

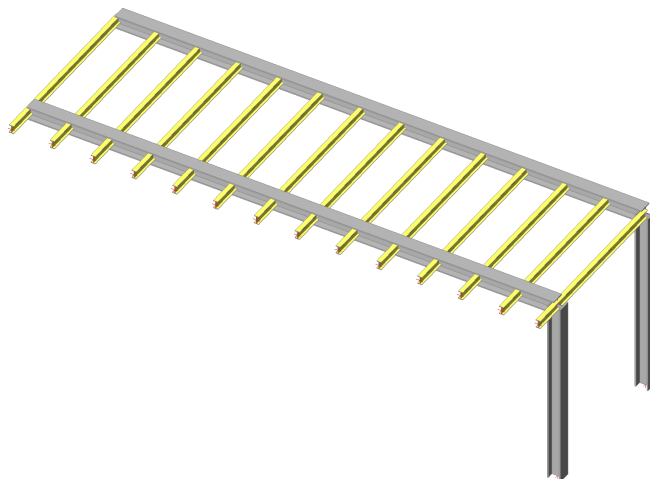
AKCE						
PEDAGOGICKÁ FAKULTA UK – REKONSTRUKCE STUDOVNY						
OBJEKT		<table border="1"> <tr> <td>P</td> <td>H</td> <td>A</td> </tr> </table>		P	H	A
P	H	A				
UMÍSTĚNÍ STAVBY	Magdalény Rettigové 4, 116 39 Praha 1					
INVESTOR	Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta	Č. ZAKÁZKY	1112			
	Magdalény Rettigové 4, 116 39 Praha 1	STUPEŇ	DPS			
AUTORSKÝ NÁVRH	ATELIER P.H.A., spol. s r.o.	MĚŘÍTKO				
	Gabčíkova 15, Praha 8	DATUM	04/2018			
VEDOUCÍ PROJEKTANT	ATELIER P.H.A., spol. s r.o.	FORMÁT				
	Ing. Arch. O. Gattermayer	ČÁST DOKUMENTACE				
	Gabčíkova 15, Praha 8, 182 00					
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	Ing. Tomáš Bukovský					
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Doc. Ing. Hana Gattermayerová CSc.					
VYPRACOVAL	Ing. Ida Grünwaldová	Č. VÝKRESU	Č. PARÉ			
VÝKRES	<div>STATICKÝ VÝPOČET</div>					

## 1. Obsah

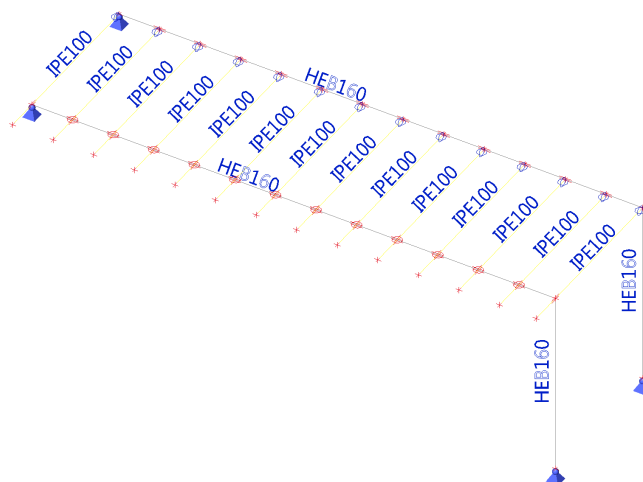
1. Obsah	1
2. KONSTRUKCE	2
2.1. Axonometrie	2
2.2. Výpočtový model	2
2.3. Průřezy	2
2.4. Materiály	2
3. ZATÍŽENÍ	3
3.1. ZS2 - zatížení stálé	3
3.2. ZS3 - zatížení užitné	3
3.3. Zatěžovací stavy	4
3.4. Skupiny zatížení	4
3.5. Kombinace	4
4. VNITŘNÍ SÍLY	5
4.1. N [kN]	5
4.2. V <sub>z</sub> [kN]	5
4.3. M <sub>y</sub> [kNm]	6
4.4. 1D vnitřní síly	6
5. DEFORMACE	7
5.1. u <sub>z</sub>	7
5.2. u <sub>y</sub>	7
5.3. U <sub>total</sub>	8
5.4. 1D deformace	8
6. REAKCE	9
6.1. Reakce MSÚ; R <sub>x</sub> ; R <sub>y</sub> ; R <sub>z</sub>	9
6.2. Reakce MSÚ	9
6.3. Reakce MSP; R <sub>x</sub> ; R <sub>y</sub> ; R <sub>z</sub>	10
6.4. Reakce MSP	10
7. POSUDEK	11
7.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	11
7.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	11
8. ZÁVĚR	12

