

## **Zateplení budovy Terezy Novákové 62a, Brno - Řečkovice**

Terezy Novákové 1947/62A, 621 00 Brno - Řečkovice  
k.ú. Řečkovice 611646, č. parc. 231/2

### **DOKUMENTACE PRO VÝBĚR ZHOTOVITELE ZLEPŠENÍ ENERGETICKÝCH VLASTNOSTÍ OBJEKTU**



<b>D.1.2</b>	<b>STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ – STATICKÝ POSUDEK</b>
--------------	---

INVESTOR	Česká republika - Ministerstvo práce a sociálních věcí Na Poříčním právu 376/1, 128 01 Praha 2, , IČ 00551023
DATUM	ZÁŘÍ 2016
PROJEKTANT	Ing. Ondřej Kika Ph.D. autorizovaný inženýr pro obor Statika a dynamika staveb ČKAIT 1006090

# **Technická zpráva**

ke statickému posudku  
zateplení budovy Terezy Novákové 62a, Brno – Řečkovice  
k.ú. Řečkovice 611 646, č. parc. 231/2

## **1. Všeobecné údaje**

<b>Investor:</b>	Česká republika – Ministerstvo práce a sociálních věcí Na Poříčním právu 376/1, 128 01, Praha 2 IČ 00551023
<b>Projektant části statika:</b>	Ing. Ondřej Kika Ph.D.
<b>Zodpovědný projektant:</b>	Ing. Ondřej Kika Ph.D. autorizovaný inženýr pro obor Statika a dynamika staveb mobil : 724 329 782
<b>Kontroloval:</b>	Ing. Ondřej Kika Ph.D. autorizovaný inženýr pro obor Statika a dynamika staveb, ČKAIT 1006090

## **2. Účel statického posudku**

Účelem posudku je návrh a posouzení ocelových konstrukcí pod vzduchotechniku na střeše objektu.

## **3. Podklady**

Výkresy stavební části zpracované Ing. arch. Petrem Múčkou 11/2016

Použitá literatura a normy:

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Použitý software:

Microsoft Office Excel a Word  
Scia Engineer

#### 4. Zatížení

Zatížení objektu a posouzení jednotlivých prvků je provedeno podle norem EN. Zatížení je vykresleno v charakteristických hodnotách pro každý zatěžovací stav. Kombinace zatěžovacích stavů jsou provedeny dle ČSN EN.

##### Stálé zatížení

- |                      |           |
|----------------------|-----------|
| - Sestava čerpadel   | 2x 950 kg |
| - Sestava rekuperace | 860 kg    |

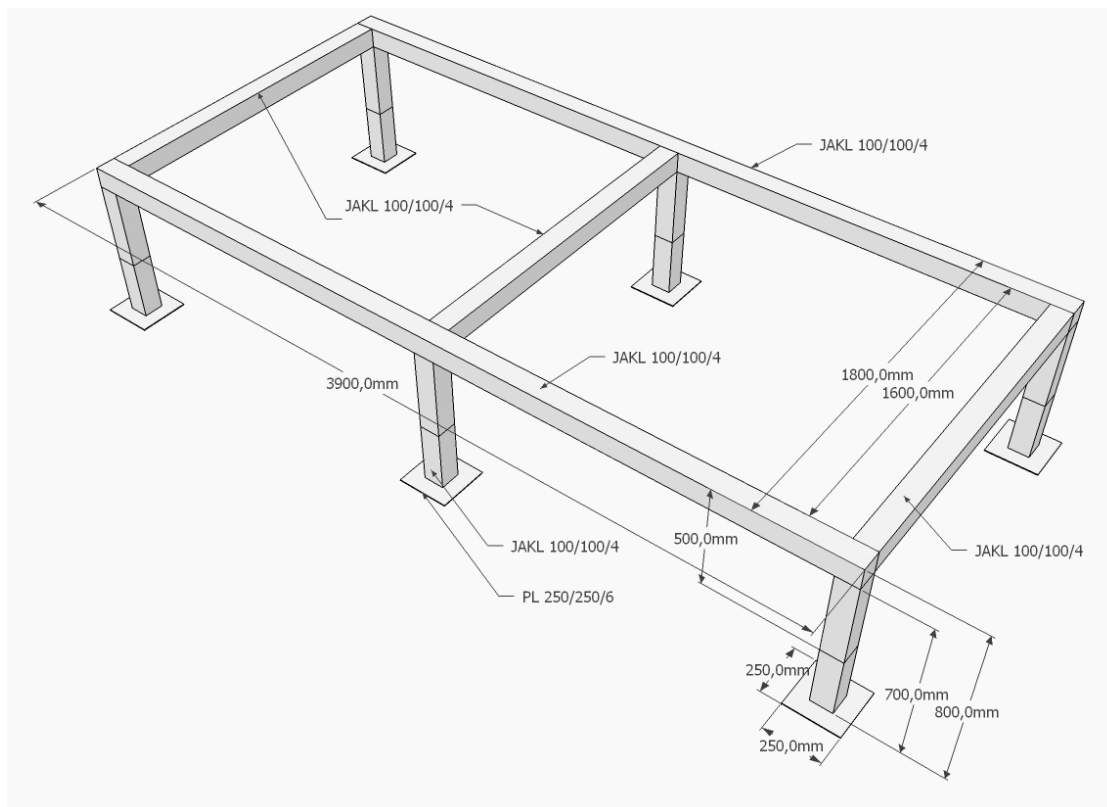
#### 5. Popis jednotlivých konstrukcí

##### Ocelová konstrukce pod sestavu rekuperace

Ocelový rám pod sestavu rekuperace bude tvořen z ocelových profilů JAKL 100/100/4 z oceli S235. Rám bude podepírán 6ti sloupky o stejném průřezu JAKL 100/100/4. Celá konstrukce bude provedena jako celosvařovaná koutovými svary o tloušťce 3 mm.

