	420,0	0,00	6,9000e+02							

#### 6.2.2. Průřezy

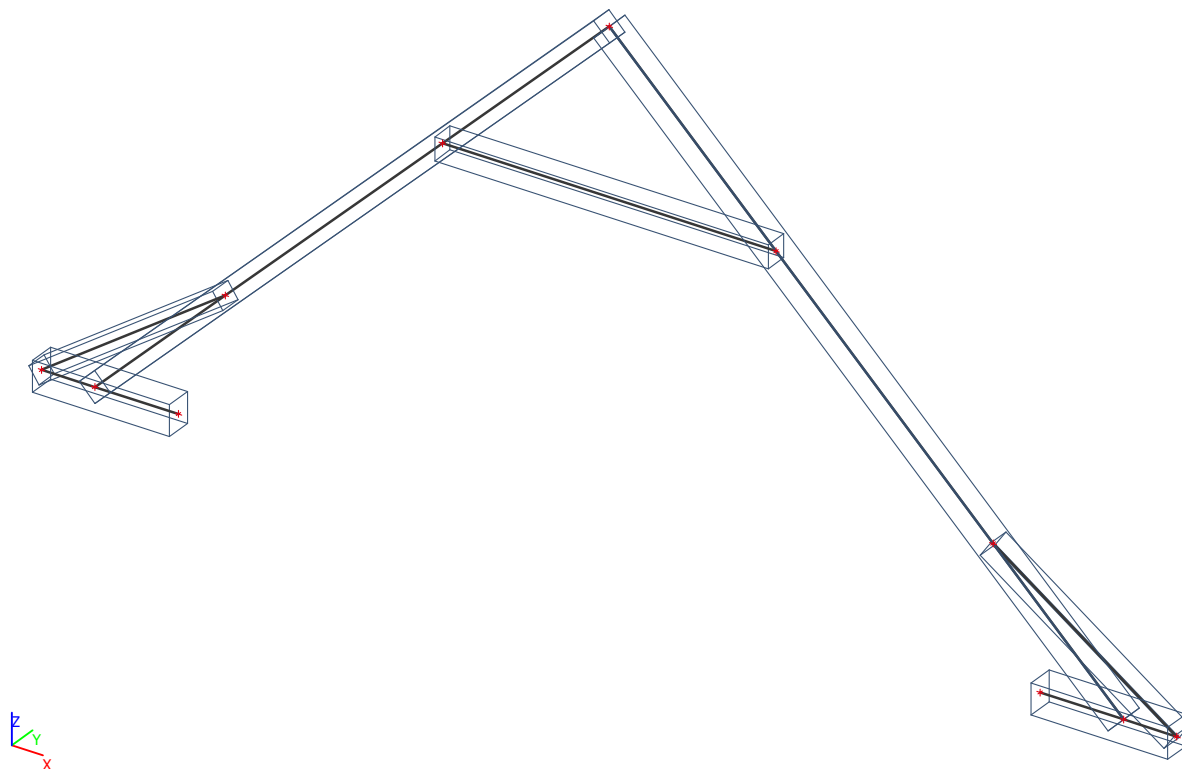
Jméno	Typ	Materiál	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ] A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ] I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]
	Detailní						
Krokev	OBDEL	C24 (EN 338)	2,2500e-02	1,8750e-02	4,2188e-05	5,6250e-04	6,8926e-04
	150; 150			1,8750e-02	4,2188e-05	5,6250e-04	6,8926e-04
Námětek (neznámá výška)	OBDEL	C24 (EN 338)	1,8000e-02	1,5000e-02	2,1600e-05	3,6000e-04	4,4113e-04
	150; 120			1,5000e-02	3,3750e-05	4,5000e-04	5,5141e-04
Hambalek	OBDEL	C24 (EN 338)	2,2500e-02	1,8750e-02	4,2188e-05	5,6250e-04	6,8926e-04
	150; 150			1,8750e-02	4,2188e-05	5,6250e-04	6,8926e-04
Krátče	OBDEL	C24 (EN 338)	3,6000e-02	3,0000e-02	1,2000e-04	1,2000e-03	1,4704e-03
	180; 200			3,0000e-02	9,7200e-05	1,0800e-03	1,3234e-03

#### 6.2.3. Prvky

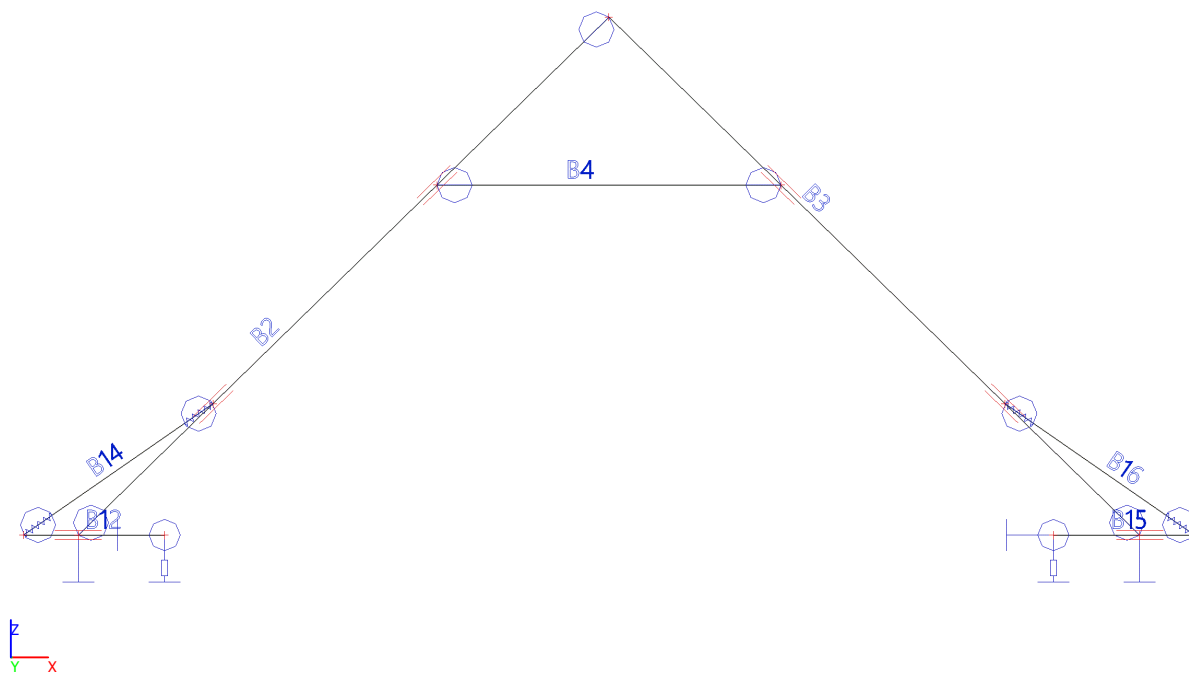
Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B2	Krokev - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	4,727	N1	N3	obecný (0)
B3	Krokev - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	4,727	N3	N56	obecný (0)
B4	Hambalek - OBDEL (150; 150)	C24 (EN 338)	2,195	N4	N62	nosník (80)
B12	Krátče - OBDEL (180; 200)	C24 (EN 338)	0,900	N60	N57	nosník (80)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B14	Námětek (neznámá výška) - OBDEL (150; 120)	C24 (EN 338)	1,471	N60	N64	obecný (0)
B15	Krátče - OBDEL (180; 200)	C24 (EN 338)	0,900	N66	N65	nosník (80)
B16	Námětek (neznámá výška) - OBDEL (150; 120)	C24 (EN 338)	1,471	N66	N67	obecný (0)

