

## **Statický posudek**

VESTAVBA VEŘEJNÉHO WC V KULTURNÍM DOMĚ, KOPŘIVNICE

Zodpovědný projektant:

Ing. Ondřej Kika Ph.D.

Vypracoval:

Ing. Ondřej Kika Ph.D.

Datum:

Únor 2024

Stupeň:

DSP

Zakázka:

24020

# **Technická zpráva**

## ke statickému posudku VESTAVBA VEŘEJNÉHO WC V KULTURNÍM DOMĚ, KOPŘIVNICE

### **1. Všeobecné údaje**

<b>Investor:</b>	Město Kopřivnice Štefánikova 1163/12, 74221 Kopřivnice
<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 ocelové konstrukce vyvýšené podlahy pod veřejným WC v kulturním domě v obci Kopřivnice.

### **3. Podklady**

Výkresy stavební části zpracované Ing. Kateřinou Rojíčkovou 01/2024

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 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 konstrukce 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. Posouzení jednotlivých prvků je provedeno v příloze statického výpočtu od obálky kombinací na únosnost a použitelnost.

Kombinace zatížení

Základní kombinace zatížení jsou uvažovány v souladu ČSN EN 1990 včetně zavedení redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD).

Nepříznivá kombinace:

Výraz (6.10a):  $1,35 G_{kj,sup} + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Výraz (6.10b):  $1,35 \cdot 0,85 \cdot G_{kj,sup} + 1,5 \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Príznivá kombinace:

Výraz (6.10a):  $1,0 \cdot G_{kj,inf}$

Výraz (6.10b):  $1,0 \cdot G_{kj,inf} + 1,5 \cdot Q_{k,1}$

#### Stálé zatížení

- Skladba podlahy (trapéz. Plech + beton)	2,75 kN/m <sup>2</sup>
- Podlaha	1,50 kN/m <sup>2</sup>
- Příčky	2,25 kN/m

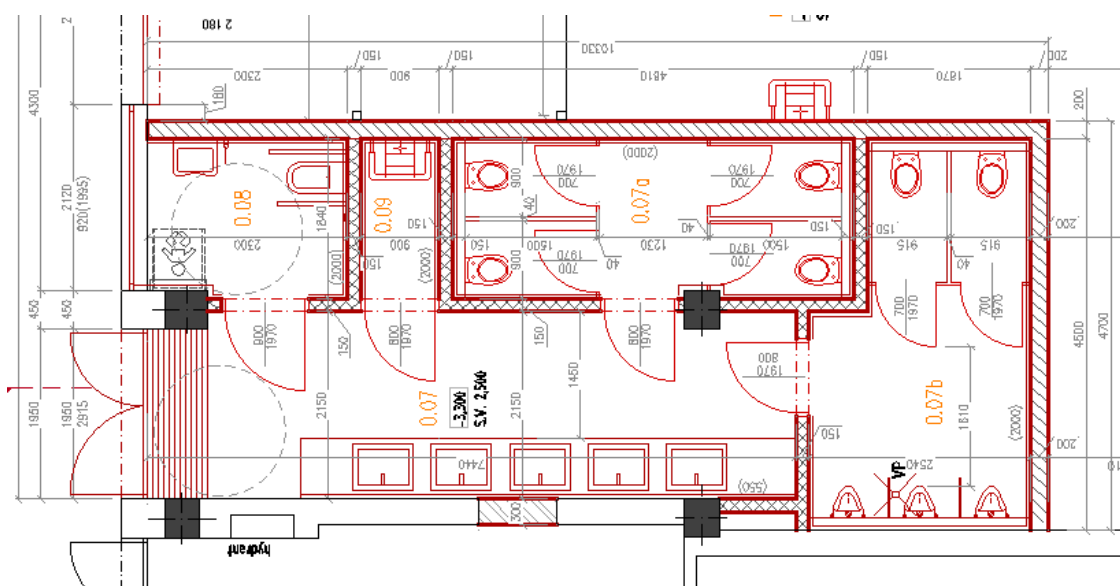
#### Užitné zatížení

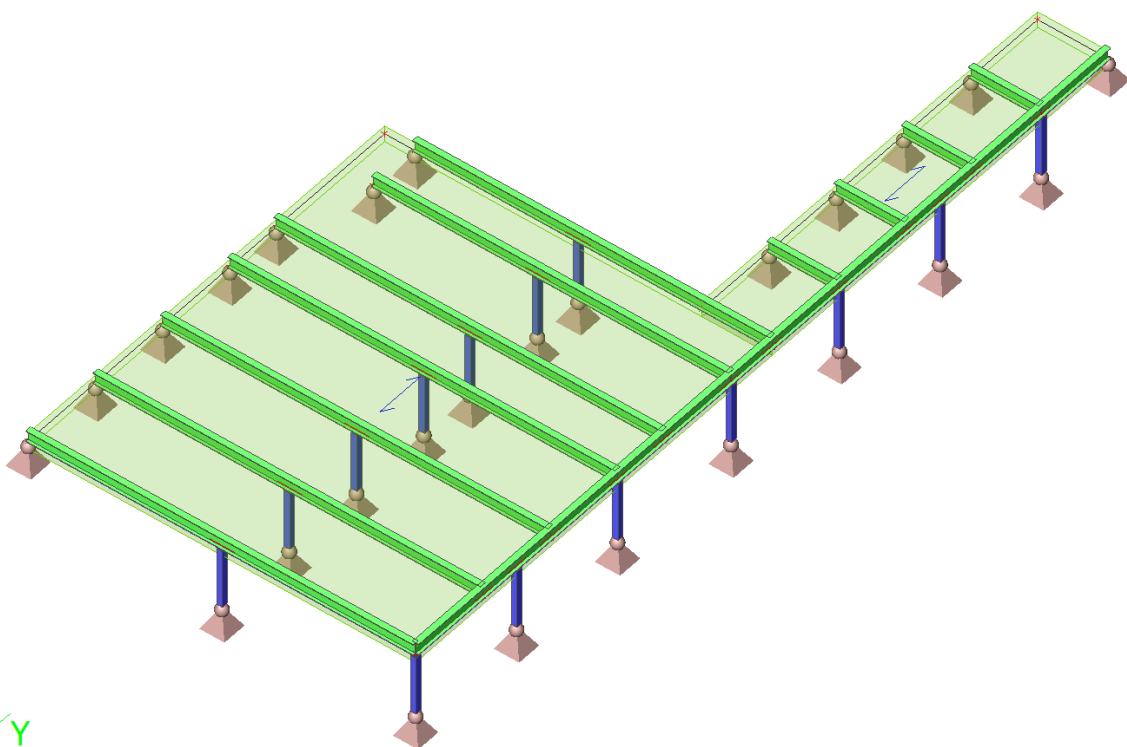
- Nahodilé zatížení WC	2,00 kN/m <sup>2</sup>
- Nahodilé zatížení rampy	7,00 kN/m <sup>2</sup>

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



#### Vyvýšená podlaha

Jedná se o ocelovou konstrukci vyvýšené podlahy pod novými veřejnými WC v kulturním domě. Ocelová konstrukce bude provedena z válcovaných profilů IPE140 S235 uložených do stávajících obvodových konstrukcí do kapes min. 150 mm na vrstvu cementové malty, nebo na ocelové sloupky z JAKL70/70/4 S235. Jednotlivé prvky budou spojeny svařováním natupo, nebo přes kotevní desky. Na spodní pásnice „I“ profilu budou uloženy pásy trapézového plechu např. TR80/305 tl. 0,75 mm a provedena dobetonávka po horní pásnice profilů betonem C20/25 XC1. Na srovnané ploše budou uloženy příčky a provedeny vrstvy podlahy. Aby pod sloupky nemusely být řešeny základové konstrukce, je zatížení rozloženo do 14 sloupků s maximální reakcí 28,8 kN. Pod sloupky budou provedeny roznášecí ocelové desky z P8-300/300 mm S235. Kotevní desky budou konstrukčně kotveny do základové desky na chem. kotvy 4x M8. Ocelové konstrukce nemají požární odolnost.



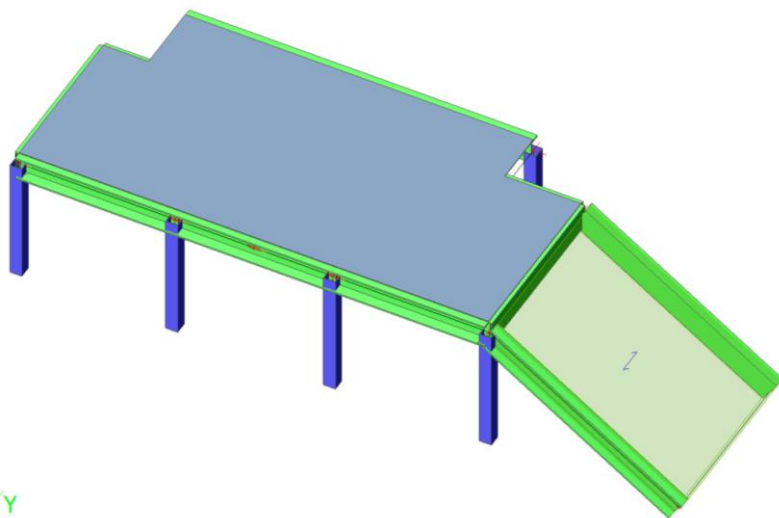


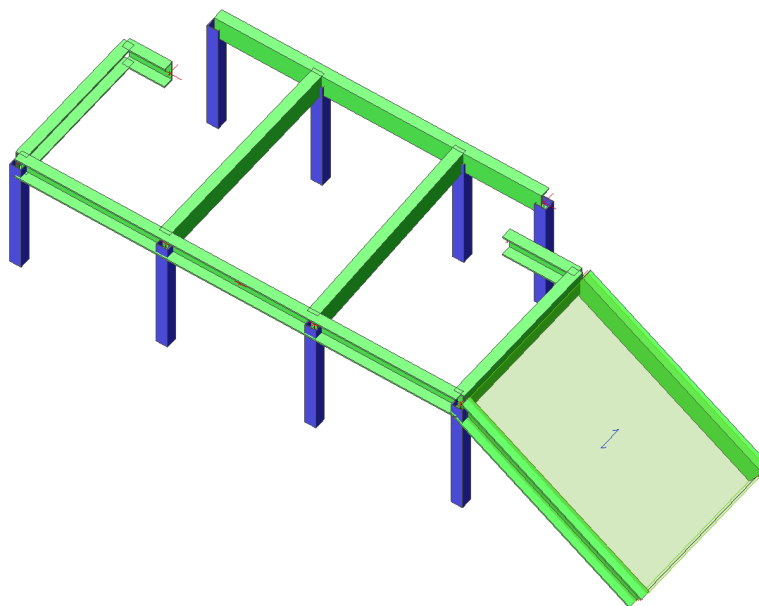
## Průřezy

Jméno	Typ Detailní	Materiál	Barva
CS2	IPE140	S 235	
CS3	JAKL70X4	S 235	

## Rampa

Jedná se o ocelovou konstrukci rampy v kulturním domě. Ocelová konstrukce bude provedena z válcovaných profilů UPE140 S235 kotvených do žb sloupů na chem kotvy M12, nebo uložených na ocelové sloupky z JAKL70/70/4 S235. Jednotlivé prvky budou spojeny svařováním natupo, nebo přes kotevní desky. Pod sloupky budou provedeny roznášecí ocelové desky z P6-200/200 mm S235. Kotevní desky budou konstrukčně kotveny do základové desky na chem. kotvy 4x M8. Ocelové konstrukce nemají požární odolnost. Pochozí plochu bude tvořit ocelový plech tl. 5 mm s prolisy.