## 2. KONSTRUKCE

### 2.1. Axonometrie



### 2.2. Výpočtový model



### 2.3. 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	HEB160	S 235	válcovaný	5,4250e-03	4,0302e-03 1,3724e-03	2,4920e-05 8,8920e-06	3,1150e-04 1,1120e-04	3,5400e-04 1,7000e-04	■
CS2	IPE100	S 235	válcovaný	1,0300e-03	6,7354e-04 4,1977e-04	1,7100e-06 1,5900e-07	3,4200e-05 5,7900e-06	3,9400e-05 9,2000e-06	■

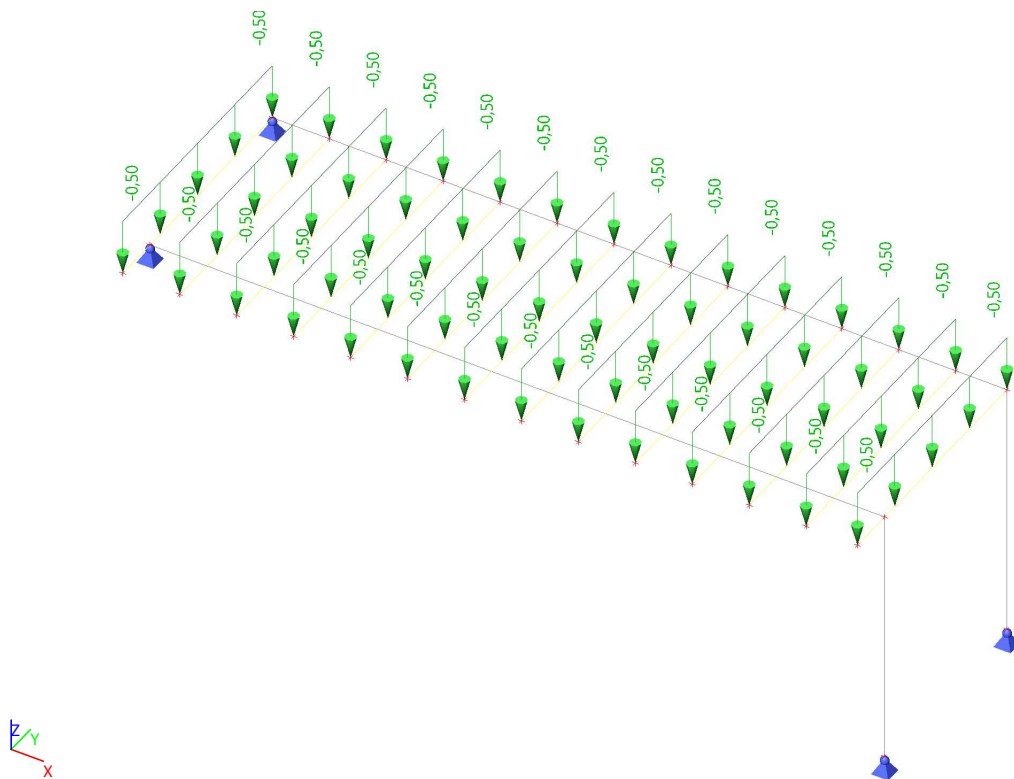
### 2.4. Materiály

Ocel EC3

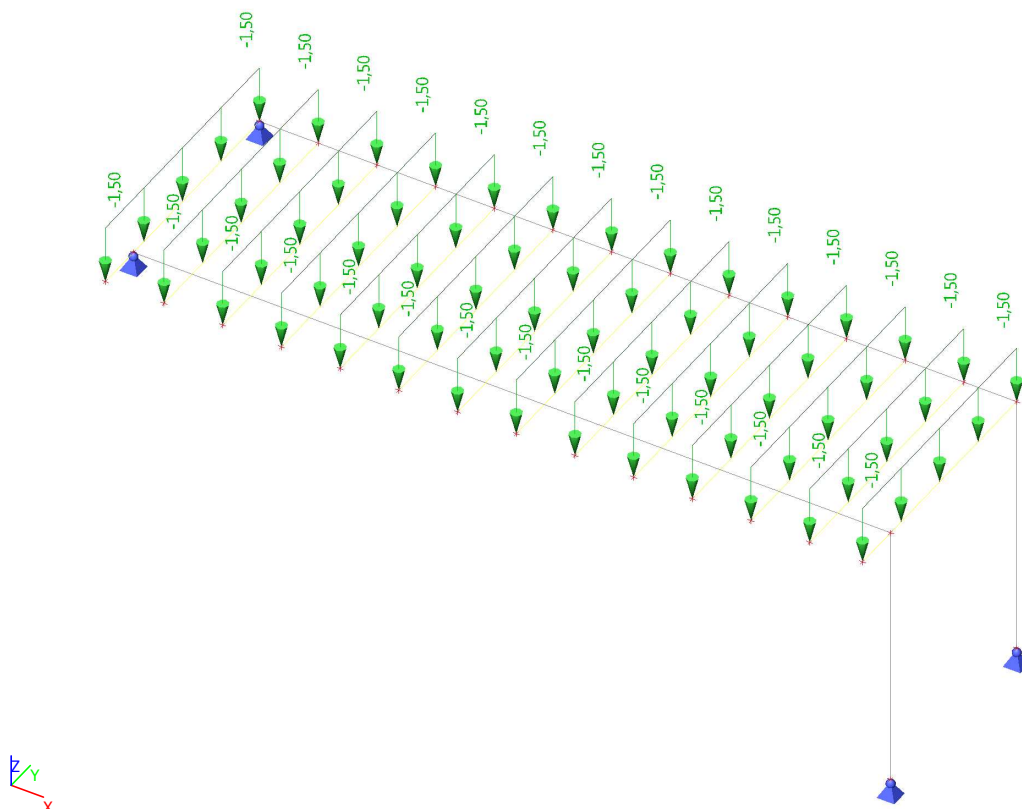
Jméno	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	E <sub>mod</sub> [MPa] G <sub>mod</sub> [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F <sub>y</sub> [MPa]	F <sub>u</sub> [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	■

