

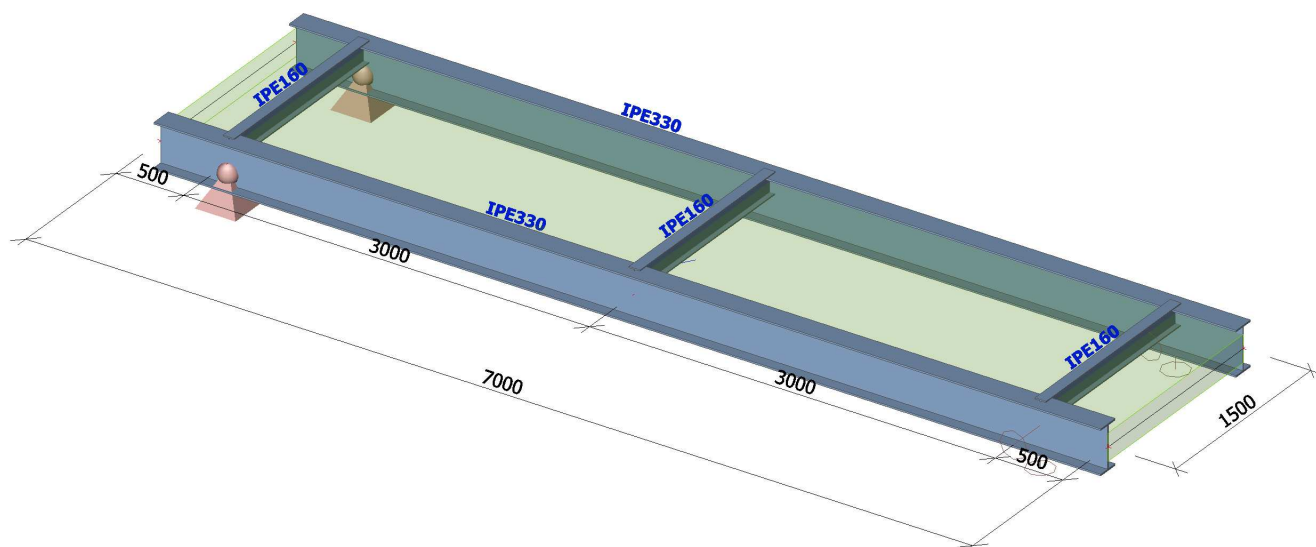
## **Statické posouzení**

### **1. Obsah**

1. Obsah	1
2. Zadání	2
2.1. Geometrie konstrukce	2
2.2. Materiály	2
2.3. Průřezy	2
2.4. Zatěžovací stavy	4
2.4.1. Zatěžovací stavy - ZS1	4
2.4.2. Zatěžovací stavy - ZS2	4
2.4.3. Zatěžovací stavy - ZS3	5
2.4.4. Zatěžovací stavy - ZS4	5
2.5. Kombinace	6
3. Výsledky	7
3.1. Vnitřní síly	7
3.1.1. Vnitřní síly - Všechny MSU	7
3.1.1.1. Nx	7
3.1.1.2. Vz	8
3.1.1.3. My	8
3.2. Reakce	9
3.2.1. Reakce - Všechny MSU	9
3.2.1.1. Výslednice	9
3.2.2. Reakce - Všechny MSP	9
3.2.2.1. Výslednice	10
4. Posouzení průřezů	10
4.1. Skupiny výsledků	10
4.2. Posudek oceli	11
4.3. Relativní deformace; Rel uz	17
5. Závěr	17

## 2. Zadání

### 2.1. Geometrie konstrukce



### 2.2. Materiály

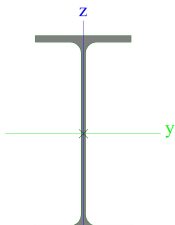
Ocel EC3


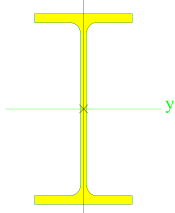
Jméno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa] $G_{mod}$ [MPa]	$\mu$ $\alpha$ [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	■

### 2.3. Průřezy

CS1		
Typ	IPE330	
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> ]	6,2600e-03	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	3,7139e-03	2,5380e-03
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	1,2540e+00	1,2540e+00
$C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm]	80	165
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	1,1770e-04	7,8800e-06
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	137	35
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	7,1300e-04	9,8500e-05
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	8,0400e-04	1,5400e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,89e+05	1,89e+05
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	3,61e+04	3,61e+04

## Projekt Chodník Česká Kamenice

$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	2,8200e-07	1,9900e-07
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Obrázek		

<b>CS2</b>		
Typ	IPE160	
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> ]	2,0100e-03	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	1,2605e-03	8,1173e-04
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	6,2248e-01	6,2248e-01
$C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm]	41	80
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	8,6900e-06	6,8300e-07
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	66	18
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	1,0900e-04	1,6700e-05
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	1,2400e-04	2,6100e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	2,91e+04	2,91e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	6,14e+03	6,14e+03
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	3,6000e-08	3,9600e-09
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Obrázek		

### Vysvětlivky symbolů

Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
$A_y$	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
$A_z$	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
$A_L$	Obvodový povrch na jednotku délky
$A_D$	Vysychající povrch na jednotku délky
$C_{y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému

### Vysvětlivky symbolů

$C_{z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{yz,LCS}$	Moment setrvačnosti $I_{yz}$ v LSS
$\alpha$	Úhel pootočení hlavní osy
$I_y$	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
$I_z$	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
$i_y$	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
$i_z$	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y

## Vysvětlivky symbolů

	pro kladný moment $M_y$
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment $M_y$
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment $M_z$
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment $M_z$
$d_y$	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
$d_z$	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
$I_t$	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
$I_w$	Výsečový moment setrvačnosti