### Překlad nad otvorem na rampu

Bude proveden nový ocelový překlad nad otvorem v nosné stěně o šířce 1500 mm. Překlad bude tvořen trojicí válcovaných profilů IPE180. Všechny ocelové části budou z oceli S235 a budou opatřeny 1x základním a 1x krycím nátěrem. Postup prací bude následovný :

- 1) Vybourání zdiva na krajích budoucího otvoru v místě uložení ocelových profilů. Provedení vrstvy tl. 50 mm zdící malty M10, na kterou se po zatvrdnutí profily položí.
- 2) Vybourání drážky ve zdivu v místě uložení válcovaných profilů IPE180 na hloubku 60% tloušťky zdi.
- 3) Osazení profilů 2x IPE180 do připravené drážky ve zdivu a aktivace profilu vyklínováním a vyplněním cementovou maltou vzhledem ke zdivu nad profily.
- 4) Vybourání drážky z druhé strany zdi pro třetí profil IPE180.
- 5) Osazení třetího rovnoběžného profilu IPE180 do připravené drážky ve stěně a aktivace profilu vyklínováním a vyplněním cementovou maltou vzhledem ke zdivu nad profilem.
- 6) Vybourání zdiva pod překladem.
- 7) Vložení cihel mezi profily a vyplnění zdící maltou nebo prostým betonem.
- 8) Zapravení profilů maltou.

### 6. Použité konstrukční materiály

Ocel	S235	
------	------	--

### 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 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.

## **9. Závěr**

**Analýza konstrukcí byla provedena lineárním výpočtem s uvažováním působení zatížení na nedeformované konstrukci. Pro podrobnou analýzu konstrukce byl vytvořen prostorový model konstrukce a jednotlivé dílčí prvky byly posuzovány s ohledem na vzájemné působení.**

**Pro výpočet byla zvolena lineární pružnostní analýza (LA) na základě lineární ohybové teorie, lineárního chování materiálu a ideální geometrie konstrukce (= „konstrukce řešené podle teorie I. řádu“). Geometrické a materiálové nelinearity byly ve výpočtu zohledněny v součinitelích, které tyto vlivy zahrnují.**

**Všechny konstrukce VYHOVÍ na I. i II. mezní stav dle ČSN EN. Dále jsou splněny stabilitní kritéria konstrukce i lokální vzpěry jednotlivých prvků.**

**Všechny použité materiály splňují požadavky technických norem a příslušné legislativy České republiky. Všechny výrobky budou použity v souladu s technickými listy výrobců.**

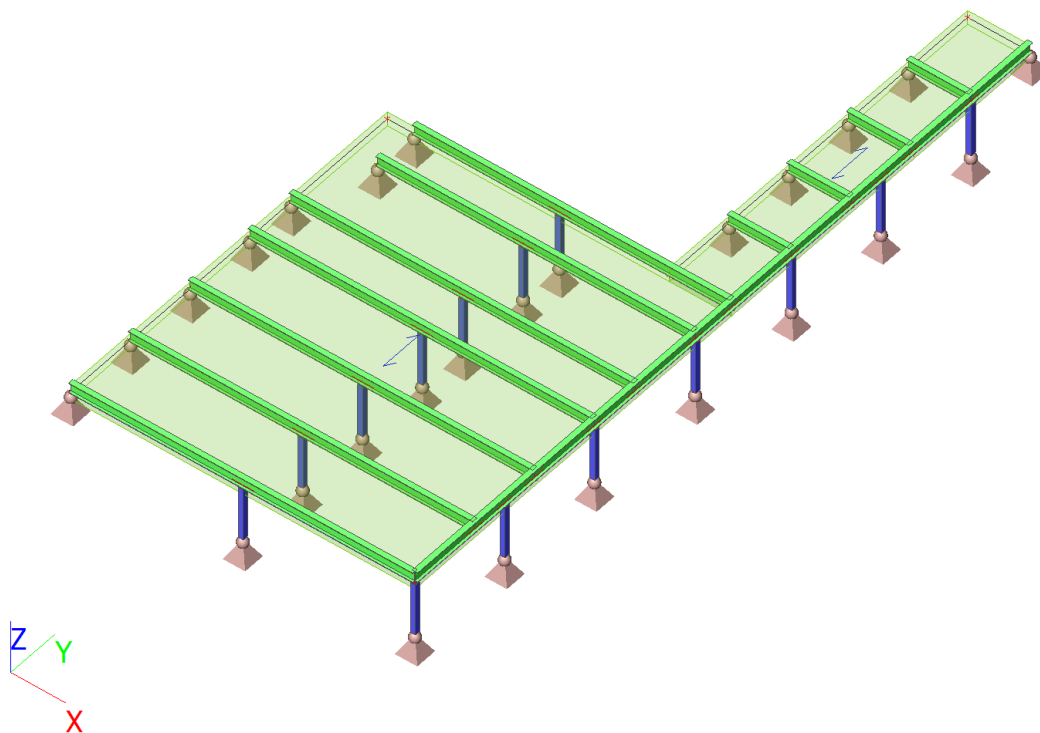
Ostrava, únor 2024

Ing. Ondřej Kika Ph.D.


Příloha:        Statický výpočet 24 x A4

# **STATICKÝ VÝPOČET**

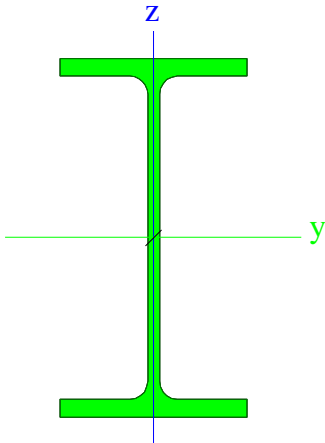

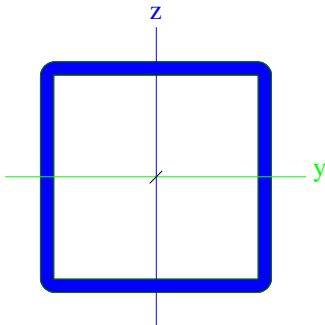
## Konstrukční model





## Průřezy

CS2		
Typ	IPE140	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m <sup>2</sup> ]	1,6400e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	9,1282e-04	6,3235e-04
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	5,5053e-01	5,5053e-01
c <sub>y,UCS</sub> [mm], c <sub>z,UCS</sub> [mm]	36	70
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	5,4100e-06	4,4900e-07
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	57	17
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	7,7300e-05	1,2300e-05
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	8,8300e-05	1,9300e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	20772,03	20772,03
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	4523,85	4523,85
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> ]	2,4090e-08	1,9505e-09
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0




Obrázek			
CS3			
Typ	QRO70X4		
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 [m²]	1,0400e-03		
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	4,4865e-04	4,4870e-04	
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	2,7300e-01	5,2110e-01	
C <sub>Y,UCS</sub> [mm], C <sub>Z,UCS</sub> [mm]	35	35	
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	7,5300e-07	7,5300e-07	
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	27	27	
W <sub>el.y</sub> [m³], W <sub>el.z</sub> [m³]	2,1500e-05	2,1500e-05	
W <sub>pl.y</sub> [m³], W <sub>pl.z</sub> [m³]	2,5700e-05	2,5700e-05	
M <sub>pl.y.+</sub> [Nm], M <sub>pl.y.-</sub> [Nm]	6037,39	6037,39	
M <sub>pl.z.+</sub> [Nm], M <sub>pl.z.-</sub> [Nm]	6037,39	6037,39	
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0	
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	1,1815e-06	6,3532e-13	
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0	
Obrázek			

## Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ]	Barva
	Detailní				A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	
CS2	IPE140	S 235	válcovaný	1,6400e-03	9,1282e-04	5,4100e-06	7,7300e-05	8,8300e-05	
					6,3235e-04	4,4900e-07	1,2300e-05	1,9300e-05	
CS3	QRO70X4	S 235	tvářený za studena	1,0400e-03	4,4865e-04	7,5300e-07	2,1500e-05	2,5700e-05	
					4,4870e-04	7,5300e-07	2,1500e-05	2,5700e-05	

## Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	E <sub>mod</sub> [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F <sub>y</sub> [MPa]	F <sub>u</sub> [MPa]	Barva
		G <sub>mod</sub> [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	

## Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z	
ZS2	Trapézový plech + beton	Stálé	SZ1	Standard			
ZS3	Skladba podlahy	Stálé	SZ1	Standard			
ZS4	Příčky	Stálé	SZ1	Standard			
ZS5	Nahodilé	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé

## Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat A : obytné

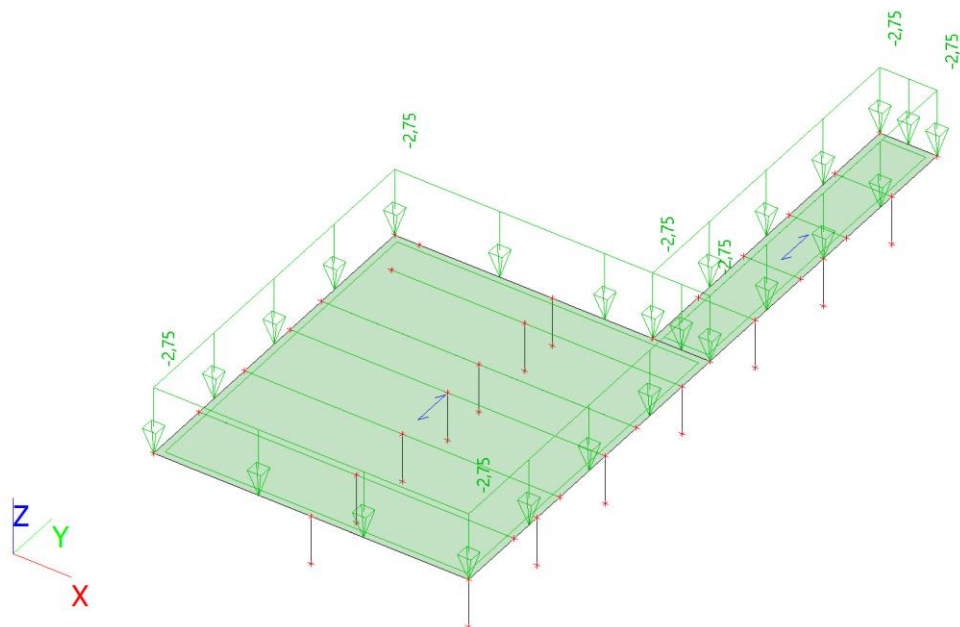
## Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
		ZS2 - Trapézový plech + beton	1,000
		ZS3 - Skladba podlahy	1,000
		ZS4 - Příčky	1,000
		ZS5 - Nahodilé	1,000
MSP-Char (auto)	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
		ZS2 - Trapézový plech + beton	1,000
		ZS3 - Skladba podlahy	1,000
		ZS4 - Příčky	1,000
		ZS5 - Nahodilé	1,000
MSP-Kvazi (auto)	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
		ZS2 - Trapézový plech + beton	1,000
		ZS3 - Skladba podlahy	1,000
		ZS4 - Příčky	1,000
		ZS5 - Nahodilé	1,000