### 3. ZATÍŽENÍ

#### 3.1. ZS2 - zatížení stálé



#### 3.2. ZS3 - zatížení užité



**3.3. Zatěžovací stavy**

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

**3.4. Skupiny zatížení**

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

**3.5. Kombinace**

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	msú	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vl. tíha	1,00
			ZS2 - stálé zatížení	1,00
			ZS3 - užitné zatížení	1,00
CO2	msp	EN-MSP charakteristická	ZS1 - vl. tíha	1,00
			ZS2 - stálé zatížení	1,00
			ZS3 - užitné zatížení	1,00

## 4. VNITŘNÍ SÍLY

### 4.1. N [kN]

Hodnoty: N

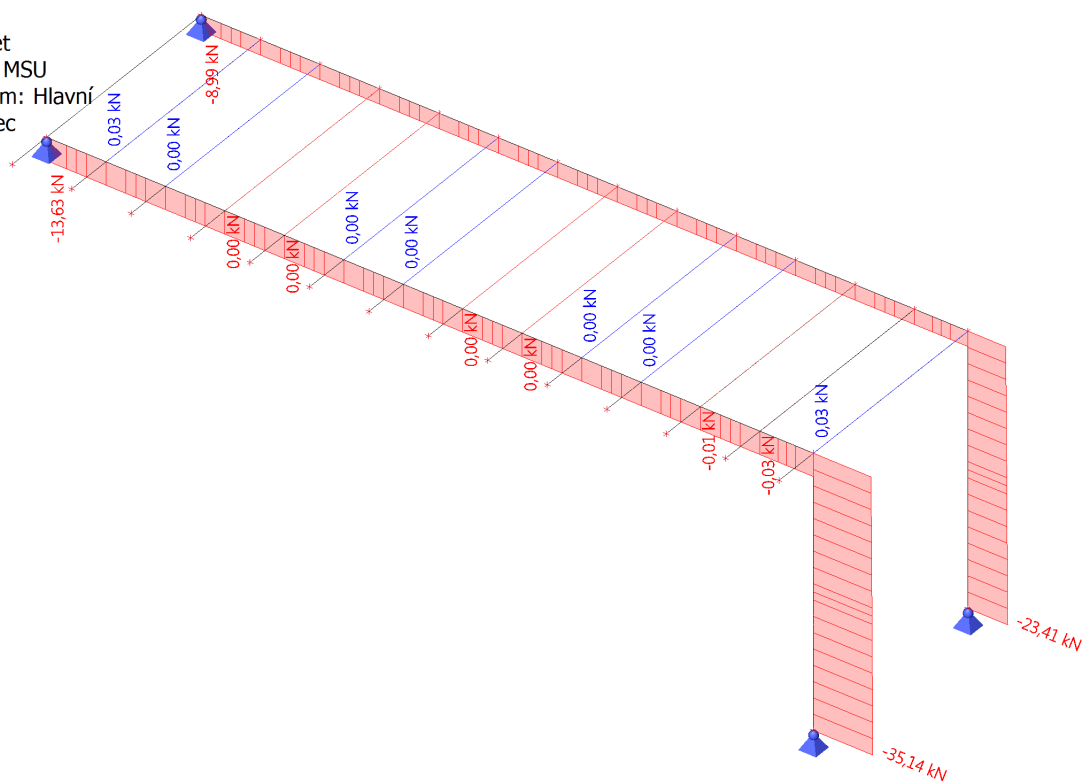
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