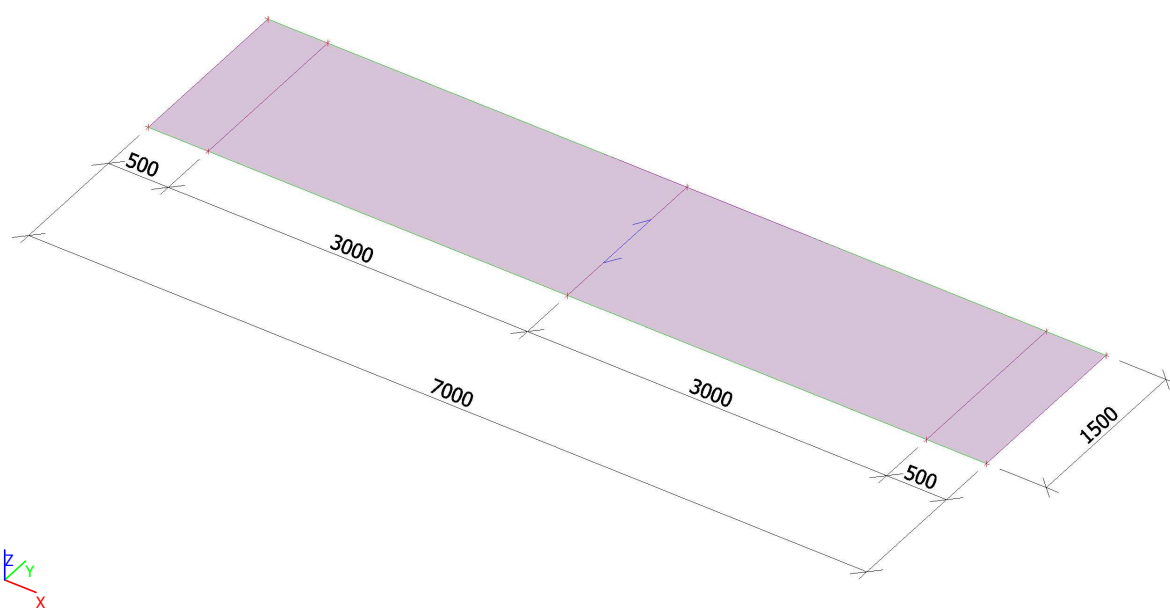
## Vysvětlivky symbolů

$\beta_y$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
$\beta_z$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

## 2.4. Zatěžovací stavy

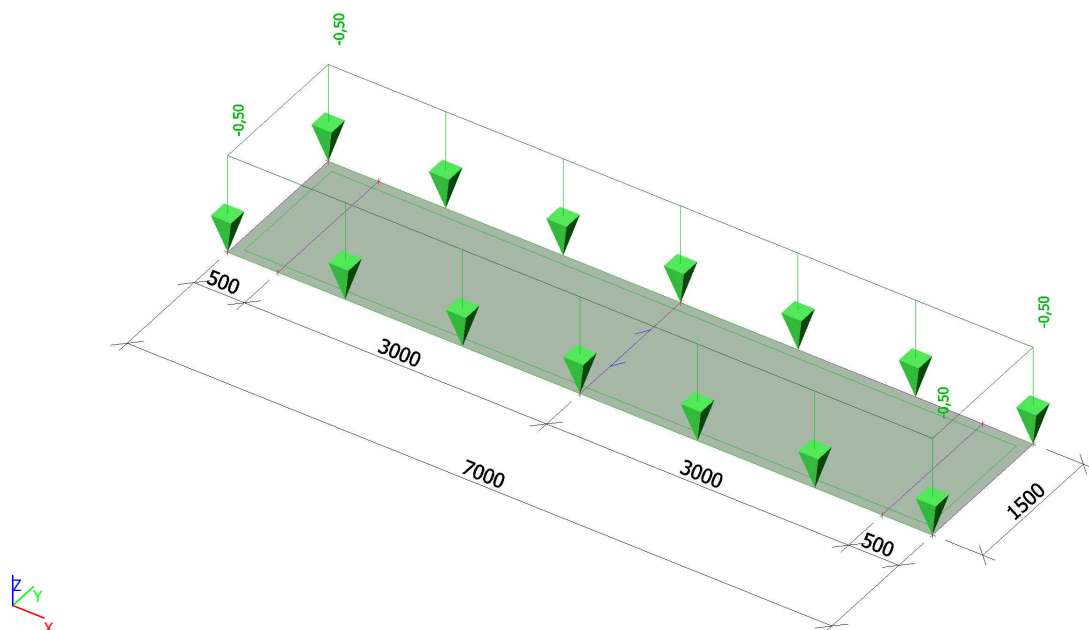
### 2.4.1. Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha	-Z



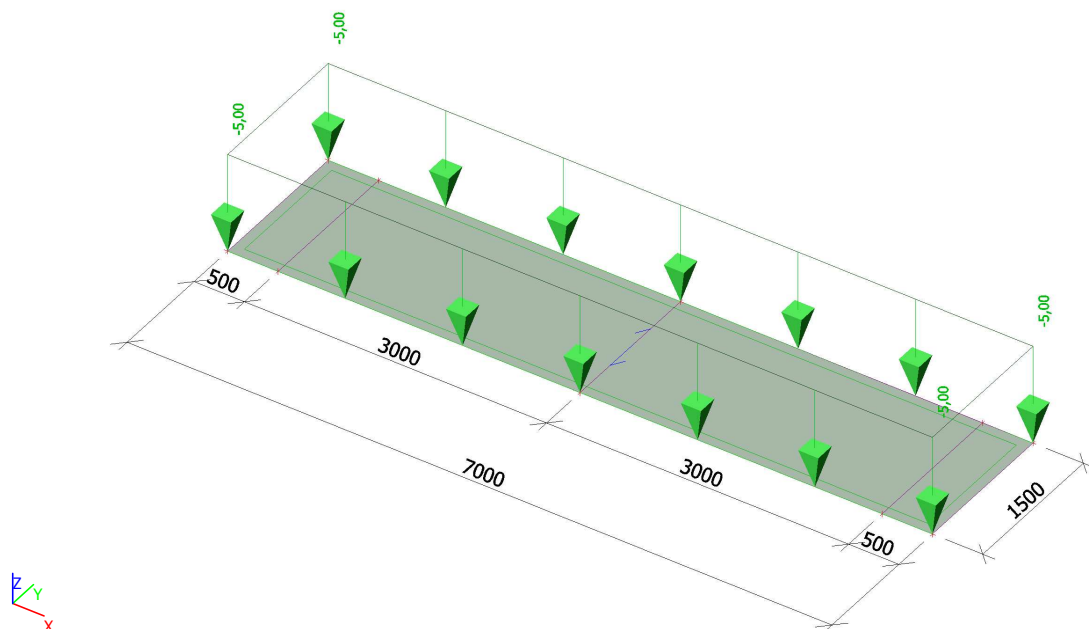
### 2.4.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1	Standard



