

# **PŮDNÍ VESTAVBA SOCIÁLNÍCH BYTŮ MASARYKOVO NÁMĚSTÍ Č.P. 29/28, BOSKOVICE**

k.ú.Boskovice, č.parcely 91/1

## **STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

### **INVESTOR:**

Město Boskovice, Masarykovo náměstí 4/2, 680 01 Boskovice

### **VYPRACOVAL:**

Ing. Roman Seiter

### **ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:**

Ing. Lukáš Janda

### **Datum:**

Srpen 2017

**Razítko:**



**Paré:**

## Obsah

<i>Úvod.....</i>	3
<i>Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky .....</i>	3
<i>Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce .....</i>	3
<i>Podklady.....</i>	3
<i>Použitá literatura.....</i>	3
<i>Software .....</i>	3
<i>Statický výpočet.....</i>	4

## Úvod

Tento projekt řeší návrh nosných konstrukcí výměny krovu a nového schodiště stávajícího bytového domu v Boskovicích.

### Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

- Dřevo pevnostní třídy C24 – úprava proti plísním, hmyzu a dřevokazným houbám
- Konstrukční ocel S235, třída provedení EX C2
- beton C25/30 XC1 - věnce zdiva
- výztuž B500B

### Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Konstrukce byly navrženy na zatížení vlastní tíhou, tíhou skladeb a užitným zatížením v souladu s ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí.

Místo stavby: Boskovice (Jihomoravský kraj)

Pro návrh prvků byly uvažovány tyto hodnoty zatížení:

Sníh dle digitální mapy	$s_k = 1,01 \text{ kN/m}^2$	
Vítr - III.oblast	$v_{b,o} = 27,5 \text{ m/s}$	
Skladba střešního pláště	$1,0 \text{ kN/m}^2$	
Užitné v bytech (kat A)	$1,5 \text{ kN/m}^2$	
Užitné na chodbách a schodištích (kat A)		$3,0 \text{ kN/m}^2$

### Podklady

- projekt stavební části v rozpracovanosti

### Použitá literatura

ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 – Eurokód 2: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1995 – Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí

ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí – část 1: Společná ustanovení

ČSN P 73 2404 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplnující informace

ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

Digitální mapa zatížení sněhem na zemi. GA ČR 103/08/0589 - Pravděpodobnostní aplikace geostatických metod zpracování charakteristik sněhové pokrývky pro zajištění spolehlivosti nosných konstrukcí. VŠB-TU Ostrava a ČHMÚ 2008-2010.

### Software

Microsoft Office

Scia Engineer

## Zatížení - stálé

( zatížení dle ČSN EN 1991 - 1 )

Stálé - šikmá střecha	tl. (m)	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_G$	kN/m <sup>2</sup>
keramická krytina			0,5	1,35	0,68
tepelná izolace	0,20	1,00	0,2	1,35	0,27
podhled, rozvody			0,3	1,35	0,41
			<b>1,00</b>	1,35	1,35
krokve po	<b>0,9</b>	<b>m</b>	<b>=</b>	<b>0,90</b>	kN/m

## Zatížení - proměnné

( zatížení dle ČSN EN 1991 - 1, 2, 3 )

Užitné zatížení	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_Q$	kN/m <sup>2</sup>
<b>A1- stropy</b> - RD, obytné budovy, hotely	1,5	1,5	2,25
<b>A2- schody</b> - obytné budovy, hotely	3,0	1,5	4,50

## Klimatické zatížení - sníh

dle digitální mapy ČHMÚ

normové zatížení sněhem	$s_k =$	<b>1,01</b>	kN/m <sup>2</sup>			
sklon střechy	$\alpha_1 =$	35	°	$\alpha_2 =$	35	°
tvarový součinitel	$\mu_1 =$	0,67		$\mu_1 =$	0,67	
souč. expozice	$C_e =$	1,0				
tepelný souč.	$C_t =$	1,0	zš (m)			
zatížení sněhem	$s_n = C_e \cdot C_t \cdot s_k =$	0,90	<b>0,91</b>	kN/m	$\gamma_Q$	kN/m <sup>2</sup>
					1,5	1,36

C<sub>1</sub>:  $s_n \mu_1 = 0,61$



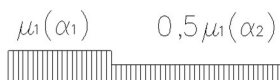
$s_n \mu_1 = 0,61$

C<sub>2</sub>:  $s_{n0,5} \mu_1 = 0,30$

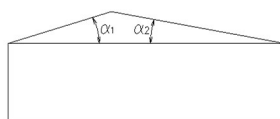


$s_n \mu_1 = 0,61$

C<sub>3</sub>:  $s_n \mu_1 = 0,61$



$s_{n0,5} \mu_1 = 0,30$

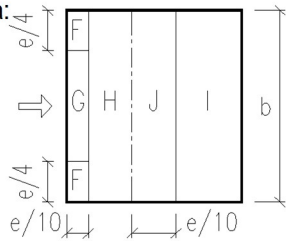


## Klimatické zatížení - vítr

III. větrová oblast			základní rychlost větru $v_{b,0} = 27,50$ m/s		
III. kategorie terénu			$c_{dir} = 1,0$	$z_0 = 0,300$	m
výška objektu	$z = 15,0$	m	$c_{season} = 1,0$	$z_{min} = 5,0$	m
délka objektu	$b = 16,0$	m	$c_0(z) = 1,0$	$z_{max} = 200$	m
šířka objektu	$d = 12,5$	m	$k_1 = 1,0$	$z_{0,II} = 0,05$	m
max. dynamický tlak větru $q_p(z) = 0,94$ kN/m <sup>2</sup>					
sklon střechy			$\alpha_1 = 35^\circ$	$\alpha_2 = 35^\circ$	

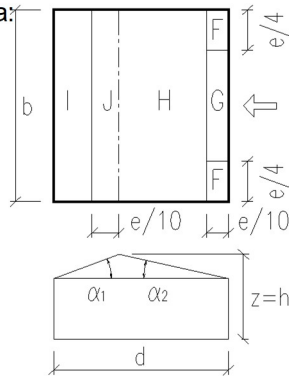
tlak větru  $w_e = c_{pe} \cdot q_p(z)$

vítr z leva:



oblast	$c_{pe}$	zš (m)	kN/m	$\gamma_Q$	kN/m
F	0,70	0,90	0,59	1,50	0,88
G	0,70	0,90	0,59	1,50	0,88
H	0,47	0,90	0,39	1,50	0,59
I	-0,33	0,90	-0,28	1,50	-0,42
J	-0,43	0,90	-0,37	1,50	-0,55

vítr z prava:



