

## **OBSAH**

Obsah.....	1
1.IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	2
2.POPIS LÁVKY.....	2
2.1.ZÁKLADNÍ PARAMETRY LÁVKY.....	2
3.Materiál.....	2
4.PRŮŘEZY.....	4
5.TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	11
6.STATICKÝ MODEL.....	12
7.ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE A JEHO ÚČINKY.....	13
7.1.STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	13
7.2.OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	13
7.3.PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - CHODCI.....	14
7.3.1.gr5.....	14
8.KOMBINACE zatížení .....	15
8.1.MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI (MSÚ).....	15
8.2.VNITŘNÍ SÍLY.....	17
8.2.1.MSÚ.....	17
8.2.2.MSP.....	17
9.POSOUZENÍ.....	18
9.1.MSÚ.....	18
9.2. POSOUZENÍ MSP.....	22
10.Závěr.....	23

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby a objektu: **DEMOLICE A VÝSTAVBA LÁVKY M14/1 PŘES MLÝNKU POD NsP**  
SO 201 - Lávka  
Druh stavby: Rekonstrukce lávky  
Projektant: Rybák projektování staveb s.r.o., Havlíčkova 139/25a, 602 00 Brno,  
zodpovědný projektant Vít Rybák, autorizovaný inženýr v oboru  
dopravní  
stavby a mosty a inženýrské konstrukce, ČKAIT - 1000609.  
Stupeň projektové dokumentace: PDPS

## 2. POPIS LÁVKY

Nová OK je tvořena systémem nosných prvků (hlavní nosníky + příčníky) o celkové OK délce 6,8m.

### 2.1. ZÁKLADNÍ PARAMETRY LÁVKY


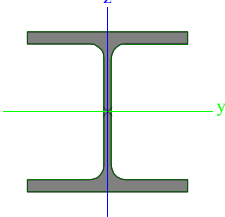

Základní parametry lávky po rekonstrukci:

délka ocelové konstrukce: 6,80 m  
délka přemostění: 5,80 m  
rozpětí: 6,30 m  
šikmost lávky: 90°

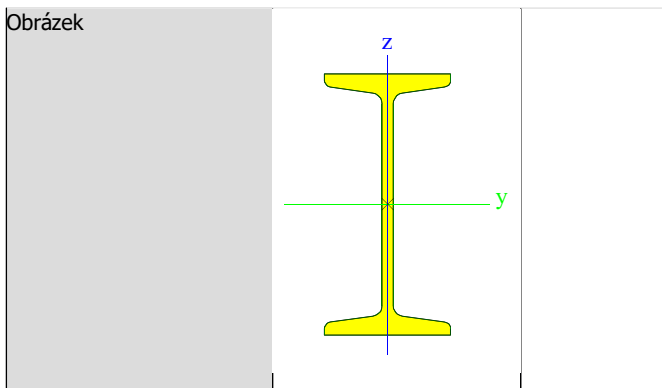
## 3. MATERIÁL

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 355	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	335,0	470,0	

#### 4. PRŮŘEZY

CS1		
Typ	HEB200	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru b		c
y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z		
A [m²]	7,8080e-03	
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	5,7750e-03	1,9112e-03
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	1,1500e+00	1,1510e+00
c <sub>Y,UCS</sub> [mm], c <sub>Z,UCS</sub> [mm]	100	100
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	5,6960e-05	2,0030e-05
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	85	51
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	5,6960e-04	2,0030e-04
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	6,4250e-04	3,0580e-04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	2,28e+05	2,28e+05
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	1,09e+05	1,09e+05
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	5,9280e-07	1,7112e-07
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		
CS2		
Typ	I120	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru a		b
y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z		
A [m²]	1,4200e-03	
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	9,5057e-04	6,1785e-04
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	4,4000e-01	4,3786e-01
c <sub>Y,UCS</sub> [mm], c <sub>Z,UCS</sub> [mm]	29	60
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	3,2800e-06	2,1500e-07
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	48	12
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	5,4700e-05	7,4100e-06
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	6,3500e-05	1,2400e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	2,26e+04	2,26e+04
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	4,39e+03	4,39e+03
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	2,7100e-08	7,8945e-10
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0