Ke stojinám budou přivařeny ocelové kotevní desky z plechu P6 250/250, přes které bude konstrukce kotvena do střešní konstrukce pomocí 4x chemických kotev M12.

Osazení konstrukce na střechu bude provedeno nad podporou dle projektu stavební části. Roznosem sil do 6ti stojin dojde jen k velmi minimálnímu lokálnímu přetížení střešní konstrukce, které nebude mít vliv na deformace.



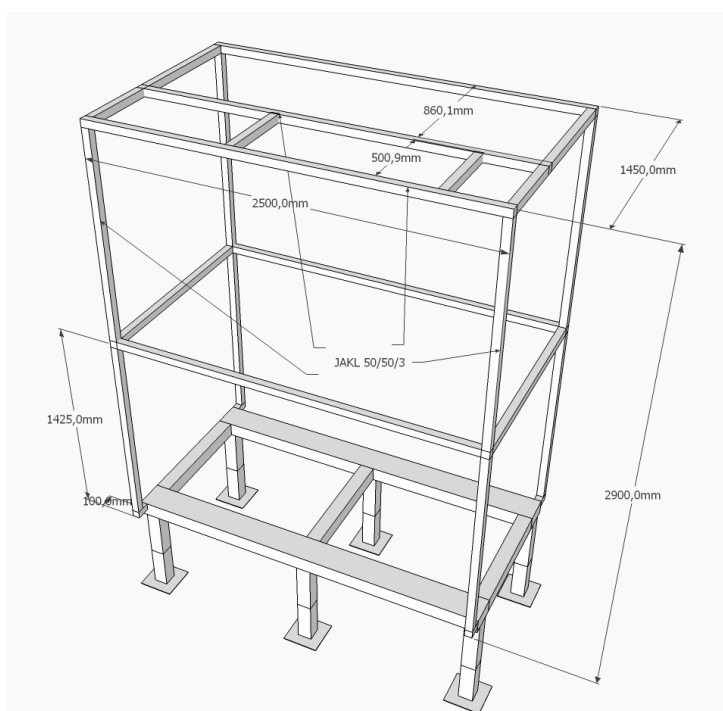
## Ocelová konstrukce pod sestavu čerpadel

Ocelový rám pod sestavu čerpadel bude tvořen z podélných ocelových profilů JAKL 200/100/4 z oceli S235 a příčných JAKL 100/100/4. Rám bude podepírán 6ti sloupky o stejném průřezu JAKL 100/100/4. Celá konstrukce bude provedena jako celosvařovaná koutovými svary o tloušťce 3 mm.

Ke stojinám budou přivařeny ocelové kotevní desky z plechu P6 250/250, přičemž bude konstrukce kotvena do střešní konstrukce pomocí 4x chemických kotev M12.

Nad hlavním rámem bude provedena ocelová konstrukce pro fixaci komínů z ocelových profilů JAKL 50/50/3. Tato konstrukce bude taktéž celosvařovaná pomocí koutových svarů tl. 2 mm.

Osazení konstrukce na střechu bude provedeno nad podporou dle projektu stavební části. Roznosem sil do 6ti dojde jen k velmi minimálnímu lokálnímu přetížení střešní konstrukce, které nebude mít vliv na deformace.



## **6. Použité konstrukční materiály**

Ocel	S235	táhla
------	------	-------

### Všeobecné požadavky na použité materiály a výrobky

Všechny použité materiály musí splňovat požadavky technických norem a příslušné legislativy České republiky.

Všechny výrobky musí být použity v souladu s technickými listy výrobců.

## **7. Všeobecné podmínky provádění rekonstrukcí pozemních staveb**

Při jakémkoli odchýlení při provádění od tohoto projektu je třeba přivolat statika ke konzultaci.

## **8. Bezpečnostní a hygienické předpisy**

Při provádění všech prací na stavbě musí být respektovány bezpečnostní předpisy pro práce při rekonstrukcích a hygienické předpisy s ohledem na prašnost a hluk, práce v době obvyklého pracovního klidu apod. Všichni pracovníci zhotovitele budou používat pracovní pomůcky a ochranné prostředky ve smyslu platných předpisů.

Zhotovitel stavebních prací musí zpracovat technologický projekt stavby, ve kterém budou výše uvedené požadavky popsány. Technologický předpis musí být odsouhlasen investorem a orgány státní správy zajišťujícími dohled nad dodržováním uvedených bezpečnostních předpisů.

Brno, listopad 2016

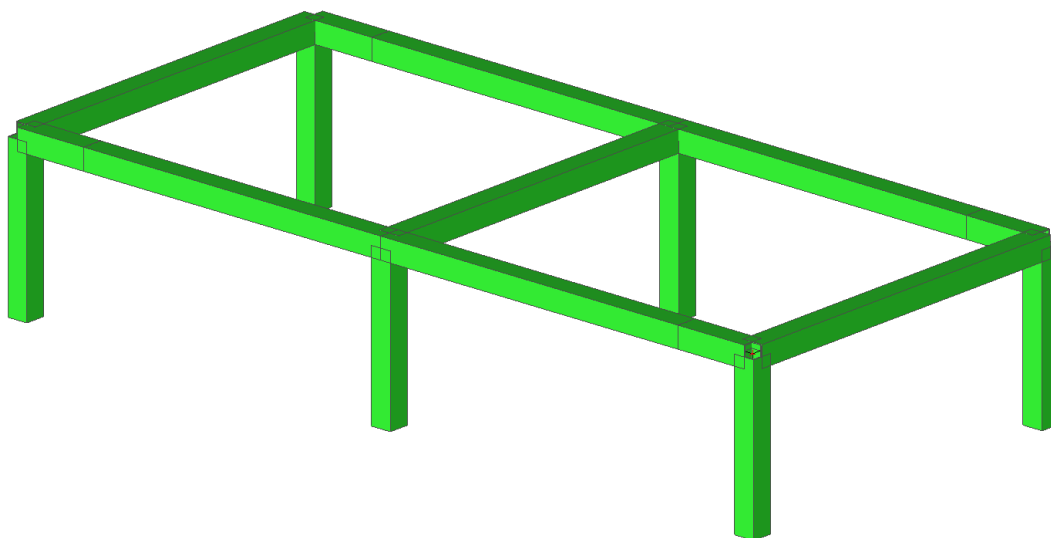
Ing. Ondřej Kika Ph.D.