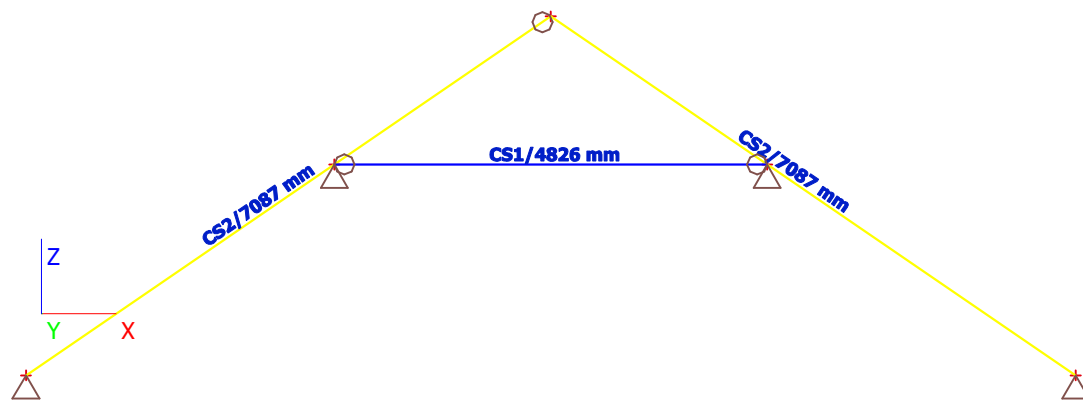
F	0,70	0,90	0,59	1,50	0,88
G	0,70	0,90	0,59	1,50	0,88
H	0,47	0,90	0,39	1,50	0,59
I	-0,33	0,90	-0,28	1,50	-0,42
J	-0,43	0,90	-0,37	1,50	-0,55

$e =$	16,0	m
$e/10 =$	1,6	m
$e/4 =$	4,0	m

$e =$  menší z hodnot  $2z$ ;  $b$

## 1. Vazba krovu

## 2. Výpočtový model



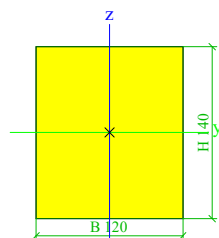
## 3. Průřezy

Jméno	CS1
Typ	OBDEL
Detailní	80; 160
Materiál	C24
Výroba	dřevo
Použit 2D MKP výpočet	✓

Obrázek		
A [m²]	1,2800e-02	
A y, z [m²]	1,0667e-02	1,0667e-02
I y, z [m⁴]	2,7307e-05	6,8267e-06
I w [m⁶], t [m⁴]	5,2650e-09	1,8701e-05
Wel y, z [m³]	3,4133e-04	1,7067e-04
Wpl y, z [m³]	4,0960e-04	2,0480e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	40	80
α [deg]	0,00	
AL [m²/m]	4,8000e-01	

Jméno	CS2
Typ	OBDEL
Detailní	120; 140
Materiál	C24
Výroba	dřevo
Použit 2D MKP výpočet	✓

Obrázek



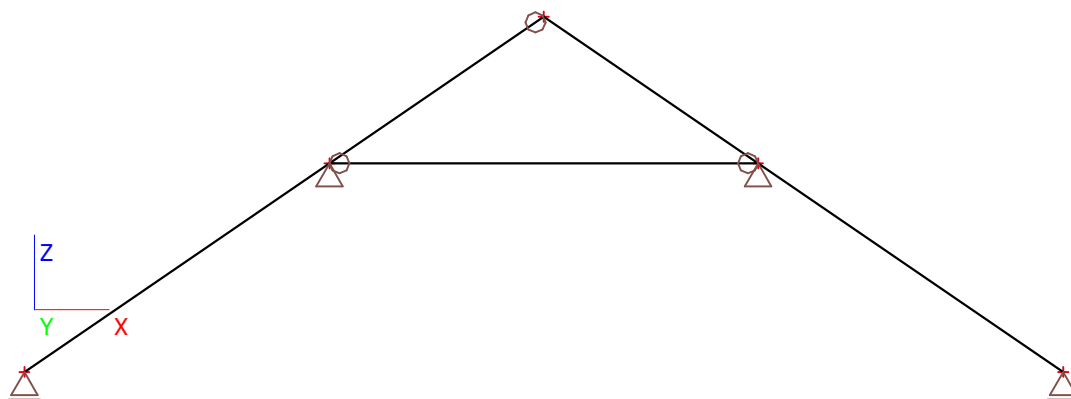
A [m <sup>2</sup> ]	1,6800e-02	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,4000e-02	1,4000e-02
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,7440e-05	2,0160e-05
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	1,3377e-09	3,9190e-05
W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,9200e-04	3,3600e-04
W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,7040e-04	4,0320e-04
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUSS, ZUSS</sub> [mm]	60	70
α [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	5,2000e-01	

