

# **Statický posudek**

Oprava parteru domu a navazujících prostor Masarykova 14, Brno

Zodpovědný projektant:

Ing. Ondřej Kika Ph.D.

Vypracoval:

Ing. Ondřej Kika Ph.D.

Datum:

Červenec 2018

Souprava

# **Technická zpráva**

ke statickému posudku  
Oprava parteru domu a navazujících prostor Masarykova 14, Brno

## **1. Všeobecné údaje**

<b>Investor:</b>	Statutární město Brno Městská část Brno střed
<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, ČKAIT 1006090 mobil : 724 329 782

## **2. Účel statického posudku**

Účelem posudku je návrh a posouzení stavebních úprav objektu v Brně. Konkrétně se se jedná o posouzení nových ocelových konstrukcí vynášející výplně otvorů a posouzení bouracích prací.

## **3. Podklady**

Výkresy stavební části zpracované Ing. arch. Romanem Strnadem

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 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1997-1-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla

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. Vnitřní síly na jednotlivých prvcích jsou vykresleny v příloze statického výpočtu od obálky kombinací na únosnost.

##### Stálé zatížení

- Zasklení  $0,5 \text{ kN/m}^2$

##### Užitné zatížení

- Zatížení větrem – II větrná oblast  $25,0 \text{ m/s}$

#### **5. Popis jednotlivých konstrukcí**

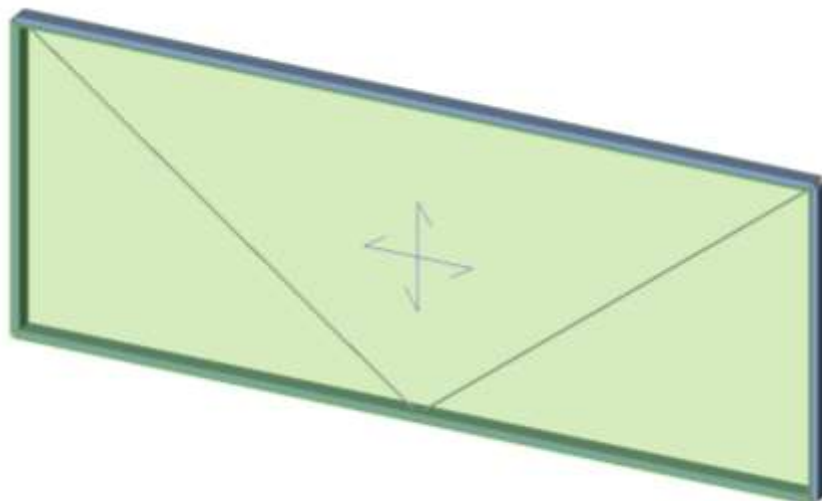
##### Rám výlohy

V horní části výloh bude proveden ocelový rám z ocelových profilů UPE100 a dolním prvkem UPE120 z oceli S235. Rám vynáší zasklení. Bude kotven přes přivařené plechy P6-150/300 do nosné železobetonové konstrukce pilíře; spoje budou umožňovat případnou aretaci ve dvou směrech, ve třetím směru kolmo na líc ostění budou dle situace příložky vypodloženy. Příložky budou přivařeny koutovými svary tl. 4 mm a kotveny pomocí trojice šroubů průměru 8 mm do hmoždinek.

Dále bude spodní část rámu zavěšená táhlem k rohům rámu. Lanko bude nerez, tl. 5mm s pevností 1770MPa. Uchyceno do 2ks napínáků v horních rozích rámu (prvek 6A), vespod provlečeno úchytem (prvek 6B). Po osazení skleněných tabulí bude lanko napnuto, aby eliminovalo svislou deformaci spodního profilu rámu.

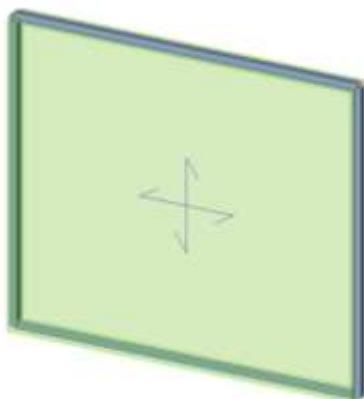
Ocelový rám bude opatřen výztuhou z plechu P6 v rozích, kde je uchyceno ocelové táhlo. Přivařenou koutovým svarem tl. 3 mm.

Ocelová konstrukce bude opatřena 1x základním a 2x krycím nátěrem v odstínu dle stavební části.