Příloha:      Statický výpočet 13 x A4


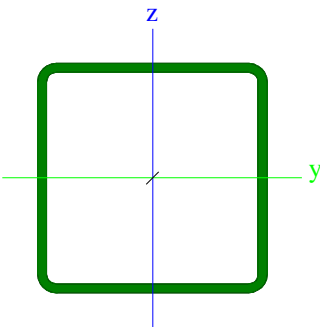
# **STATICKÝ VÝPOČET**

# 1) Rám sestavy rekuperace

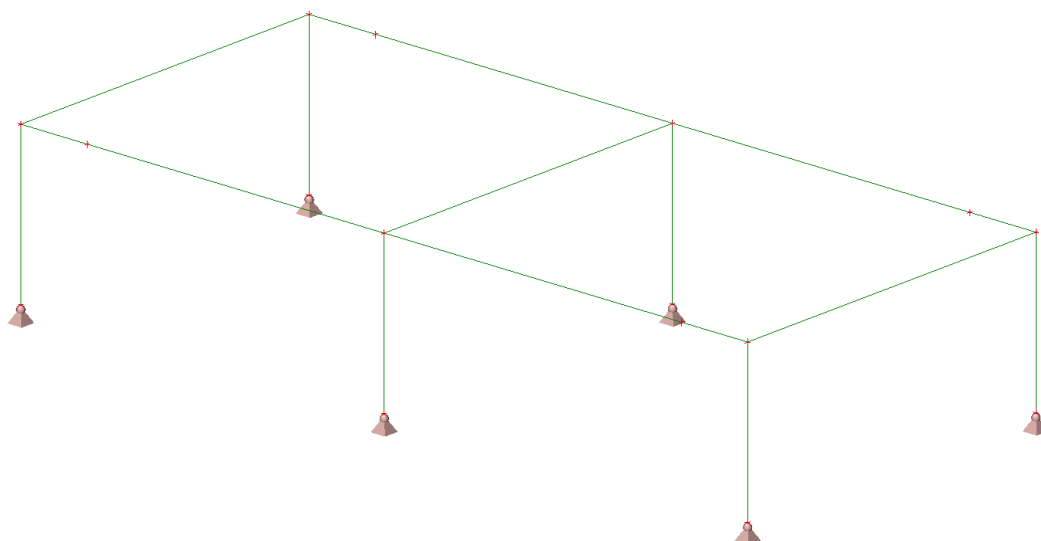
## Výpočtový model



## Průřezy

CS4		
Typ	CFRHS100X100X4	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m <sup>2</sup> ]	1,4950e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	7,4702e-04	7,4702e-04
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	3,8600e-01	7,4730e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	50	50
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,2635e-06	2,2635e-06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	39	39
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,5270e-05	4,5270e-05
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	5,3300e-05	5,3300e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	1,25e+04	1,25e+04
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	1,25e+04	1,25e+04
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	3,6201e-06	3,3333e-09
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		

## Výpočtový model



## Materiály

Ocel EC3

Jméno	$\rho$ [kg/m³]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
		$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

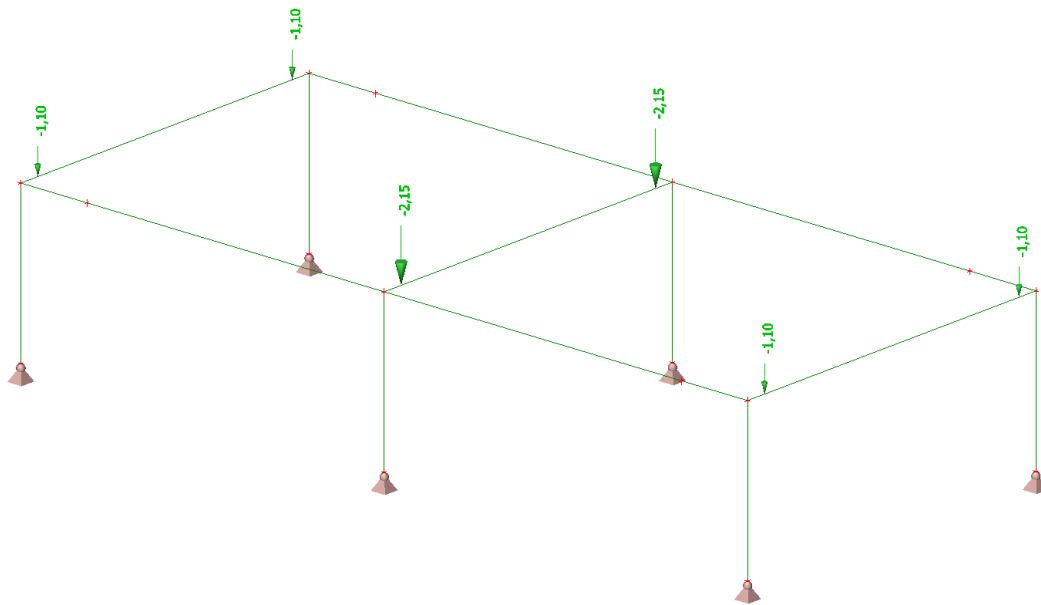
## Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídící zat. stav
	<b>Spec</b>	<b>Typ zatížení</b>				
ZS1	vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	kompresory	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	sníh	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