## 4. Zatěžovací stavy

### 4.1. Zatěžovací stavy - LC1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z

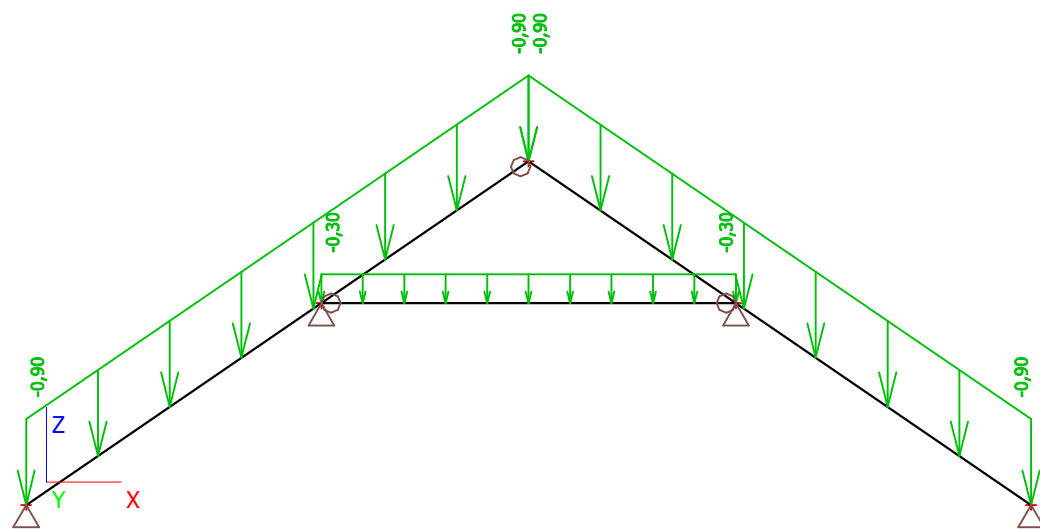
#### 4.1.1. Schéma



### 4.2. Zatěžovací stavy - LC2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
LC2	Skladby	Stálé	LG1	Standard

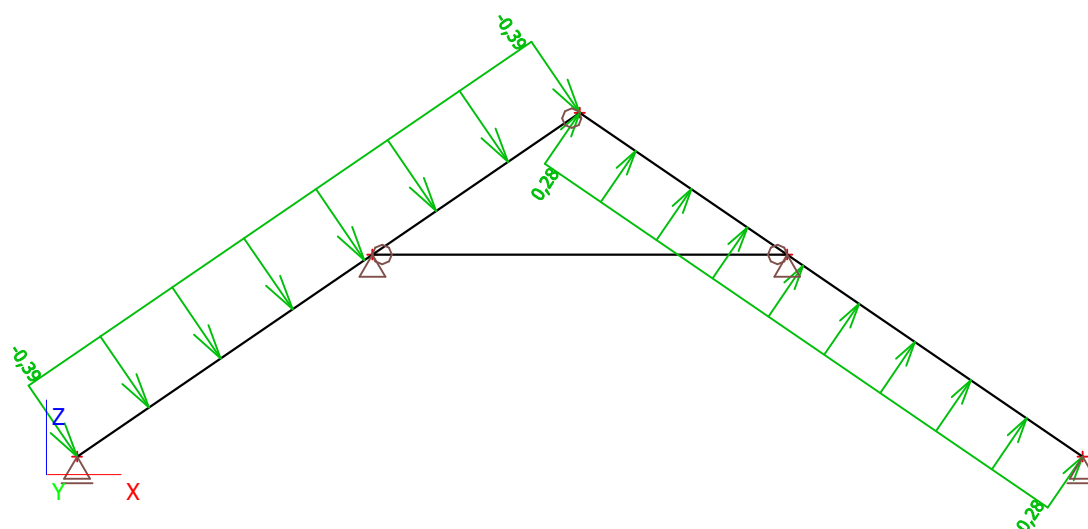
### 4.2.1. Schéma



### 4.3. Zatěžovací stavy - LC3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
LC3	Vítr L	Proměnné	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

#### 4.3.1. Schéma

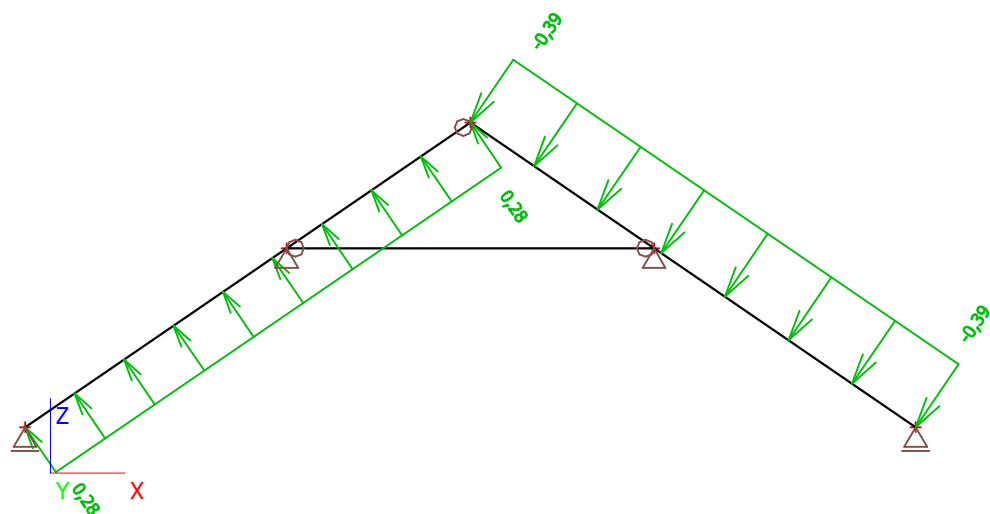


### 4.4. Zatěžovací stavy - LC4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
LC4	Vítr P	Proměnné	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



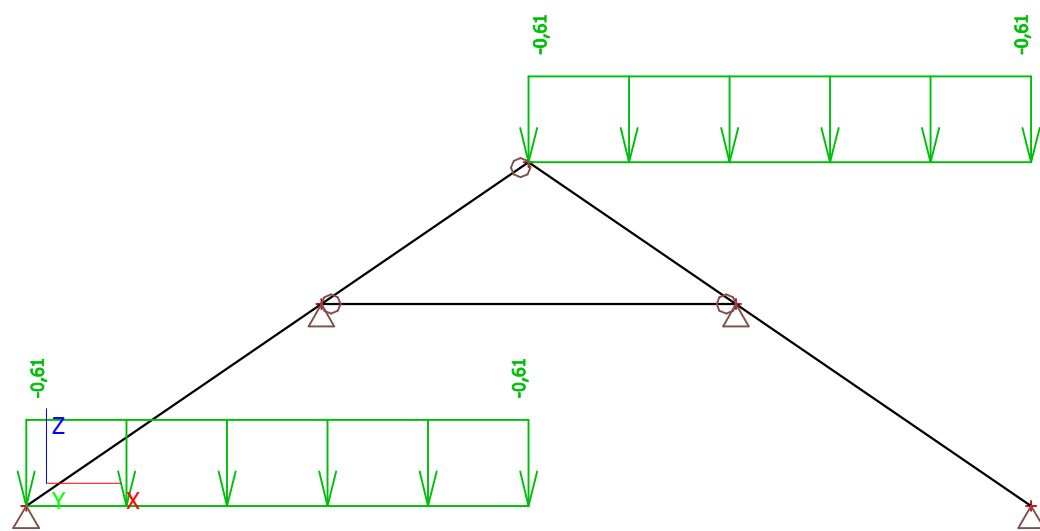
#### 4.4.1. Schéma



#### 4.5. Zatěžovací stavy - LC5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
LC5	Sníh 1	Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