#### 6.2.4. Axonometrie



## 6.2.5. Výpočtový model

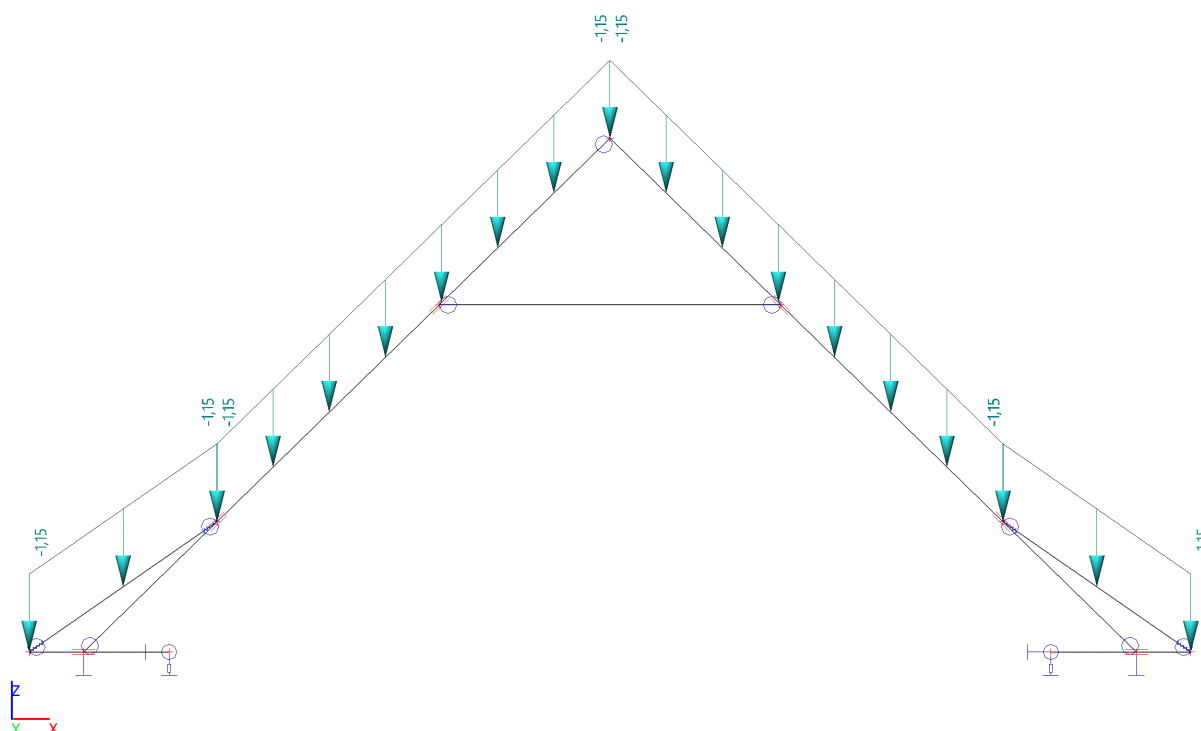


## 6.3. Zatížení

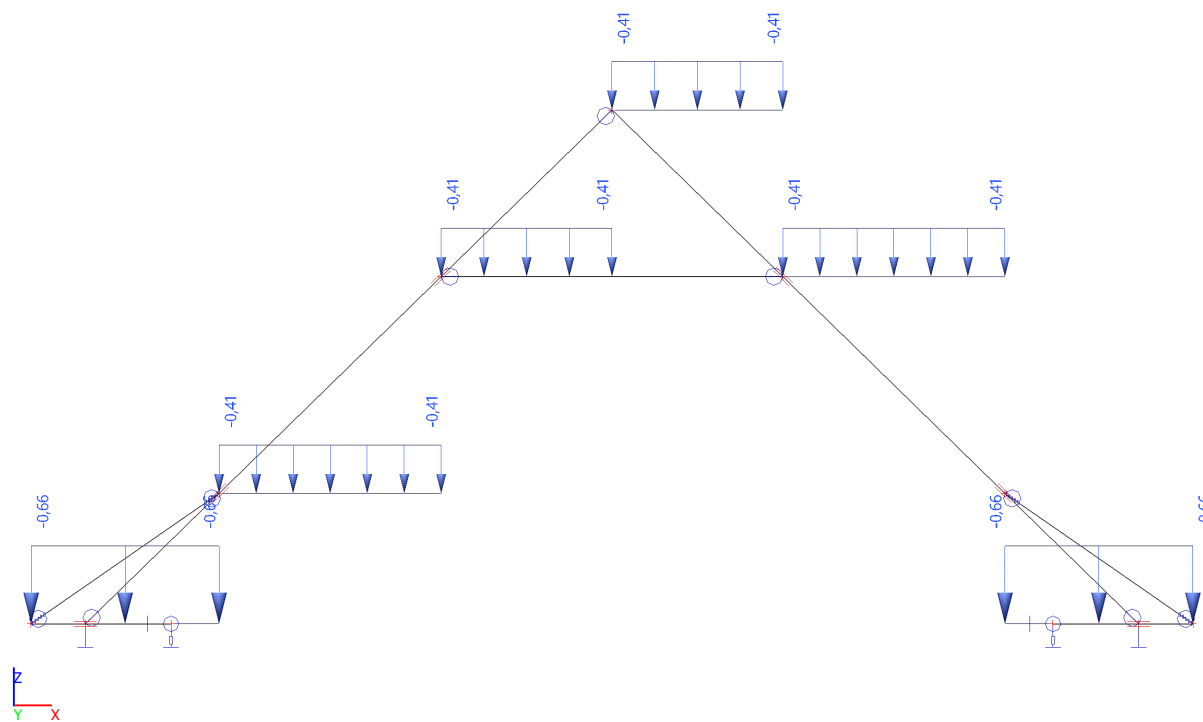
### 6.3.1. Předdefinovaná zatížení

Jméno	Celkové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Jméno vrstvy	Tloušťka [mm]	Jednotkové zatížení [kg/m <sup>3</sup> ]
Krytina	0,82	bobrovky	40	1800,0
		laťování	20	500,0