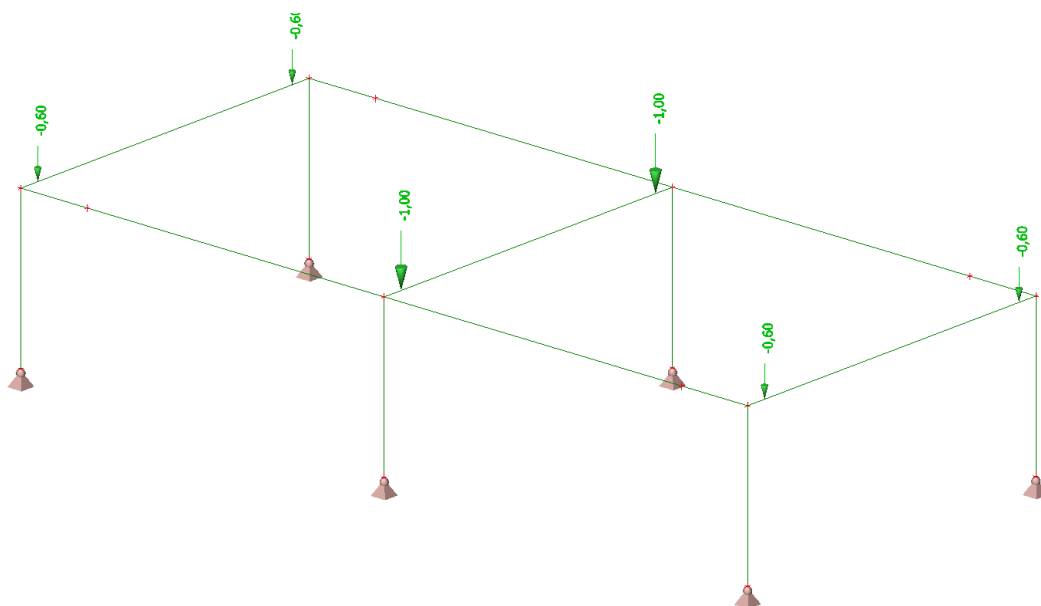
## Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - kompresory	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - kompresory	1,00
			ZS3 - sníh	1,00