## Zatěžovací stavy

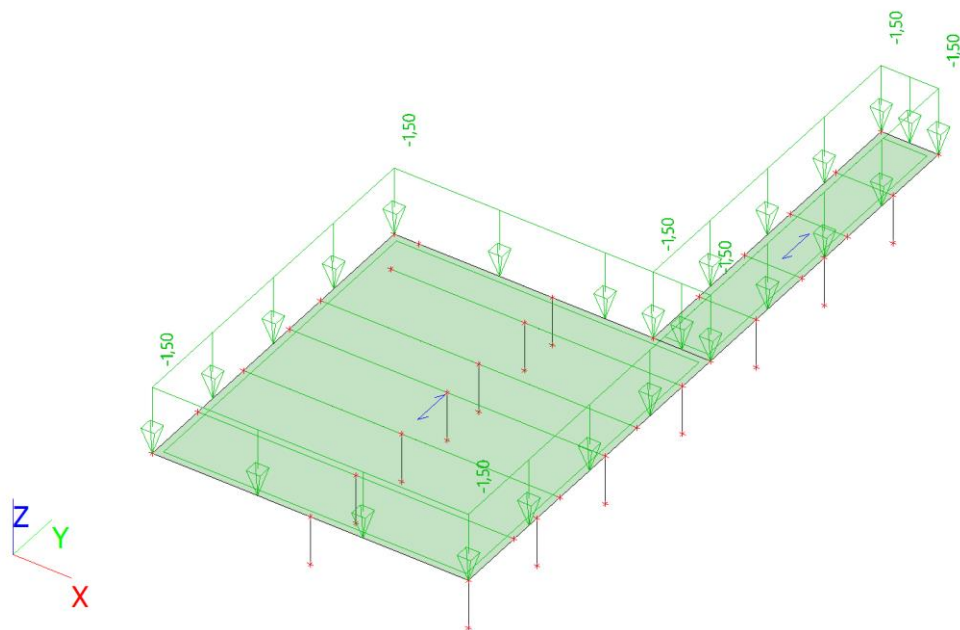
### Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS2	Trapézový plech + beton	Stálé	SZ1	Standard



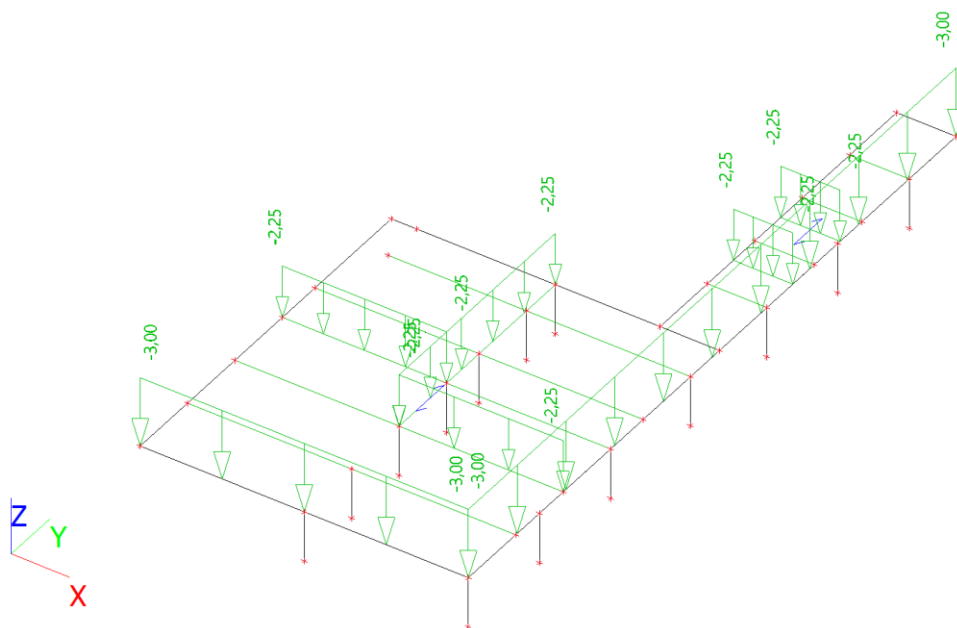
### Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS3	Skladba podlahy	Stálé	SZ1	Standard



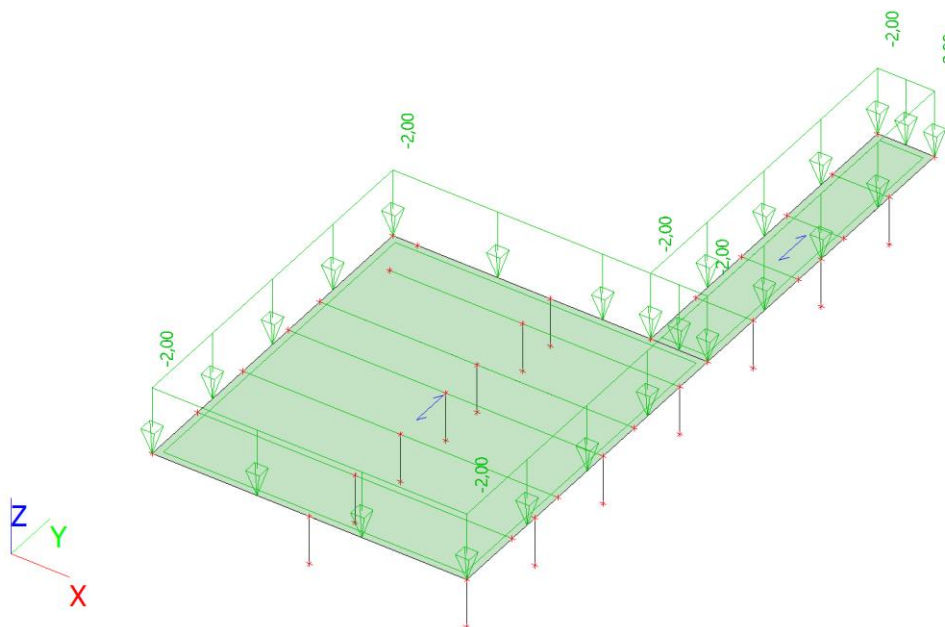
### Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS4	Příčky	Stálé	SZ1	Standard



### Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídicí zat. stav
ZS5	Nahodilé	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



### 3D přemístění; U\_total

Hodnoty: **U<sub>total</sub>**

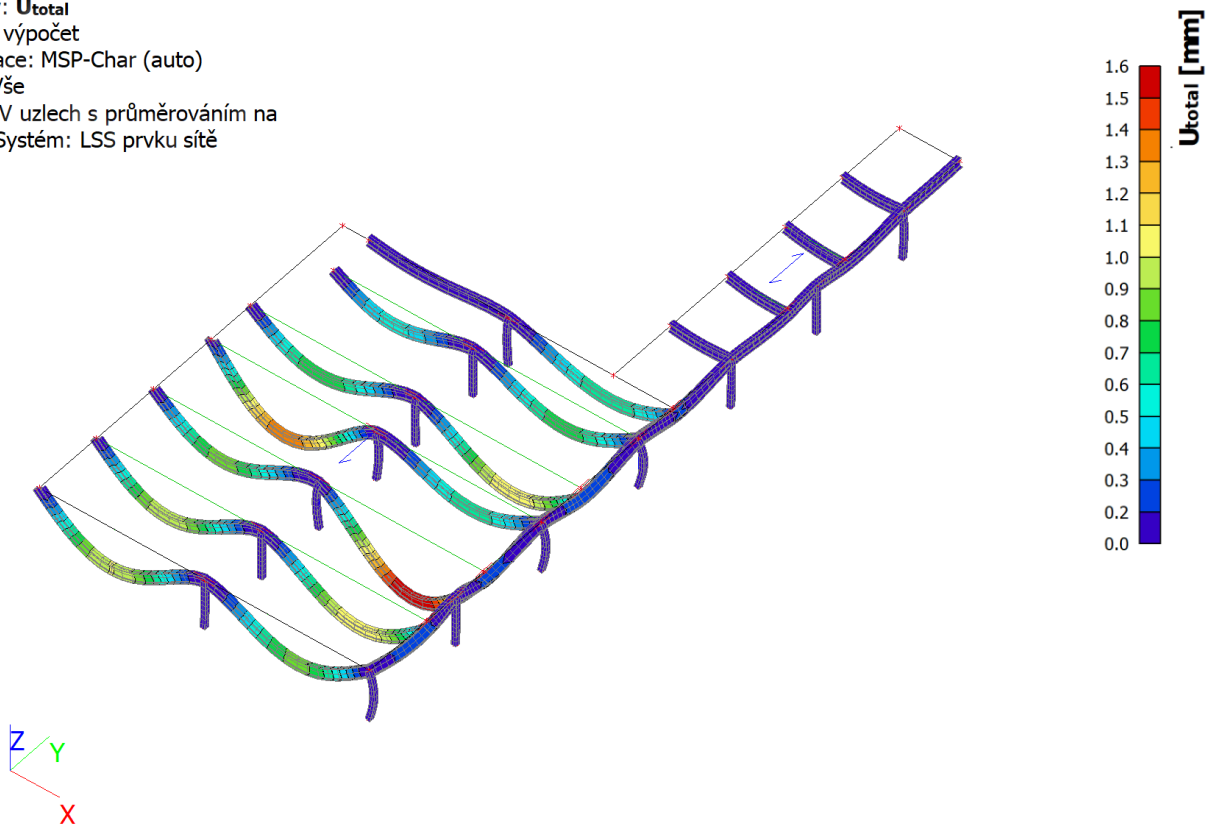
### Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě

**Reakce; R\_z**

Hodnoty:  $R_z$

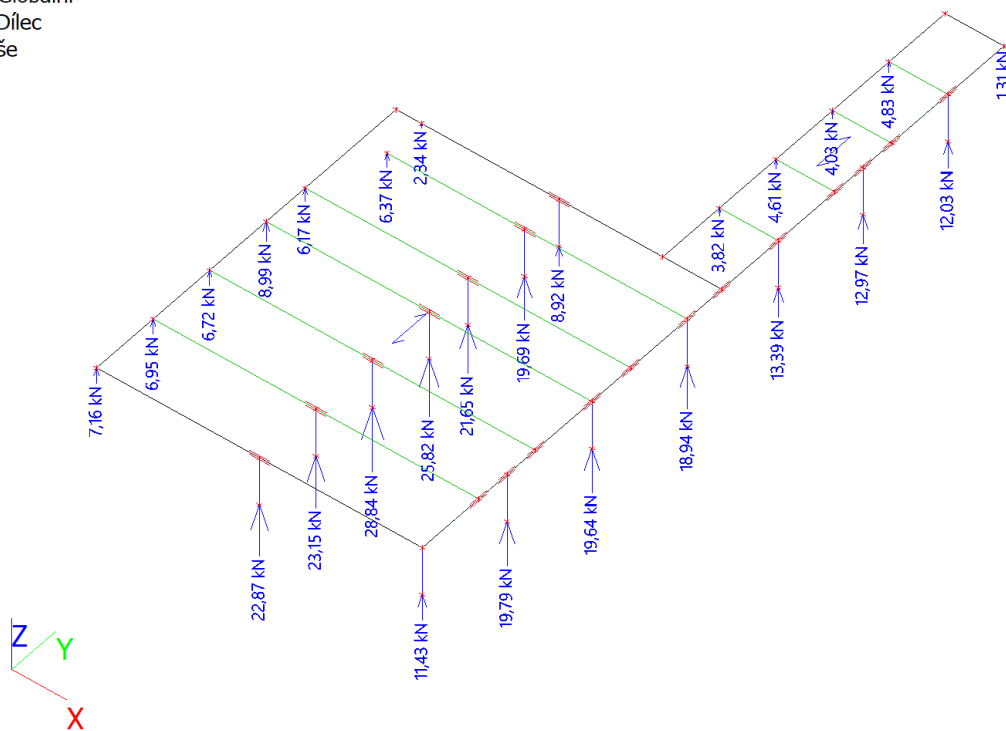
### Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

System: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC<sub>Celkový</sub>**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

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> [-]
B4	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - QRO70X4	S 235	<b>0,20</b>	0,05	0,20
B12	2,305-	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - IPE140	S 235	<b>0,57</b>	0,32	0,57

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.35*ZS4 + 1.05*ZS5

## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC<sub>Celkový</sub>**

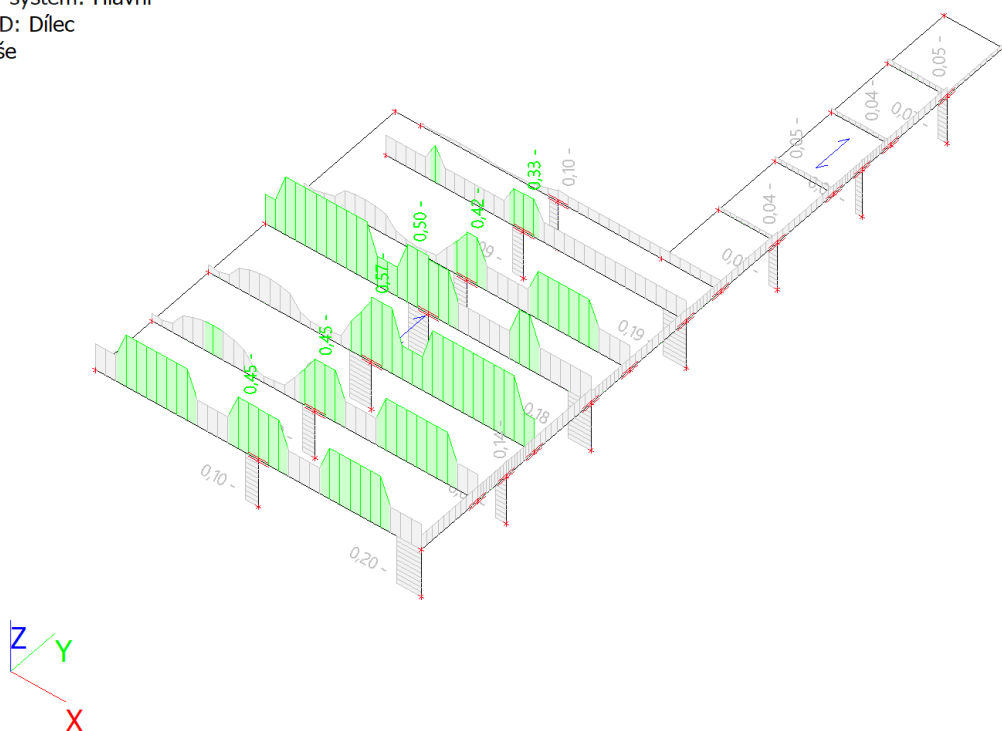
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



## EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

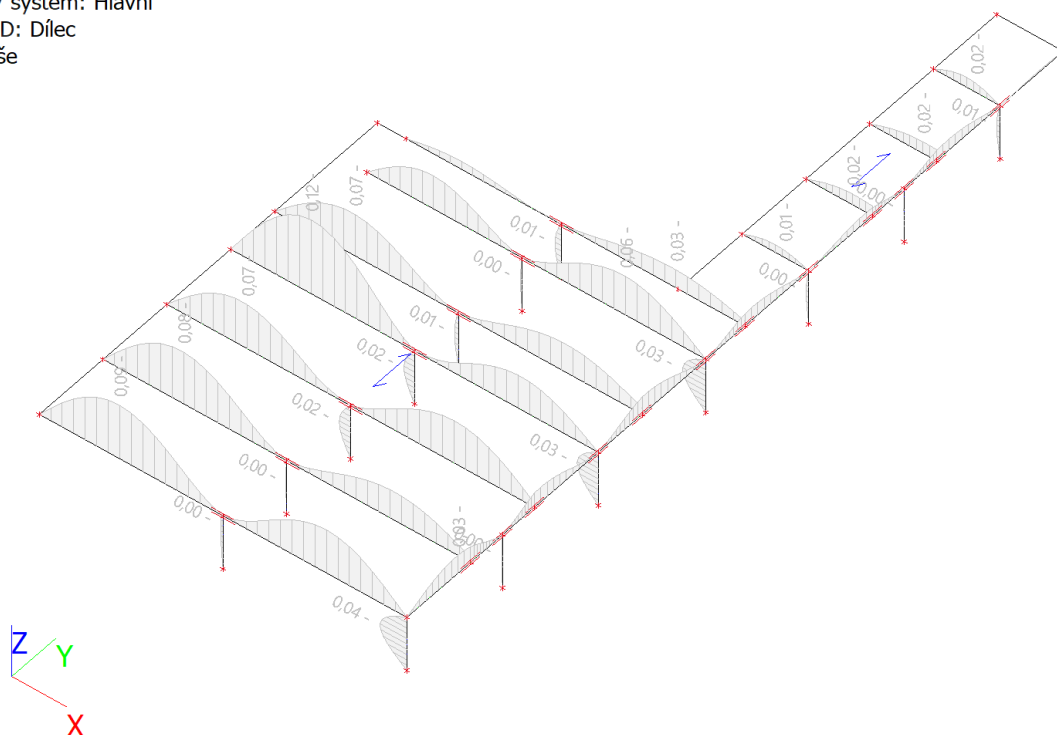
Lineární výpočet  
 Kombinace: MSP-Char (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Průřez  
 Výběr: Vše  
**Celkový posudek**

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{y,max}$ [mm] $u_{z,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm] $u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm] Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm] Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-] Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-] Posudek $u_{z,var}$ [-]	Posudek Celkový [-]
B4	0,432	MSP-Char (auto)/1	CS3 - QRO70X4	0,0 -0,1	0,0 0,0	3,6 3,6	2,0 2,0	0,01 0,04	0,00 0,01	<b>0,04</b>
B13	3,602	MSP-Char (auto)/1	CS2 - IPE140	0,0 -1,4	0,0 -0,3	23,0 11,5	12,8 6,4	0,00 0,12	0,00 0,04	<b>0,12</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS5

## EC-EN 1993 Posudek oceli MSP; Posudek Celkový

Hodnoty: **Posudek Celkový**  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSP-Char (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Dílec  
 Výběr: Vše



## Výkaz materiálu

Výběr: Vše

Způsob třídění: Dílce (1D)

### Shrnutí

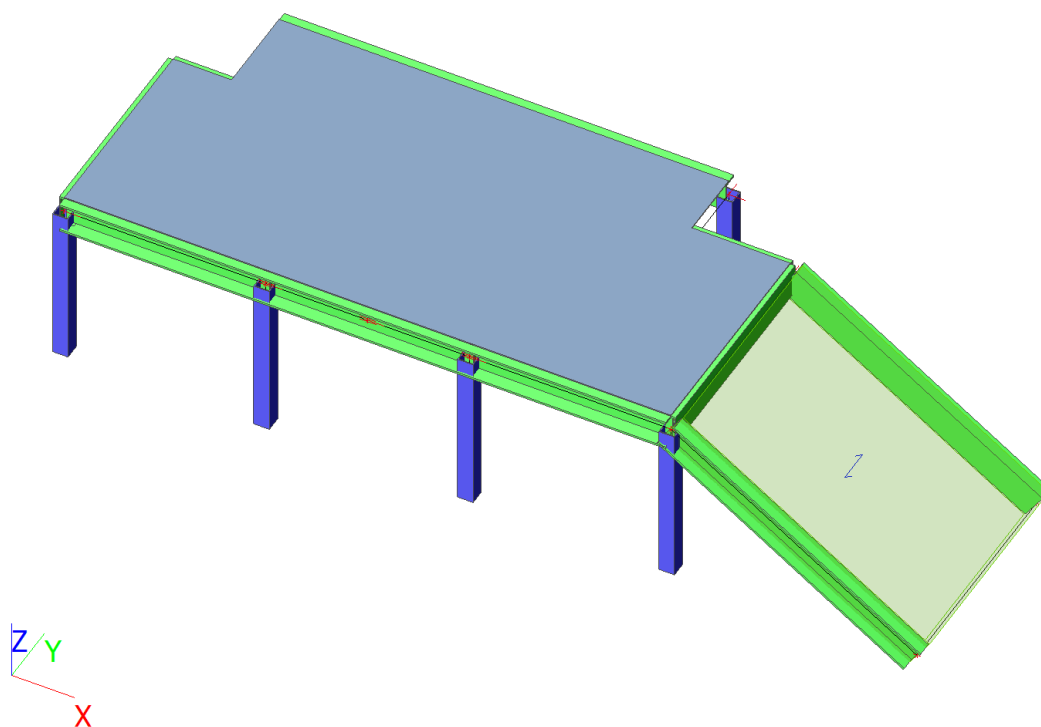
Materiál	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
Ocel	663,93	27,624	8,4577e-02
Celkem	663,93	27,624	8,4577e-02