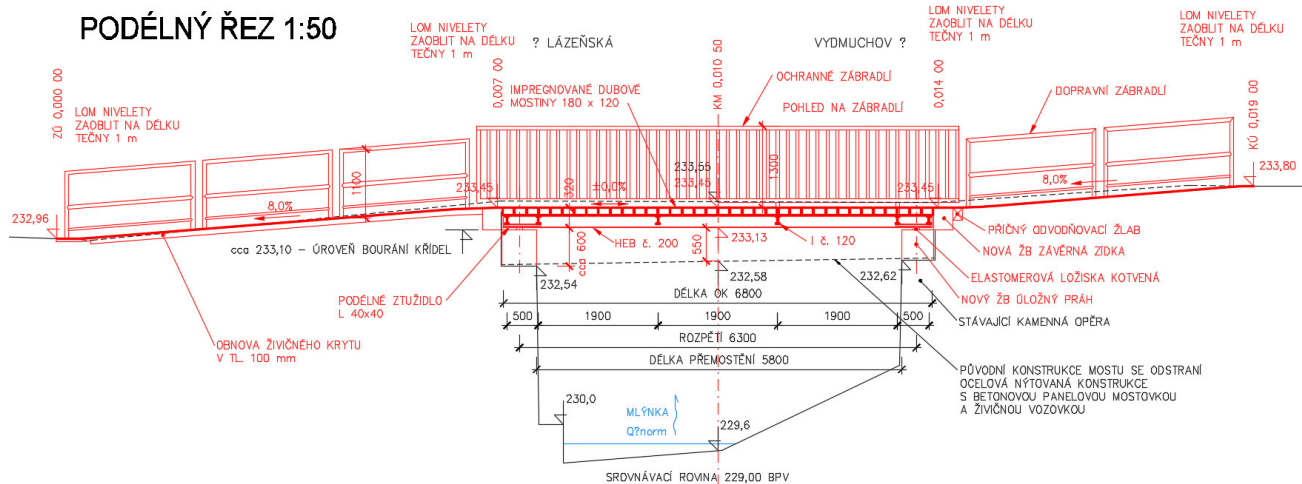
Obrázek



## 5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Nová OK je tvořena systémem nosných prvků (hlavní nosníky + příčníky) o celkové OK délce 6,8m.

