

**D1.2 - Stavebně konstrukční část**  
**Technická zpráva a statický výpočet**

Nová dřevěná podlaha lávky přes řeku Dřevnici u ulice  
K. Čapka v Otrokovicích

*Investor: město Otrokovice*

*Stupeň dokumentace: DPS*

*Vypracoval: ing. František Nevařil, Veletiny 84, ČKAIT 1302311*



## **Obsah:**

Technická zpráva.....	3
Statický výpočet.....	5

## **Technická zpráva**

### **a) Úvod:**

Tato část dokumentace řeší technickou zprávu k dřevěné konstrukci podlahy lávky přes řeku Dřevnici u ulice K. Čapka v Otrokovicích s ověřením ocelového nosníku na který bude podlahová konstrukce uložena.

### **b) Použité normy:**

- ČSN EN 1990 – Eurokód 1: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 – Eurokód 1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení
- ČSN EN 1991-2 – Eurokód 1 Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1993-1-1 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1995-1-1 – Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí

### **c) Podlahová konstrukce lávky:**

Podlahová konstrukce lávky přes řeku Dřevnici u ulice K. Čapka v Otrokovicích, která nahradí současnou podlahovou konstrukci lávky je navržena z hraněného řeziva průřezu 200x70mm. Pevnostní třída řeziva podlahy je navržena třídy D35 dle ČSN EN 1995-1-1. Před osazením na ocelovou konstrukci lávky bude řezivo dřevěné podlahové konstrukce impregnováno tlakovou (vakuovou) impregnací dle normy ČSN 49 0600-1 a ČSN EN 335-1/49 00 80 pro danou třídu prostředí, v níž se bude dřevěný prvek nalézat.

Příčné dřevěné podlahové nosníky se budou ukládat na nosnou ocelovou část konstrukce mostu, která je tvořena podélnými ocelovými prvky U120, které budou před osazením nových dřevěných podlahových dílců zbaveny případné koroze a opatřeny ochranným antikoročním nátěrem či nástřikem pro třídu prostředí „C4“ v souladu s ČSN ISO 12944-1 až 8. Nové dřevěné podlahové prvky se budou k horním pásnicím ocelových podélných prvků U120 připojovat pomocí samovrtných galvanizovaných šroubů se zápuštnou hlavou 6,3x80mm.

### **d) Použité materiály:**

Dřevěné prvky : D35 dle ČSN EN 1995-1-1

### **e) Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení**

- |                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| - vlastní tíha nosných konstrukcí | součinitel 1,35 |
| - stálé zatížení                  | součinitel 1,35 |
| - užitné zatížení                 | součinitel 1,50 |

### **f) Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů**

Žádné neobvyklé konstrukce nejsou navrhovány

### **g) Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

Před osazením na ocelovou konstrukci lávky bude řezivo dřevěné podlahové konstrukce impregnováno tlakovou (vakuovou) impregnací dle normy ČSN 49 0600-1 a ČSN EN 335-1/49 00 80 pro danou třídu prostředí, v níž se bude dřevěný prvek nalézat. Podélné ocelové prvky U120 na které se budou ukládat nové podlahové dřevěné prvky, budou zbaveny případné koroze či znečištění a opatřeny ochranným antikoročním nátěrem či nástřikem pro třídu prostředí „C4“ v souladu s ČSN ISO 12944-1 až 8.

## **h) Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací**

Při realizaci stavby nedochází k bourání či podchycování stávajících konstrukcí.

Dále při provádění stavebních prací je třeba respektovat NV č. 362/2005 Sb. a NV č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích a Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Za dodržování zodpovídá dodavatel.

Při provádění bude postupováno dle platných norem ČSN a ČSN EN pro jednotlivé stavební práce. Důraz musí být kladen především na dodržování technických, technologických a jakostních předpisů (svařování ocelových konstrukcí, zpracování betonové směsi, ošetřování betonu, doba odstranění bednění od betonáže, doba zatížení železobetonových konstrukcí od betonáže, extrémní teploty a nadměrná vlhkost, atd.).