### Ocel (1D)

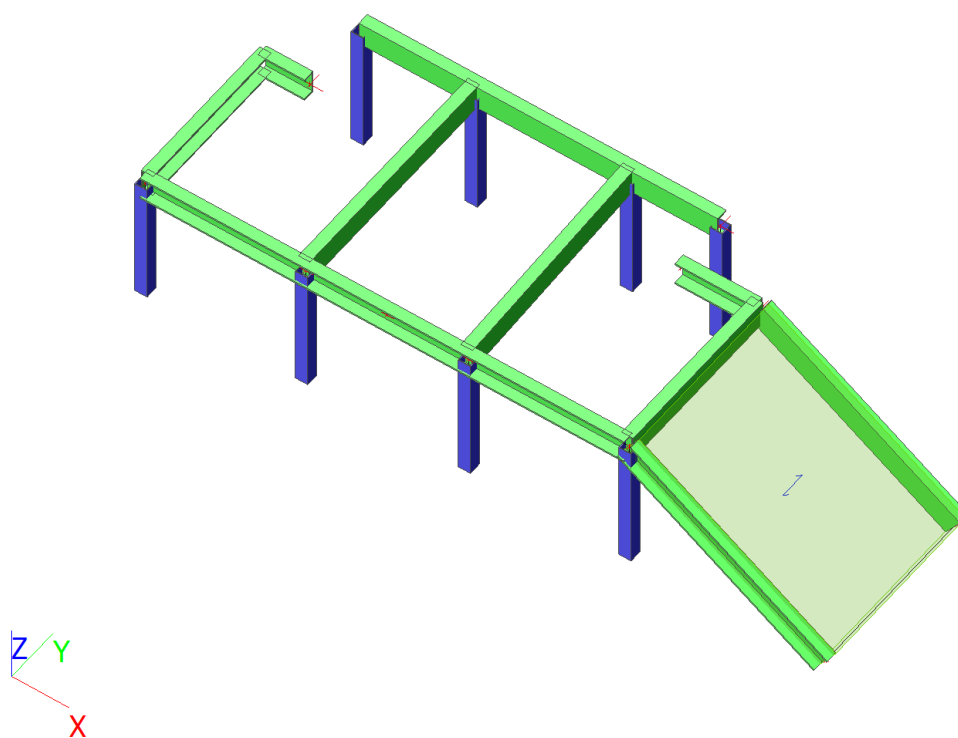
Dílec	Materiál	Počet	Jednotková délka [m]	Délka [m]	Jednotková hmotnost [kg/m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
CS2 - IPE140	S 235	4	0,835	3,340	12,87	43,00	1,839	5,4776e-03
CS2 - IPE140	S 235	2	4,250	8,500	12,87	109,43	4,679	1,3940e-02
CS2 - IPE140	S 235	5	4,610	23,050	12,87	296,75	12,690	3,7802e-02
CS2 - IPE140	S 235	1	10,289	10,289	12,87	132,46	5,664	1,6874e-02
CS3 - QRO70X4	S 235	14	0,720	10,080	8,16	82,29	2,752	1,0483e-02
Celkem		26		55,259		663,93	27,624	8,4577e-02



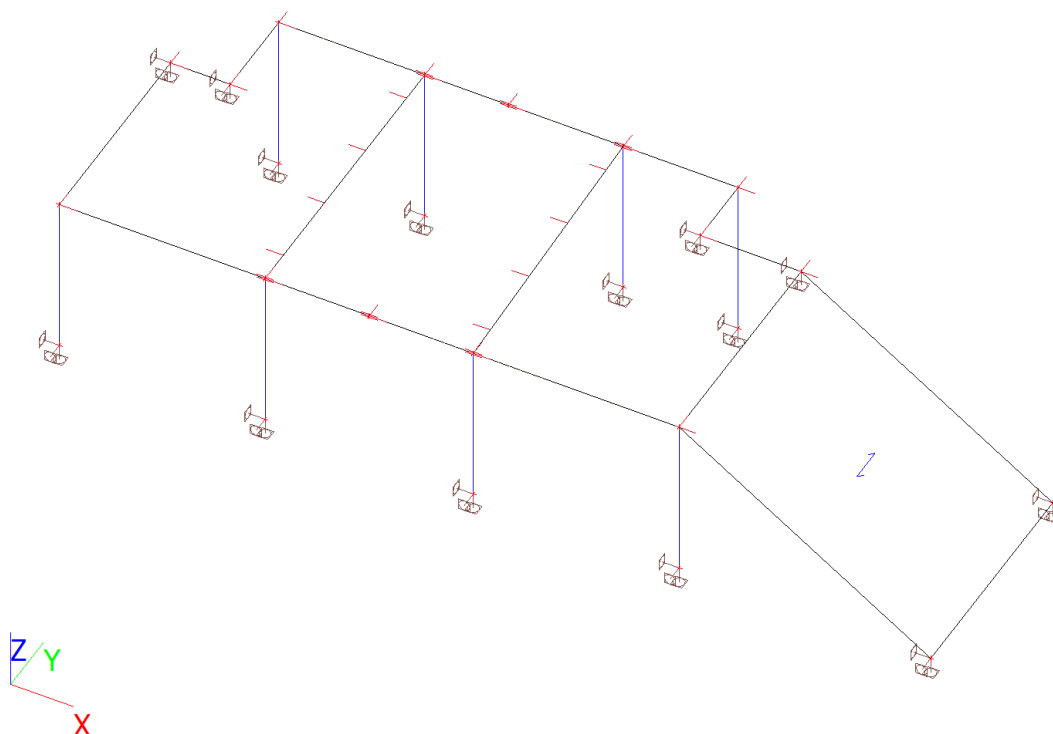
## Konstrukční model rampy




## Konstrukční model



## Konstrukční model





## Průřezy

CS1		
Typ	QRO70X4	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m <sup>2</sup> ]	1,0400e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	4,4865e-04	4,4870e-04
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,7300e-01	5,2110e-01
c <sub>y,UCS</sub> [mm], c <sub>z,UCS</sub> [mm]	35	35
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	7,5300e-07	7,5300e-07
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	27	27
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,1500e-05	2,1500e-05
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,5700e-05	2,5700e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	6037,39	6037,39
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	6037,39	6037,39
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> ]	1,1815e-06	6,3532e-13
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0

Obrázek			
CS2			
Typ	UPE140		
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 [m²]	1,8400e-03		
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	7,3843e-04		6,3839e-04
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	5,1970e-01		5,1965e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	22		70
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	5,9900e-06		7,8700e-07
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	57		21
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	8,5600e-05		1,8200e-05
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	9,8800e-05		3,2600e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	23243,71		23243,71
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	7657,53		7657,53
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	-44		0
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	4,0435e-08		2,4180e-09
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0		147
Obrázek			

## Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	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> ]	Barva
	Detailní								
CS1	QRO70X4	S 235	válcovaný	1,0400e-03	4,4865e-04 4,4870e-04	7,5300e-07 7,5300e-07	2,1500e-05 2,1500e-05	2,5700e-05 2,5700e-05	
CS2	UPE140	S 235	válcovaný	1,8400e-03	7,3843e-04 6,3839e-04	5,9900e-06 7,8700e-07	8,5600e-05 1,8200e-05	9,8800e-05 3,2600e-05	

## 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	7850,00	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,01e-003	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

## Zatěžovací stavy

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

## Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat A : obytné

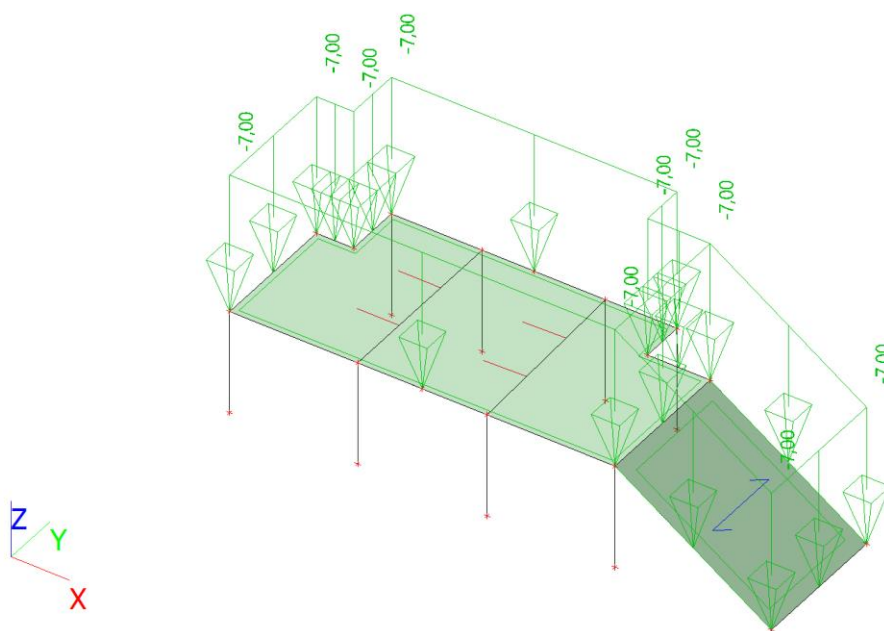
## Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
		ZS2 - Užitné	1,000
MSP-Char (auto)	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
		ZS2 - Užitné	1,000
MSP-Kvazi (auto)	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
		ZS2 - Užitné	1,000

## Zatěžovací stavy

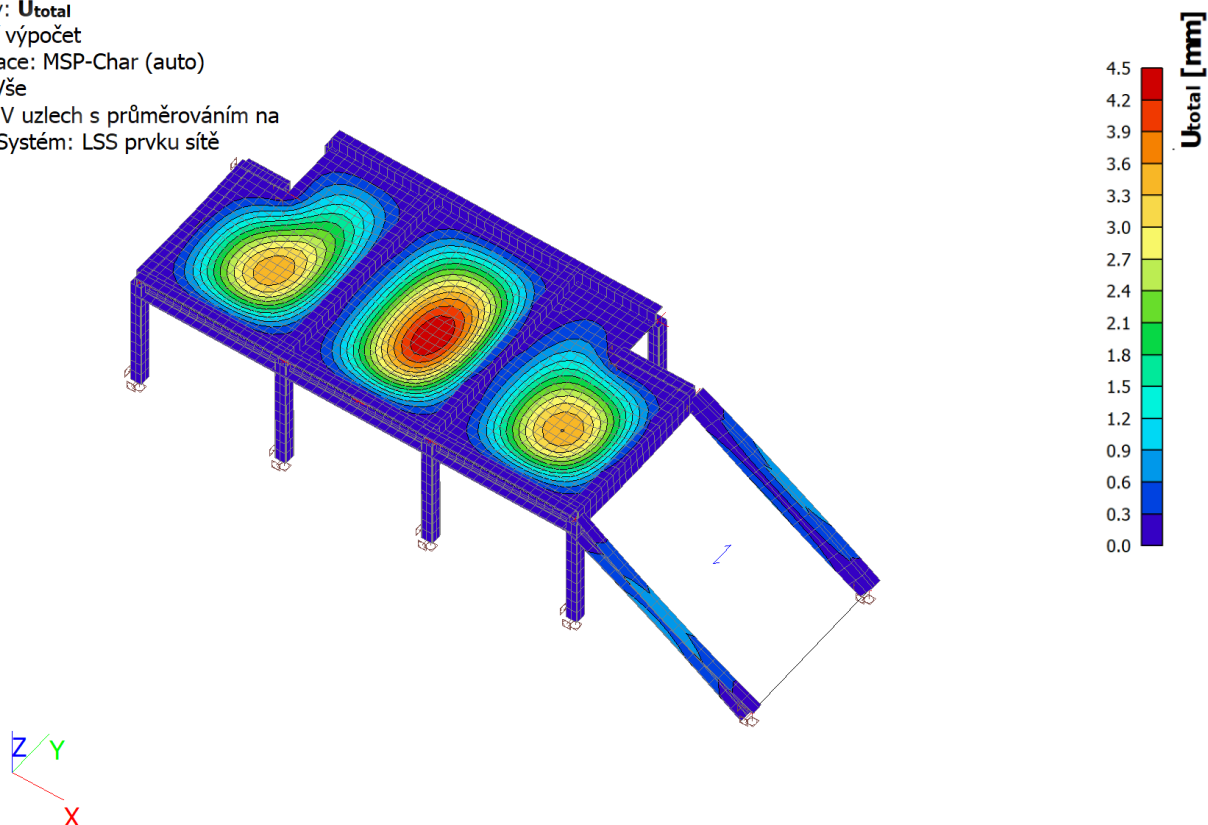
### Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS2	Užitné	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