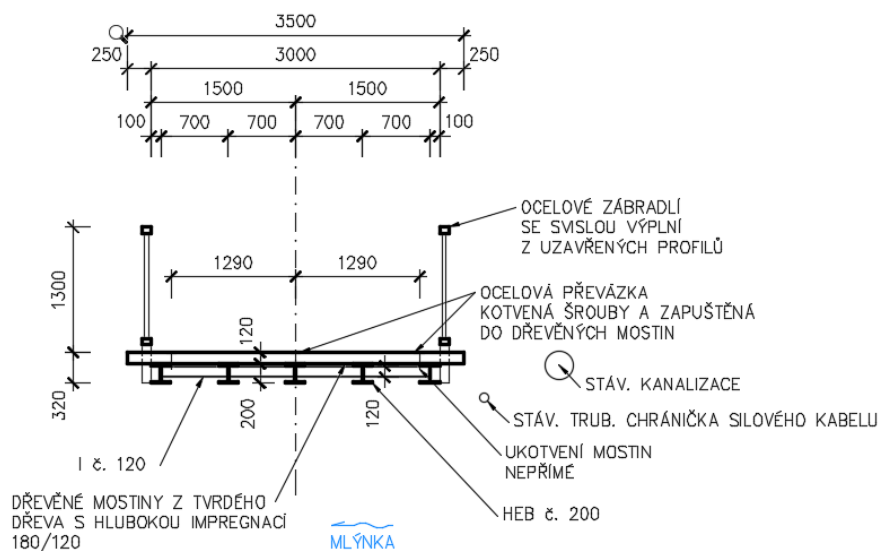
### Podélný řez



### Příčný řez

### ŘEZ LÁVKOU 1:50

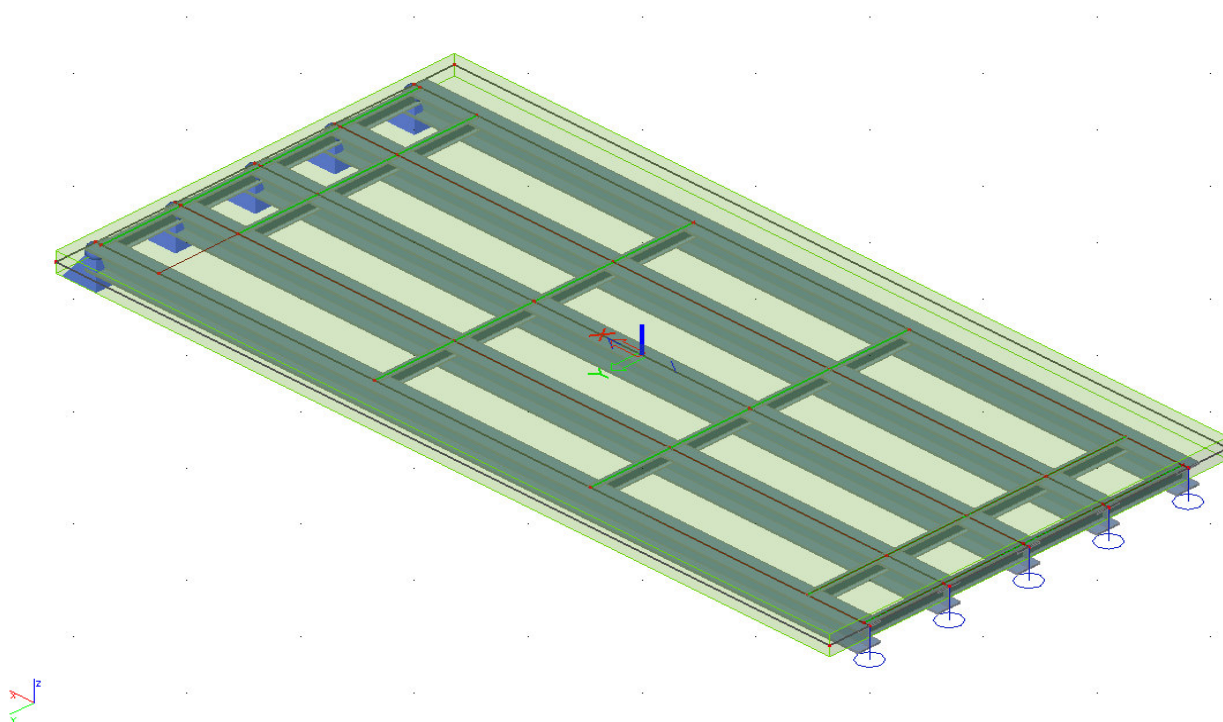
ZATÍŽITELNOST LÁVKY: NORMÁLNÍ 0,5 t/m<sup>2</sup> (PĚŠÍ A CYKLISTÉ)  
VÝHRADNÍ 5 t (VOZIDLO DOPRAVNÍ OBSLUHY)



## 6. STATICKÝ MODEL

Statický model byl vytvořen v prostředí programu SCIA ENGINEER. Vlastní tíha je generována automaticky pomocí softwaru, ostatní stálé zatížení je generováno jako liniové nebo plošné zatížení s odpovídající hodnotou.