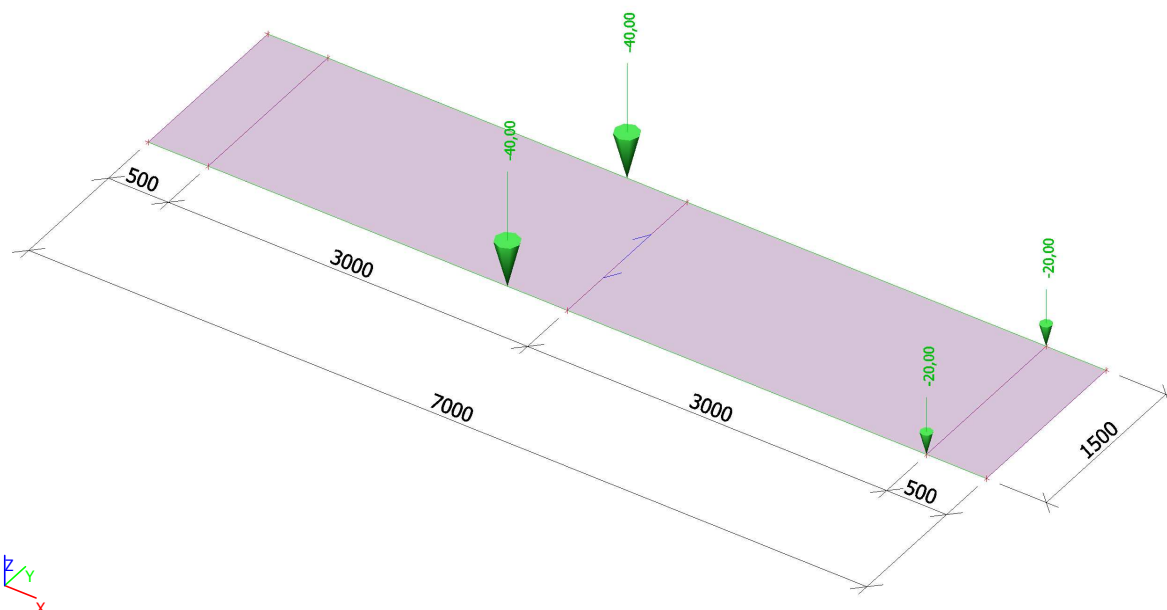
## 2.4.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS3	Doprava LM4	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



## 2.4.4. Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS4	Doprava vozidlo	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



## 2.5. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO2.1		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
CO2.2		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Doprava LM4	1,00
			ZS4 - Doprava vozidlo	1,00
CO1.1		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Stálé	1,35
			ZS3 - Doprava LM4	1,50
			ZS4 - Doprava vozidlo	1,50

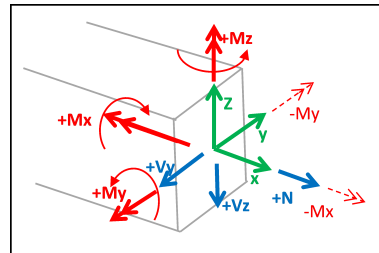
## 3. Výsledky

### 3.1. Vnitřní síly

#### 3.1.1. Vnitřní síly - Všechny MSU

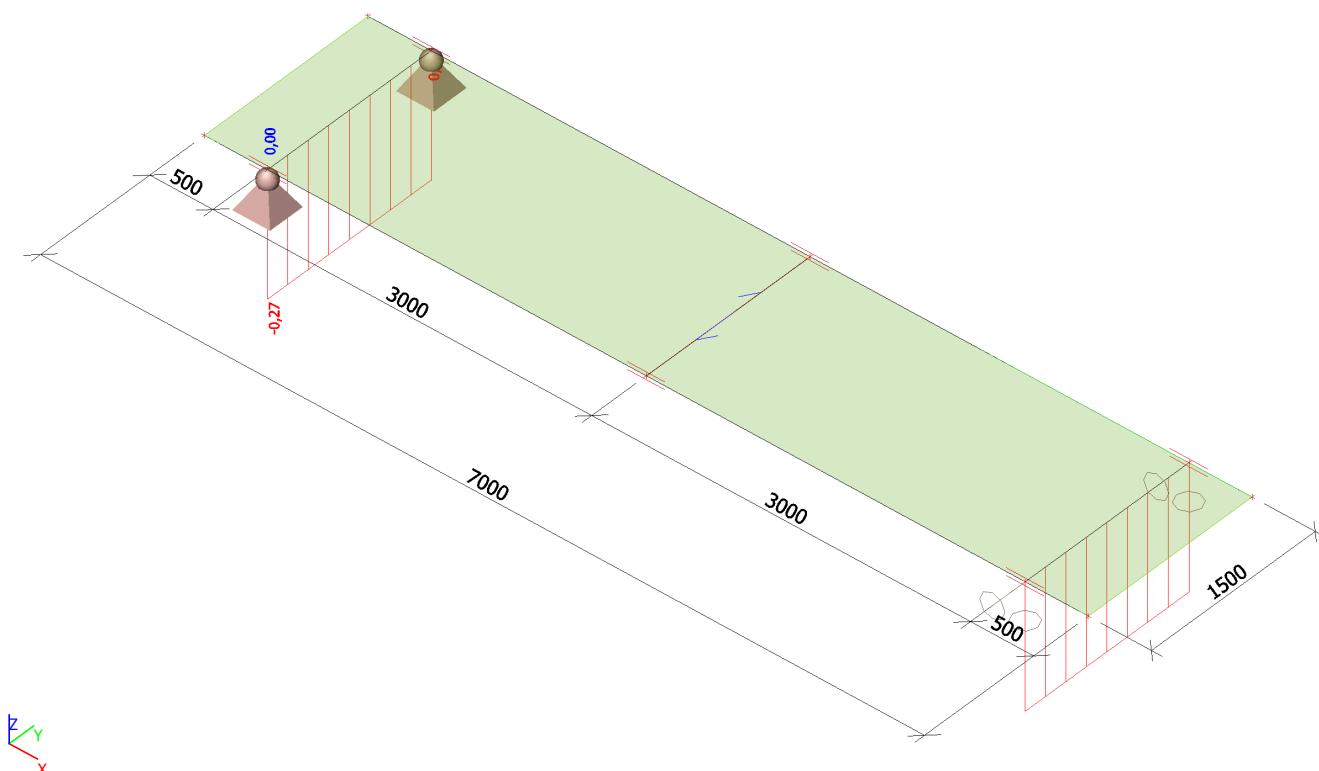
Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - Lineární - únosnost