## **ch) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

V průběhu výstavby musí být dodrženy všechny požadavky předepsané v jednotlivých platných technických normách a předpisech pro provádění konstrukcí.

## **i) Použité podklady a literatura**

### **NORMY a PODKLADY:**

- ČSN EN 1990 – Eurokód 1: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 – Eurokód 1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení
- ČSN EN 1991-2 – Eurokód 1 Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1993-1-1 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1995-1-1 – Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí

### **SOFTWARE:**

- AxisVM12 – výpočty prostorových konstrukcí metodou konečných prvků
- IDEA StatiCa

## **j) Podmínky pro dodavatele, účinnost dokumentace**

Tato dokumentace je zpracována v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

Všechny výrobky a materiály použité v nosné konstrukci musí mít platný certifikát a musí splňovat parametry definované platnými normami a předpisy v ČR.

Při provádění musí být dodrženy všechny platné normy (ČSN, ČSN-EN) a předpisy, včetně předpisů o bezpečnosti práce, souvisejících s prováděním stavby

V průběhu prací je nutno respektovat zákon č. 258/2000 Sb. „Zákon o ochraně veřejného zdraví“, všechny platné prováděcí předpisy, platné požárně bezpečnostní a hygienické předpisy, týkající se ochrany zdraví pracujících, zejména pak :

- nařízení vlády 582/2000 Sb. „O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“
- vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a českého báňského úřadu č. 601/2006 Sb. „O bezpečnosti práce technických zařízení při stavebních pracích“ ( § 62 - § 70 ).

## **k) Specifické požadavky na dokumentaci pro provádění stavby:**

Všechny výrobky a materiály použité v nosné konstrukci musí mít platný certifikát a musí splňovat parametry definované platnými normami a předpisy v ČR.

Při provádění musí být dodrženy všechny platné normy a předpisy, včetně předpisů o bezpečnosti práce, souvisejících s prováděním stavby.

**Tahle dokumentace je zpracována v rozsahu dokumentace pro provedení stavby a nenahrazuje dílenskou dokumentaci.**

# Statický výpočet

## Úvod

Tato část dokumentace řeší statický výpočet dřevěné konstrukce podlahy lávky přes řeku Dřevnici u ulice K. Čapka v Otrokovicích s ověřením ocelového nosníku na který bude podlahová konstrukce uložena.

## Podklady, literatura, normy

- ČSN EN 1990 – Eurokód 1: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 – Eurokód 1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení
- ČSN EN 1991-2 – Eurokód 1 Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1993-1-1 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1995-1-1 – Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí

## Zatížení:

### Stálé zatížení:

- vlastní tíha je generována výpočetním programem

### Nahodilé zatížení - užité:

Užité: dílčí součinitelé nahodilého zatížení:

- plošné zatížení.....5,0 kN/m<sup>2</sup>,  $\psi_0 = 0.4$ ,  $\psi_1 = 0.4$ ,  $\psi_2 = 0.0$
- bodové zatížení na plochu 0,1x0,1m.....2,0 kN,  $\psi_0 = 0.4$ ,  $\psi_1 = 0.4$ ,  $\psi_2 = 0.0$

Lávka je určena jako lávka pěší pro pohyb osob či cyklistů a je na ni zakázán vjezd vozidel či jiných zařízení s tíhovými účinky nepříznivějšími než jsou vyvolány uvažovaným zatížením.

## Dřevěný podlahový nosník - příčník:

### Materiály

	Jméno	Typ	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	D35	Dřevo	Lineární	12000	800	0,20	4E-6	650
	Jméno	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>		
1	D35	Tvrdé	$E_{0.05}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 10100	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 750	$f_{mk}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 35,00	$f_{tdk}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 21,00		
	Jméno	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>11</sub>	P <sub>12</sub>
1	D35	$f_{t90k}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 0,60	$f_{c0k}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 25,00	$f_{c90k}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 8,10	$f_{vk}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 4,00			