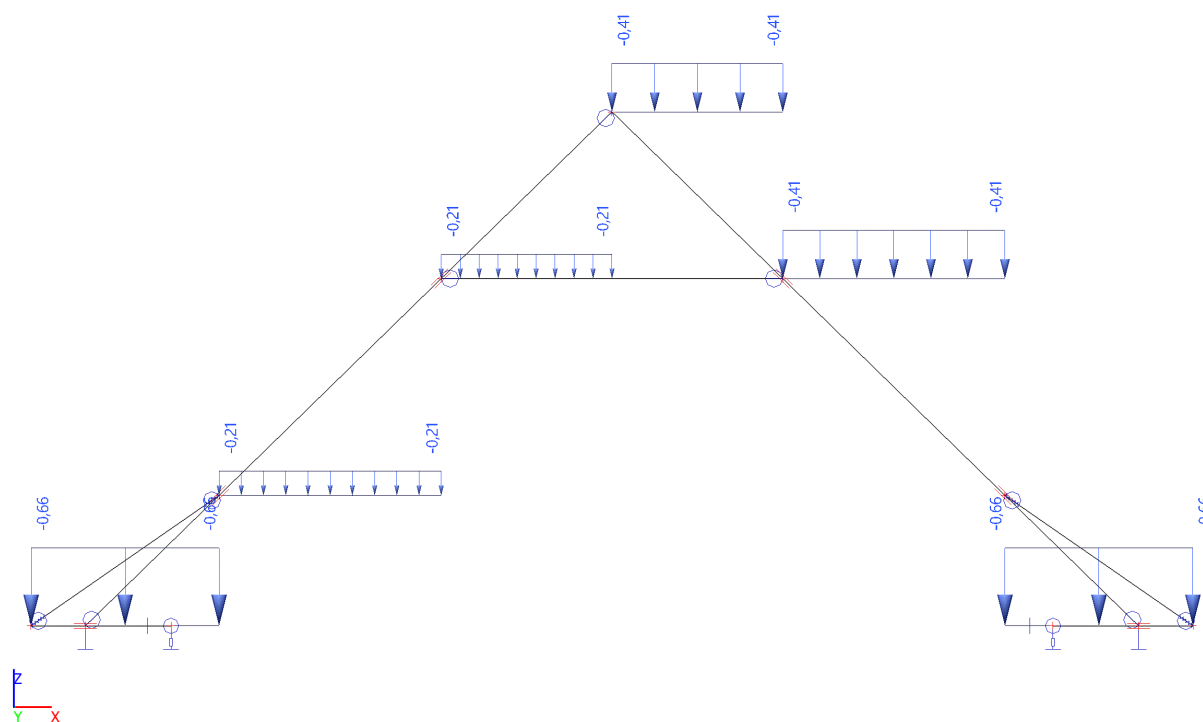
### 6.3.2. Stálé / Hodnota pro výpočet



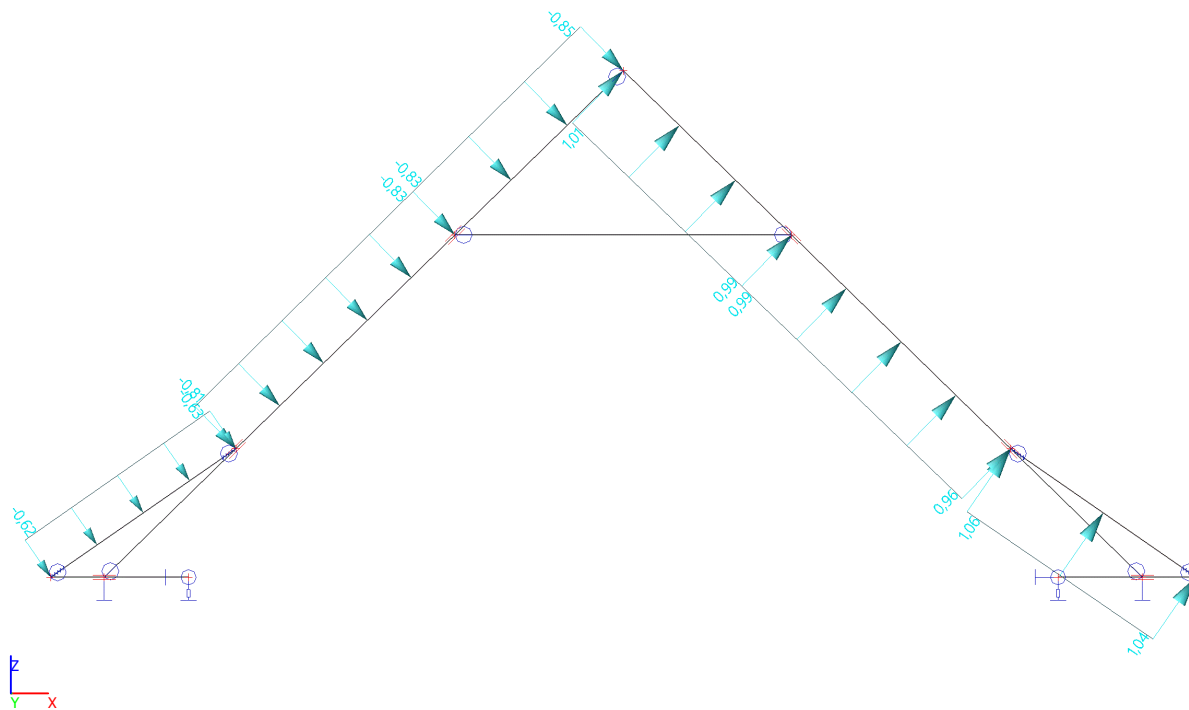
### 6.3.3. Sníh 1 / Hodnota pro výpočet



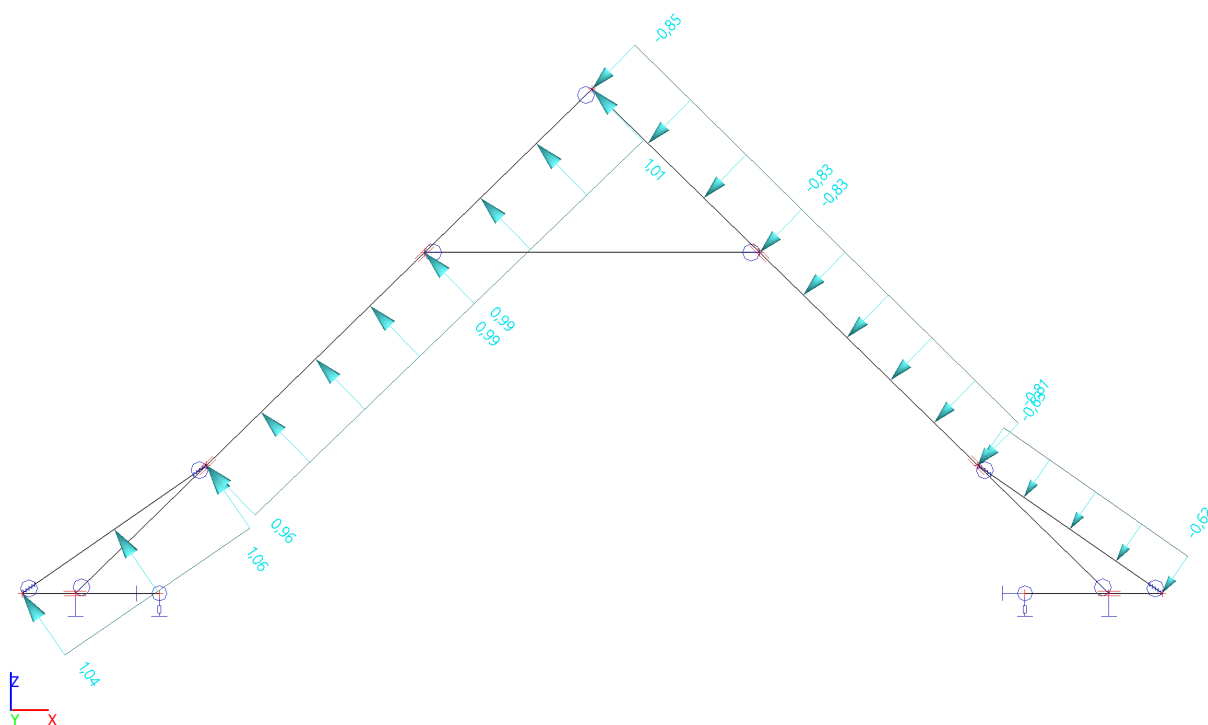
### 6.3.4. Sníh 2 / Hodnota pro výpočet



### 6.3.5. Vítr 1 / Hodnota pro výpočet



### 6.3.6. Vítr 2 / Hodnota pro výpočet



## 6.4. Výsledky

### 6.4.1. 1D vnitřní síly

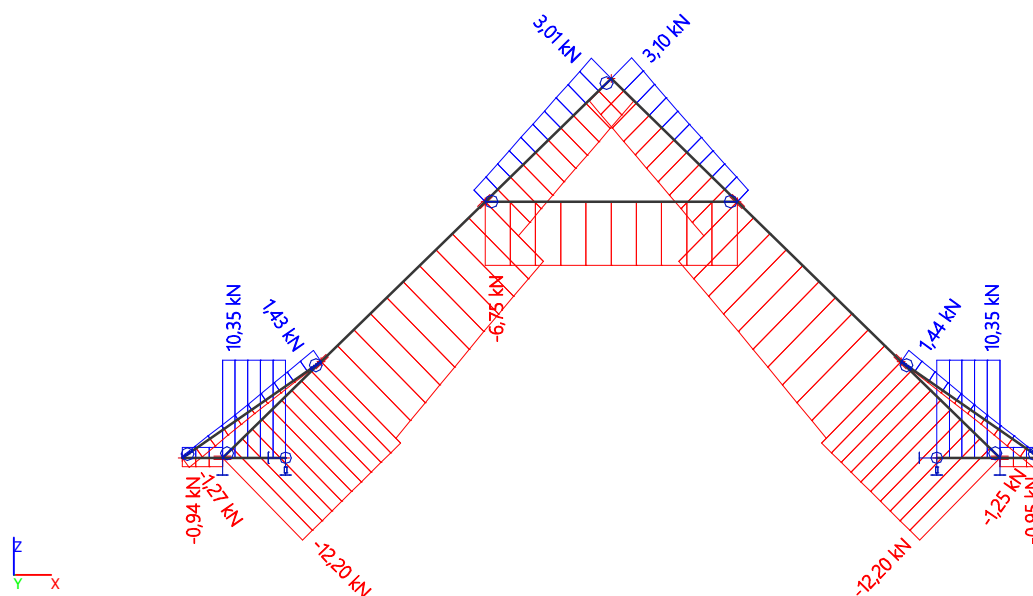
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B12	0,350+	MSÚ - B/1	<b>10,35</b>	<b>0,00</b>	0,49	<b>0,00</b>	-0,24	<b>0,00</b>
B2	4,727	MSÚ - B/2	2,99	0,00	<b>-3,39</b>	0,00	0,00	0,00
B3	0,000	MSÚ - B/3	3,08	0,00	<b>3,46</b>	0,00	0,00	0,00
B2	3,195-	MSÚ - B/3	-8,70	0,00	-0,85	0,00	<b>-4,39</b>	0,00
B3	2,929-	MSÚ - B/3	-3,96	0,00	-0,23	0,00	<b>4,46</b>	0,00
B2	0,000	MSÚ - B/4	<b>-12,20</b>	0,00	-0,35	0,00	0,00	<b>0,00</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ - B/1	1.15*Vlastní tíha + 1.15*Stálé + 0.75*Sníh 1 + 1.50*Vítr 2 + 1.15*Vlastní tíha - jalové vazby
MSÚ - B/2	1.15*Vlastní tíha + 1.15*Stálé + 0.75*Sníh 1 + 1.50*Vítr 1 + 1.15*Vlastní tíha - jalové vazby
MSÚ - B/3	1.15*Vlastní tíha + 1.15*Stálé + 0.75*Sníh 2 + 1.50*Vítr 2 + 1.15*Vlastní tíha - jalové vazby
MSÚ - B/4	1.35*Vlastní tíha + 1.35*Stálé + 0.75*Sníh 1 + 0.90*Vítr 2 + 1.35*Vlastní tíha - jalové vazby

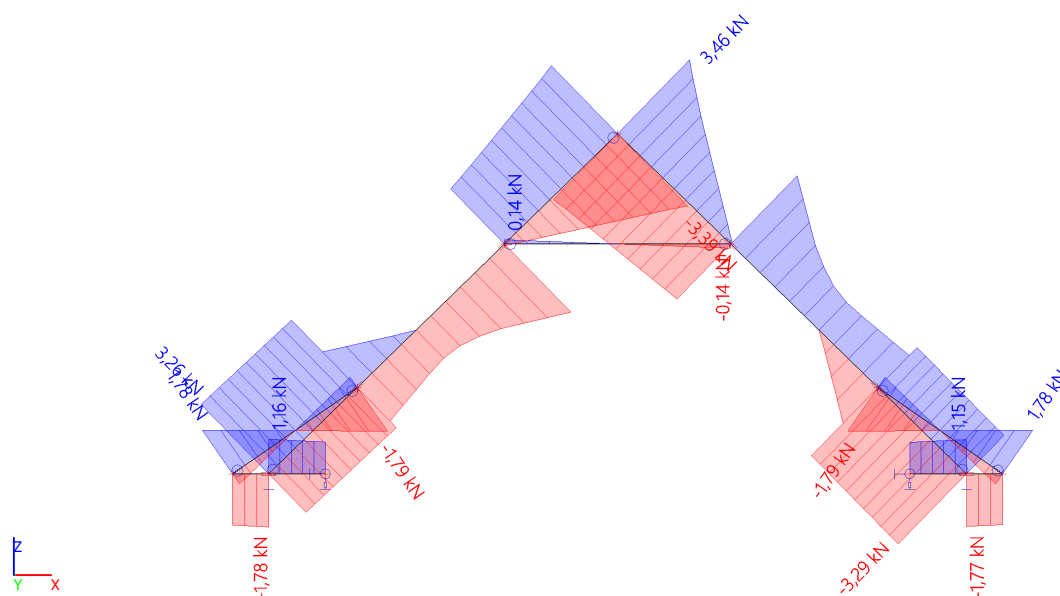
### 6.4.2. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



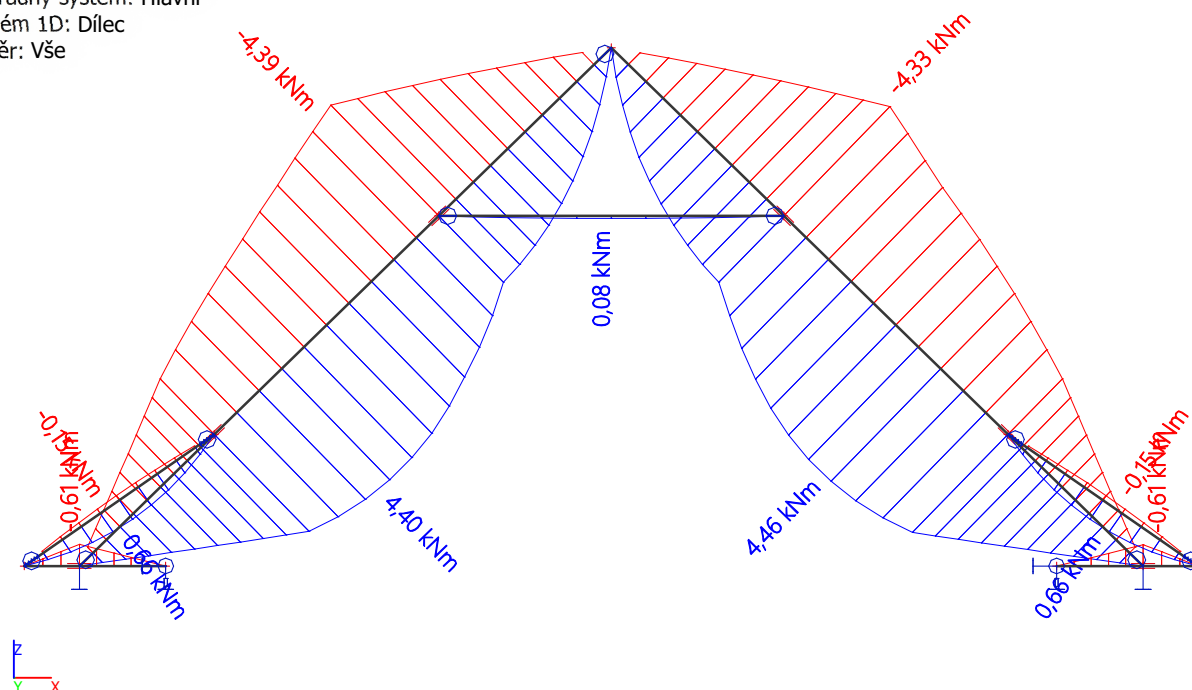
### 6.4.3. 1D vnitřní síly; $V_z$

Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



### 6.4.4. 1D vnitřní síly; $M_y$

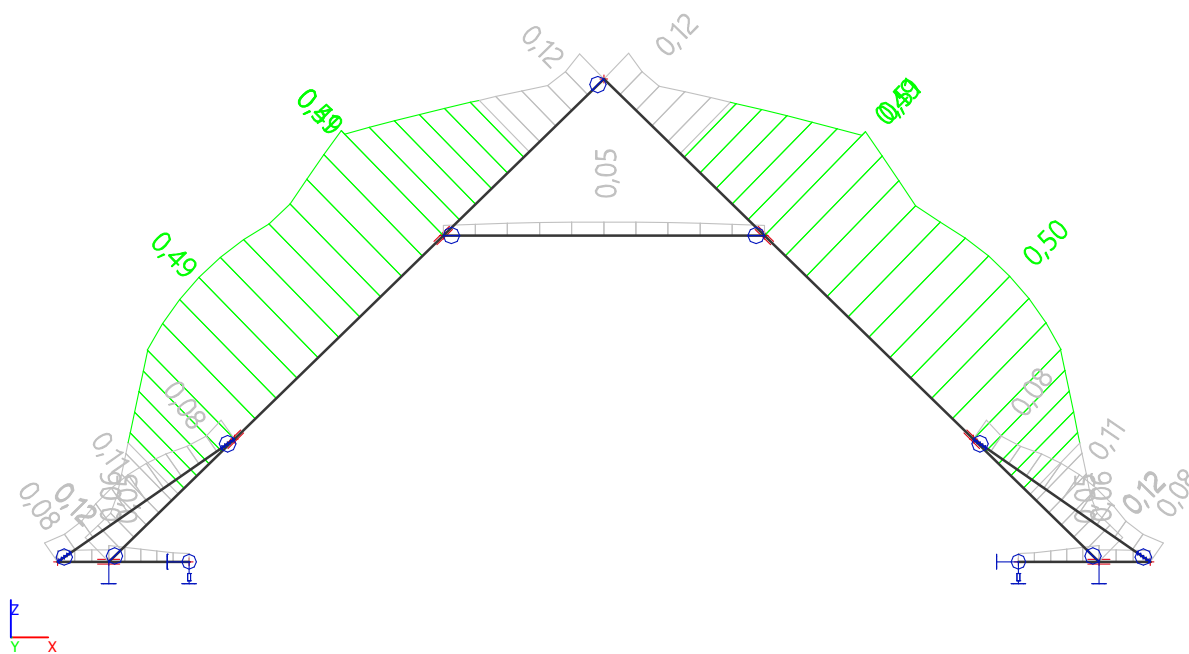
Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše





## 6.5. Posudek

### 6.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



### 6.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]
B2	Krokev - OBDEL	C24 (EN 338)	3,195	Všechny MSU/1	<b>0,51</b>	0,47	0,51
B4	Hambalek - OBDEL	C24 (EN 338)	1,098	Všechny MSU/2	<b>0,05</b>	0,03	0,05
B12	Krátče - OBDEL	C24 (EN 338)	0,350	Všechny MSU/2	<b>0,06</b>	0,06	0,03
B16	Námětek (neznámá výška) - OBDEL	C24 (EN 338)	0,736	Všechny MSU/1	<b>0,11</b>	0,11	0,00

### 6.5.3. 1D deformace; $u_z$

Hodnoty:  $u_z$

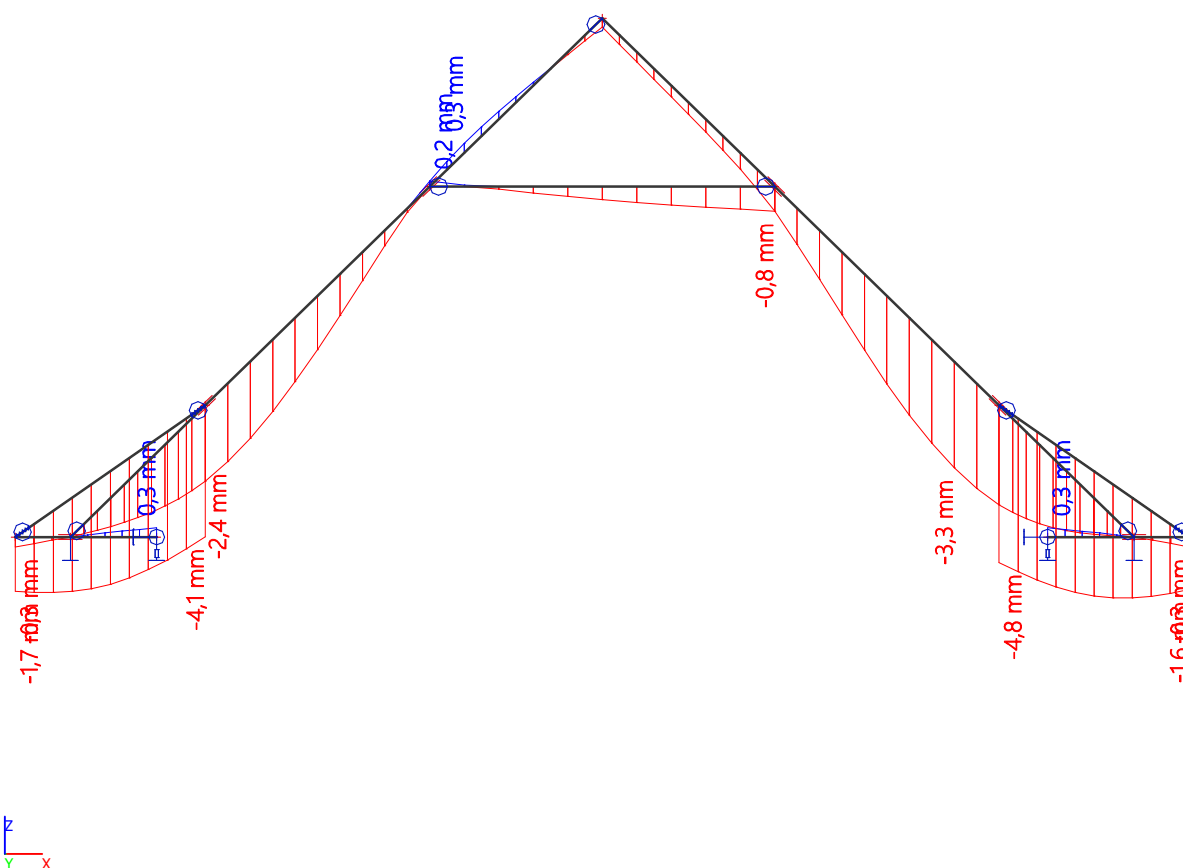
Lineární výpočet

Kombinace: MSP - dotvarování dřeva

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



### 6.6. Závěr

Posuzovaná konstrukce krovu vyhovuje.

## 7. Rizalit - strop posledního podlaží


### 7.1. Obsah

7. Rizalit - strop posledního podlaží	1
7.1. Obsah	1
7.2. Vstupy	1
7.2.1. Materiály	1
7.2.2. Průřezy	1
7.2.3. Prvky	1
7.2.4. Axonometrie	2
7.3. Zatížení	3
7.3.1. Předdefinovaná zatížení	3
7.3.2. Stálé / Hodnota pro výpočet	3
7.3.3. Sníh / Hodnota pro výpočet	4
7.3.4. Užité / Hodnota pro výpočet	4
7.3.5. Vítr / Hodnota pro výpočet	5
7.4. Výsledky	5
7.4.1. 1D vnitřní síly	5
7.4.2. 1D vnitřní síly; M <sub>y</sub>	6
7.4.3. 1D vnitřní síly; V <sub>z</sub>	7
7.4.4. 1D deformace; u <sub>z</sub> + dotvarování	7
7.5. Posudek	8
7.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek	8
7.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ	8
7.6. Závěr	8

### 7.2. Vstupy

#### 7.2.1. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ $\alpha$ [m/mK]	$E_{mod}$ [MPa] $G_{mod}$ [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo 420,0	0 0,00	1,1000e+04 6,9000e+02	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	

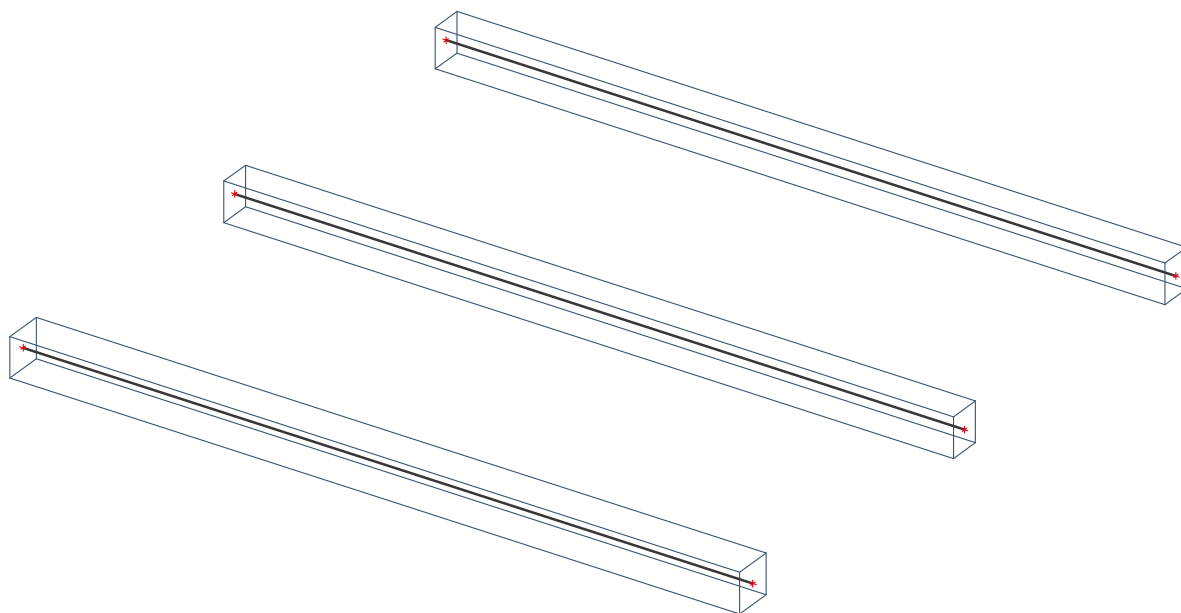
#### 7.2.2. Průřezy

Jméno	Typ Detailní	Materiál	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ] A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ] I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]
Stropní trám	OBDEL 206; 250	C24 (EN 338)	5,1500e-02	4,2917e-02 4,2917e-02	2,6823e-04 1,8212e-04	2,1458e-03 1,7682e-03	2,6294e-03 2,1666e-03
Výměna pro kráčata	OBDEL 250; 250	C24 (EN 338)	6,2500e-02	5,2083e-02 5,2083e-02	3,2552e-04 3,2552e-04	2,6042e-03 2,6042e-03	3,1910e-03 3,1910e-03

#### 7.2.3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
Trám s ukotvenými kráčaty	Výměna pro kráčata - OBDEL (250; 250)	C24 (EN 338)	4,600	N101	N102	nosník (80)
Běžný trám	Stropní trám - OBDEL (206; 250)	C24 (EN 338)	4,600	N103	N104	nosník (80)
Trám pod zábradlím	Stropní trám - OBDEL (206; 250)	C24 (EN 338)	4,600	N106	N105	nosník (80)