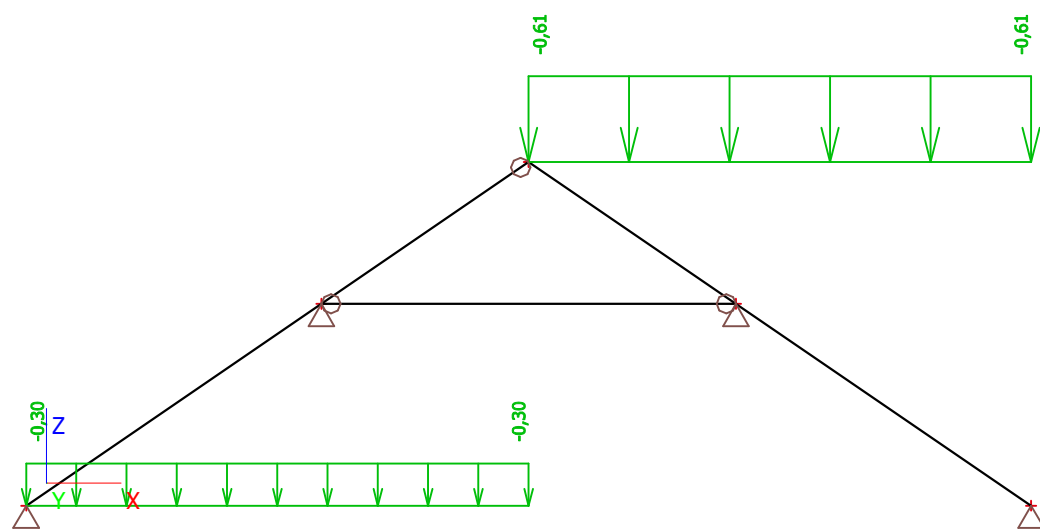
#### 4.5.1. Schéma



## 4.6. Zatěžovací stavy - LC6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
LC6	Sníh 2	Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

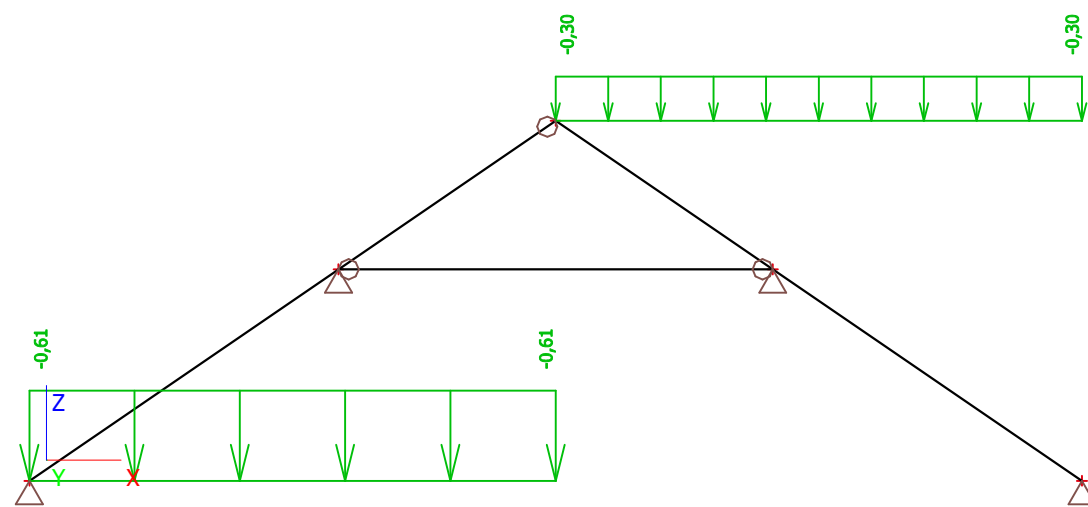
### 4.6.1. Schéma



## 4.7. Zatěžovací stavy - LC7

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
LC7	Sníh 3	Proměnné	LG3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

### 4.7.1. Schéma



## 5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Výběrová	Vítr
LG3	Proměnné	Výběrová	Sníh

## 6. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Skladby	1,00
		LC3 - Vítr L	1,00
		LC4 - Vítr P	1,00
		LC5 - Sníh 1	1,00
		LC6 - Sníh 2	1,00
		LC7 - Sníh 3	1,00
CO2	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Skladby	1,00
		LC3 - Vítr L	1,00
		LC4 - Vítr P	1,00
		LC5 - Sníh 1	1,00
		LC6 - Sníh 2	1,00
		LC7 - Sníh 3	1,00

## 7. Liniové síly na prutu

Jméno	Dílec	Typ	Směr	P1 [kN/m]	x1	Souř.	Poč	Exc ez [mm]
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení		x2	Poloha		
LF4	B5	Síla	Z	-0,90	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC2 - Skladby	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		
LF8	B5	Síla	Z	0,28	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC3 - Vítr L	LSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		
LF12	B5	Síla	Z	-0,39	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC4 - Vítr P	LSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		
LF14	B5	Síla	Z	-0,61	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC5 - Sníh 1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Průmět		
LF24	B8	Síla	Z	-0,90	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC2 - Skladby	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		
LF25	B8	Síla	Z	-0,39	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC3 - Vítr L	LSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		
LF26	B8	Síla	Z	0,28	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC4 - Vítr P	LSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		
LF27	B8	Síla	Z	-0,61	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC5 - Sníh 1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Průmět		
LF28	B5	Síla	Z	-0,61	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC6 - Sníh 2	GSS	Rovnoměrné		1,000	Průmět		
LF29	B8	Síla	Z	-0,30	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC6 - Sníh 2	GSS	Rovnoměrné		1,000	Průmět		
LF30	B5	Síla	Z	-0,30	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC7 - Sníh 3	GSS	Rovnoměrné		1,000	Průmět		
LF31	B8	Síla	Z	-0,61	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC7 - Sníh 3	GSS	Rovnoměrné		1,000	Průmět		
LF44	B14	Síla	Z	-0,30	0,000	Rela	Od počátku	0
	LC2 - Skladby	LSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		