### Průřezy

	Jméno	Kresba	Proces	Tvar	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	Ax [mm <sup>2</sup> ]	Ay [mm <sup>2</sup> ]	Az [mm <sup>2</sup> ]
1	200x70		Ostatní	Obd.	70,0	200,0	0	0	14000,00	11666,67	11666,67

	Jméno	I <sub>x</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>yz</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	Iω [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]
1	200x70	1,8E+07	5716667,0	4,7E+07	0	4,7E+07	5716667,0	90,00	1,2E+10	466666,7	466666,7

	Jméno	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	S.p.
1	200x70	163333,3	163333,3	700000,0	245000,0	20,2	57,7	200,0	70,0	100,0	35,0	0	0	5

**Zatěžovací stavy**

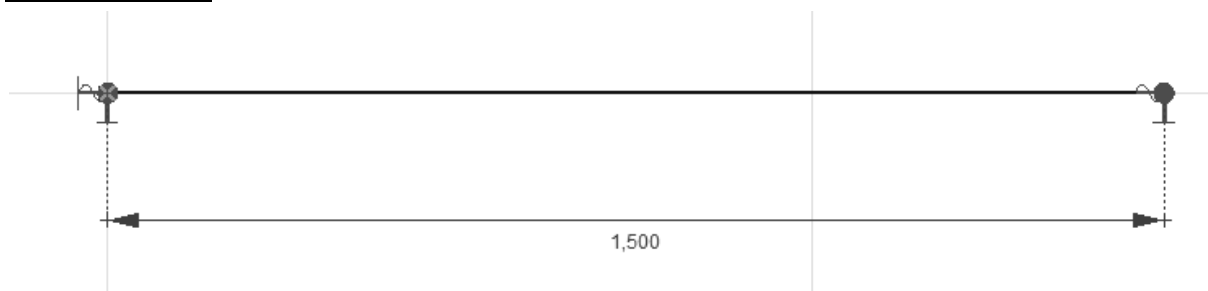
	Jméno	Skupina	Typ skupiny
1	vlastní tíha	PERM1	Stálé
2	liniové	INC1	Nahodilé
3	bodové 1	INC1	Nahodilé
4	bodové 1+1	INC1	Nahodilé
5	bodové 1+1 kraj	INC1	Nahodilé

**Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)**

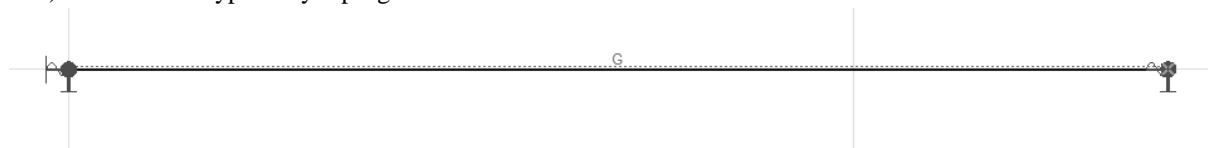
	Skupina	Typ	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	$\xi$	$\gamma$	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	Současné zat.
1	PERM1	Stálé	1,350	1,000	0,850					1
2	INC1	Nahodilé				1,500	0,400	0,400	0	0