### **Prostorový model**



Obr. - Prostorový model

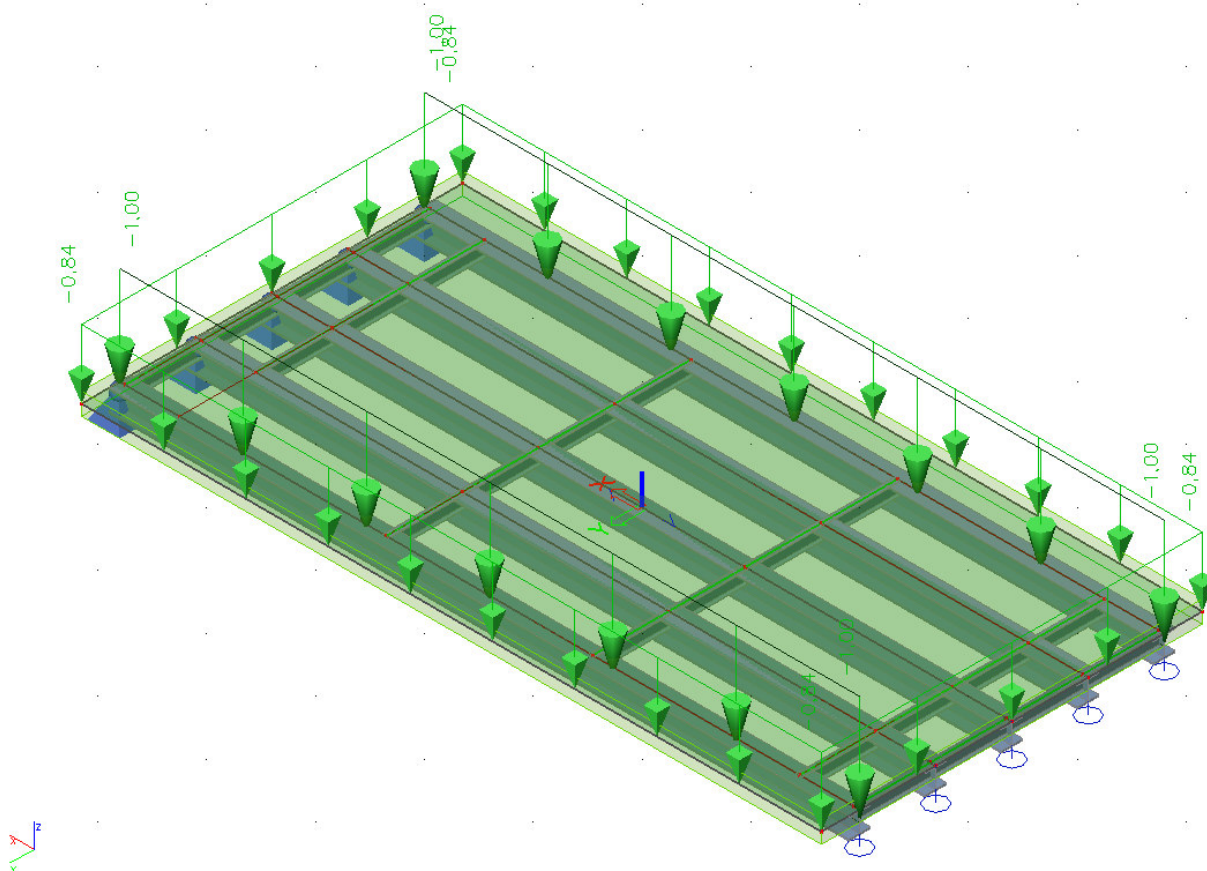
## 7. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE A JEHO ÚČINKY

### 7.1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Zatížení je generováno programem.

### 7.2. OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ

- |                  |         |        |                                      |
|------------------|---------|--------|--------------------------------------|
| - Dubové mostiny | 180/120 | 120 mm | $0,12 \cdot 6 = 0,84 \text{ kN/m}^2$ |
| - Zábradlí       |         |        | $1,00 \text{ kN/m}$                  |