### Rám vstupu

V horní části vstupu bude proveden ocelový rám z ocelových profilů JAKL 50/50/4 a dolním prvkem L60/40/5 z oceli S235. Rám vynáší zasklení. Bude kotven přes přivařené plechy P6-80/300 do ostění otvoru. Přivaření bude k vnějšímu líci JAKL pomocí koutového svaru tl. 3 mm. Kotvení pomocí dvojic šroubů průměru 8 mm do hmoždinek. Ocelová konstrukce bude opatřena 1x základním a 2x krycím nátěrem v odstínu dle stavební části.



### Bourací práce

Bourací práce na objektu nějak nezasahují do statiky objektu a nemají vliv na celkovou stabilitu objektu. Výpis bouracích prací:

- zasklení výloh z 80. let (oba moduly obchodních jednotek, mezzanin nad vstupem do byt. domu vč. podhledu v závětrří)
- kamenné obklady tl. 30 mm (plné části fasády parteru, ostění závětrří)

## **6. Použité konstrukční materiály**

Ocel	S235	rámy
------	------	------

### 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 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.

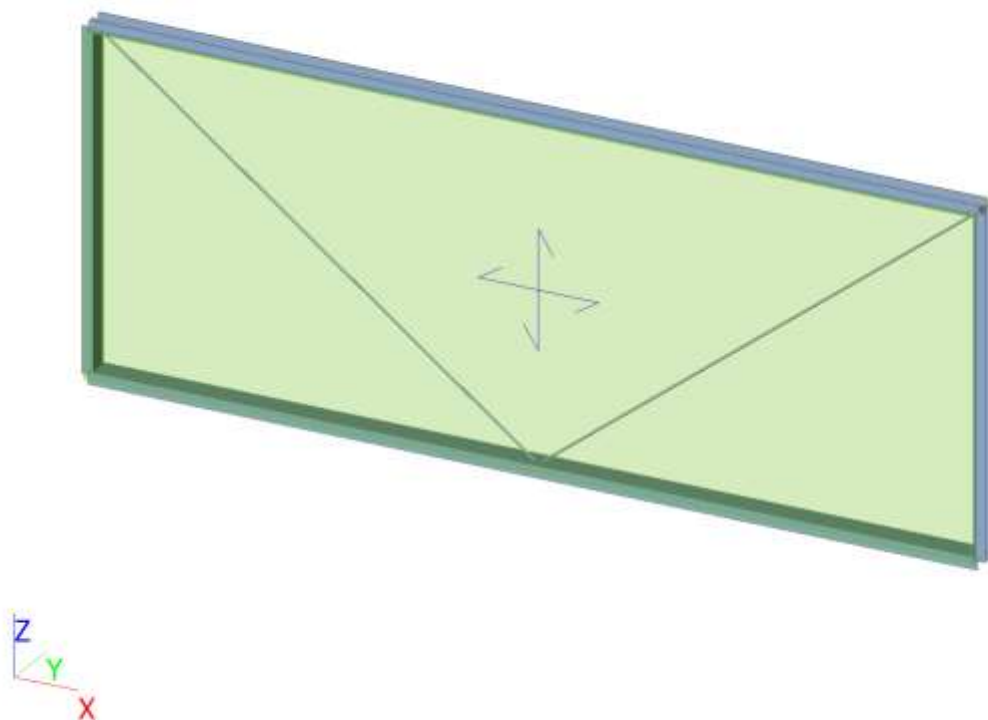
Brno, červenec 2018

Ing. Ondřej Kika Ph.D.