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní  
Výběr : Vše  
Třída : Všechny MSU

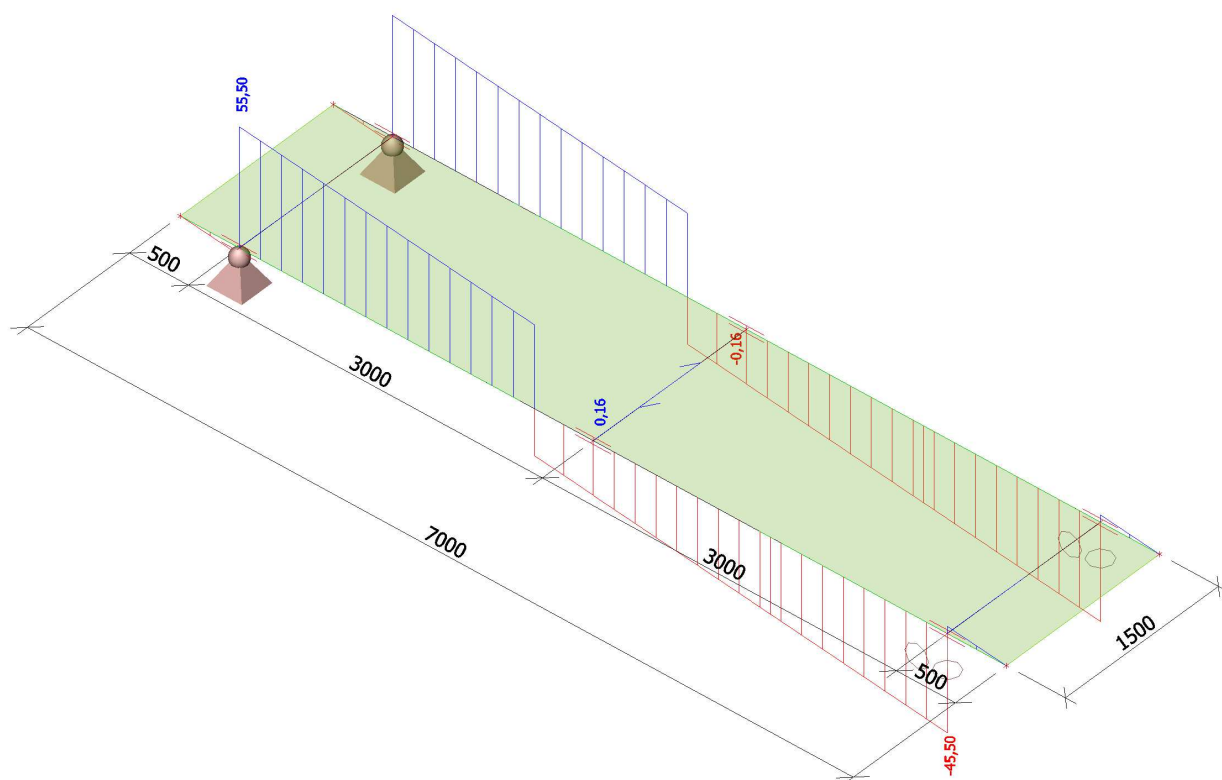


Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CS1 - IPE330	3,500	CO1/1	0,00	<b>0,00</b>	-25,08	<b>0,00</b>	105,00	0,00
B1	CS1 - IPE330	0,500	CO1/1	0,00	<b>0,00</b>	<b>55,50</b>	<b>0,00</b>	-0,83	0,00
B1	CS1 - IPE330	6,500	CO1/1	0,00	0,00	<b>-45,50</b>	0,00	-0,83	0,00
B1	CS1 - IPE330	0,500	CO1/1	0,00	0,00	-3,31	0,00	<b>-0,83</b>	0,00
B1	CS1 - IPE330	3,000	CO1/1	0,00	0,00	38,47	0,00	<b>116,61</b>	0,00
B2	CS1 - IPE330	3,500	CO1/1	0,00	0,00	-24,92	0,00	105,00	<b>0,00</b>
B1	CS1 - IPE330	3,500	CO1/1	0,00	0,00	-24,92	0,00	105,00	<b>0,00</b>
B8	CS2 - IPE160	0,000	CO1/1	<b>-0,27</b>	0,00	0,16	0,00	<b>-0,03</b>	0,00
B5	CS2 - IPE160	1,500	CO1/1	0,00	0,00	<b>-0,16</b>	0,00	0,00	0,00
B5	CS2 - IPE160	0,000	CO1/1	0,00	0,00	<b>0,16</b>	0,00	0,00	0,00
B5	CS2 - IPE160	0,750	CO1/1	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,06</b>	0,00