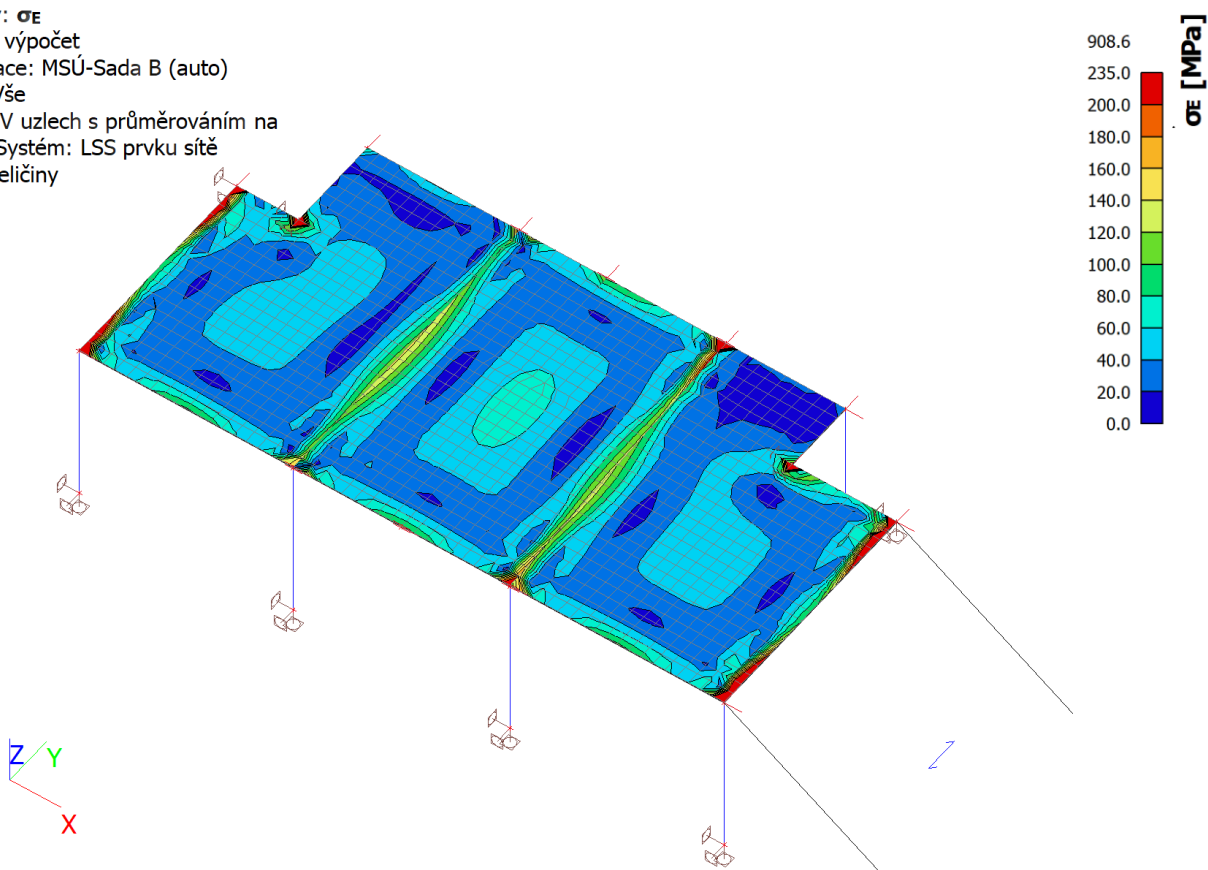
### 3D přemístění; $U_{total}$

Hodnoty:  $U_{total}$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSP-Char (auto)  
 Výběr: Vše  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



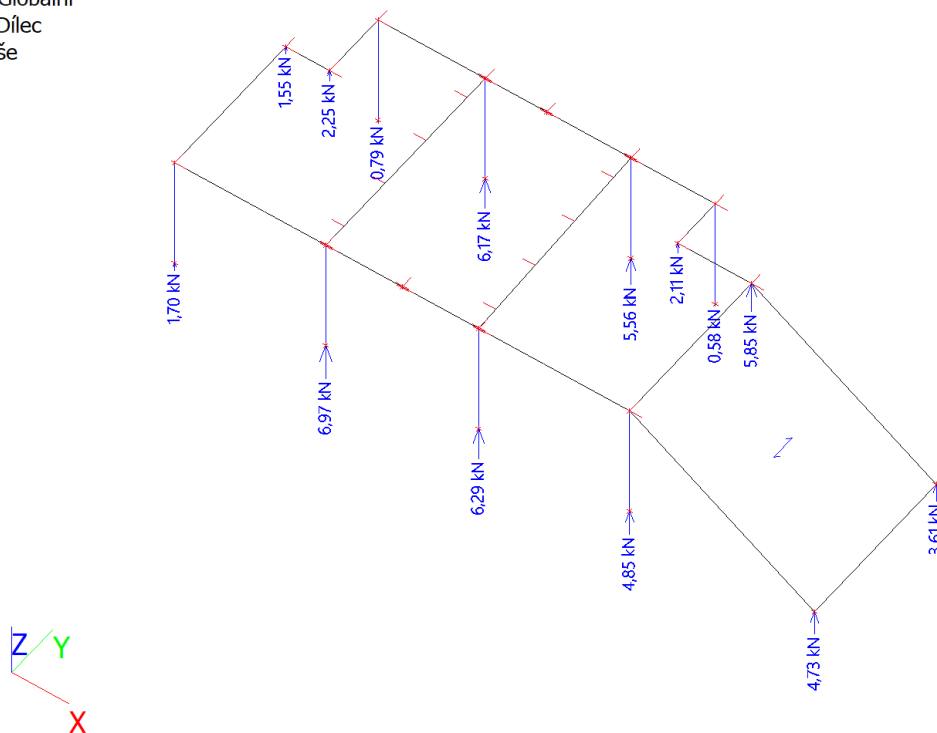
### 3D napětí; $\sigma_E$

Hodnoty:  $\sigma_E$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Výběr: Vše  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť  
 Hlavní veličiny



## Reakce; R<sub>z</sub>

Hodnoty: **R<sub>z</sub>**  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Systém: Globální  
 Extrém: Dílec  
 Výběr: Vše



## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC<sub>Celkový</sub>**  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 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> [-]
B6	1,327	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - UPE140	S 235	<b>0,27</b>	0,27	0,00
B14	0,740	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 - QRO70X4	S 235	<b>0,07</b>	0,07	0,06

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.50*ZS2

## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC<sub>celkový</sub>**

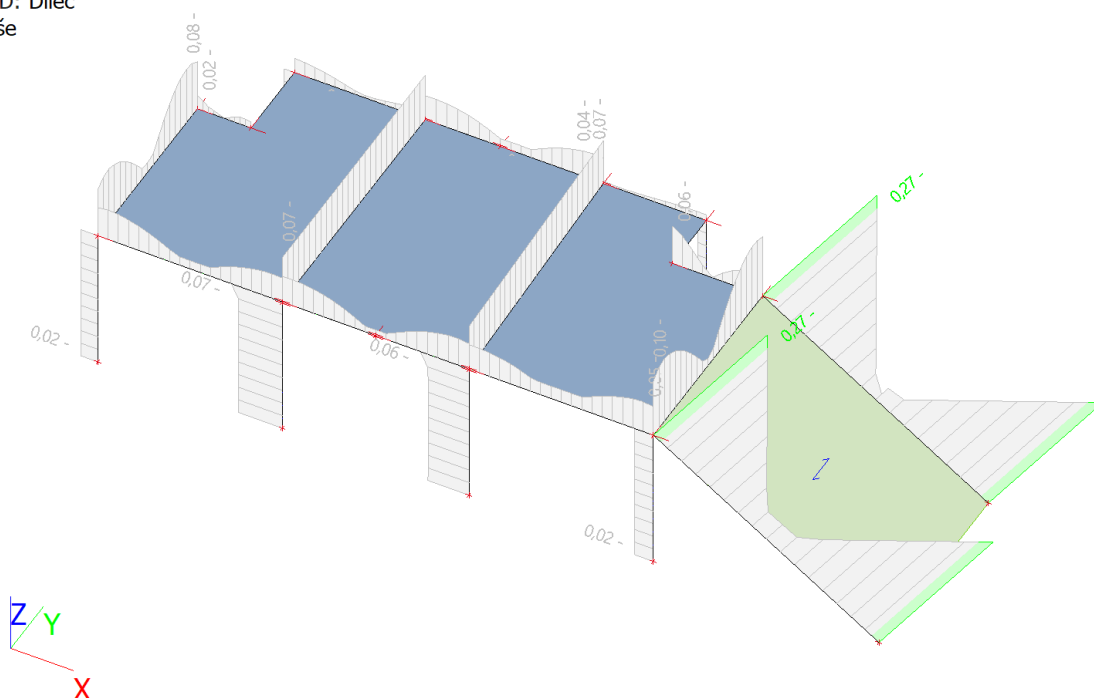
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



## EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

**Celkový posudek**

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{y,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-]	Nadvýšení dx $u_z$ [mm]	Posudek Celkový [-]
B17	0,658-	MSP-Char (auto)/1	CS2 - UPE140	0,0 -0,2	0,0 -0,2	6,6 6,6	3,7 3,7	0,00 0,04	0,00 0,06	- -	<b>0,0</b>
B14	0,518	MSP-Char (auto)/1	CS1 - QRO70X4	0,0 0,0	0,0 0,0	3,7 3,7	2,1 2,1	0,01 0,00	0,02 0,00	- -	<b>0,0</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2