## 8. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (80; 160)

Dílec	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B14	CO1/1	0	<b>0,00</b>	0,83	0,00
B14	CO1/2	0	<b>0,00</b>	0,95	0,00
B14	CO1/3	4826	0,00	<b>-1,12</b>	0,00
B14	CO1/3	0	0,00	<b>1,12</b>	0,00
B14	CO1/4	0	0,00	0,83	<b>0,00</b>
B14	CO1/3	2413	0,00	0,00	<b>1,35</b>

## 9. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

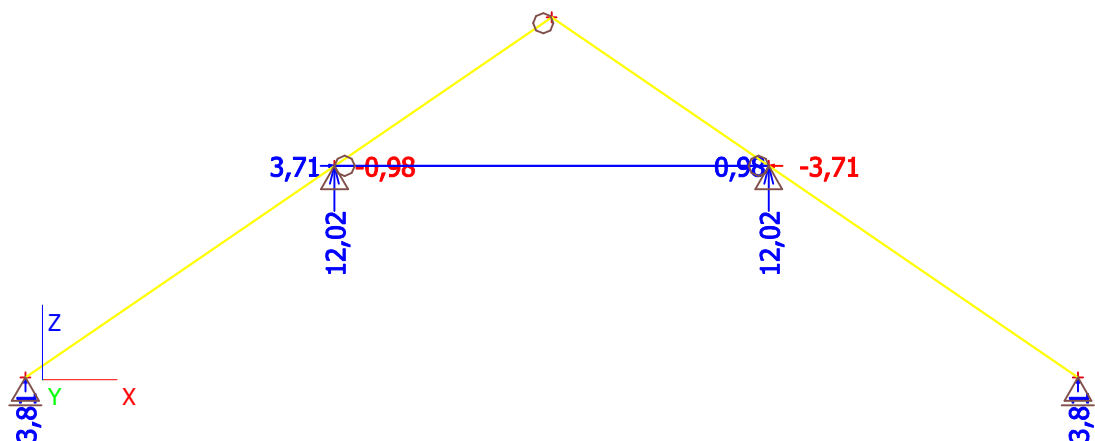
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

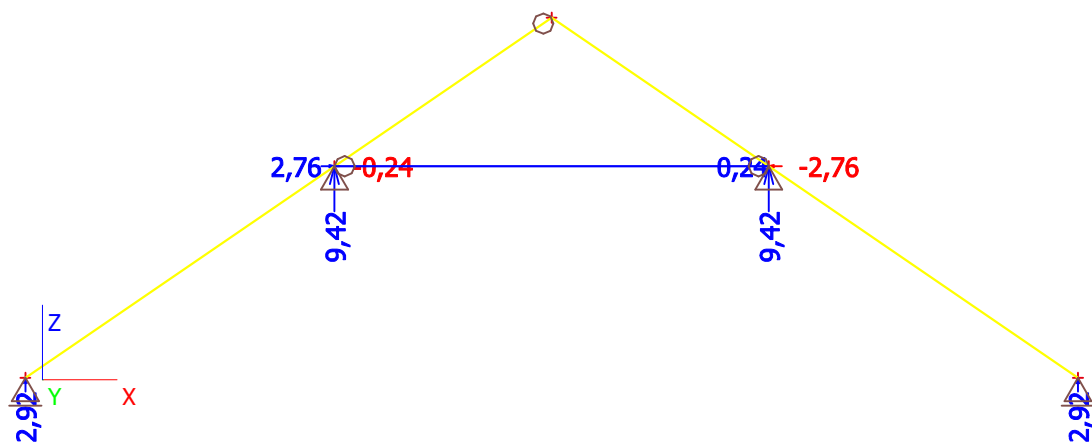
Průřez : CS2 - OBDEL (120; 140)

Dílec	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B5	CO1/2	2923	<b>-5,27</b>	-2,61	-2,18
B5	CO1/2	2923	<b>2,90</b>	3,19	-2,18
B8	CO1/2	4163	2,21	<b>-4,69</b>	-3,20
B5	CO1/5	2923	2,21	<b>4,69</b>	-3,20
B5	CO1/5	2923	-4,91	-3,85	<b>-3,20</b>
B5	CO1/6	5302	-0,28	0,21	<b>2,62</b>