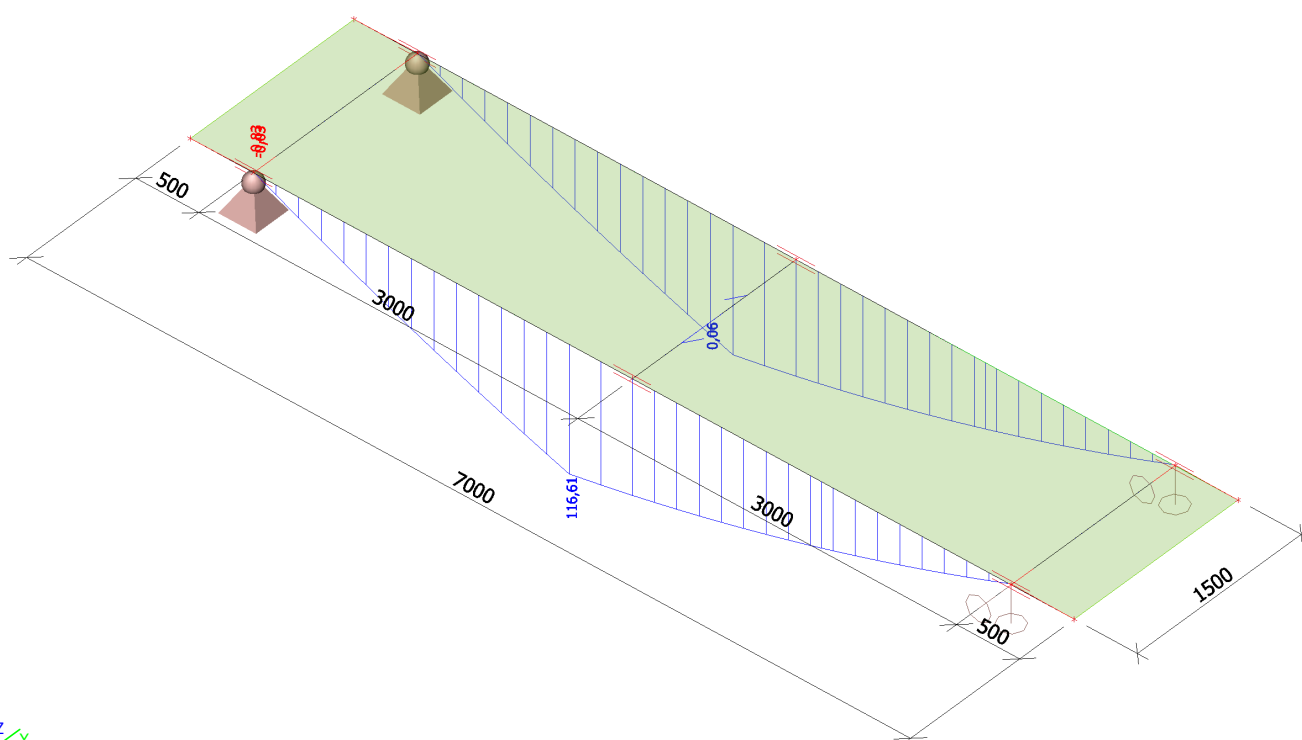
#### 3.1.1.1. Nx



### **3.1.1.2. Vz**



### **3.1.1.3. My**





## 3.2. Reakce

### 3.2.1. Reakce - Všechny MSU

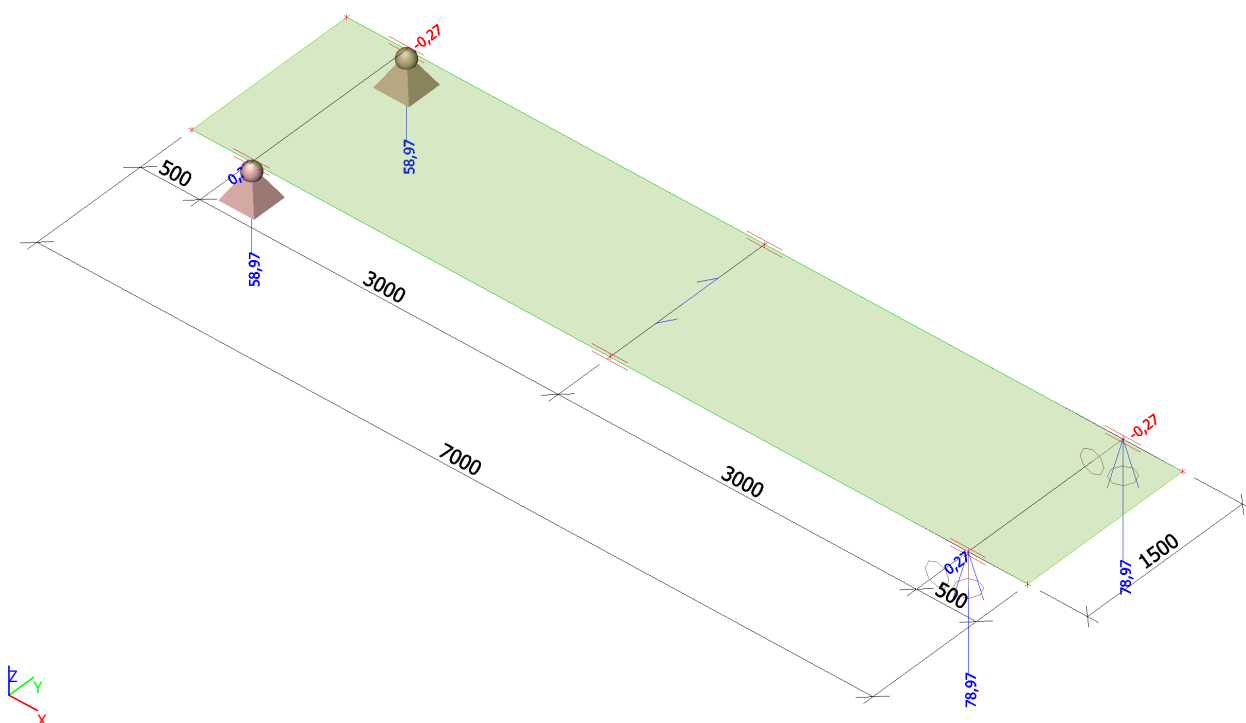
Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - Lineární - únosnost