## 7.2.4. Axonometrie

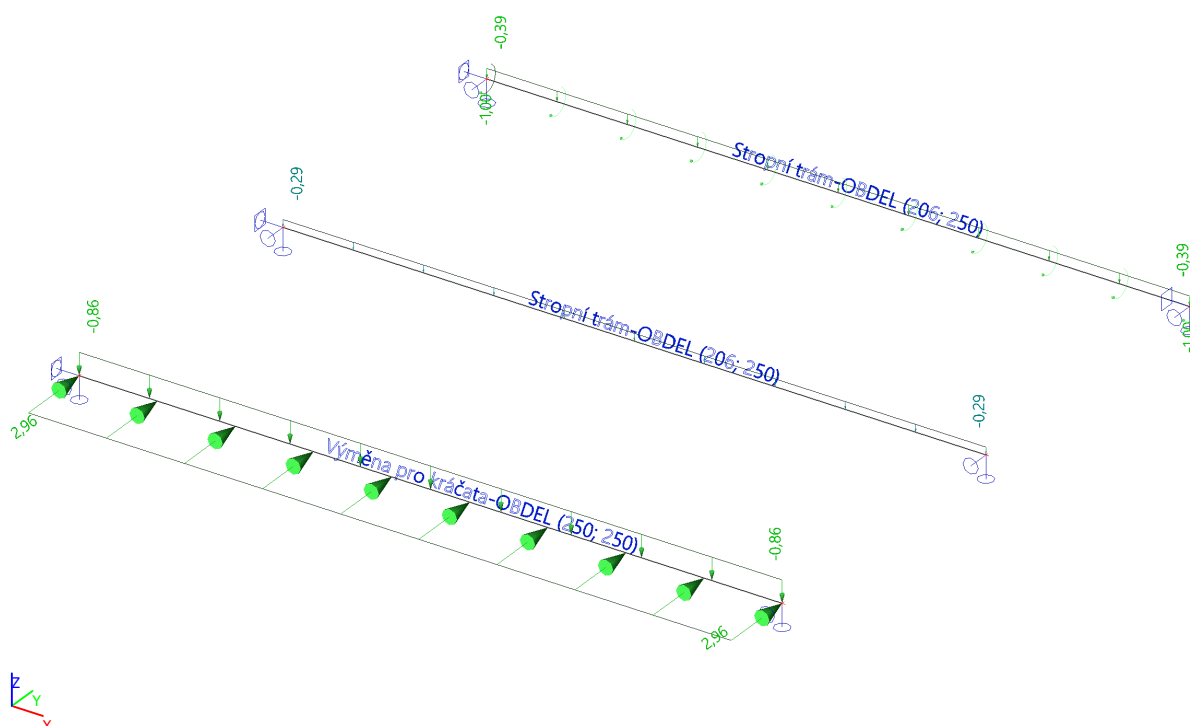


## 7.3. Zatížení

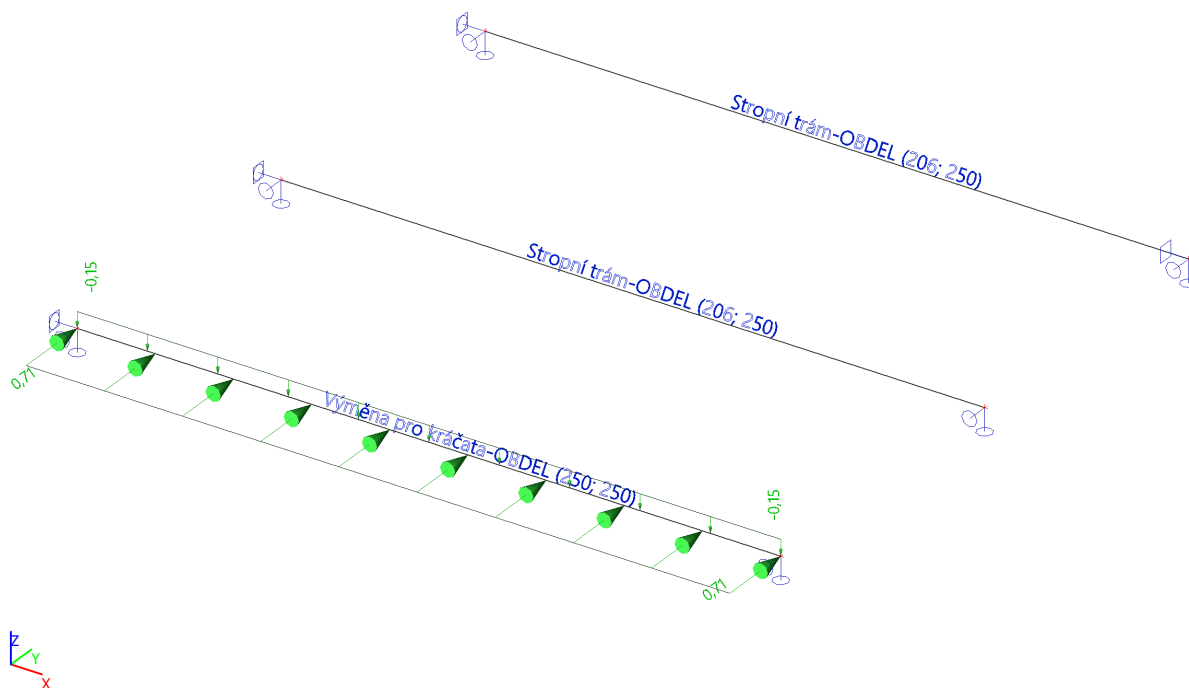
### 7.3.1. Předdefinovaná zatížení

Jméno	Celkové zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Jméno vrstvy	Tloušťka [mm]	Jednotkové zatížení [kg/m <sup>3</sup> ]
Užitné	0,75	užitné - půda	75	1000,0
podlaha	0,24	základ	40	600,0