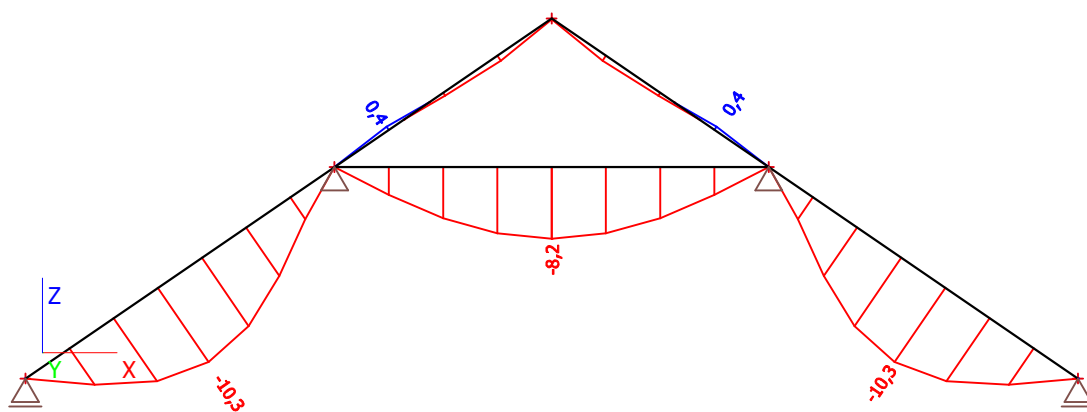
## 10. Reakce CO1



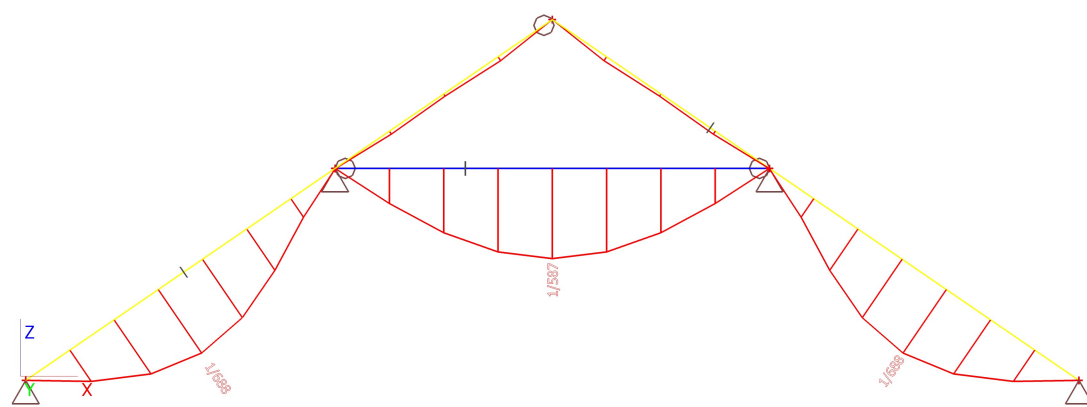
## 11. Reakce CO2



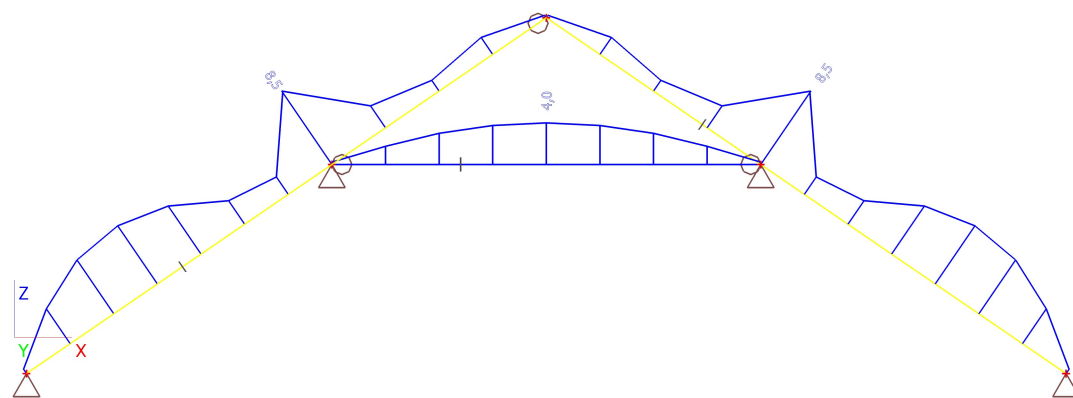
## 12. Deformace na prutu



## 13. Relativní deformace; Rel uz

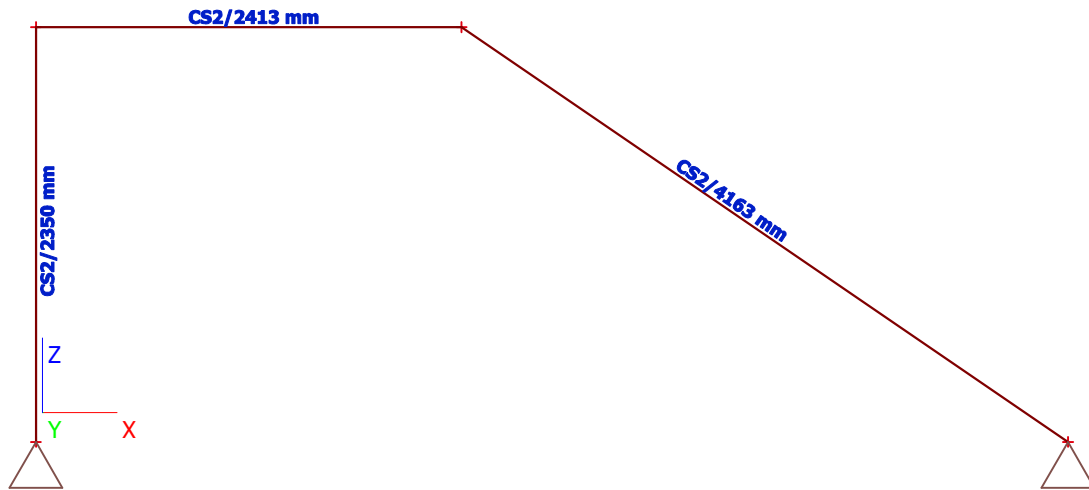


## 14. Napětí; von Mises



## 1. Výměna krovu

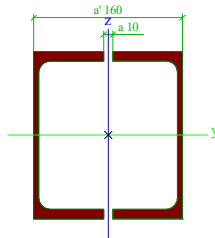
## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy

Jméno	CS2	
Typ	2Uc	
Detailní	UPE180; 10; 160	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, z-z	c	c
Použit 2D MKP výpočet	×	

Obrázek



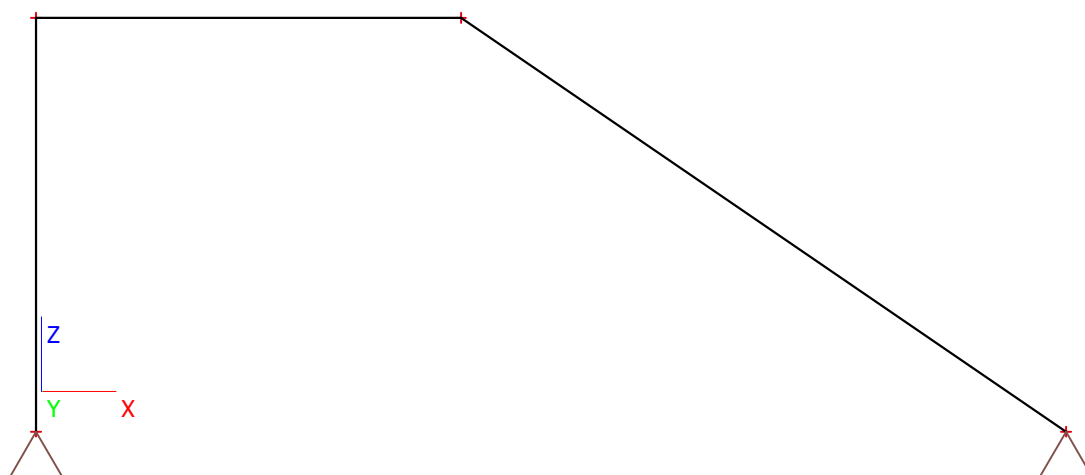
A [m <sup>2</sup> ]	5,0249e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	3,4498e-03	2,0187e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	2,7082e-05	1,8257e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	4,8800e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	3,0091e-04	2,2822e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	3,4615e-04	2,7802e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	80	90
α [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,2773e+00	