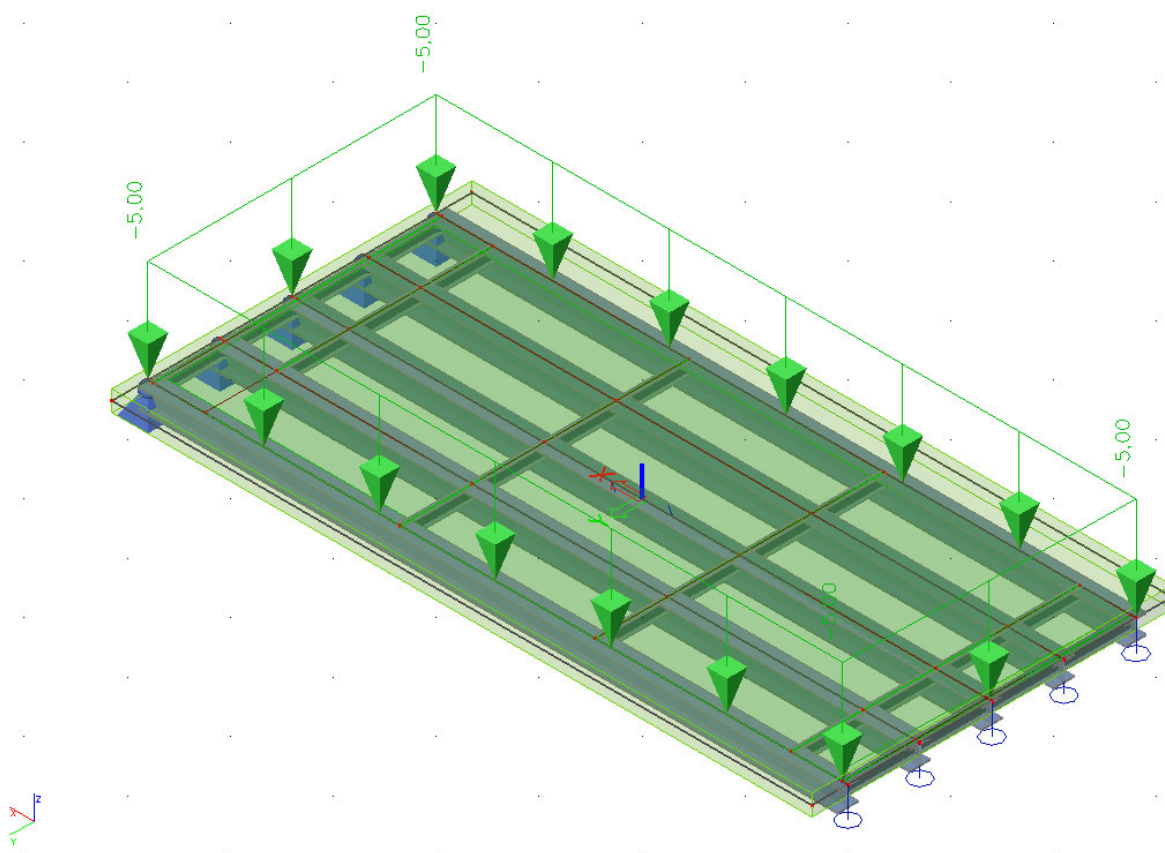
Obr. - Ostatní stálé



### 7.3. PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - CHODCI

#### 7.3.1. gr5

$q_{gr5} = 5,00 \text{ kN/m}^2$



Obr. - Zatížení chodci



## 8. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Součinitele  $\psi$  pro mosty pozemních komunikací:

zatížení	značka		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
dopravou	gr1a	TS (dvojnápravy)	0.75	0.75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0.40	0.40	0
		chodci a cyklisti	0.40	0.40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0.75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0.40	0
	gr4 (zatížení davem lidí)		0	-	0
	gr5 (zvláštní vozidla)		0	-	0
větre	$F_{wk}$ - trvalé návrhové situace		0.6	0.2	0
	- provádění		0.8	-	0
	$F_w^*$		1.0	-	0
teplotou	$T_k$		0.6	0.6	0.5
sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)		0.8	-	-
staveništní	$Q_c$		1.0	-	1.0

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

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Ostatní stálé	1,35
			ZS3 - Chodci	1,50
MSP		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Chodci	1,00

### 8.1. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI (MSÚ)

$$j \geq 1\gamma G_j + \gamma G_k + \gamma PP + \gamma Q_1 \psi_0 + 1Q_k + 1+i > 1\gamma Q_i \psi_0 + iQ_k, i \quad \text{ROVNICE 6.10a}$$

$$j \geq 1\gamma_j \gamma G_j + G_k + \gamma PP + \gamma Q_1 Q_k + 1+i > 1\gamma Q_i \psi_0 + iQ_k, i \quad \text{ROVNICE 6.10b}$$

$\gamma_{G,j,\text{sup}}=1,35$      $\gamma_{G,j,\text{inf}}=1,00$      $\gamma_{Q,1}=1,35$      $\xi=0,85$

## 8.2. VNITŘNÍ SÍLY

### 8.2.1. MSÚ

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B5	CS1 - HEB200	6,750	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>-0,74</b>	<b>0,52</b>	-17,03	-0,05	0,93	-0,03
B27	CS2 - I120	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>1,14</b>	-0,05	0,88	0,00	-0,12	0,02
B1	CS1 - HEB200	6,750	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,71	<b>-0,73</b>	-15,36	<b>0,07</b>	0,84	0,04
B3	CS1 - HEB200	6,800	MSÚ/2	0,52	0,04	<b>-24,45</b>	0,00	-0,05	0,00
B4	CS1 - HEB200	0,000	MSÚ/2	0,00	0,00	<b>23,60</b>	0,00	0,00	0,00
B1	CS1 - HEB200	0,050	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,14	-0,03	16,45	<b>-0,08</b>	0,85	-0,05
B15	CS2 - I120	0,700	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,00	0,02	-1,17	0,00	<b>-0,91</b>	0,01
B3	CS1 - HEB200	3,451	MSÚ/2	0,26	-0,01	0,01	0,00	<b>37,20</b>	-0,01
B1	CS1 - HEB200	4,350	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,57	0,10	-9,27	0,06	27,70	<b>-0,16</b>
B5	CS1 - HEB200	4,350	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,51	-0,06	-8,62	-0,05	28,24	<b>0,12</b>