### 4.2. V<sub>z</sub> [kN]

Hodnoty: V<sub>z</sub>

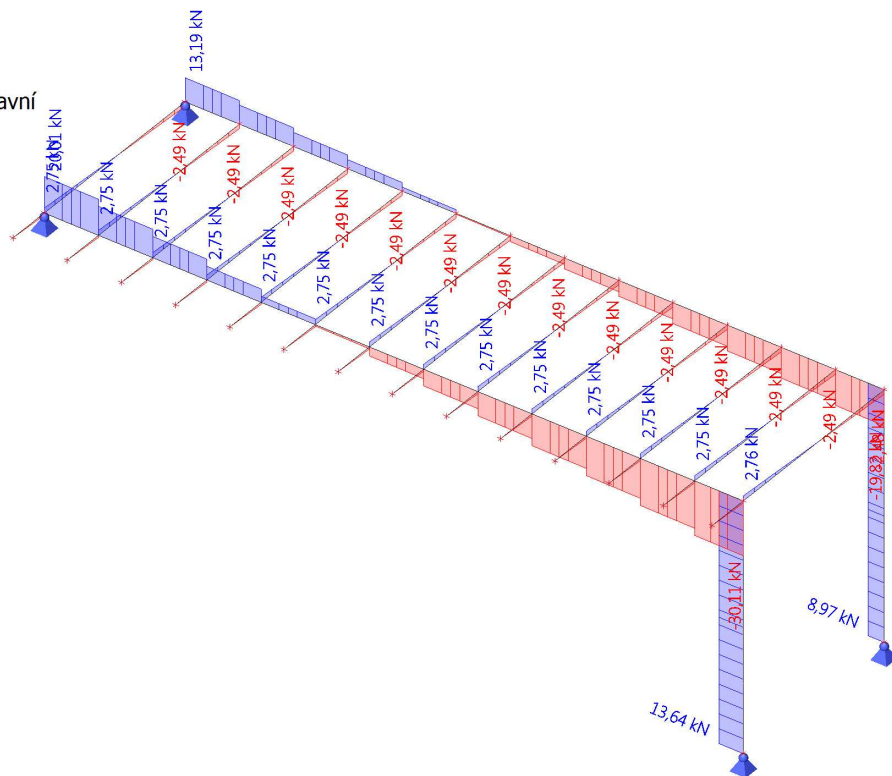
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

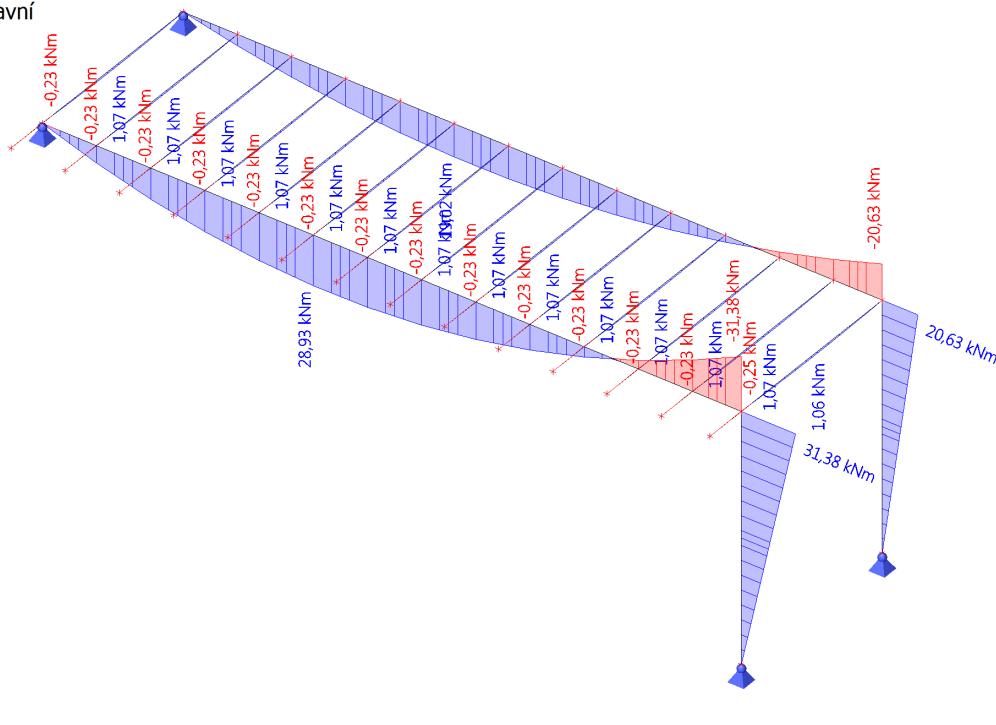
Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