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn5/N11	CO1/1	0,00	0,27	58,97	0,00	0,00	0,00
Sn6/N12	CO1/1	0,00	-0,27	58,97	0,00	0,00	0,00
Sn7/N13	CO1/1	0,00	0,27	78,97	0,00	0,00	0,00
Sn8/N14	CO1/1	0,00	-0,27	78,97	0,00	0,00	0,00



#### 3.2.1.1. Výslednice

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CO1/1	0,00	0,00	275,89	0,00	-120,00	0,00

**Těžiště :**

X [m]	Y [m]	Z [m]
3,500	0,750	0,000

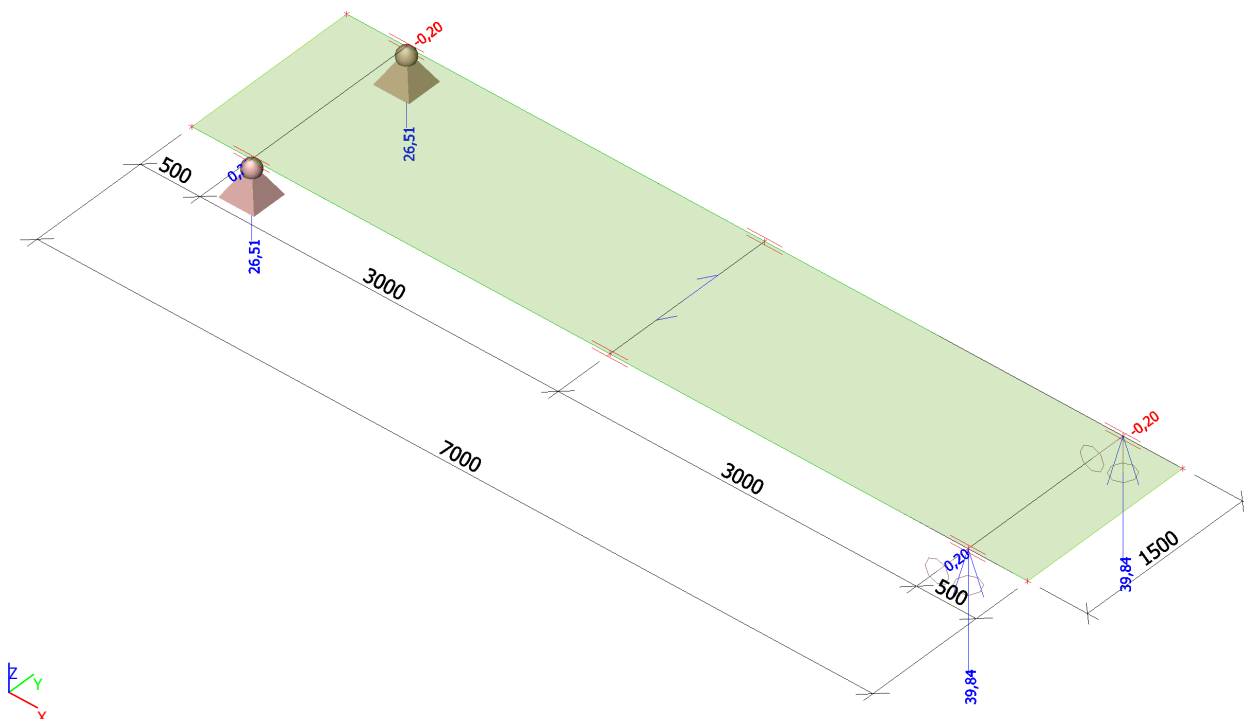
### 3.2.2. Reakce - Všechny MSP

Jméno	Výpis
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická

## Projekt Chodník Česká Kamenice

Lineární výpočet, Extrém : Uzel  
Výběr : Vše  
Třída : Všechny MSP

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn5/N11	CO2/2	0,00	0,20	3,17	0,00	0,00	0,00
Sn5/N11	CO2/3	0,00	0,20	26,51	0,00	0,00	0,00
Sn6/N12	CO2/2	0,00	-0,20	3,17	0,00	0,00	0,00
Sn6/N12	CO2/3	0,00	-0,20	26,51	0,00	0,00	0,00
Sn7/N13	CO2/2	0,00	0,20	3,17	0,00	0,00	0,00
Sn7/N13	CO2/3	0,00	0,20	39,84	0,00	0,00	0,00
Sn8/N14	CO2/2	0,00	-0,20	3,17	0,00	0,00	0,00
Sn8/N14	CO2/3	0,00	-0,20	39,84	0,00	0,00	0,00



### 3.2.2.1. Výslednice

Lineární výpočet, Extrém : Globální  
Výběr : Vše  
Třída : Všechny MSP

Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CO2/2	0,00	0,00	12,70	0,00	0,00	0,00
CO2/3	0,00	0,00	132,70	0,00	-80,00	0,00

Těžiště :