### 8.2.2. MSP

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B5	CS1 - HEB200	6,750	MSP/4	<b>-0,43</b>	<b>0,32</b>	-13,39	-0,03	0,71	-0,02
B27	CS2 - I120	0,000	MSP/4	<b>0,72</b>	-0,03	0,64	0,00	-0,10	0,01
B1	CS1 - HEB200	6,750	MSP/4	-0,41	<b>-0,47</b>	-12,27	<b>0,05</b>	0,66	0,02
B3	CS1 - HEB200	6,800	MSP/4	0,33	0,02	<b>-16,81</b>	0,00	-0,03	0,00
B4	CS1 - HEB200	0,000	MSP/4	0,00	0,00	<b>16,27</b>	0,00	0,00	0,00
B1	CS1 - HEB200	0,050	MSP/4	-0,08	-0,03	12,95	<b>-0,05</b>	0,67	-0,03
B26	CS2 - I120	0,700	MSP/4	0,53	-0,08	-1,39	0,00	<b>-0,14</b>	-0,03
B3	CS1 - HEB200	3,451	MSP/4	0,17	-0,01	0,01	0,00	<b>25,62</b>	-0,01
B1	CS1 - HEB200	4,350	MSP/4	-0,33	0,06	-6,78	0,03	21,53	<b>-0,10</b>
B5	CS1 - HEB200	4,350	MSP/4	-0,29	-0,03	-6,33	-0,03	21,92	<b>0,07</b>

## 9. POSOUZENÍ

### 9.1. MSÚ

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B3	3,451 / 6,800 m	HEB200	S 355	Všechny MSU	0,16 -
----------	-----------------	--------	-------	-------------	--------

#### Klíč kombinace

Všechny MSU / 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.50\*ZS3

#### Dílčí souč. spolehlivosti

$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

#### Materiál

Mez kluzu $f_y$	355,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

...:POSUDEK ÚNOSNOSTI:...:

Kritický posudek je na pozici 3,451 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	0,26	kN
$V_{y,Ed}$	-0,01	kN
$V_{z,Ed}$	0,01	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	37,20	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,01	kNm

**Klasifikace pro návrh průřezu**

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_{\sigma}$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	-6,042e+04	-6,037e+04								
3	SO	78	15	-6,045e+04	-6,050e+04								
4	I	134	9	-4,378e+04	4,372e+04	-1,00		0,50	14,89	58,62	67,57	101,04	1
5	SO	78	15	6,035e+04	6,030e+04	1,00	0,43	1,00	5,17	7,32	8,14	11,22	1
7	SO	78	15	6,038e+04	6,043e+04	1,00	0,43	1,00	5,17	7,32	8,14	11,20	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek na tah**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	7,8080e-03	m <sup>2</sup>
$N_{pl,Rd}$	2771,84	kN
$N_{u,Rd}$	2754,66	kN
$N_{t,Rd}$	2754,66	kN
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek ohybového momentu pro  $M_y$** 

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

$W_{pl,y}$	6,4250e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	228,09	kNm
Jedn. posudek	0,16	-

**Posudek ohybového momentu pro  $M_z$** 

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

$W_{pl,z}$	3,0580e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	108,56	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek smyku pro  $V_y$** 

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

$\eta$	1,20	
$A_v$	6,2430e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	1279,56	kN
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek smyku pro  $V_z$** 

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

$\eta$	1,20	
$A_v$	2,4830e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	508,91	kN
Jedn. posudek	0,00	-

### Posudek kroucení

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

Vlákno	2	
$\tau_{Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{Rd}$	205,0	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 ocelových prvků na MSÚ