## 4. Zatěžovací stavy

### 4.1. Zatěžovací stavy - LC1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z

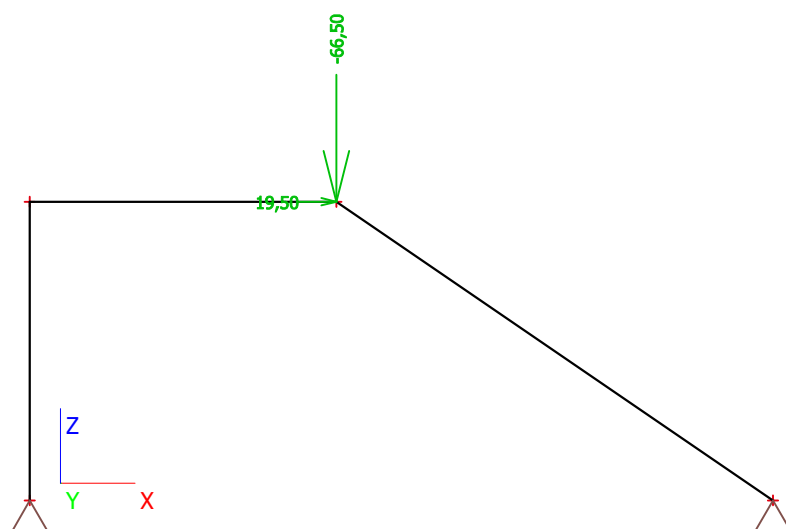
### 4.1.1. Schéma



### 4.2. Zatěžovací stavy - LC2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
LC2	Vaznice	Stálé	LG1	Standard

#### 4.2.1. Schéma



### 5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Výběrová	Vítr
LG3	Proměnné	Výběrová	Sníh



## 6. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Vaznice	1,00
CO2	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Vaznice	1,00

## 7. Spojité zatížení

## 8. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

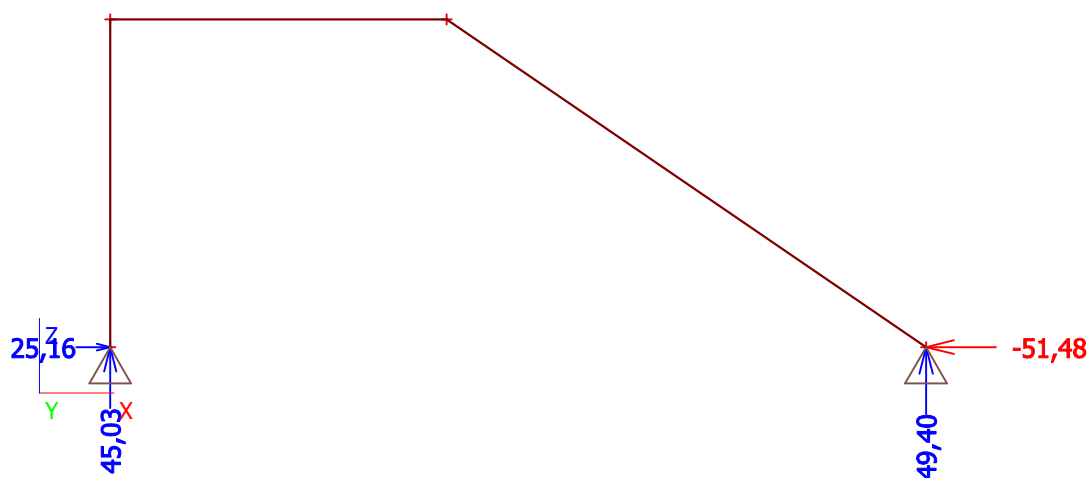
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - 2Uc (UPE180; 10; 160)

Dílec	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B15	CO1/1	4163	-70,38	-11,72	0,00
B14	CO1/2	0	-18,64	32,45	-43,79
B16	CO1/1	0	-43,81	-25,16	59,12
B14	CO1/1	0	-25,16	43,81	-59,12