**Uživatelské kombinace ze zatěžovacích stavů**

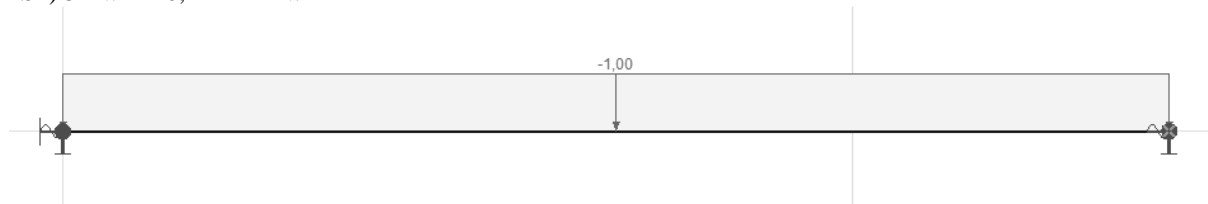
	Jméno	Typ	vlastní tíha (PERM1)	liniové (INC1)	bodové 1 (INC1)	bodové 1+1 (INC1)	bodové 1+1 kraj (INC1)	Komentář
1	Kom #1	MSÚ	1,00	0	0	0	0	
2	Kom #2	MSÚ	1,00	1,50	0	0	0	
3	Kom #3	MSÚ	1,00	0	1,50	0	0	
4	Kom #4	MSÚ	1,00	0	0	1,50	0	
5	Kom #5	MSÚ	1,00	0	0	0	1,50	
6	Kom #6	MSÚ	1,35	0	0	0	0	
7	Kom #7	MSÚ	1,35	1,50	0	0	0	
8	Kom #8	MSÚ	1,35	0	1,50	0	0	
9	Kom #9	MSÚ	1,35	0	0	1,50	0	
10	Kom #10	MSÚ	1,35	0	0	0	1,50	
11	Kom #11	MSP Charakteristická	1,00	0	0	0	0	
12	Kom #12	MSP Charakteristická	1,00	1,00	0	0	0	
13	Kom #13	MSP Charakteristická	1,00	0	1,00	0	0	
14	Kom #14	MSP Charakteristická	1,00	0	0	1,00	0	
15	Kom #15	MSP Charakteristická	1,00	0	0	0	1,00	