Příloha:      Statický výpočet 12 x A4

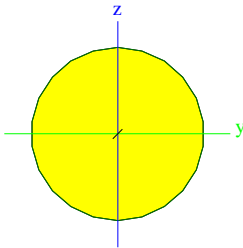

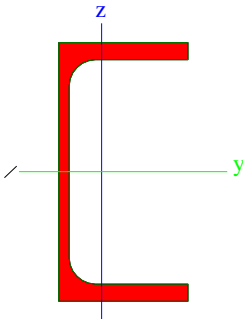

# **STATICKÝ VÝPOČET**

## Výpočtový model rámu výlohy

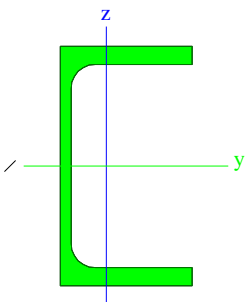


## Průřezy

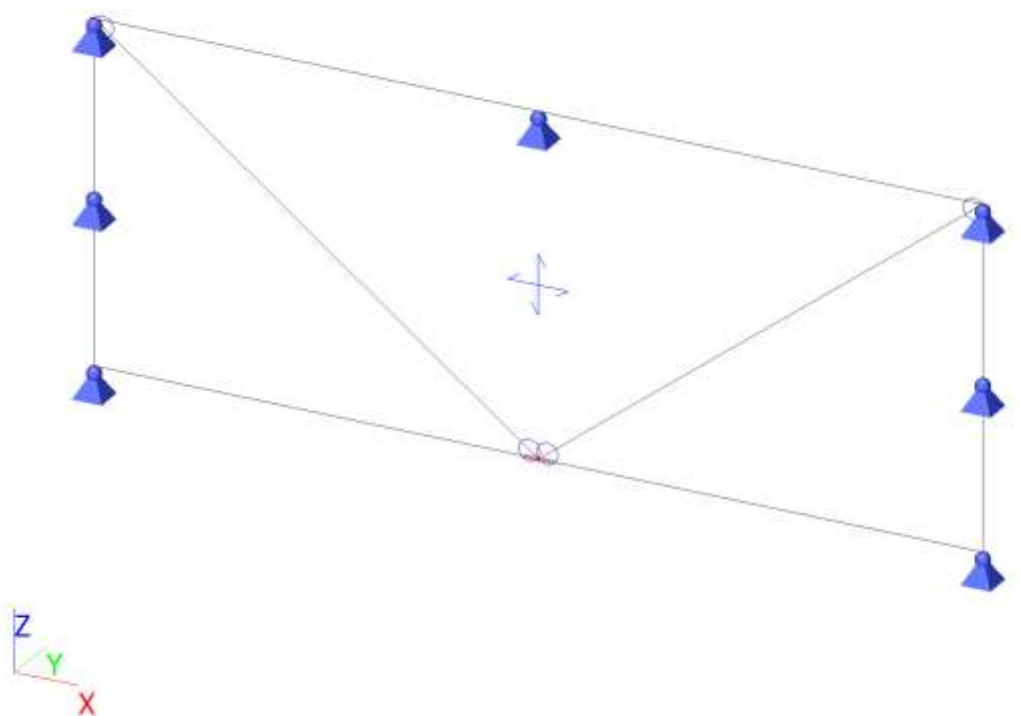
CS2		
Typ	RD10	
Kód tvaru	11 - Plný kruhový průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m <sup>2</sup> ]	7.8500e-05	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	7.0485e-05	7.0485e-05
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	3.1333e-02	3.1414e-02
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	5	5
α [deg]	0.00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	4.8059e-10	4.8059e-10
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	2	2
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	9.6118e-08	9.6118e-08
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1.6404e-07	1.6404e-07
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	3.92e+01	3.92e+01
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	3.92e+01	3.92e+01
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> ]	9.8309e-10	6.1003e-25
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0

Obrázek		
CS3		
Typ	UPE120	
Kód tvaru	5 - U průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m <sup>2</sup> ]	1.5400e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	9.1650e-04	6.1861e-04
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	4.5970e-01	4.5965e-01
C <sub>Y,UCS</sub> [mm], C <sub>Z,UCS</sub> [mm]	20	60
α [deg]	0.00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	3.6400e-06	5.5400e-07
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	49	19
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	6.0600e-05	1.3800e-05
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	7.0300e-05	2.4800e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	1.65e+04	1.65e+04
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	5.83e+03	5.83e+03
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	-42	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	2.9000e-08	1.1972e-09
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	133
Obrázek		
CS4		
Typ	UPE100	
Kód tvaru	5 - U průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m <sup>2</sup> ]	1.2500e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	7.7560e-04	4.6333e-04
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	4.0242e-01	4.0238e-01
C <sub>Y,UCS</sub> [mm], C <sub>Z,UCS</sub> [mm]	19	50
α [deg]	0.00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2.0700e-06	3.8200e-07
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	41	17
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4.1400e-05	1.0600e-05
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4.8000e-05	1.8900e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	1.13e+04	1.13e+04
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	4.44e+03	4.44e+03




$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	-40	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	2.0100e-08	5.6812e-10
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	116
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