## 4.3. $M_y$ [kNm]

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



## 4.4. 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]
B19	0,000	CO1/1	CS1 - HEB160	<b>-35,14</b>	0,01	13,64	0,00	0,00	0,00
B21	0,000	CO1/2	CS1 - HEB160	<b>-2,32</b>	0,01	3,47	<b>0,00</b>	0,00	0,00
B21	6,000+	CO1/1	CS1 - HEB160	-8,99	<b>0,03</b>	-19,61	0,00	-11,76	-0,01
B18	0,000	CO1/1	CS1 - HEB160	-13,63	-0,04	<b>20,01</b>	<b>0,00</b>	0,00	<b>0,03</b>
B19	2,300	CO1/1	CS1 - HEB160	-34,04	0,01	13,64	0,00	<b>31,38</b>	0,02
B18	6,450	CO1/1	CS1 - HEB160	-13,63	<b>-0,04</b>	<b>-30,11</b>	0,00	<b>-31,38</b>	<b>-0,03</b>
B44	0,400+	CO1/1	CS2 - IPE100	<b>-0,03</b>	0,00	2,75	0,00	-0,23	0,00
B33	2,200	CO1/1	CS2 - IPE100	0,03	0,00	<b>-2,49</b>	0,00	0,00	0,00
B23	0,400+	CO1/1	CS2 - IPE100	0,00	0,02	2,75	<b>0,00</b>	-0,23	-0,03
B33	1,369	CO1/1	CS2 - IPE100	<b>0,03</b>	<b>0,00</b>	-0,07	0,00	<b>1,07</b>	<b>0,00</b>
B32	0,400+	CO1/1	CS2 - IPE100	0,03	<b>0,02</b>	<b>2,76</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,25</b>	<b>-0,03</b>

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
CO1/2	ZS1 + ZS2

## 5. DEFORMACE

### 5.1. $u_z$

Hodnoty:  $u_z$

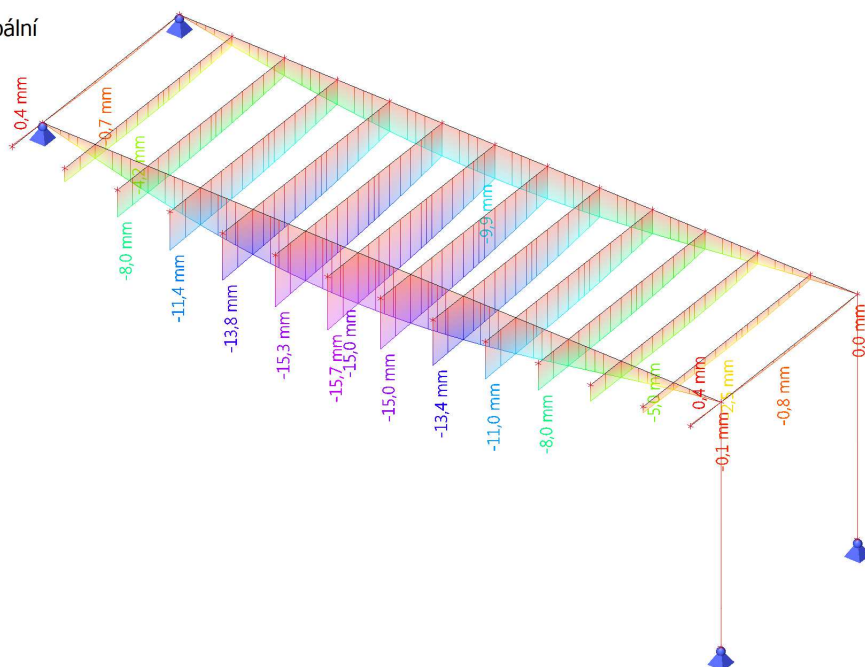
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



### 5.2. $u_y$

Hodnoty:  $u_y$

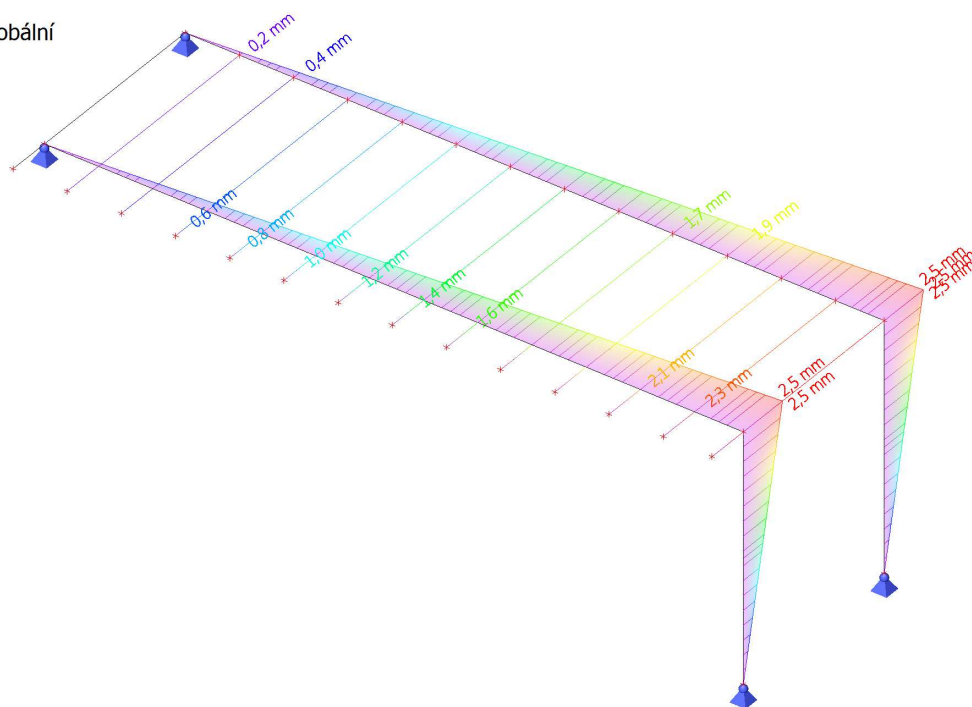
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše





## 5.3. $U_{total}$

Hodnoty:  $U_{total}$

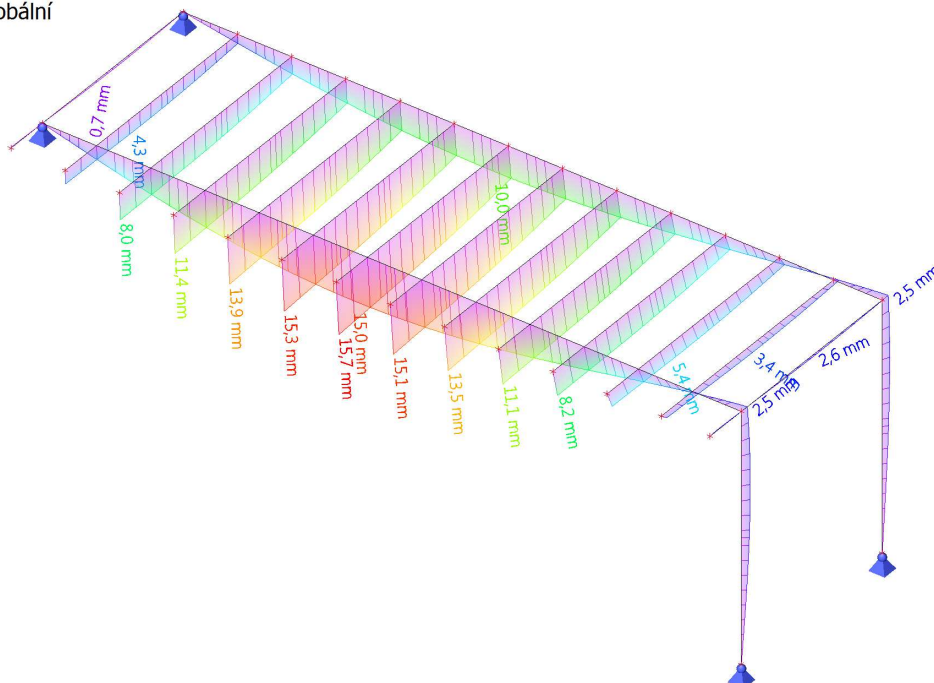
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



## 5.4. 1D deformace

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Jméno	dx [m]	Stav	$u_x$ [mm]	$u_y$ [mm]	$u_z$ [mm]	$\varphi_x$ [mrad]	$\varphi_y$ [mrad]	$\varphi_z$ [mrad]	$U_{total}$ [mm]
B32	1,092	CO2/1	<b>-0,2</b>	<b>2,5</b>	-0,7	-0,4	-3,0	0,0	2,6
B19	1,353	CO2/1	<b>1,4</b>	1,5	0,0	-1,1	-0,2	0,4	2,1
B38	0,000	CO2/1	0,0	1,2	<b>-15,7</b>	1,8	-0,2	0,0	<b>15,7</b>
B23	0,000	CO2/1	0,2	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	-1,1	<b>8,2</b>	0,4	0,5
B23	0,538	CO2/1	0,0	0,0	-0,2	<b>-1,1</b>	7,9	0,3	0,2
B38	2,200	CO2/1	0,0	1,2	-9,9	<b>4,1</b>	-0,2	0,0	10,0
B18	5,250+	CO2/1	0,0	2,0	-6,3	-1,1	<b>-5,8</b>	0,4	6,7
B32	2,200	CO2/1	0,0	2,5	0,0	1,3	-2,3	<b>-0,2</b>	2,5
B18	3,167	CO2/1	0,0	1,2	-14,9	-1,1	-0,9	<b>0,4</b>	14,9