X [m]	Y [m]	Z [m]
3,500	0,750	0,000

## 4. Posouzení průřezů

### 4.1. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - Lineární - únosnost

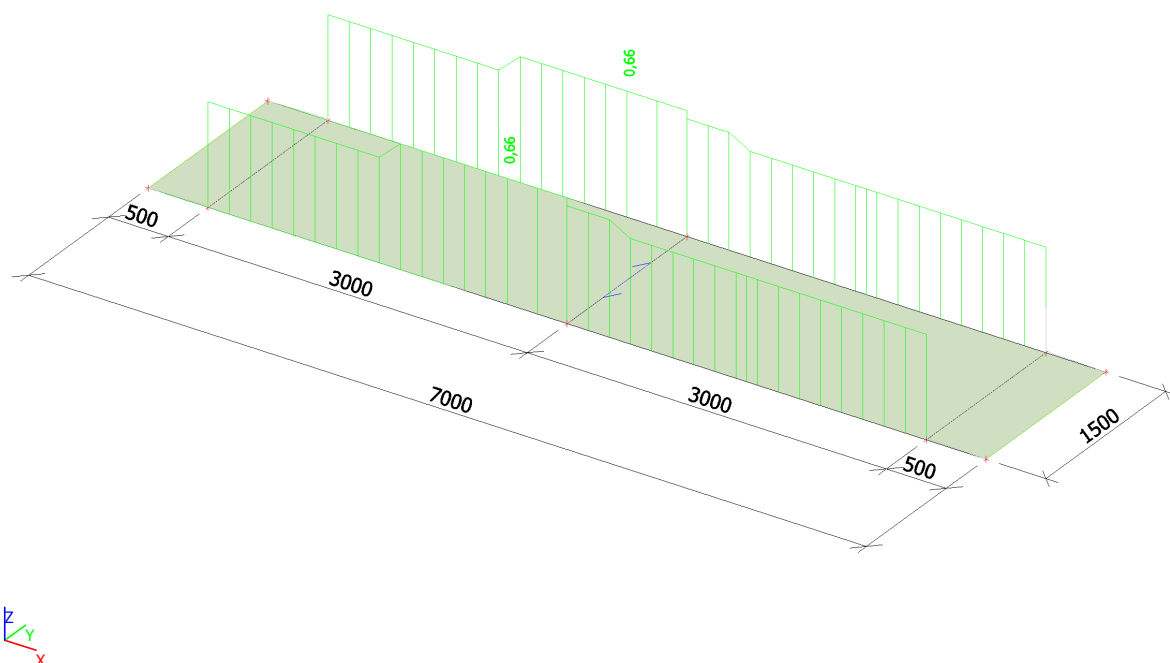
## 4.2. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Dílec	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B1	CS1 - IPE330	S 235	CO1/1	3,000	0,66	0,62	0,66
B2	CS1 - IPE330	S 235	CO1/1	3,000	0,66	0,62	0,66
B5	CS2 - IPE160	S 235	CO1/1	0,750	0,00	0,00	0,00
B8	CS2 - IPE160	S 235	CO1/1	0,000	0,00	0,00	0,00
B9	CS2 - IPE160	S 235	CO1/1	0,000	0,00	0,00	0,00



Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Dílec B1	7,000 m	IPE330	S 235	CO1/1	0,66 -
----------	---------	--------	-------	-------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:....

**Klasifikace pro návrh průřezu**

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

**Klasifikace pro vnitřní tlačené části**

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	36,13
----------------------------------	-------

**Projekt Chodník Česká Kamenice**

Třída 1 limit	72,00
Třída 2 limit	83,00
Třída 3 limit	124,00

=> vnitřní tlačené části třída 1

**Klasifikace pro vnější pásnice**

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,07
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

**Kritický posudek v místě 3.000 m**

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	0,00	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	38,47	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	116,61	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

**Posudek ohybového momentu pro My**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	8,0400e-04	m <sup>3</sup>
Mpl,y,Rd	188,94	kNm
Jedn. posudek	0,62	-

**Posudek ohybového momentu pro Mz**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	1,5400e-04	m <sup>3</sup>
Mpl,z,Rd	36,19	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek smyku pro Vz**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	3,0802e-03	m <sup>2</sup>
Vpl,z,Rd	417,92	kN
Jedn. posudek	0,09	-

**Posudek kroucení**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

**Poznámka:** Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

**Posudek na kombinaci ohybu, osových a smykových sil**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Mpl,y,Rd	188,94	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	36,19	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,38 + 0,00 = 0,38 -

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

**.....POSUDEK STABILITY:....****Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,500 m

## Projekt Chodník Česká Kamenice

### Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	36,13
Třída 1 limit	72,00
Třída 2 limit	83,00
Třída 3 limit	124,00

=> vnitřní tlačené části třída 1

### Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,07
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	8,0400e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	479,75	kNm
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel,LT}$	0,63	
Mezní štíhlost $\Lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení	c	
Imperfekce $\alpha_{LT}$	0,49	
Součinitel klopení $\beta$	0,75	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	0,87	
Opravný součinitel $k_c$	0,86	
Opravný součinitel $f$	0,93	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,93	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	176,08	kNm
Jedn. posudek	0,66	-

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení $L$	3,000	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel $k$	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,36	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,13	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	1,00	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_{a,y}$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

**Poznámka:** Opravný součinitel  $k_c$  se určí podle  $C_1$ .

### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha $A$	6,2600e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	8,0400e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,5400e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	0,00	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	116,61	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	1471,10	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	188,94	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	36,19	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_z$	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,93	

## Projekt Chodník Česká Kamenice

### Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku

Interakční součinitel $k_{yy}$	0,90	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,36	
Interakční součinitel $k_{zy}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,60	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B1 pozice 3,000 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B1 pozice 3,500 m.

### Parametry interakční metody 2

Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčnicků $y$	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,90	
Výsledný typ zatížení $z$	liniový moment $M$	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,60	
Výsledný typ zatížení $LT$	bodové zatížení $F$	
Koncový moment $M_{h,LT}$	105,00	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	112,70	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	0,93	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$	-0,01	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	0,99	

Jednotkový posudek (6.61) =  $0,00 + 0,60 + 0,00 = 0,60$  -

Jednotkový posudek (6.62) =  $0,00 + 0,66 + 0,00 = 0,66$  -

### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

### Parametry ztráty stability od smyku

Délka pole vzpěru $a$	7,000	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny $h_w$	307	mm
Tloušťka stojiny $t$	8	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

### Ověření ztráty stability od smyku

Štíhlost stojiny $h_w/t$	40,93
Limit štíhlosti stojiny	60,00

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

<b>Dílec B5</b>	<b>1,500 m</b>	<b>IPE160</b>	<b>S 235</b>	<b>CO1/1</b>	<b>0,00 -</b>
-----------------	----------------	---------------	--------------	--------------	---------------

### Dílič souč. spolehlivosti

Gamma $M_0$ pro únosnost průřezu	1,00
Gamma $M_1$ pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma $M_2$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