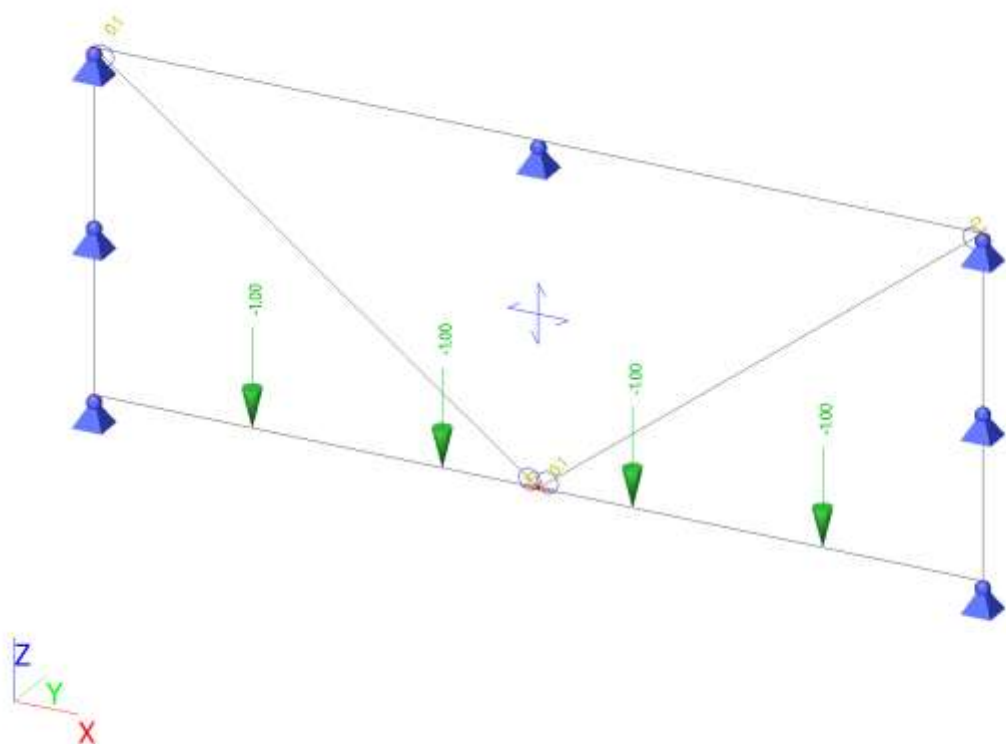
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
		Vlastní tíha				
ZS2	sklo	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	posuvné dveře	Stálé Standard	SZ1			
ZS4	vítr - tlak Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

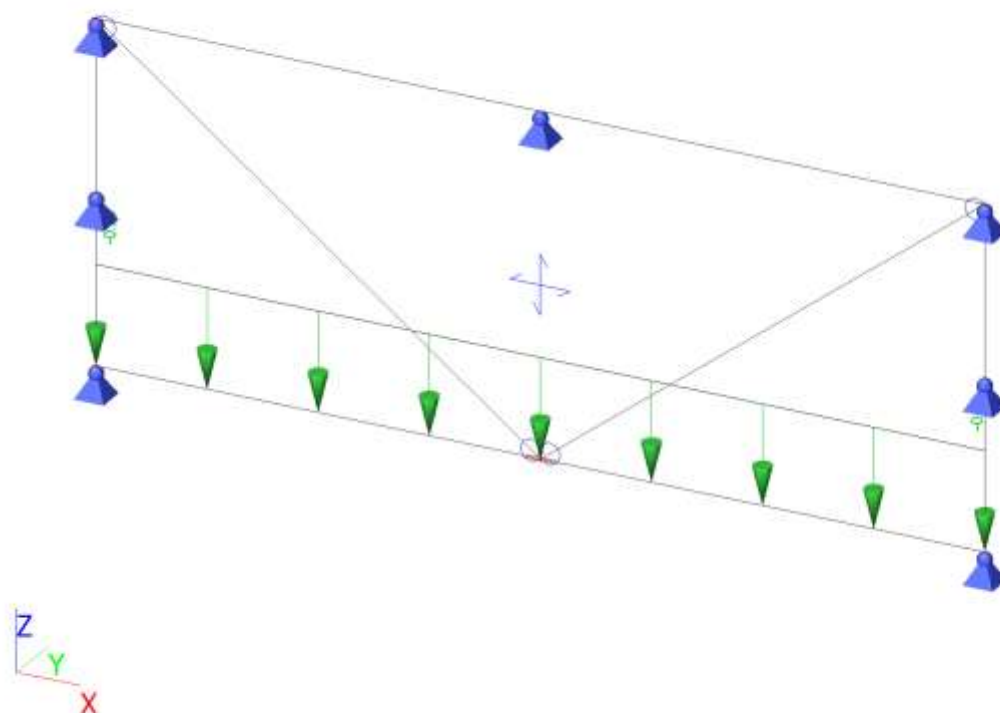
## Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1.00
			ZS2 - sklo	1.00
			ZS3 - posuvné dveře	1.00
			ZS4 - vítr - tlak	1.00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1.00
			ZS2 - sklo	1.00
			ZS3 - posuvné dveře	1.00
			ZS4 - vítr - tlak	1.00