Jméno	Klíč kombinace
CO2/1	ZS1 + ZS2 + ZS3

## 6. REAKCE

### 6.1. Reakce MSÚ; R<sub>x</sub>; R<sub>y</sub>; R<sub>z</sub>

Hodnoty: R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>

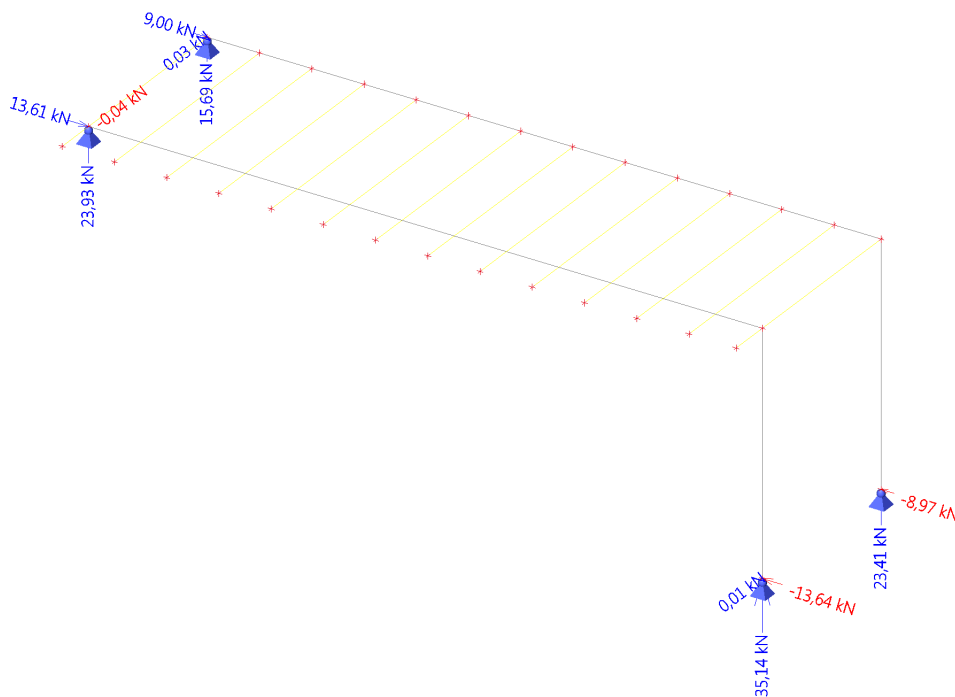
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



### 6.2. Reakce MSÚ

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše

**Uzlové reakce**

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn5/N28	CO1/1	<b>13,61</b>	<b>-0,04</b>	23,93	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn13/N32	CO1/1	9,00	<b>0,03</b>	15,69	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn13/N32	CO1/2	2,32	0,01	<b>3,97</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn9/N30	CO1/1	<b>-13,64</b>	0,01	<b>35,14</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
CO1/2	ZS1 + ZS2

## 6.3. Reakce MSP; $R_x$ ; $R_y$ ; $R_z$

Hodnoty:  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$

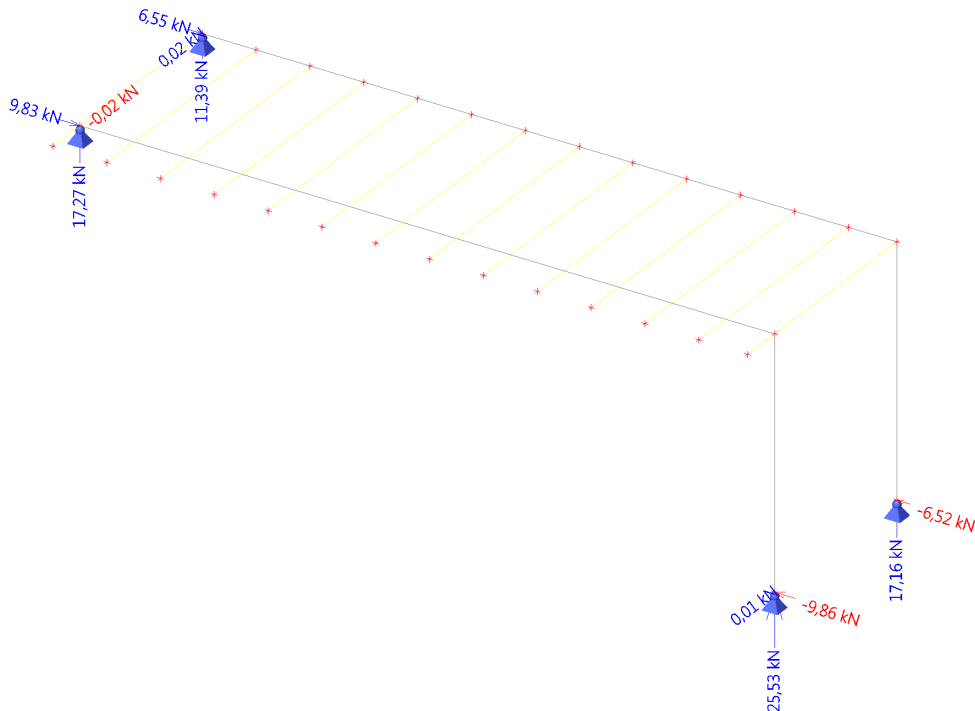
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