**Výpočtový model:****Zatěžovací stavy:**

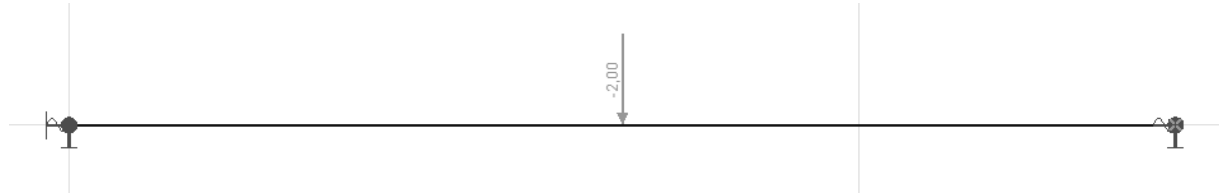
ZS1) Generováno výpočtovým programem



ZS2)  $5\text{ kN.m}^{-2} \cdot 0,2\text{ m} = 1\text{ kN.m}^{-1}$



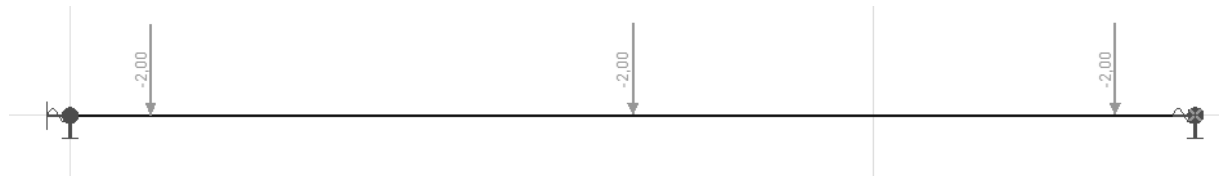
ZS3)  $F_1 = 2\text{kN}$



ZS4)  $F_1 = 2\text{kN} + F_1 = 2\text{kN}$

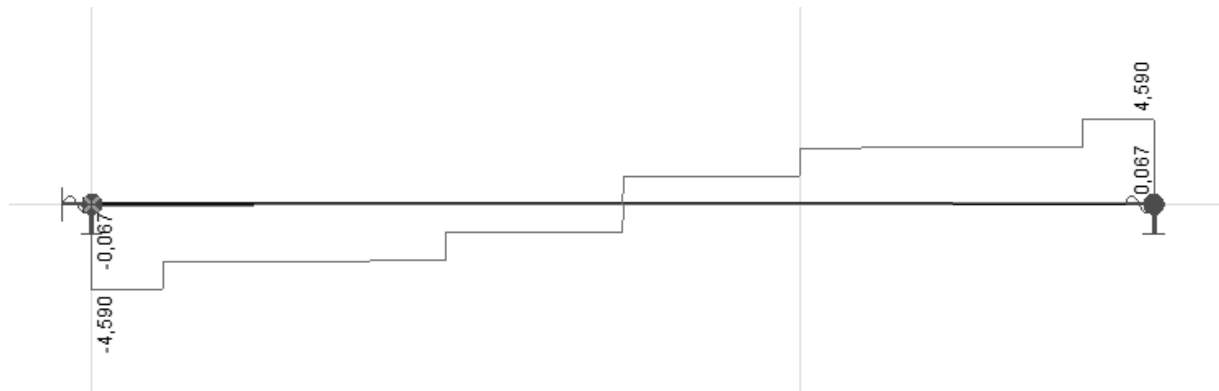


ZS5)  $F_1 = 2\text{kN} + F_1 = 2\text{kN} + F_1 = 2\text{kN}$

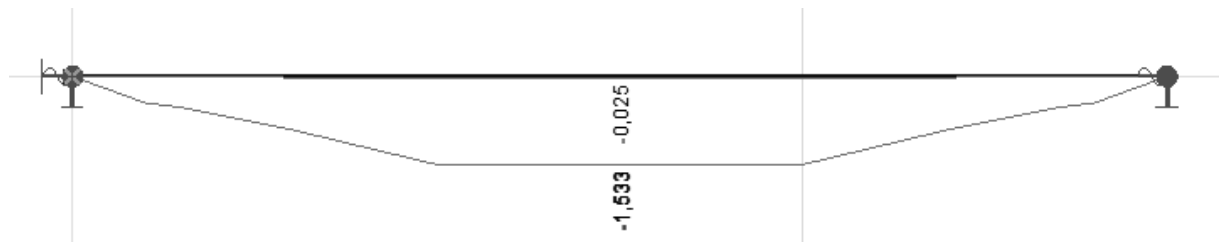


**Průběhy vnitřních sil:**

$V_z(\text{kN})$



$M_y(\text{kNm})$



## Posouzení dřevěného nosníku:

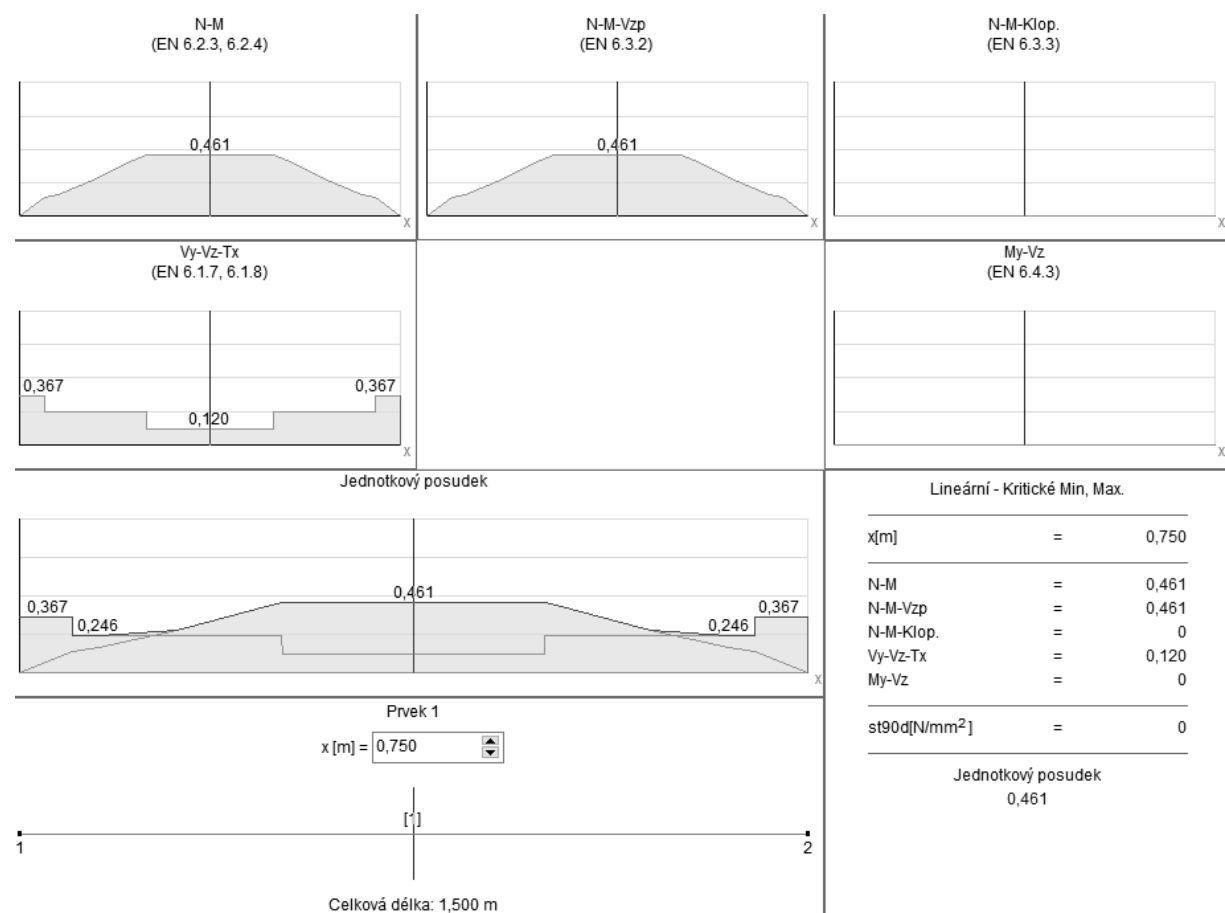
### 1. Mezní stav

Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární, (Auto) Kritická]

	Typ	Materiál	Průřez	Max. Poz. [m]	Výpočet	Max.		Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	(Nosník)	D35	200x70	0,750	N-M	0,461		0	0	-1,500	0	-1,459	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(Nosník)	D35	200x70	0,750	N-M	0,461		0	0	-1,500	0	-1,459	0

	Ky	Kz	K <sub>LT</sub>	Zatížení poz.	LambdaRely	LambdaRelz	LambdaRelm	kcy	kc <sub>z</sub>	k <sub>crit</sub>
1	1,000	1,000	1,000	Horní povrch	1,176	0,411	0,342	0,561	0,974	1,000