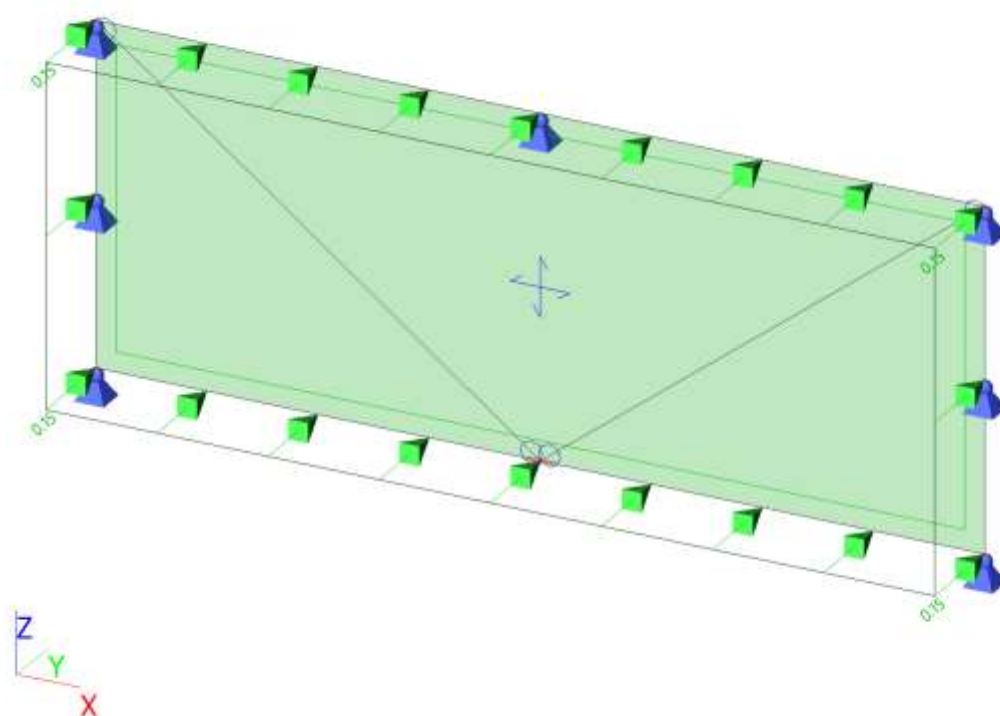
## ZS2 / Hodnota pro výpočet



### ZS3 / Hodnota pro výpočet

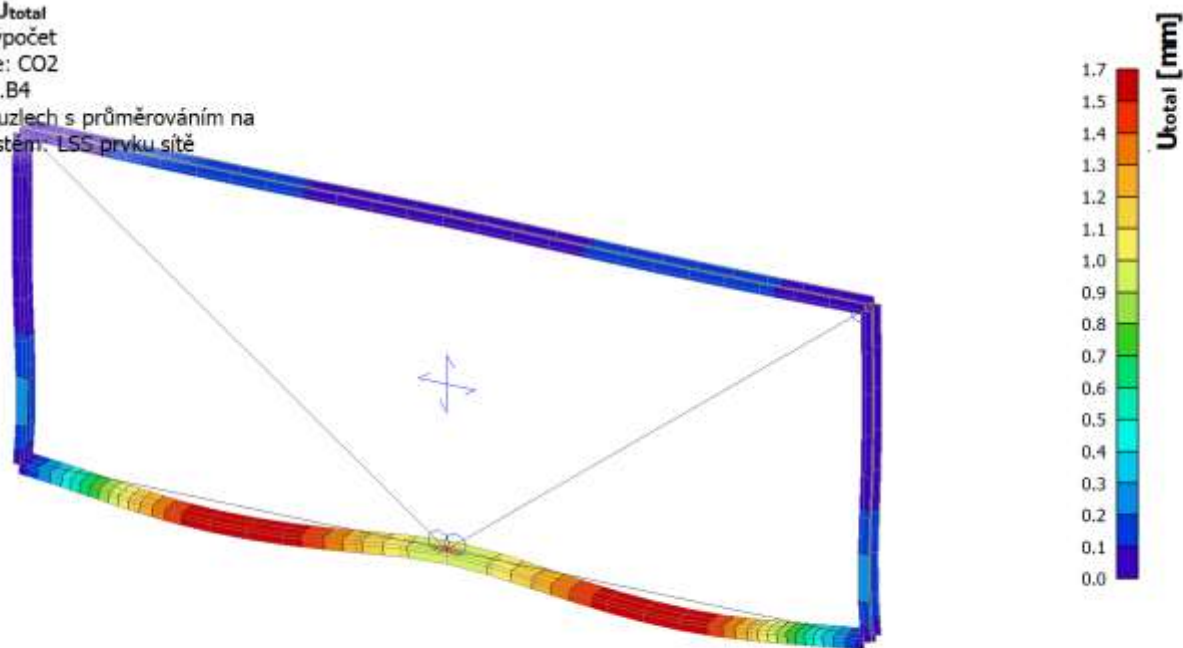


### ZS4 / Hodnota pro výpočet



### 3D přemístění; U\_total

Hodnoty:  $U_{total}$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: CO2  
 Výběr: B1..B4  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



7

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

Lineární výpočet  
 Kombinace: CO1  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Průřez  
 Výběr: Vše  
 Na vybraných dílcích se vyskytuje 2 varování. 2 z nich je zobrazeno.

#### Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]	Chyby, upozornění, poznámky
B1	2.220-	CO1/1	CS3 - UPE120	S 235	<b>0.20</b>	0.20	0.00	
B3	1.714	CO1/1	CS4 - UPE100	S 235	<b>0.13</b>	0.13	0.07	
B5	1.402-	CO1/1	CS2 - RD10	S 235	<b>0.52</b>	0.52	0.34	W2, W9

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 0.90*ZS4

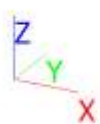
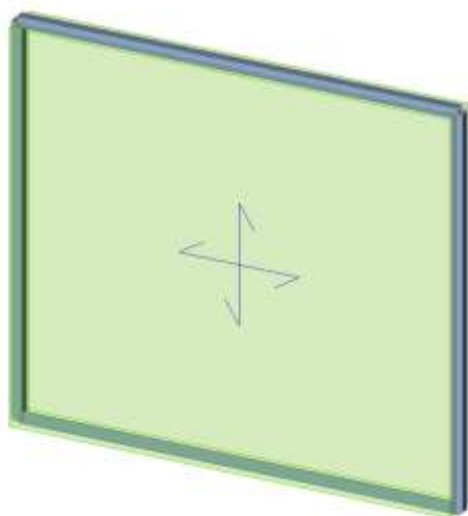
CH/V/P	Přítomno na dílcích
W2	B5, B6
W9	B5, B6

### Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
 Výběr : Vše  
 Kombinace : CO2

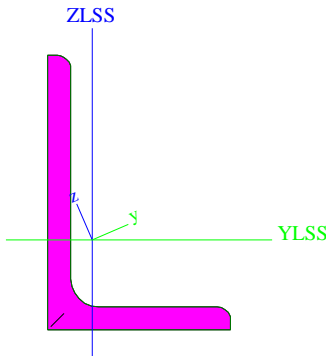

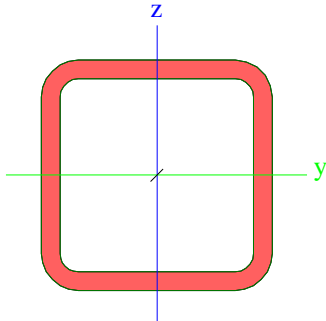
Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B5	2.805	CO2/1	<b>-0.8</b>	<b>1/3481</b>	0.0	1/10000	0.06	0.00
B1	0.981	CO2/2	<b>1.3</b>	<b>1/1669</b>	0.0	0	<b>0.12</b>	0.00
B1	0.000	CO2/2	0.0	0	0.0	0	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
B5	1.402	CO2/2	0.0	0	<b>-38.2</b>	<b>1/73</b>	0.00	<b>2.72</b>
B1	2.220	CO2/1	0.0	1/10000	<b>0.8</b>	<b>1/5511</b>	0.00	0.04