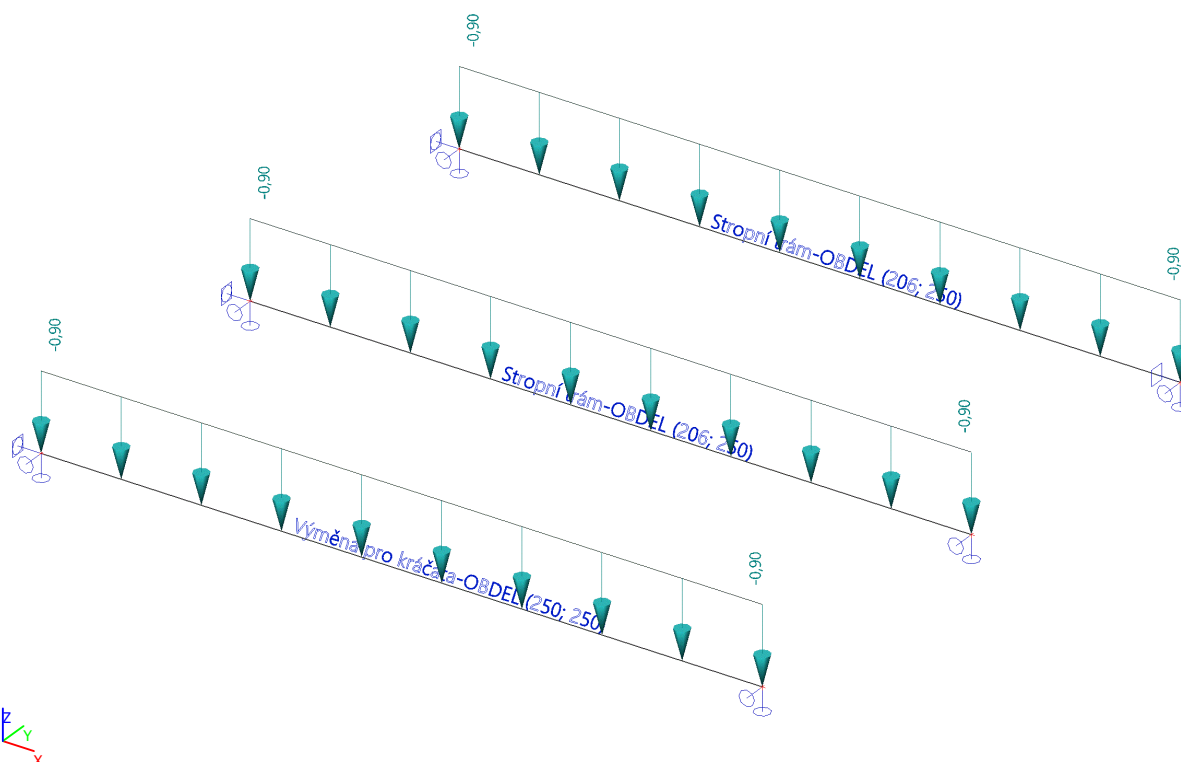
### 7.3.2. Stálé / Hodnota pro výpočet



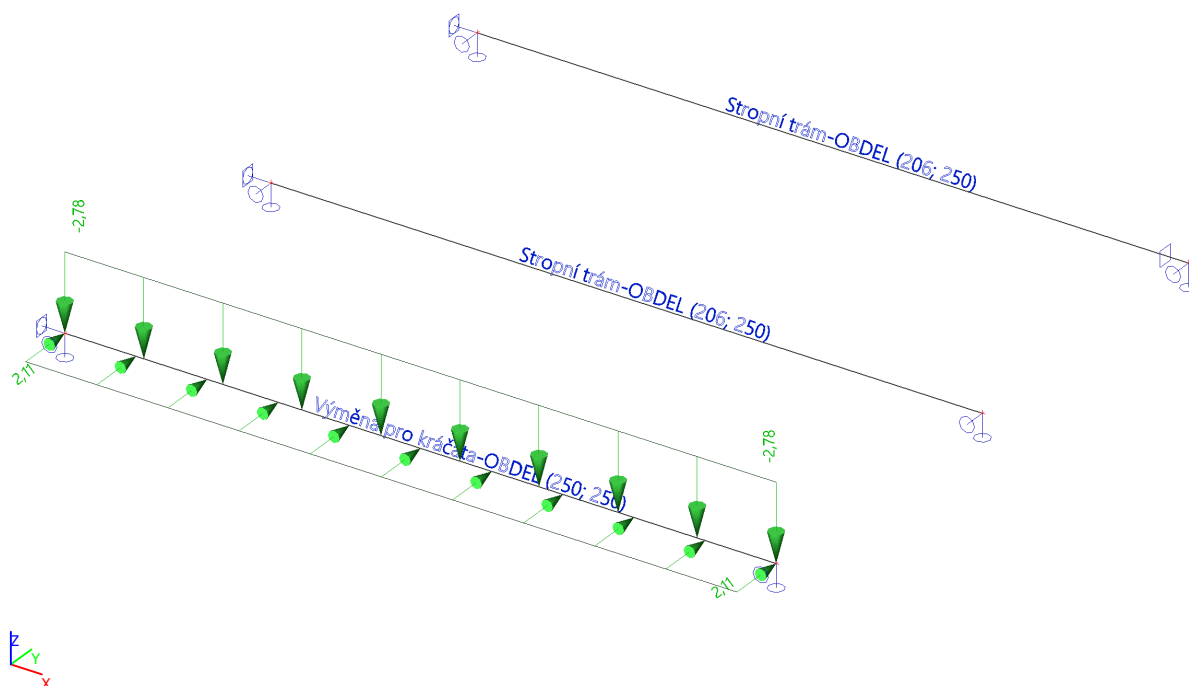
### 7.3.3. Sníh / Hodnota pro výpočet



### 7.3.4. Užité / Hodnota pro výpočet



### 7.3.5. Větr / Hodnota pro výpočet



## 7.4. Výsledky

### 7.4.1. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Průřez  
Výběr: Vše

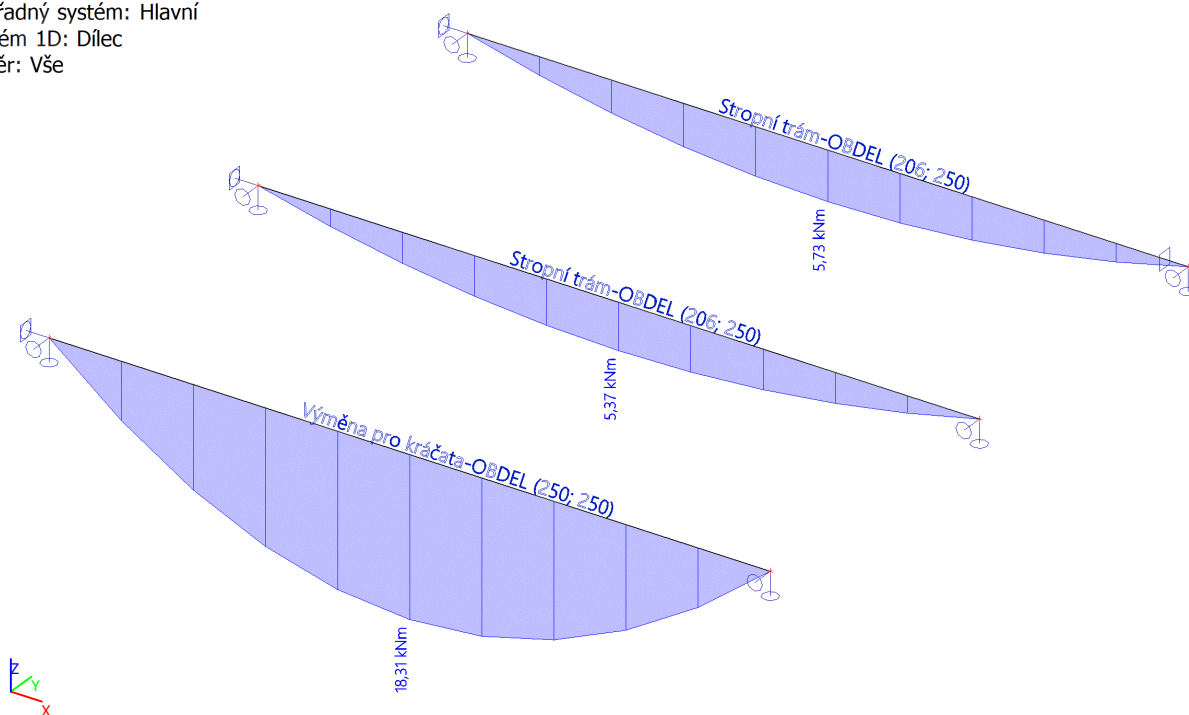
Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Trám s ukotvenými kráčaty	4,600	MSÚ - B/1	Výměna pro kráčata - OBDEL	0,00	<b>16,32</b>	<b>-15,92</b>	0,00	0,00	0,00
Trám s ukotvenými kráčaty	0,000	MSÚ - B/1	Výměna pro kráčata - OBDEL	<b>0,00</b>	<b>-16,32</b>	<b>15,92</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Trám s ukotvenými kráčaty	2,300-	MSÚ - B/1	Výměna pro kráčata - OBDEL	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>18,31</b>	<b>-18,76</b>
Trám pod zábradlím	4,600	MSÚ - B/2	Stropní trám - OBDEL	0,00	0,00	<b>-4,98</b>	<b>-3,11</b>	0,00	0,00
Trám pod zábradlím	0,000	MSÚ - B/2	Stropní trám - OBDEL	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4,98</b>	<b>3,11</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Trám pod zábradlím	2,300-	MSÚ - B/2	Stropní trám - OBDEL	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>5,73</b>	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ - B/1	1.15*Vlastní tíha + 1.15*Stálé + 0.75*Sníh + 1.50*Užitné + 1.50*Větr

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ - B/2	1.35*Vlastní tíha + 1.35*Stálé + 1.50*Užitné

## 7.4.2. 1D vnitřní síly; M<sub>y</sub>

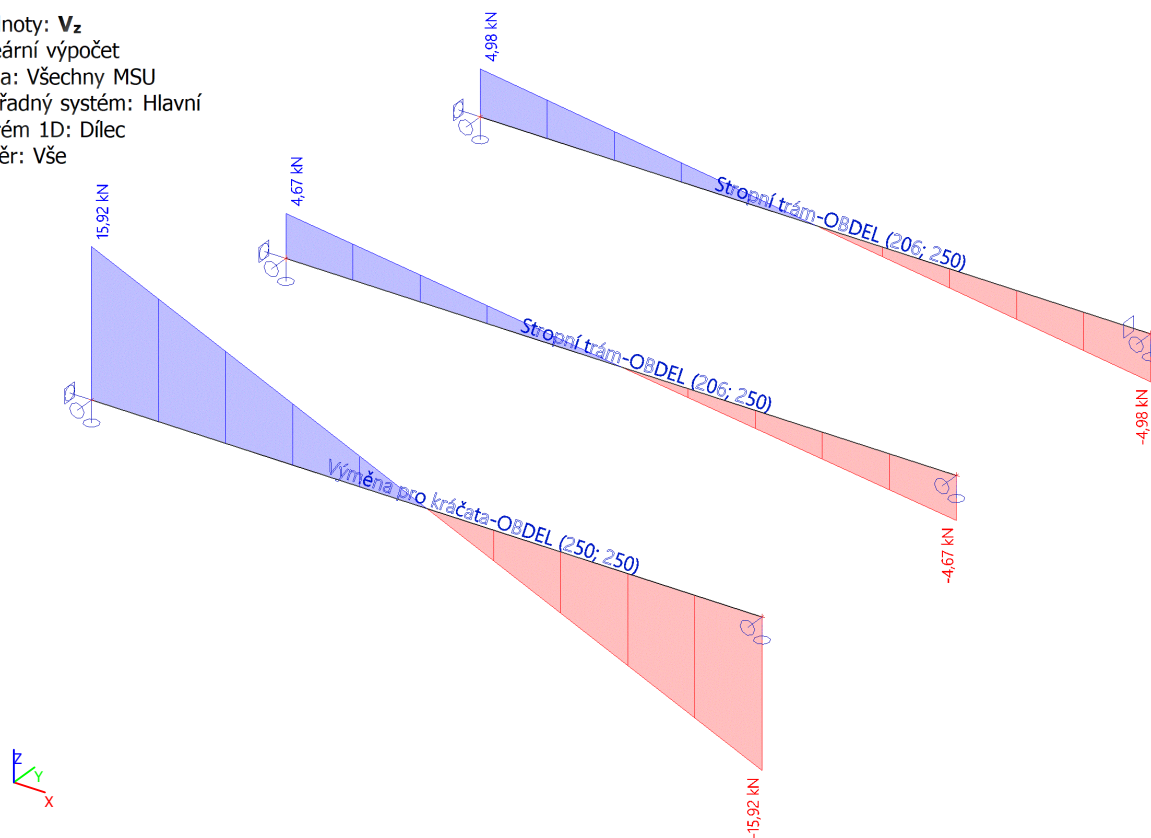
Hodnoty: **M<sub>y</sub>**  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše





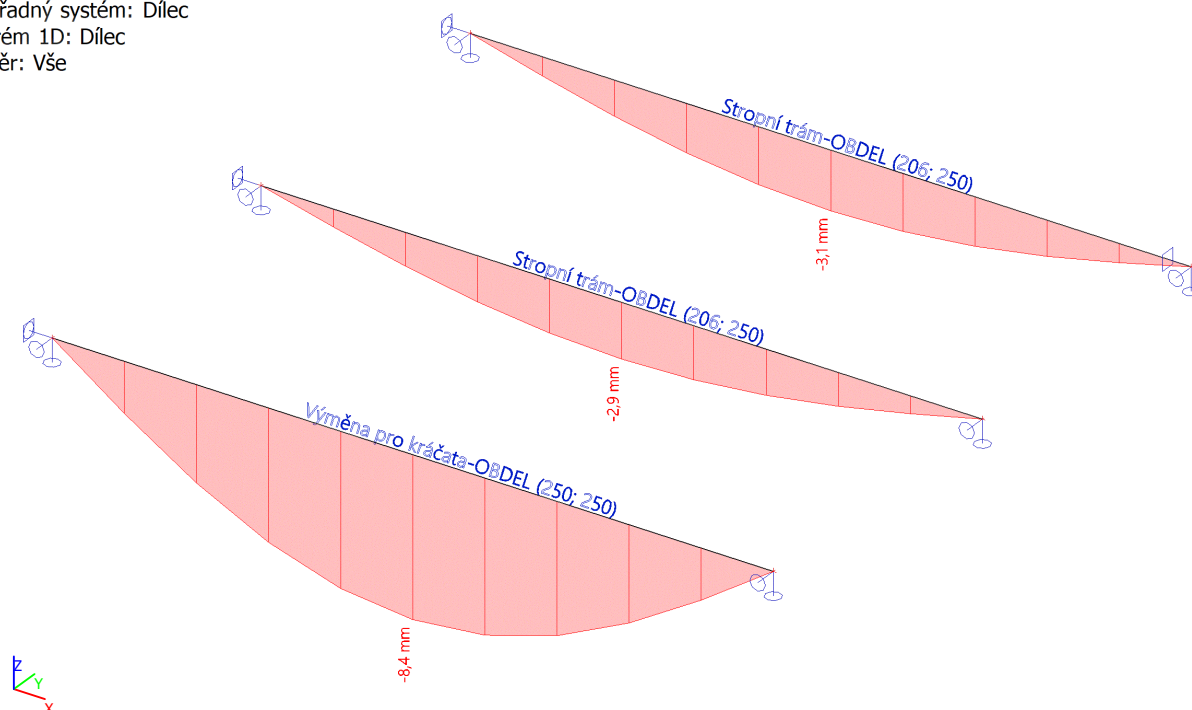
### 7.4.3. 1D vnitřní síly; $V_z$

Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



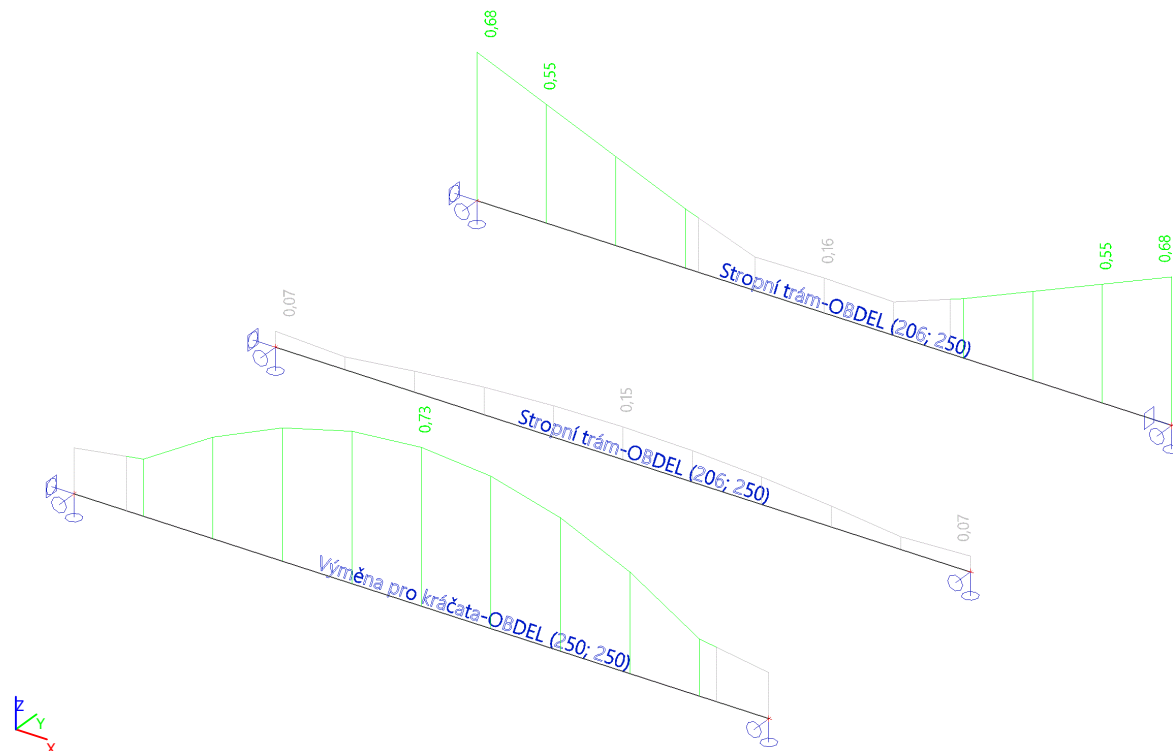
### 7.4.4. 1D deformace; $u_z$ + dotvarování

Hodnoty:  $u_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP - dotvarování dřeva  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



## 7.5. Posudek

### 7.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



### 7.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]
Trám s ukotvenými kráčaty	Výměna pro kráčata - OBDEL	C24 (EN 338)	2,300	Všechny MSU/1	<b>0,73</b>	0,73	0,42
Trám pod zábradlím	Stropní trám - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	Všechny MSU/2	<b>0,68</b>	0,68	0,00

## 7.6. Závěr

Posuzovaná konstrukce krovu vyhovuje.

# Únosnost svorníku dle ČSN EN 1995-1-1

## spoj dřevo-dřevo 75 mm + 75 mm, svorník 16

char. pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny  $f_{h,0,k}$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k =$$

$$f_{h,0,k} =$$

26,17 N/mm<sup>2</sup>

$$\rho_k =$$

380 kg/m<sup>3</sup>

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d =$$

1,59

pro jehličnaté dřevo

pro svorníky do průměru 30mm - hodnoty char.pevnosti v otláčení ve dřevu pro úhel  $\alpha$  k vláknům

$$f_{h,1,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) =$$

$$f_{h,1,k} =$$

26,17 N/mm<sup>2</sup>

$$\alpha =$$

0 °

$$f_{h,2,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) =$$

$$f_{h,2,k} =$$

16,46 N/mm<sup>2</sup>

$$\alpha =$$

90 °

svorník

průměr svorníku

$$d =$$

16 mm

charakteristická pevnost v tahu

$$f_{u,k} =$$

800 MPa

char. hodnota plastického momentu únosnosti

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} =$$

$$M_{y,Rk} =$$

324282,26 Nmm

tloušťka dřeva

$$t_1 =$$

75 mm

$$t_2 =$$

75 mm

poměr mezi pevnostmi v otláčené prvků  $\beta$

$$\beta =$$

0,63 -

$$\beta = f_{h,1,k} / f_{h,2,k} \quad (8.8)$$

char. únosnost na vytažení spoj. prostředku

$$F_{ax,Rk} =$$

0

(zanedbán účinek sepnutí)

**charakteristická únosnost pro jeden střih  $F_{v,Rk}$**

1. jednostřížně namáhané (8.6)

(a )

31409 N

(b )

19754 N

(c )

7089 N

(d )

13691 N

(e )

13691 N

(f )

16655 N

min

7089 N

**spoj dřevo-dřevo 75 mm + 75 mm, svorník 16**

$$k_{\text{mod}} = 0,9$$
$$\text{Gama}_M = 1,3$$

charakteristická únosnost spoje  $F_{k,(2)}$

$$F_{V,Rd,min} = 4,91 \text{ kN}$$

únosnost svorníků v řadě rovnoběžné s vlákny

n	$n_{ef} = \min \quad n^{0,9} \cdot (a_{1(2)} / 13 \cdot d)^{1/4}$	$F_{řada,min}$
2	1,55	7,63 kN
3	2,24	10,98 kN
4	2,90	14,23 kN
5	3,54	17,40 kN
6	4,18	20,50 kN

únosnost svorníků v řadě kolmo na vlákna

$n = n_{ef}$	$F_{řada,min}$
2	9,82 kN
3	14,72 kN

# Únosnost svorníku dle ČSN EN 1995-1-1

## spoj dřevo-dřevo 80 mm + 80 mm, svorník 16

char. pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny  $f_{h,0,k}$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k =$$
$$f_{h,0,k} = 26,17 \text{ N/mm}^2$$
$$\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$
$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,59$$

pro jehličnaté dřevo

pro svorníky do průměru 30mm - hodnoty char.pevnosti v otláčení ve dřevu pro úhel  $\alpha$  k vláknům

$$f_{h,1,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) =$$
$$f_{h,1,k} = 26,17 \text{ N/mm}^2$$
$$\alpha = 0^\circ$$
$$f_{h,2,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) =$$
$$f_{h,2,k} = 16,46 \text{ N/mm}^2$$
$$\alpha = 90^\circ$$

průměr svorníku	d =	16 mm
charakteristická pevnost v tahu	$f_{u,k}$ =	800 MPa
char. hodnota plastického momentu únosnosti		
$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} =$	$M_{y,Rk} =$	324282,26 Nmm
tloušťka dřeva	$t_1 =$	80 mm
	$t_2 =$	80 mm
poměr mezi pevnostmi v otláčené prvků $\beta$	$\beta =$	0,63 -
$\beta = f_{h,1,k} / f_{h,2,k} \text{ (8.8)}$		
char. únosnost na vytažení spoj. prostředku	$F_{ax,Rk} =$	0
(zanedbán účinek sepnutí)		

## charakteristická únosnost pro jeden střih $F_{v,Rk}$

1. jednostřížně namáhané (8.6)

(a )	33503 N
(b )	21071 N
(c )	7562 N
(d )	14171 N
(e )	14171 N
(f )	16655 N
min	7562 N

**spoj dřevo-dřevo 80 mm + 80 mm, svorník 16**

$$k_{\text{mod}} = 0,9$$
$$\text{Gama}_M = 1,3$$

charakteristická únosnost spoje  $F_{k,(2)}$

$$F_{V,Rd,min} = 5,24 \text{ kN}$$

únosnost svorníků v řadě rovnoběžné s vlákny

n	$n_{ef} = \min \quad n^{0,9} \cdot (a_{1(2)} / 13 \cdot d)^{1/4}$	$F_{řada,min}$
2	1,55	8,13 kN
3	2,24	11,72 kN
4	2,90	15,18 kN
5	3,54	18,56 kN
6	4,18	21,86 kN

únosnost svorníků v řadě kolmo na vlákna

n = $n_{ef}$	$F_{řada,min}$
2	10,47 kN
3	15,71 kN

# Únosnost svorníku dle ČSN EN 1995-1-1

## spoj dřevo-dřevo 90 mm + 90 mm, svorník 16

char. pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny  $f_{h,0,k}$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = f_{h,0,k} = 26,17 \text{ N/mm}^2$$

$$\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,59$$

pro jehličnaté dřevo

pro svorníky do průměru 30mm - hodnoty char.pevnosti v otláčení ve dřevu pro úhel  $\alpha$  k vláknům

$$f_{h,1,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = f_{h,1,k} = 26,17 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha = 0^\circ$$

$$f_{h,2,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = f_{h,2,k} = 16,46 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha = 90^\circ$$

svorník

průměr svorníku

$$d = 16 \text{ mm}$$

charakteristická pevnost v tahu

$$f_{u,k} = 800 \text{ MPa}$$

char. hodnota plastického momentu únosnosti

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = M_{y,Rk} = 324282,26 \text{ Nmm}$$

tloušťka dřeva

$$t_1 = 90 \text{ mm}$$

$$t_2 = 90 \text{ mm}$$

poměr mezi pevnostmi v otláčené prvků  $\beta$

$$\beta = f_{h,1,k} / f_{h,2,k} \text{ (8.8)} \quad \beta = 0,63 -$$

char. únosnost na vytažení spoj. prostředku

$$F_{ax,Rk} = 0$$

(zanedbán účinek sepnutí)

## charakteristická únosnost pro jeden střih $F_{v,Rk}$

1. jednostřížně namáhané (8.6)

$$(a) \quad 37691 \text{ N}$$

$$(b) \quad 23705 \text{ N}$$

$$(c) \quad 8507 \text{ N}$$

$$(d) \quad 15182 \text{ N}$$

$$(e) \quad 15182 \text{ N}$$

$$(f) \quad 16655 \text{ N}$$

$$\text{min} \quad 8507 \text{ N}$$

**spoj dřevo-dřevo 90 mm + 90 mm, svorník 16**

$$k_{\text{mod}} = 0,9$$
$$\text{Gama}_M = 1,3$$

charakteristická únosnost spoje  $F_{k,(2)}$

$$F_{V,Rd,min} = 5,89 \text{ kN}$$

únosnost svorníků v řadě rovnoběžné s vlákny

n	$n_{ef} = \min \quad n^{0,9} \cdot (a_{1(2)} / 13 \cdot d)^{1/4}$	$F_{řada,min}$
2	1,55	9,15 kN
3	2,24	13,18 kN
4	2,90	17,08 kN
5	3,54	20,88 kN
6	4,18	24,60 kN