## EC-EN 1993 Posudek oceli MSP; Posudek Celkový

Hodnoty: **Posudek** celkový

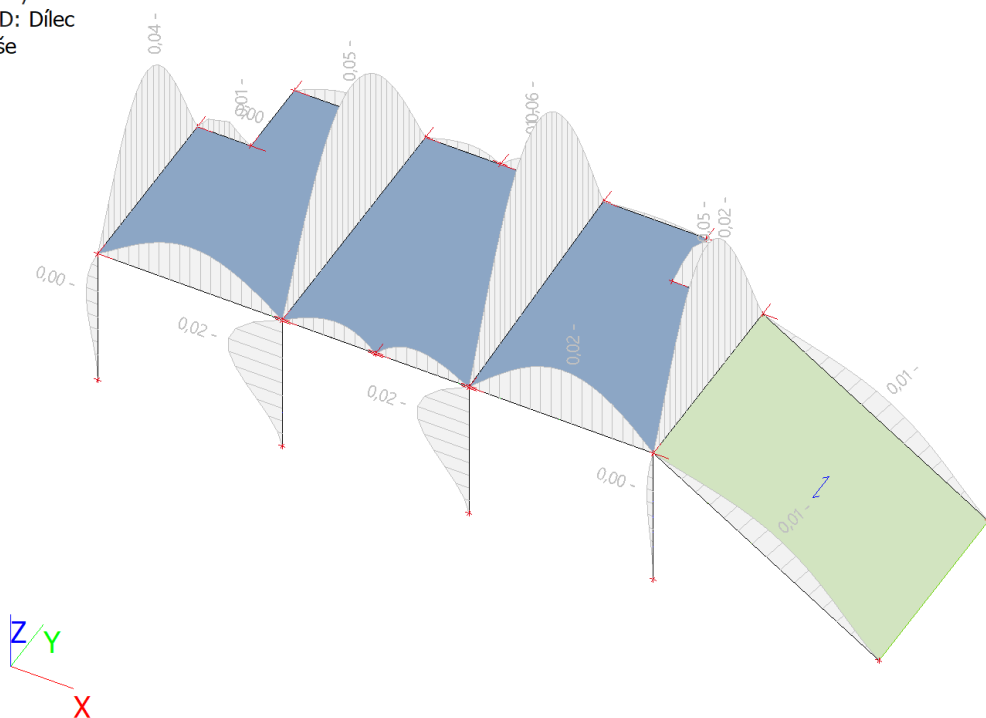
## Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



## Výkaz materiálu

Výběr: Vše

Způsob třídění: Průřez

## Shrnutí

<b>Materiál</b>	<b>Hmotnost [kg]</b>	<b>Povrch [m²]</b>	<b>Objem [m³]</b>
Ocel	361,32	11,506	4,6029e-02
Čelkem	361,32	11,506	4,6029e-02

Poznámka: Hodnota 'Povrch' představuje pro 1D dílce celkový vnější povrch, zatímco pro 2D dílce odpovídá ploše střednicové roviny.

### Ocel (1D)

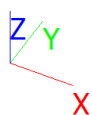
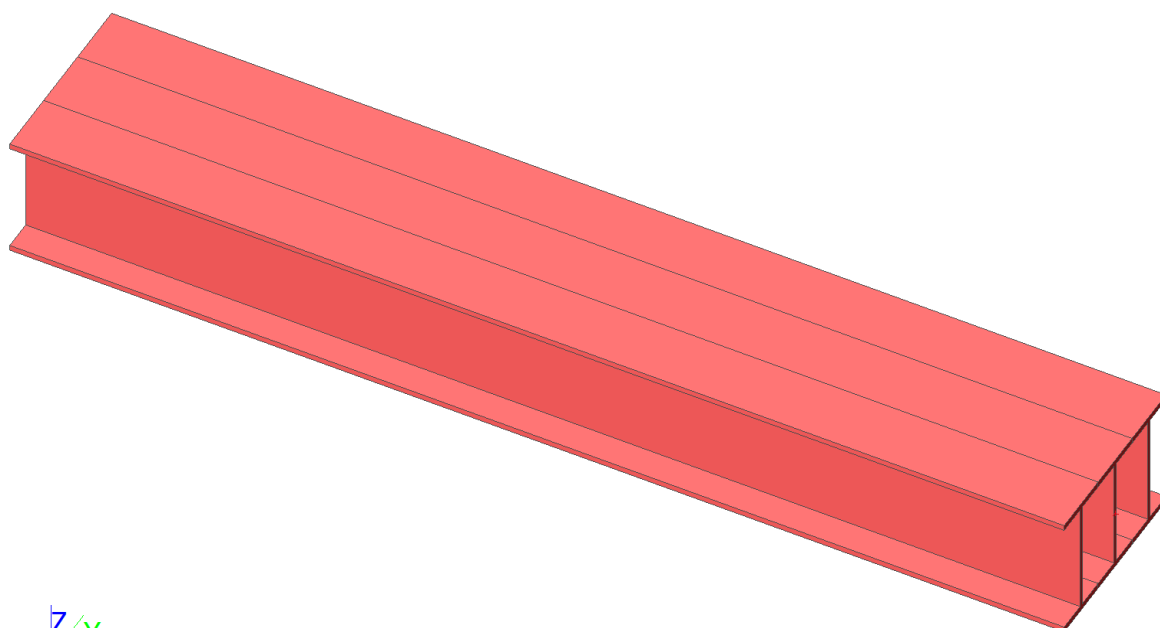
Průřez	Materiál	Délka [m]	Jednotková hmotnost [kg/m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
CS1 - QRO70X4	S 235	5,920	8,16	48,33	1,616	6,1568e-03
CS2 - UPE140	S 235	12,629	14,44	182,42	6,564	2,3238e-02
Čelkem		18,549		230,75	8,180	2,9395e-02

### Ocel (2D)

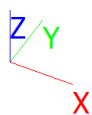
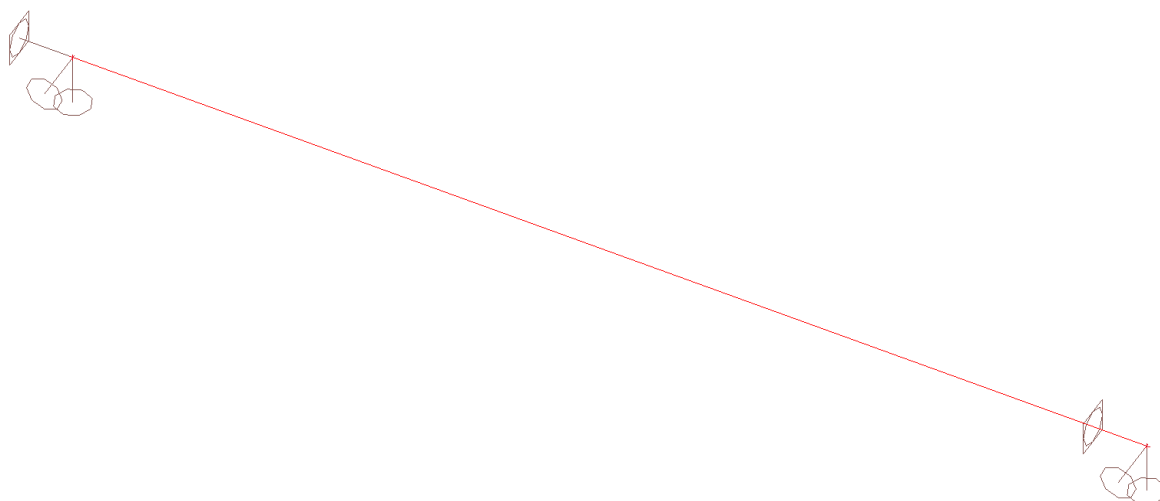
Průřez	Material	Thloušťka [m]	Jednotková hmotnost [kg/m²]	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
Standard - konstantní	S 235	0,01	39,25	130,57	3,327	1,6634e-02
Celkem				130,57	3,327	1,6634e-02




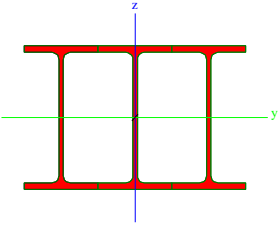
## Konstrukční model překladi 3xIPE180 S235




## Konstrukční model



## Průřezy


CS1		
Typ	3x IPE180	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m <sup>2</sup> ]	7,1881e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	3,3858e-03	2,7729e-03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	1,0619e+00	2,0296e+00
c <sub>y,UCS</sub> [mm], c <sub>z,UCS</sub> [mm]	346	51
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,9533e-05	4,2709e-05
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	74	77
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,3925e-04	3,1288e-04
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,9955e-04	4,7068e-04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	117394,14	117394,14
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	110610,55	110610,55
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> ]	3,7876e-05	2,0146e-08
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		

## Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	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> ]	Barva
CS1	Obecný průřez	S 235	obecný	7,1881e-03	3,3858e-03 2,7729e-03	3,9533e-05 4,2709e-05	4,3925e-04 3,1288e-04	4,9955e-04 4,7068e-04	

## Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	E <sub>mod</sub> [MPa] G <sub>mod</sub> [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F <sub>y</sub> [MPa]	F <sub>u</sub> [MPa]	Barva
S 235	7850,00	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,01e-003	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

## Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	Stálé 1-4np	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	Užitné 1-4np	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

## Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat A : obytné

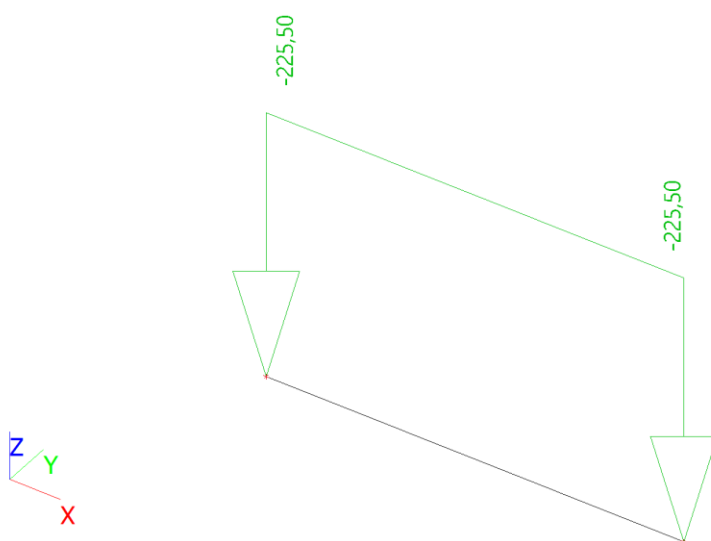
## Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
		ZS2 - Stálé 1-4np	1,000
		ZS3 - Užitné 1-4np	1,000
MSP-Char (auto)	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
		ZS2 - Stálé 1-4np	1,000
		ZS3 - Užitné 1-4np	1,000
MSP-Kvazi (auto)	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
		ZS2 - Stálé 1-4np	1,000
		ZS3 - Užitné 1-4np	1,000

## Zatěžovací stavy

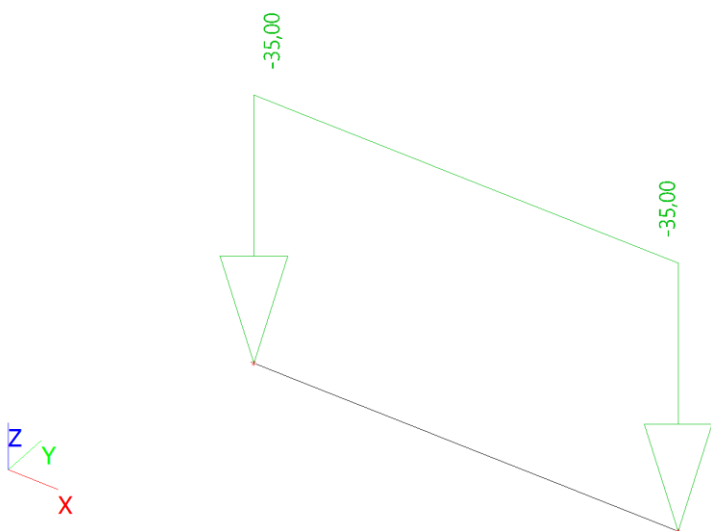
### Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS2	Stálé 1-4np	Stálé	SZ1	Standard