## 6.4. Reakce MSP

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše

**Uzlové reakce**

Jméno	Stav	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$e_x$ [mm]	$e_y$ [mm]
Sn5/N28	CO2/1	<b>9,83</b>	<b>-0,02</b>	17,27	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn13/N32	CO2/1	6,55	<b>0,02</b>	11,39	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn13/N32	CO2/2	2,32	0,01	<b>3,97</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn9/N30	CO2/1	<b>-9,86</b>	0,01	<b>25,53</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
CO2/1	ZS1 + ZS2 + ZS3
CO2/2	ZS1 + ZS2

## 7. POSUDEK

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

Hodnoty: **UC<sub>Celkový</sub>**

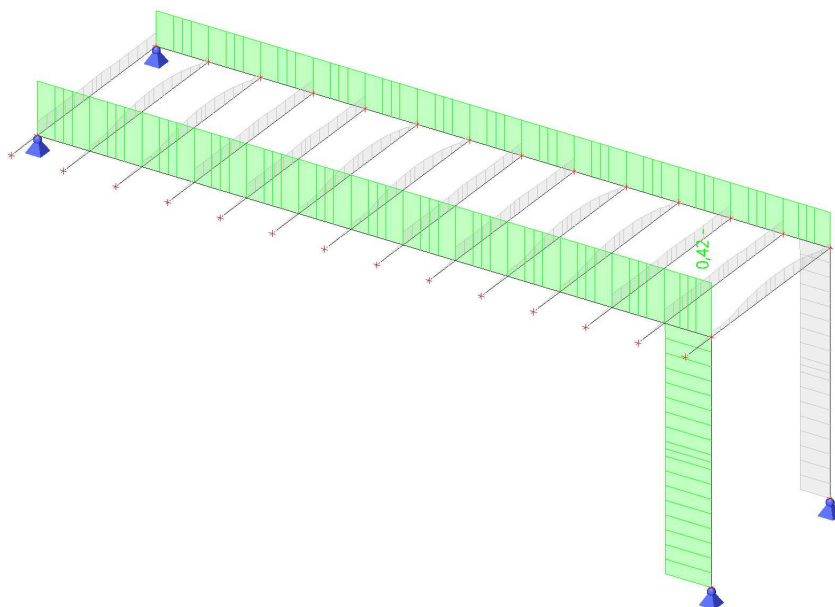
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



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

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B18	6,450 / 6,450 m	HEB160	S 235	Všechny MSU	0,42 -
-----------	-----------------	--------	-------	-------------	--------

#### Klíč kombinace

Všechny MSU / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 1.50\*ZS3

Kritický posudek je na pozici 6,450 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tlak	0,01 -
Posudek ohybového momentu pro $M_y$	0,38 -
Posudek ohybového momentu pro $M_z$	0,38 -
Posudek smyku pro $V_y$	0,00 -
Posudek smyku pro $V_z$	0,13 -
Posudek kroucení	0,00 -
Posudek na kombinaci ohybu, osových a smykových sil	0,14 -
<b>Závěr - posudek průřezu</b>	<b>0,38 -</b>

Posudek stability	
Klasifikace stability	1
Posudek rovinného vzpěru	0,07 -
Posudek ohybu a osových tlaků	0,42 -
<b>Závěr - posudek stability</b>	<b>0,42 -</b>

CH/V/P	Popis
N7	Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
N12	Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.
N14	Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.
N15	Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.
N16	Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.
N29	Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinový vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N52	Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

**Posudek EN 1993-1-1**

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B33</b>	<b>1,369 / 2,200 m</b>	<b>IPE100</b>	<b>S 235</b>	<b>Všechny MSU</b>	<b>0,12 -</b>
------------------	------------------------	---------------	--------------	--------------------	---------------

<b>Klíč kombinace</b>
Všechny MSU / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3

**Kritický posudek je na pozici 1,369 m**

<b>Posudek v řezu</b>	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tah	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro $M_y$	0,12 -
Posudek ohybového momentu pro $M_z$	0,12 -
Posudek smyku pro $V_z$	0,00 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,12 -
<b>Závěr - posudek průřezu</b>	<b>0,12 -</b>

CH/V/P	Popis
N7	Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
N14	Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.
N16	Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N52	Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

## 8. ZÁVĚR

OCELOVÁ KONSTRUKCE SPLŇUJE POŽADAVKY NORMY Z HLEDISKA MEZNÍCH STAVŮ. KONSTRUKCE VYHODUJE Z HLEDISKA ÚNOSNOSTI, STABILITY A SPLŇUJE POŽADAVKY NA DEFORMACI KONSTRUKCE, KTERÉ JSOU NORMOU DOPORUČENY.