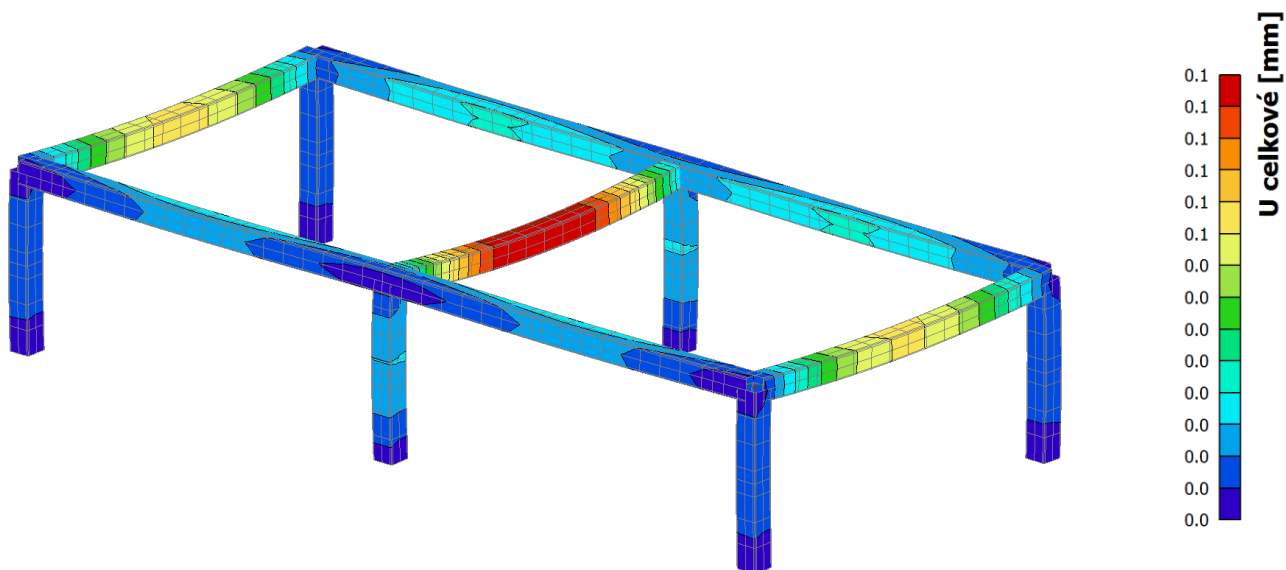
## ZS2 / Hodnota pro výpočet



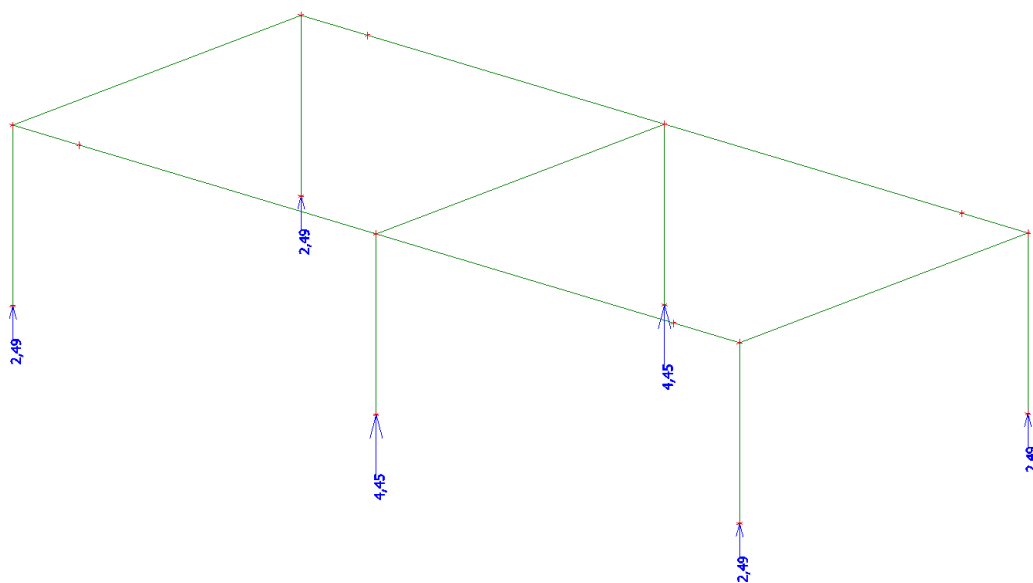
## ZS3 / Hodnota pro výpočet



### 3D přemístění; U celkové



### Reakce; Rz



### Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B10	CS4 - CFRHS100X100X4	S 235	CO1/1	0,000	0,04	0,04	0,02

## Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Prvek	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B15	0,321	CO2/2	<b>0,0</b>	<b>1/10000</b>	0,0	0	<b>0,00</b>	0,00
B14	0,321	CO2/2	<b>0,0</b>	<b>1/10000</b>	0,0	0	<b>0,00</b>	0,00
B10	0,850	CO2/2	0,0	0	<b>-0,1</b>	<b>1/10000</b>	0,00	<b>0,01</b>
B16	0,321	CO2/2	0,0	1/10000	<b>0,0</b>	<b>1/10000</b>	0,00	<b>0,00</b>

## Výkaz materiálu

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
Celkový součet :	201,9	6,639	2,5714e-02

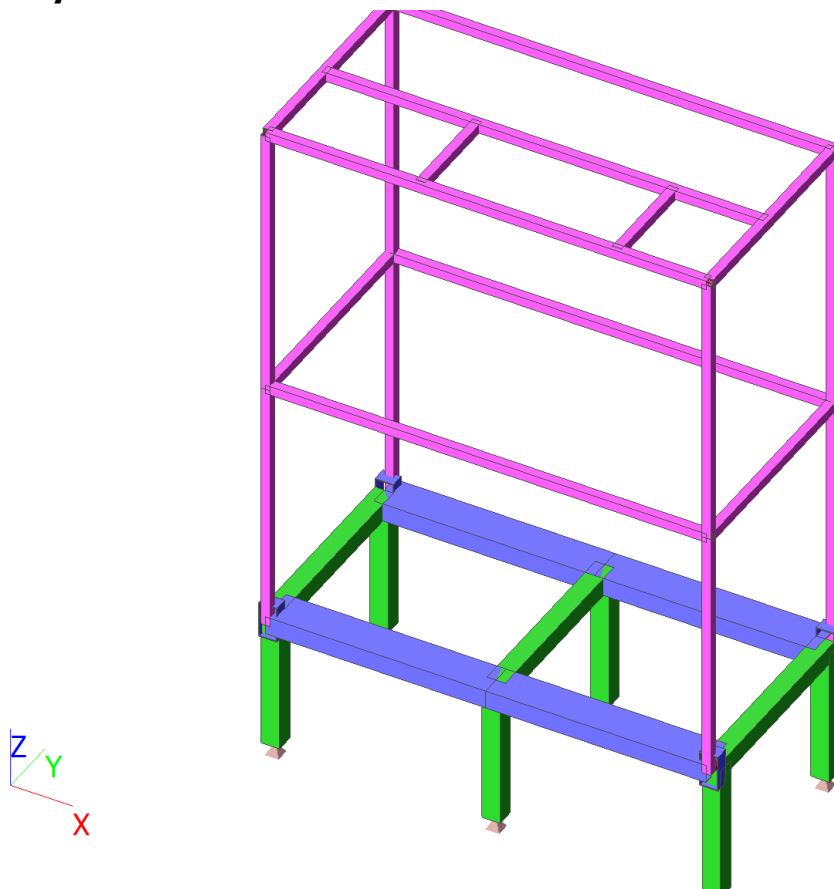
### Vysvětlivky symbolů

Povrch	Pozn.: pro výpočet plochy povrchu se uvažuje pouze jeden povrch každého 2D dílce
--------	--


Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objemová hmotnost [kg/m³]	Objem [m³]
CS4 - CFRHS100X100X4	S 235	11,7	17,200	201,9	6,639	7850,0	2,5714e-02