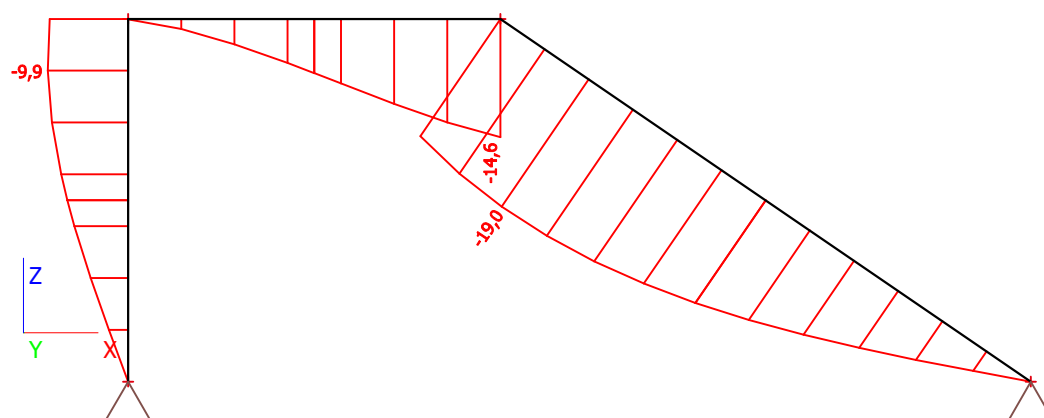
## 9. Reakce CO1



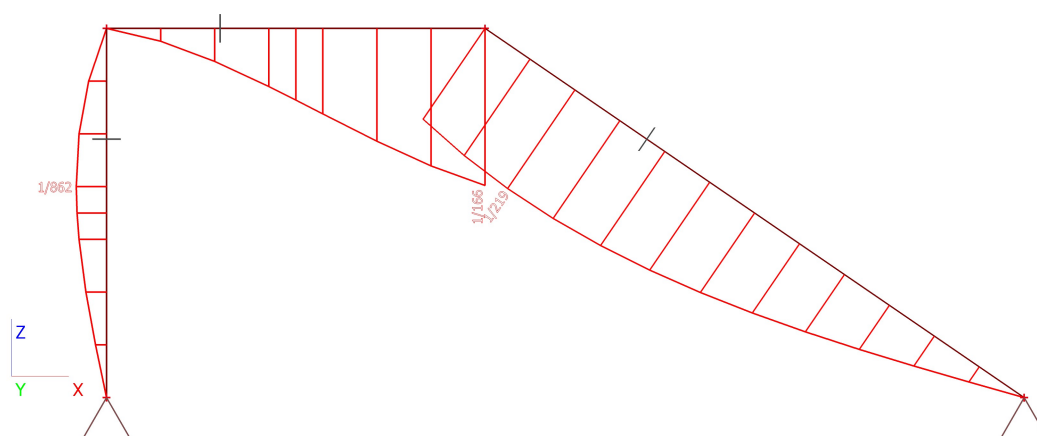
## 10. Reakce CO2



## 11. Deformace na prutu



## 12. Relativní deformace; Rel uz



## 13. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

<b>Jméno typu</b>	<b>Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993</b>						
Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	Lineární výpočet Kombinace: CO1 Souřadný systém: Hlavní Extrém 1D: Průřez Výběr: Vše <b>Celkový posudek</b>						
<b>Jméno</b>	<b>dx [mm]</b>	<b>Stav</b>	<b>Průřez</b>	<b>Materiál</b>	<b>UC_{Celkový} [-]</b>	<b>UC_{Průřez} [-]</b>	<b>UC_{Stabilita} [-]</b>
B16	0	CO1/1	CS2 - 2Uc	S 235	0,87	0,87	0,82
<b>Jméno</b>	<b>Klíč kombinace</b>						
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2						

## Schodnice

( zatížení dle ČSN EN 1991 a posudek dle ČSN EN 1993 )

Zatížení	(Z. Š.= 0,6 m)					
Stálé	šířka/ZŠ	výška	kN/m <sup>2</sup> (m <sup>3</sup> )	kN/m	$\gamma_f$	kN/m
stupně	0,6		5,00	3,00	1,35	4,05
				<b>3,00</b>	1,35	4,05

### Nahodilé - užité

schodiště (A)	0,6	3,00	1,80	1,5	2,70
			<b>1,80</b>	1,5	2,70

<b>Kombinace</b>	6.10a	$f_{da} = 1,35 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot \psi_{0,q} \cdot q_k =$	5,94	kN/m	$\psi_{0,q} = 0,7$
	6.10b	$f_{db} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot q_k =$	6,14	kN/m	
		$f_d = \max(f_{da}; f_{db}) =$	<b>6,14</b>	<b>kN/m</b>	

## Návrh

### Vstupní veličiny

<b>1 ks profilu</b>	<b>IPE 140</b>
rozpětí	
L =	3,00 m
$M_d = 1/8 \cdot f_d \cdot L^2 =$	6,9 kNm

### Materiál

ocel	S 235	$f_y =$	235	MPa
------	-------	---------	-----	-----

### Průřezové charakteristiky

A=	1,64 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup>	$W_y =$	77,3	10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
$I_y =$	5,41 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>			

### Posouzení únosnosti

#### napětí při ohybu

$\sigma = M_d / W_y =$	89,4	MPa	<	235	MPa
			0,38	<b>vyhovuje</b>	

### Posouzení průhybu

$w = 5/384 \cdot f_n \cdot l^4 / (E \cdot I_y) =$	4,46	mm			
$w_{lim} =$	<b>L/300</b>	10,0	mm		
$w =$	<b>4,5</b>	mm	>	$w_{lim} =$	<b>10,0</b> mm
			<b>vyhovuje</b>		

### Reakce

$F_d =$	<b>9,2</b>	kN
---------	------------	----

### Posouzení dynamických účinků

(posudek dle ČSN EN 1993)

#### pro běžně přístupné střešní a stropní konstrukce

pro rozpětí do 10 m	musí být průhyb $w_{max} =$	<b>28,0</b>	mm		
rozpětí =	3,0	m	$w =$	<b>4,5</b>	mm
				<b>vyhovuje</b>	

## Podestový nosník

( zatížení dle ČSN EN 1991 a posudek dle ČSN EN 1993 )

Zatížení	(Z. Š.= 2 m)					
Stálé	šířka/ZŠ	výška	kN/m <sup>2</sup> (m <sup>3</sup> )	kN/m	$\gamma_f$	kN/m
stupně	2		5,00	10,00	1,35	13,50
				<b>10,00</b>	1,35	13,50

Nahodilé - užité

schodiště (A)	2		3,00	6,00	1,5	9,00
				<b>6,00</b>	1,5	9,00

<b>Kombinace</b>	6.10a	$f_{da} = 1,35 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot \psi_{0,q} \cdot q_k =$	19,80 kN/m	$\psi_{0,q} = 0,7$
	6.10b	$f_{db} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot q_k =$	20,48 kN/m	
		$f_d = \max(f_{da}; f_{db}) =$	<b>20,48 kN/m</b>	

## Návrh

Vstupní veličiny

<b>1 ks profilu</b>	<b>IPE 160</b>
rozpětí	
L =	2,80 m
$M_d = 1/8 \cdot f_d \cdot L^2 =$	20,1 kNm

Materiál

ocel	S 235	$f_y =$	235 MPa
------	-------	---------	---------

Průřezové charakteristiky

A=	2,01 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup>	$W_y =$	109 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
$I_y =$	8,69 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>		

Posouzení únosnosti

napětí při ohybu

$\sigma = M_d / W_y =$	184,1 MPa	<	235 MPa
		<b>0,78</b>	<b>vyhovuje</b>

Posouzení průhybu

$w = 5/384 \cdot f_n \cdot l^4 / (E \cdot I_y) =$	7,02 mm		
$w_{lim} =$	<b>L/300</b>	9,3 mm	
$w =$	<b>7,0</b>	mm	> $w_{lim} =$ <b>9,3</b> mm
		<b>vyhovuje</b>	

Reakce

$F_d =$	<b>28,7 kN</b>
---------	----------------

Posouzení dynamických účinků

(posudek dle ČSN EN 1993)

pro běžně přístupné střešní a stropní konstrukce

pro rozpětí do 10 m musí být průhyb $w_{max} =$	<b>28,0</b>	mm	
rozpětí =	2,8	m	$w =$ <b>7,0</b> mm <b>vyhovuje</b>