únosnost svorníků v řadě kolmo na vlákna

n = $n_{ef}$	$F_{řada,min}$
2	11,78 kN
3	17,67 kN



# Únosnost svorníku dle ČSN EN 1995-1-1

spoj dřevo-dřevo 100 mm + 100 mm, svorník 16

char. pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny  $f_{h,0,k}$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = f_{h,0,k} = 26,17 \text{ N/mm}^2$$

$$\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,59$$

pro jehličnaté dřevo

pro svorníky do průměru 30mm - hodnoty char.pevnosti v otláčení ve dřevu pro úhel  $\alpha$  k vláknům

$$f_{h,1,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = f_{h,1,k} = 26,17 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha = 0^\circ$$

$$f_{h,2,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = f_{h,2,k} = 16,46 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha = 90^\circ$$

svorník

průměr svorníku

$$d = 16 \text{ mm}$$

charakteristická pevnost v tahu

$$f_{u,k} = 800 \text{ MPa}$$

char. hodnota plastického momentu únosnosti

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = M_{y,Rk} = 324282,26 \text{ Nmm}$$

tloušťka dřeva

$$t_1 = 100 \text{ mm}$$

$$t_2 = 100 \text{ mm}$$

poměr mezi pevnostmi v otláčené prvků  $\beta$

$$\beta = f_{h,1,k} / f_{h,2,k} (8.8) \quad \beta = 0,63 -$$

char. únosnost na vytažení spoj. prostředku

$$F_{ax,Rk} = 0$$

(zanedbán účinek sepnutí)

**charakteristická únosnost pro jeden střih  $F_{v,Rk}$**

1. jednostřížně namáhané (8.6)

$$(a) \quad 41879 \text{ N}$$

$$(b) \quad 26339 \text{ N}$$

$$(c) \quad 9452 \text{ N}$$

$$(d) \quad 16248 \text{ N}$$

$$(e) \quad 16248 \text{ N}$$

$$(f) \quad 16655 \text{ N}$$

$$\text{min} \quad 9452 \text{ N}$$

**spoj dřevo-dřevo 100 mm + 100 mm, svorník 16**

$$k_{\text{mod}} = 0,9$$
$$\text{Gama}_M = 1,3$$

charakteristická únosnost spoje  $F_{k,(2)}$

$$F_{V,Rd,min} = 6,54 \text{ kN}$$

únosnost svorníků v řadě rovnoběžné s vlákny

n	$n_{ef} = \min \quad n^{0,9} \cdot (a_{1(2)} / 13 \cdot d)^{1/4}$	$F_{řada,min}$
2	1,55	10,17 kN
3	2,24	14,65 kN
4	2,90	18,97 kN
5	3,54	23,19 kN
6	4,18	27,33 kN

únosnost svorníků v řadě kolmo na vlákna

n = $n_{ef}$	$F_{řada,min}$
2	13,09 kN
3	19,63 kN

# Únosnost svorníku dle ČSN EN 1995-1-1

spoj dřevo-dřevo 120 mm + 120 mm, svorník 16

char. pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny  $f_{h,0,k}$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = f_{h,0,k} = 26,17 \text{ N/mm}^2$$

$$\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,59$$

pro jehličnaté dřevo

pro svorníky do průměru 30mm - hodnoty char.pevnosti v otláčení ve dřevu pro úhel  $\alpha$  k vláknům

$$f_{h,1,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = f_{h,1,k} = 26,17 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha = 0^\circ$$

$$f_{h,2,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = f_{h,2,k} = 16,46 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha = 90^\circ$$

svorník

průměr svorníku

$$d = 16 \text{ mm}$$

charakteristická pevnost v tahu

$$f_{u,k} = 800 \text{ MPa}$$

char. hodnota plastického momentu únosnosti

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = M_{y,Rk} = 324282,26 \text{ Nmm}$$

tloušťka dřeva

$$t_1 = 120 \text{ mm}$$

$$t_2 = 120 \text{ mm}$$

poměr mezi pevnostmi v otláčené prvků  $\beta$

$$\beta = 0,63 -$$

$$\beta = f_{h,1,k} / f_{h,2,k} \text{ (8.8)}$$

char. únosnost na vytažení spoj. prostředku

$$F_{ax,Rk} = 0$$

(zanedbán účinek sepnutí)

**charakteristická únosnost pro jeden střih  $F_{v,Rk}$**

1. jednostřížně namáhané (8.6)

$$(a) = 50255 \text{ N}$$

$$(b) = 31607 \text{ N}$$

$$(c) = 11343 \text{ N}$$

$$(d) = 18501 \text{ N}$$

$$(e) = 18501 \text{ N}$$

$$(f) = 16655 \text{ N}$$

$$\text{min} = 11343 \text{ N}$$

**spoj dřevo-dřevo 120 mm + 120 mm, svorník 16**

$$k_{\text{mod}} = 0,9$$
$$\text{Gama}_M = 1,3$$

charakteristická únosnost spoje  $F_{k,(2)}$

$$F_{V,Rd,min} = 7,85 \text{ kN}$$

únosnost svorníků v řadě rovnoběžné s vlákny

n	$n_{ef} = \min \quad n^{0,9} \cdot (a_{1(2)} / 13 \cdot d)^{1/4}$	$F_{řada,min}$
2	1,55	12,20 kN
3	2,24	17,58 kN
4	2,90	22,77 kN
5	3,54	27,83 kN
6	4,18	32,80 kN

únosnost svorníků v řadě kolmo na vlákna

n = $n_{ef}$	$F_{řada,min}$
2	15,71 kN
3	23,56 kN

# Únosnost svorníku dle ČSN EN 1995-1-1

spoj dřevo-dřevo 140 mm + 140 mm, svorník 16

char. pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny  $f_{h,0,k}$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = f_{h,0,k} = 26,17 \text{ N/mm}^2$$

$$\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,59$$

pro jehličnaté dřevo

pro svorníky do průměru 30mm - hodnoty char.pevnosti v otláčení ve dřevu pro úhel  $\alpha$  k vláknům

$$f_{h,1,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = f_{h,1,k} = 26,17 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha = 0^\circ$$

$$f_{h,2,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = f_{h,2,k} = 16,46 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha = 90^\circ$$

svorník

průměr svorníku

$$d = 16 \text{ mm}$$

charakteristická pevnost v tahu

$$f_{u,k} = 800 \text{ MPa}$$

char. hodnota plastického momentu únosnosti

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = M_{y,Rk} = 324282,26 \text{ Nmm}$$

tloušťka dřeva

$$t_1 = 140 \text{ mm}$$

$$t_2 = 140 \text{ mm}$$

poměr mezi pevnostmi v otláčené prvků  $\beta$

$$\beta = 0,63 -$$

$$\beta = f_{h,1,k} / f_{h,2,k} \text{ (8.8)}$$

char. únosnost na vytažení spoj. prostředku

$$F_{ax,Rk} = 0$$

(zanedbán účinek sepnutí)

**charakteristická únosnost pro jeden střih  $F_{v,Rk}$**

1. jednostřížně namáhané (8.6)

$$(a) = 58631 \text{ N}$$

$$(b) = 36875 \text{ N}$$

$$(c) = 13233 \text{ N}$$

$$(d) = 20865 \text{ N}$$

$$(e) = 20865 \text{ N}$$

$$(f) = 16655 \text{ N}$$

$$\text{min} = 13233 \text{ N}$$

**spoj dřevo-dřevo 140 mm + 140 mm, svorník 16**

$$k_{\text{mod}} = 0,9$$
$$\text{Gama}_M = 1,3$$

charakteristická únosnost spoje  $F_{k,(2)}$

$$F_{V,Rd,min} = 9,16 \text{ kN}$$

únosnost svorníků v řadě rovnoběžné s vlákny

n	$n_{ef} = \min \quad n^{0,9} \cdot (a_{1(2)} / 13 \cdot d)^{1/4}$	$F_{řada,min}$
2	1,55	14,24 kN
3	2,24	20,50 kN
4	2,90	26,56 kN
5	3,54	32,47 kN
6	4,18	38,26 kN

únosnost svorníků v řadě kolmo na vlákna

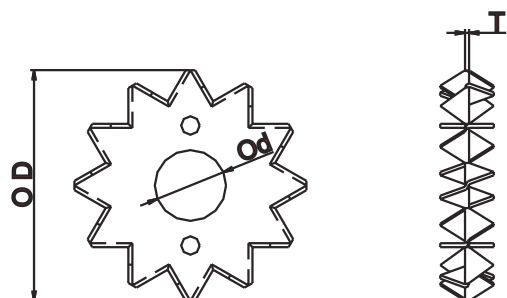
n = $n_{ef}$	$F_{řada,min}$
2	18,32 kN
3	27,48 kN



HMOŽDINKA - BULLDOG 50/17	13-01
HMOŽDINKA - BULLDOG 75/23	13-02
HMOŽDINKA - BULLDOG 95/36	13-03

#### KRUHOVÉ HMOŽDÍKY TYPU BULLDOG

Rozměry hmoždíku v mm vnější průměr		50	75	95
Tloušťka plechu		1,0	1,3	1,5
Průměr středového otvoru		17	23	36
Výpočtová plocha oslabení průřezu jedním hmoždíkem v mm <sup>2</sup>		90	260	470
Ocelové svorníky min. $\phi$ v mm		12	16	16
Podložky na dřevěném prvku				
kruhové	průměr/tloušťka	58/6	68/6	68/6
čtvercové	průměr/tloušťka	50/6	60/6	60/6
Nejmenší průřez spojovaných dřevěných prvků v mm při jedné řadě hmoždíků a odklonu síly od směru vláken	0° až 30°	100/40 n. 80/60	100/50	120/50
	>30° až 90°	100/40	120/50	140/50
Min. vzdálenosti hmoždíků v mm				
rovnoběžně s vlákny $e_d$ II		120	140	140
mezi řadami $e_d$ k		55	85	110
Výpočtová únosnost jednoho hmoždíku v kN při odklonu síly od směru vláken	0° až 30°	6,0	10,8	14,4
	>30° až 60°	5,4	10,2	13,2
	>60° až 90°	5,4	9,6	12,6



$e_d$  II je nejmenší osová vzdálenost ve směru vláken dřeva a délka zhlaví při jedné řadě hmoždíků

$e_d$  k je nejmenší osová vzdálenost dvou sousedních řad při nevystřídání rozmístění. Nejmenší vzdálenost vnější řady od okraje je  $b/2$ , kde  $b$  je nejmenší šířka dřevěného prvku při jedné řadě hmoždíků

U spojů s více než dvěma hmoždíky za sebou ve směru síly se uvažuje účinný počet hmoždíků  $e_{fn} = 2 + (1 - n/20) \cdot (n - 2)$ , kde  $n$  je počet hmoždíků za sebou (min. 2, max. 10).