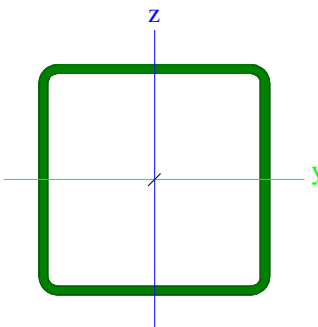

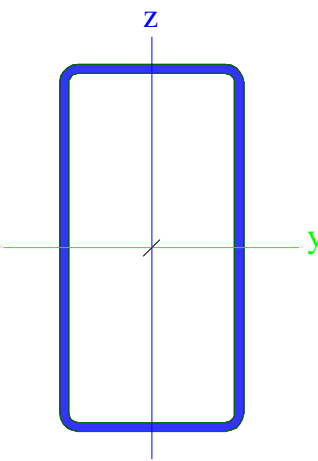

## 2) Rám sestavy čerpadel

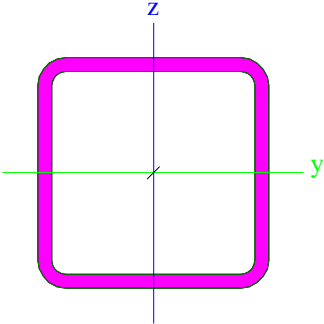
### Výpočtový model



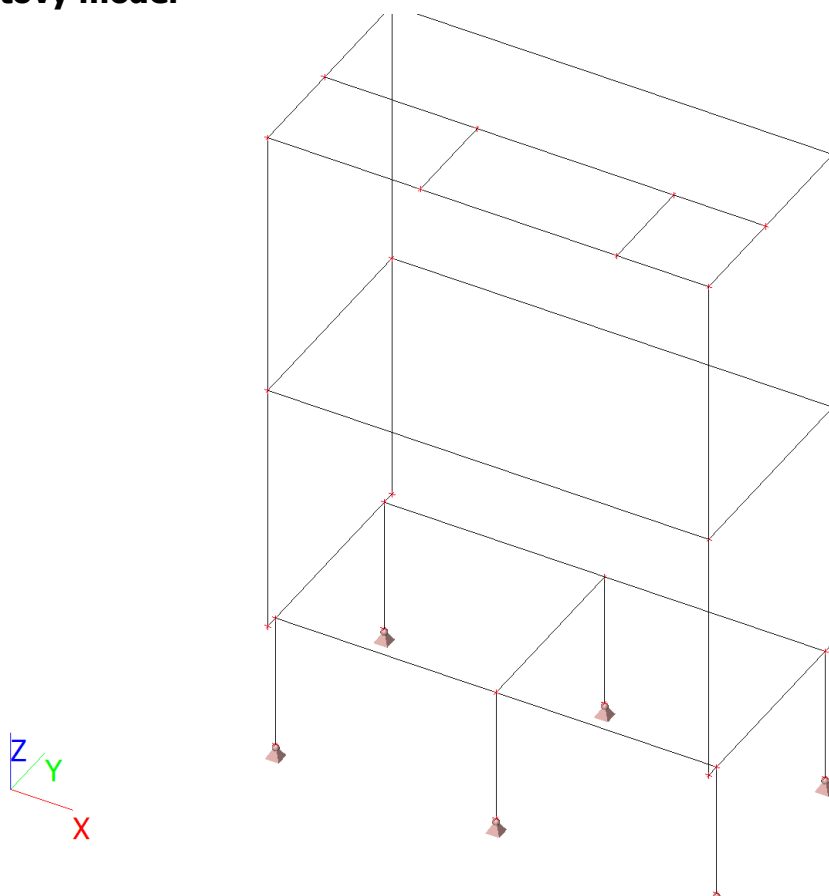
### Průřezy

CS4		
Typ	CFRHS100X100X4	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m <sup>2</sup> ]	1,4950e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	7,4702e-04	7,4702e-04
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	3,8600e-01	7,4730e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	50	50
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,2635e-06	2,2635e-06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	39	39
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,5270e-05	4,5270e-05
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	5,3300e-05	5,3300e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	1,25e+04	1,25e+04
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	1,25e+04	1,25e+04
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	3,6201e-06	3,3333e-09
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0

Obrázek			
CS5			
Typ	CFRHS200X100X5		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	tvářený za studena		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c	
A [m <sup>2</sup> ]	2,8360e-03		
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	9,4481e-04	1,8896e-03	
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	5,8300e-01	1,1341e+00	
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	50	100	
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,4593e-05	4,9694e-06	
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	72	42	
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,4593e-04	9,9390e-05	
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,8137e-04	1,1209e-04	
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	4,26e+04	4,26e+04	
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	2,63e+04	2,63e+04	
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0	
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	1,2063e-05	2,5000e-08	
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0	
Obrázek			
CS6			
Typ	CFRHS50X50X3		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	tvářený za studena		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c	
A [m <sup>2</sup> ]	5,4100e-04		
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,7020e-04	2,7020e-04	

$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	1,9000e-01	3,6048e-01
$C_{Y,UCS}$ [mm], $C_{Z,UCS}$ [mm]	25	25
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	1,9470e-07	1,9470e-07
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	19	19
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	7,7900e-06	7,7900e-06
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	9,3900e-06	9,3900e-06
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	2,20e+03	2,20e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2,20e+03	2,20e+03
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	3,2130e-07	7,8125e-11
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Obrázek		

## Výpočtový model



## Materiály

Ocel EC3

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

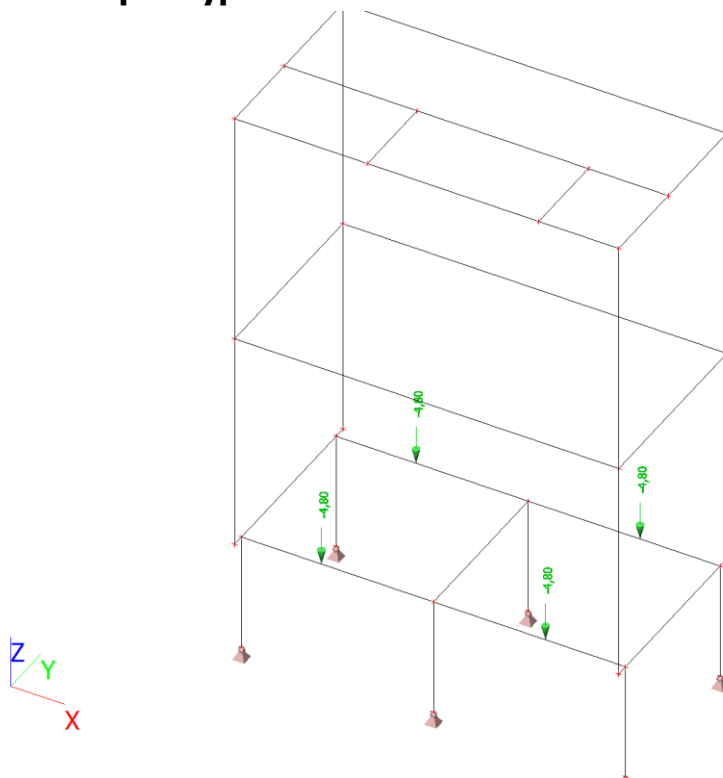
## Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	kompresory	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	sníh	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	vítr	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