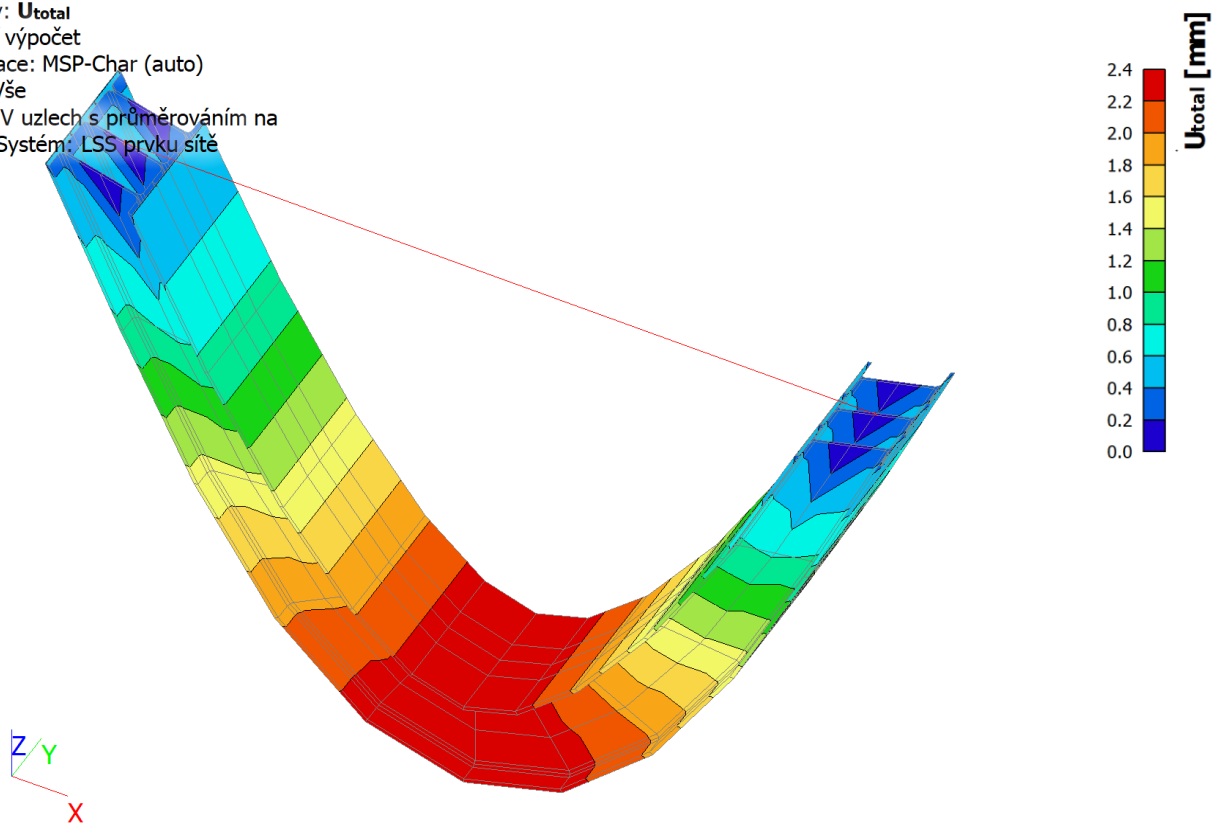
### Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídicí zat. stav
ZS3	Užitné 1-4np	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



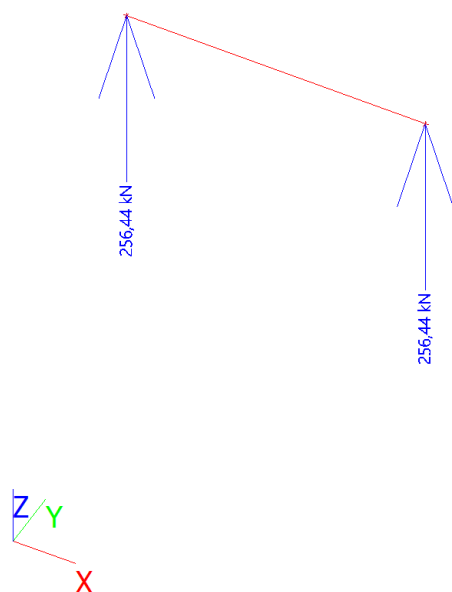
### 3D přemístění; $U_{total}$

Hodnoty:  $U_{total}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



### Reakce; $R_z$

Hodnoty:  $R_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Systém: Globální  
Extrém: Dílec  
Výběr: Vše



## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC<sub>Celkový</sub>**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

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	0,750-	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 - Obecný průřez	S 235	<b>0,82</b>	0,82	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS3

## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC<sub>Celkový</sub>**

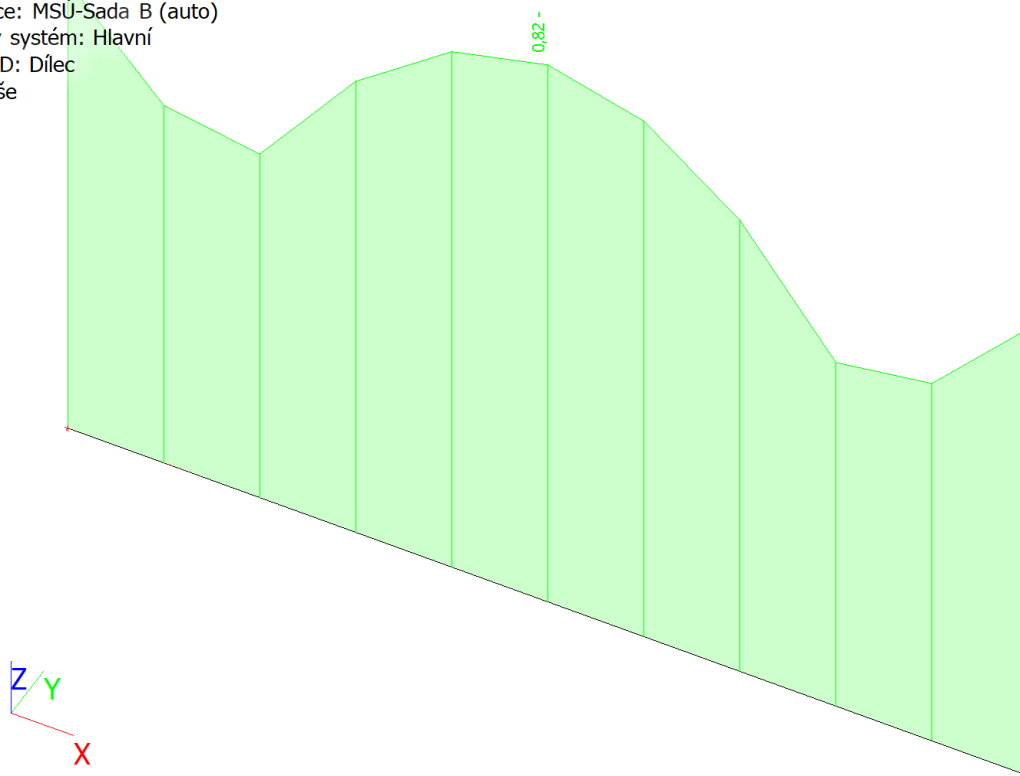
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



## EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet  
 Kombinace: MSP-Char (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Průřez  
 Výběr: Vše

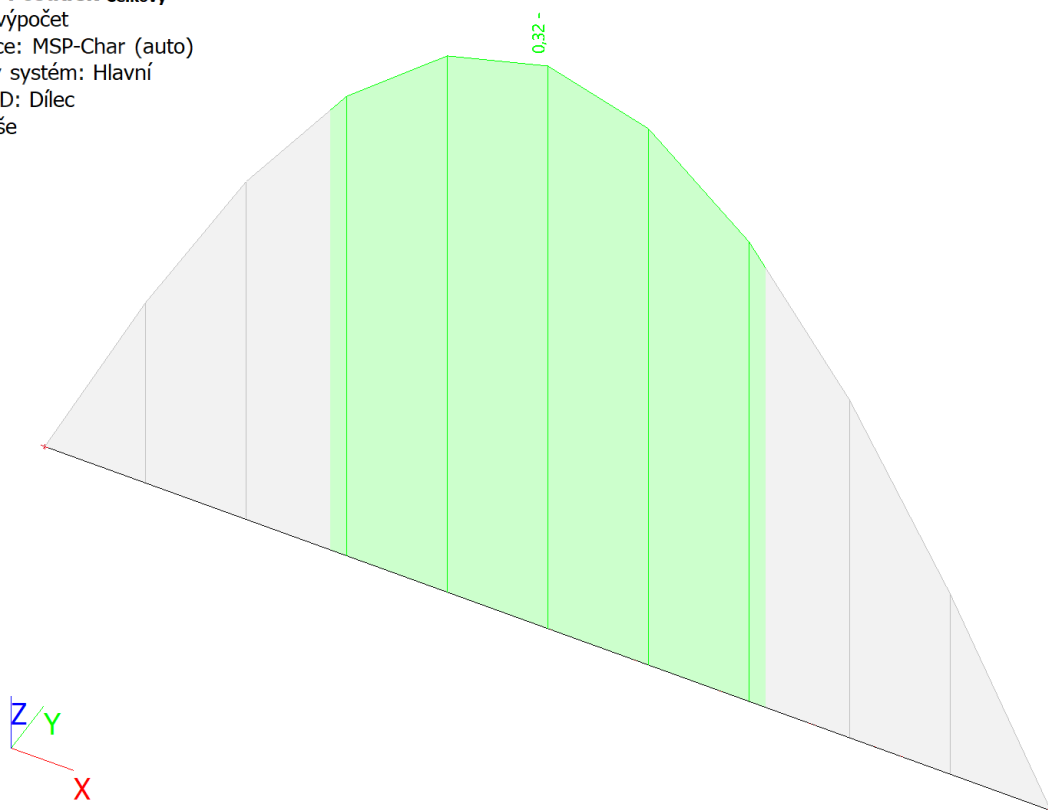
### Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{y,max}$ [mm] $u_{z,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm] $u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm] Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm] Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-] Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-] Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx $u_z$ [mm] Nadvýšení [mm]	Posudek celkový [-]
B1	0,750-	MSP-Char (auto)/1	CS1 - Obecný průřez	0,0 -2,4	0,0 -0,3	7,5 7,5	4,2 4,2	0,00 0,32	0,00 0,08	- -	<b>0,32</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3

## EC-EN 1993 Posudek oceli MSP; Posudek celkový

Hodnoty: **Posudek celkový**  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSP-Char (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Dílec  
 Výběr: Vše



Ing. Ondřej Kika Ph.D.