### Materiál

Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

### ....POSUDEK PRŮŘEZU:....

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

#### Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	25,44
Třída 1 limit	72,00
Třída 2 limit	82,91
Třída 3 limit	123,37

=> vnitřní tlačené části třída 1

#### Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,99
----------------------------------	------

**Projekt Chodník Česká Kamenice**

Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1  
=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

**Kritický posudek v místě 0.750 m**

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N <sub>Ed</sub>	0,00	kN
V <sub>y,Ed</sub>	0,00	kN
V <sub>z,Ed</sub>	0,00	kN
T <sub>Ed</sub>	0,00	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	0,06	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm

**Posudek na tlak**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,0100e-03	m <sup>2</sup>
N <sub>c,Rd</sub>	472,35	kN
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek ohybového momentu pro M<sub>y</sub>**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

W <sub>pl,y</sub>	1,2400e-04	m <sup>3</sup>
M <sub>pl,y,Rd</sub>	29,14	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

M <sub>pl,y,Rd</sub>	29,14	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

**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.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

**.....POSUDEK STABILITY:.....****Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

**Klasifikace pro vnitřní tlačené části**

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	25,44
Třída 1 limit	72,00
Třída 2 limit	82,91
Třída 3 limit	95,80

=&gt; vnitřní tlačené části třída 1

**Klasifikace pro vnější pásnice**

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,99
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=&gt; vnější pásnice třída 1

=&gt; průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

**Posudek rovinného vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,500	1,500	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>	1,500	1,500	m
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr</sub>	8004,91	629,19	kN
Stíhlost Lambda	22,81	81,37	

## Projekt Chodník Česká Kamenice

Parametry vzpěru	yy	zz	
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel}$	0,24	0,87	
Mezní štíhlost $\Lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

**Poznámka:** Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,2400e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	72,38	kNm
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel,LT}$	0,63	
Mezní štíhlost $\Lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení L	1,500	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,13	
Součinitel momentu na klopení C2	0,45	
Součinitel momentu na klopení C3	0,53	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_{y,y}$	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	2,0100e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,2400e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	0,00	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0,06	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	472,35	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	29,14	kNm
Redukční součinitel $\chi_{y,y}$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{y,z}$	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{y,LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	0,90	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,54	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B5 pozice 0,750 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B5 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,90	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	0,06	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	0,95	

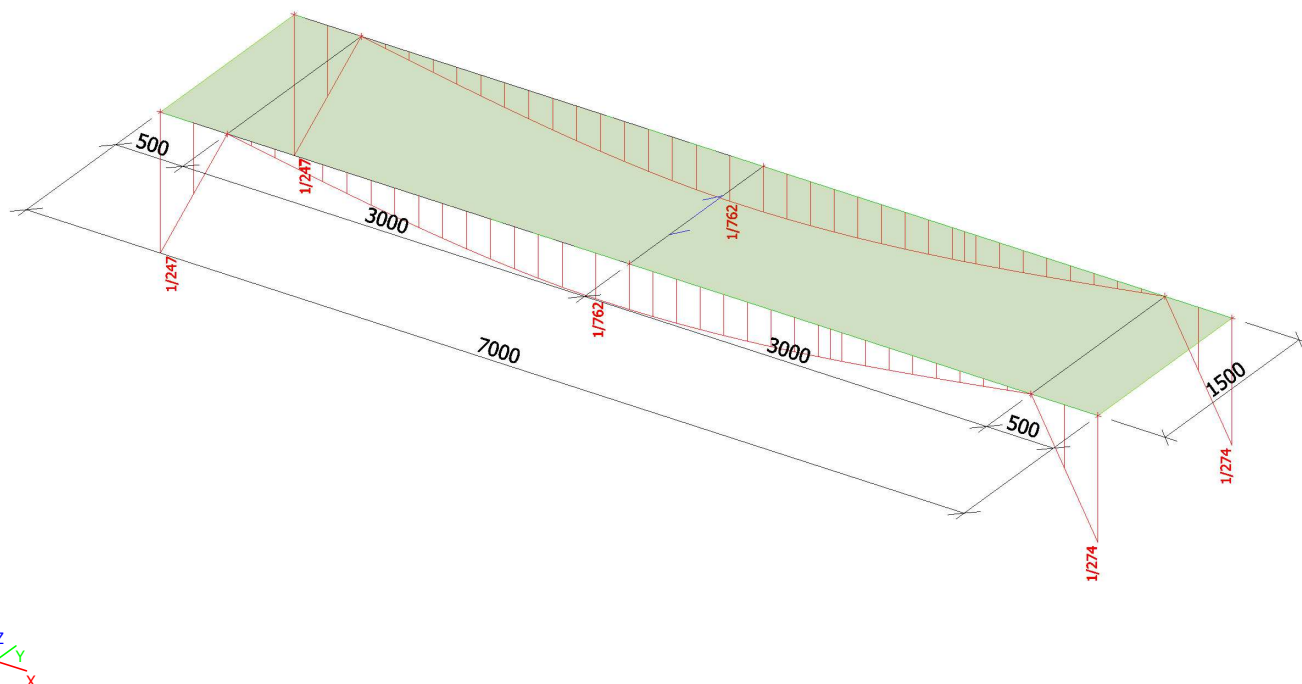


**Projekt Chodník Česká Kamenice**

Jednotkový posudek (6.61) =  $0,00 + 0,00 + 0,00 = 0,00$  -

Jednotkový posudek (6.62) =  $0,00 + 0,00 + 0,00 = 0,00$  -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

**4.3. Relativní deformace; Rel uz****5. Závěr**

Výpočtem v souladu s platnými normami ČSN EN bylo prokázáno (viz výše), že nosné konstrukce navržené stavby bezpečně vyhoví na 1.MS – mezní stav únosnosti a 2.MS – mezní stav použitelnosti. Konstrukce je stabilní.

Navržená stavba technickou náročností nevybočuje z běžného rámce, přesto však úspěch jejího zdárného dokončení závisí na striktním dodržování technologické kázně při provádění.

V Chomutově dne 09 / 2020