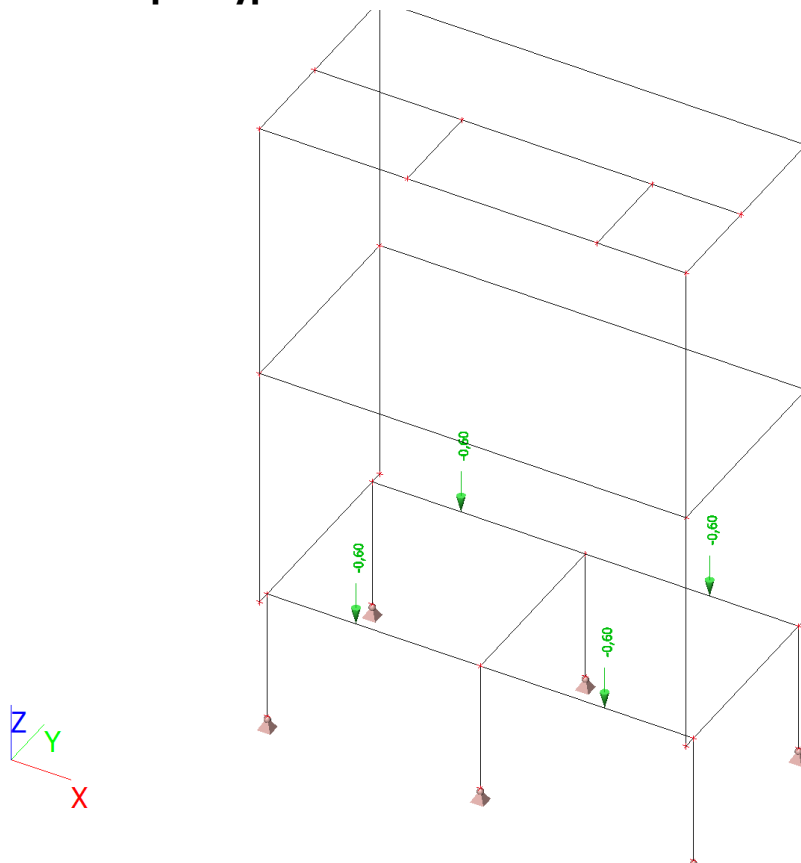
## Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSU (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - kompresory	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
			ZS4 - vítr	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - kompresory	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
			ZS4 - vítr	1,00