## Výpočtový model rámu vstupu

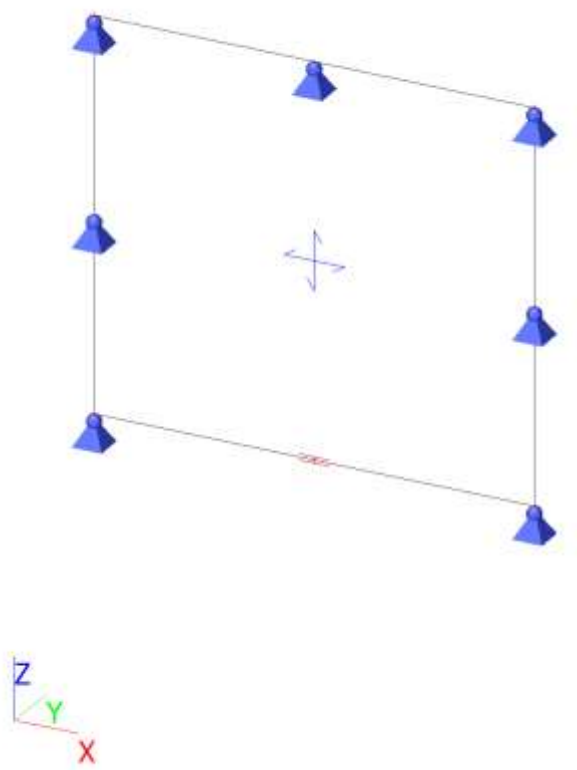


## Průřezy

CS5		
Typ	L60X40X5	
Kód tvaru	4 - úhelník	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
A [m <sup>2</sup> ]	4.7900e-04	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	4.2959e-04	3.4519e-04
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	1.9500e-01	1.9483e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	10	20
I <sub>y,LCS</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z,LCS</sub> [m <sup>4</sup> ]	1.7200e-07	6.1100e-08
I <sub>yz,LCS</sub> [m <sup>4</sup> ]	-5.9114e-08	
α [deg]	23.43	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1.9800e-07	3.5000e-08
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	20	9
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4.8179e-06	1.6818e-06
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	8.4601e-06	3.4254e-06
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	1.99e+03	1.99e+03
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	8.05e+02	8.05e+02
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	-14	-13
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	4.1700e-09	1.6751e-41
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	32	62

Obrázek			
CS6			
Typ	SHSCF50/50/4.0		
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> ]	6.9480e-04		
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	3.4702e-04		3.4702e-04
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	1.8620e-01		3.4730e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	25		25
α [deg]	0.00		
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2.3695e-07		2.3695e-07
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	18		18
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	9.4781e-06		9.4781e-06
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1.1711e-05		1.1711e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	2.75e+03		2.75e+03
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	2.75e+03		2.75e+03
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> ]	3.9327e-07		1.0417e-10
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	

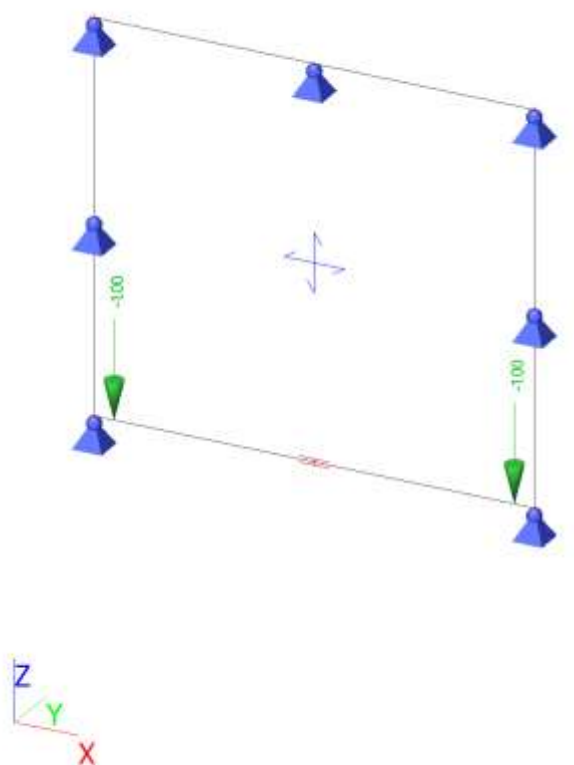
## Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	sklo	Stálé Standard	SZ1			
ZS4	vítr - tlak Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

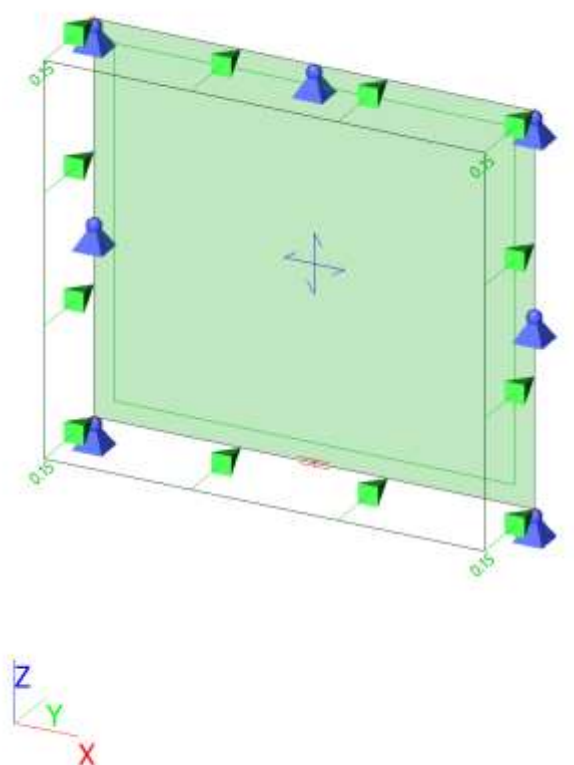
## Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1.00
			ZS2 - sklo	1.00
			ZS4 - vítr - tlak	1.00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1.00
			ZS2 - sklo	1.00
			ZS4 - vítr - tlak	1.00