EC-EN 1993

Hodnoty: UC Celkový

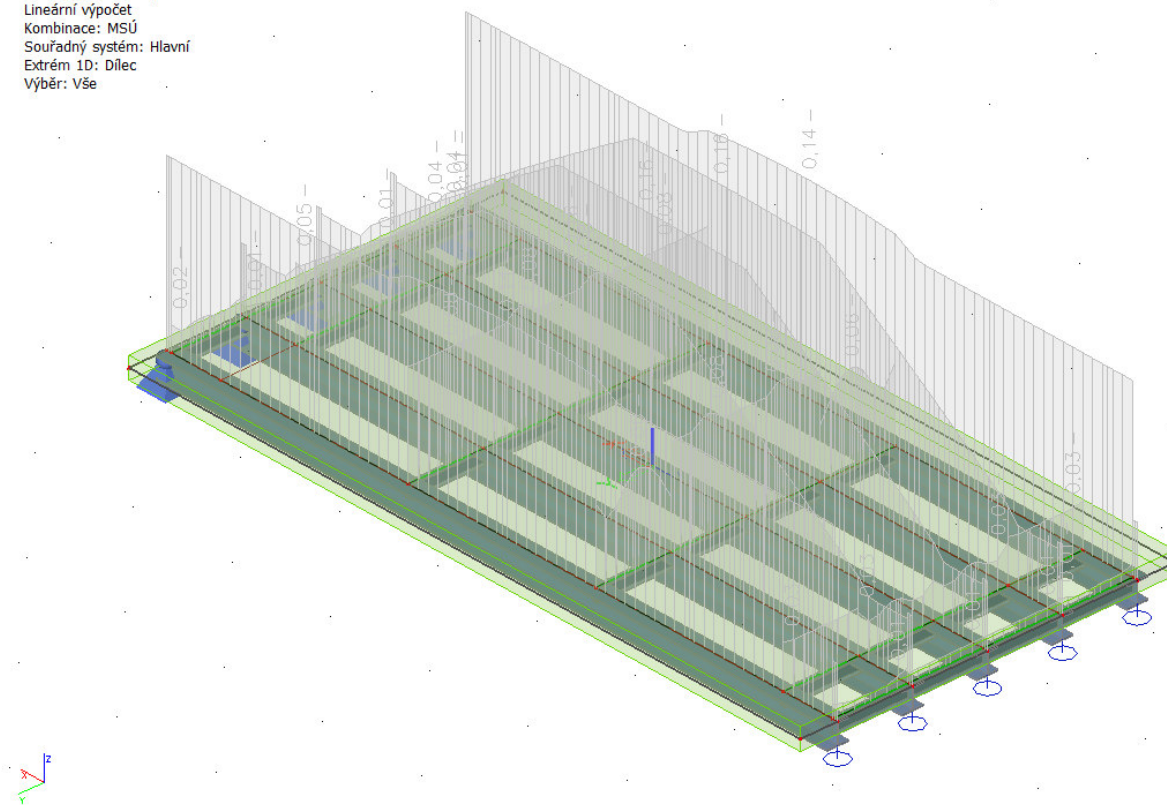
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

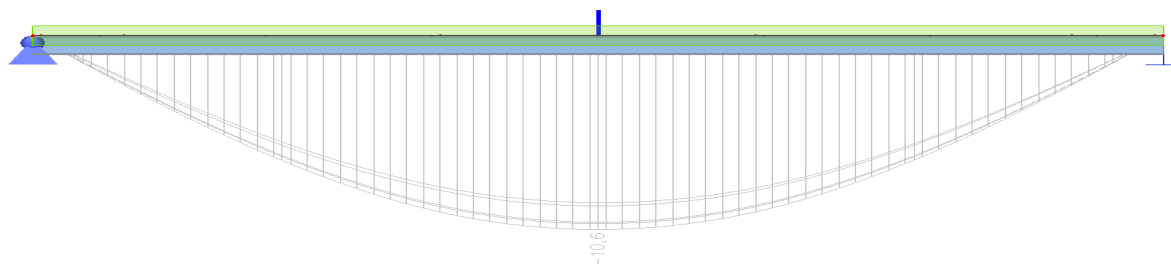
Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Obr. - Posouzení MSÚ

## 9.2. POSOUZENÍ MSP



Obr. - Průhyb konstrukce 10,60 mm

Průhyb konstrukce je 10,6 mm

$$w_{fin} = 10,60 \text{ mm} < L/250$$

$$L/250 = 6800/250 = 27,22 \text{ mm}$$

**$w_{fin} = 10,60 \text{ mm} < L/250 = 27,22 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVÍ}$**

## **10. ZÁVĚR**

Statickým výpočtem byla ověřena stabilita a únosnost navržené konstrukce.

Ing. Erik Barkáč, Květen 2022