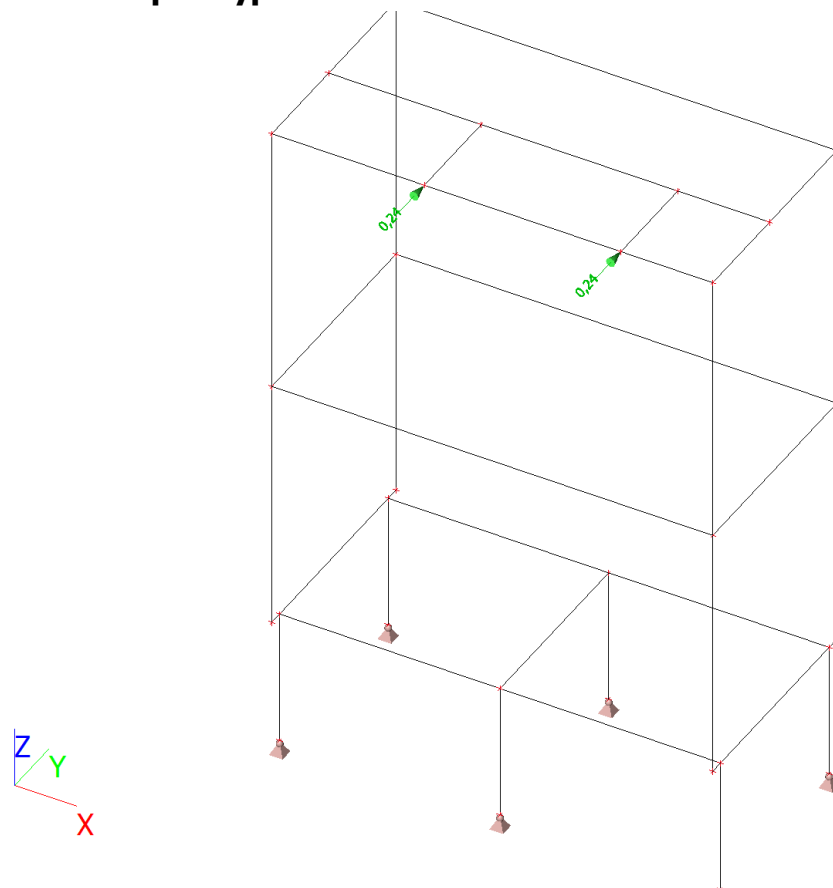
## ZS2 / Hodnota pro výpočet



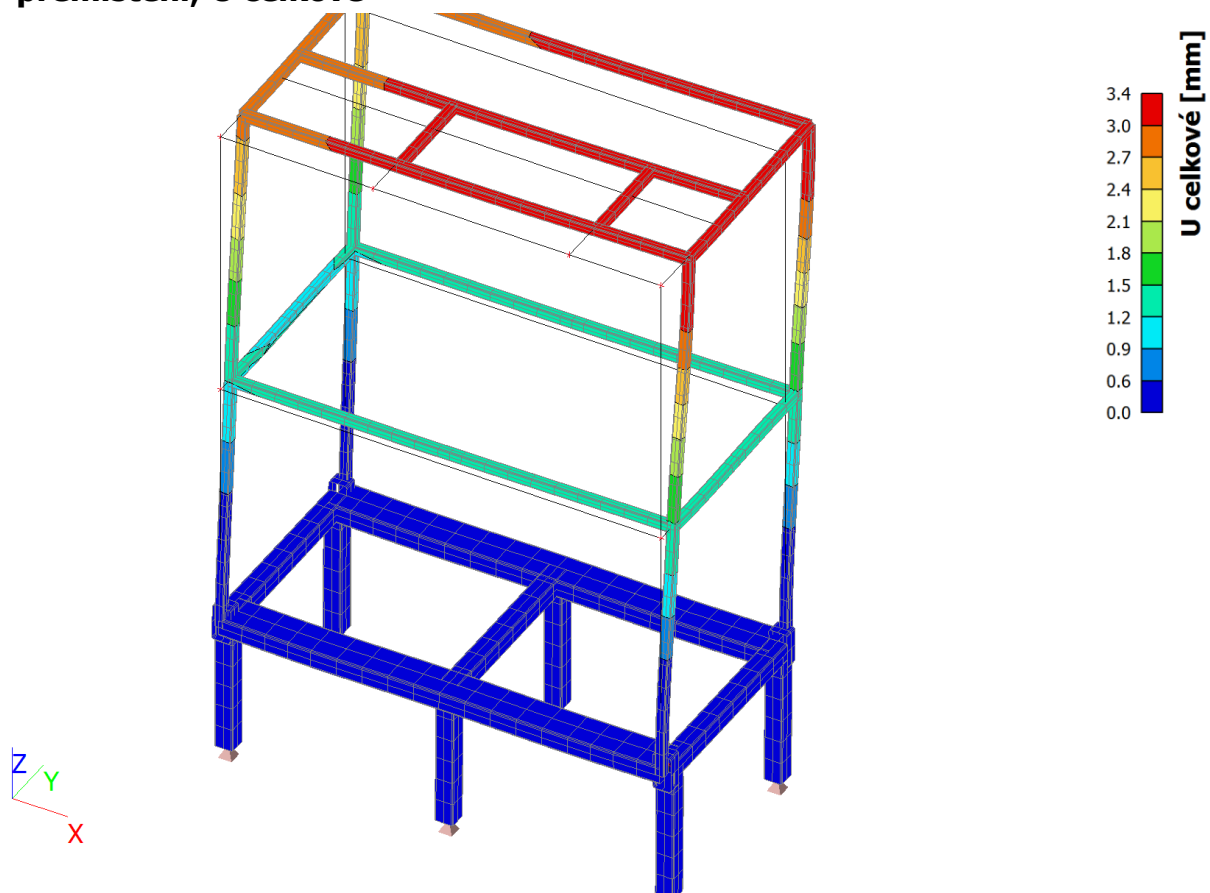
### ZS3 / Hodnota pro výpočet



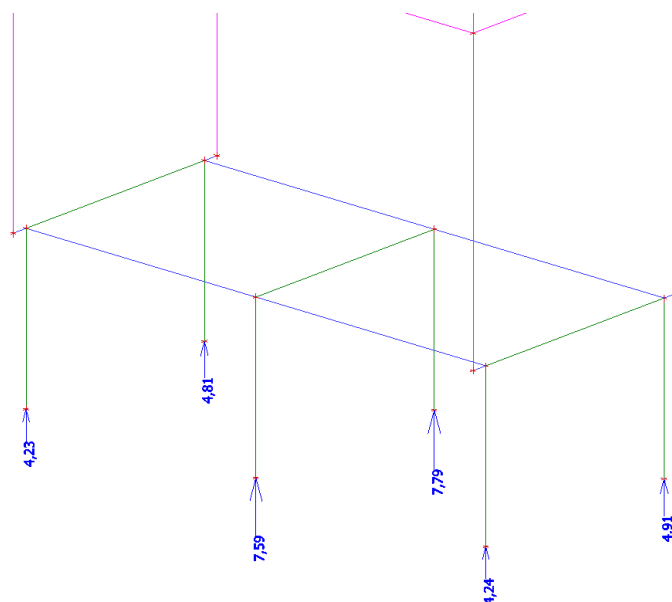
### ZS4 / Hodnota pro výpočet



### 3D přemístění; U celkové



### Reakce; Rz



## Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B2	CS5 - CFRHS200X100X5	S 235	CO1/1	0,500	0,05	0,05	0,04
B17	CS4 - CFRHS100X100X4	S 235	CO1/1	0,750	0,05	0,01	0,05
B37	CS6 - CFRHS50X50X3	S 235	CO1/2	1,200	0,11	0,11	0,11

## Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Prvek	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B28	0,382	CO2/3	<b>-0,2</b>	<b>1/8186</b>	0,1	1/10000	<b>0,02</b>	0,01
B23	1,125	CO2/4	<b>0,1</b>	<b>1/10000</b>	0,0	1/10000	<b>0,02</b>	0,00
B38	1,231	CO2/4	0,0	1/10000	<b>-0,3</b>	<b>1/7630</b>	0,00	<b>0,03</b>
B37	0,933	CO2/3	0,0	1/10000	<b>0,1</b>	<b>1/10000</b>	0,00	<b>0,01</b>

## Výkaz materiálu

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]
Celkový součet :	328,6	11,531	4,1860e-02

### Vysvětlivky symbolů

Povrch	Pozn.: pro výpočet plochy povrchu se uvažuje pouze jeden povrch každého 2D dílce
--------	--

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m <sup>2</sup> ]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]
CS4 - CFRHS100X100X4	S 235	11,7	7,650	89,8	2,953	7850,0	1,1437e-02
CS5 - CFRHS200X100X5	S 235	22,3	5,100	113,5	2,973	7850,0	1,4464e-02
CS6 - CFRHS50X50X3	S 235	4,2	29,500	125,3	5,605	7850,0	1,5959e-02

Ing. Ondřej Kika Ph.D.