## ZS2 / Hodnota pro výpočet



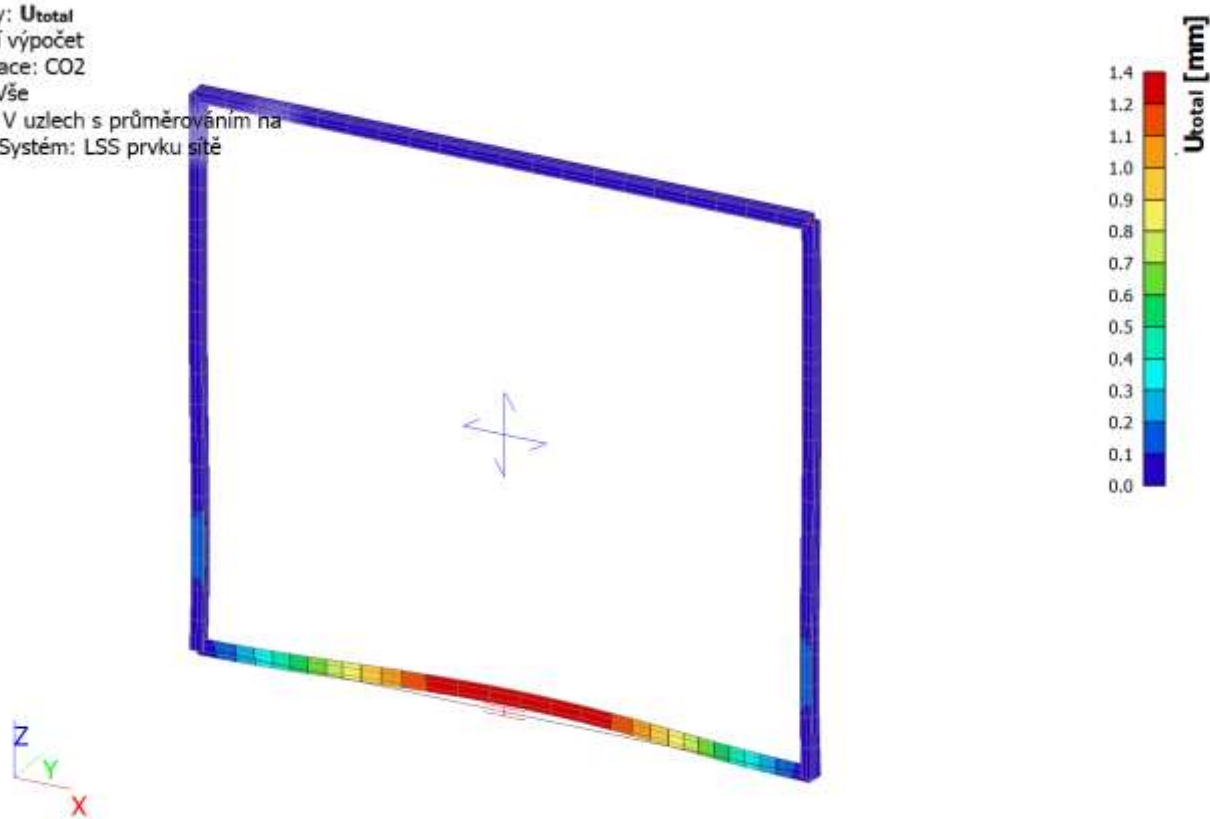
## ZS4 / Hodnota pro výpočet





### 3D přemístění; U\_total

Hodnoty:  $U_{total}$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: CO2  
 Výběr: Vše  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



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

Lineární výpočet  
 Kombinace: CO1  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Průřez  
 Výběr: Vše  
**Celkový posudek**

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B1	0.000	CO1/1	CS5 - L60X40X5	S 235	<b>0.13</b>	0.13	0.00
B3	1.964	CO1/1	CS6 - SHSCF(Hy)50/50/4.0	S 235	<b>0.05</b>	0.05	0.04

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2

### Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
 Výběr : Vše  
 Kombinace : CO2

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B1	1.100	CO2/1	<b>-0.5</b>	<b>1/4371</b>	-0.3	1/6528	0.05	0.03
B1	1.100	CO2/2	<b>1.2</b>	<b>1/1837</b>	<b>-0.7</b>	<b>1/3089</b>	<b>0.20</b>	<b>0.06</b>
B1	0.000	CO2/1	0.0	0	0.0	0	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
B3	1.637	CO2/1	0.0	0	<b>0.1</b>	<b>1/10000</b>	0.00	0.02

Ing. Ondřej Kika Ph.D.