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,000	1,000	1,000	Horní povrch	1,176	0,411	0,342	0,561	0,974	1,000

	k <sub>mod</sub>	st90d [N/mm <sup>2</sup> ]	Kritická kombinace
1	0,650	0	[1,35*vlastní tíha] 1,5*bodové 1+1
—	—	—	—
	0,650	0	[1,35*vlastní tíha] 1,5*bodové 1+1



### 2. Mezní stav

#### Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 3,6mm v bodě  $x = 0,750\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je  $1,500\text{m} / 400,0 = 3,8\text{mm}$

$3,6\text{mm} < 3,8\text{mm} \Rightarrow$  Vyhovuje

#### Konečné zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 3,8mm v bodě  $x = 0,750\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je  $1,500\text{m} / 200,0 = 7,5\text{mm}$

$3,8\text{mm} < 7,5\text{mm} \Rightarrow$  Vyhovuje

Průhyb dílce VYHOVUJE



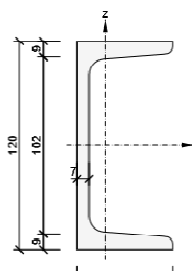
**Navržený podlahový nosník o průřezu 200x70mm z řeziva třídy D35 dle ČSN EN 1995-1-1 vyhovuje.**

### Posouzení ocelového nosníku

Jako vynášecích prvků v konstrukci pro podlahové nosníky je použito ocelových válcovaných nosníků U120, které jsou uloženy na příčných rámech mostní konstrukce po vzdálenosti 3m.

#### **a) Varianta 1 – nosníky působící jako prosté nosníky**

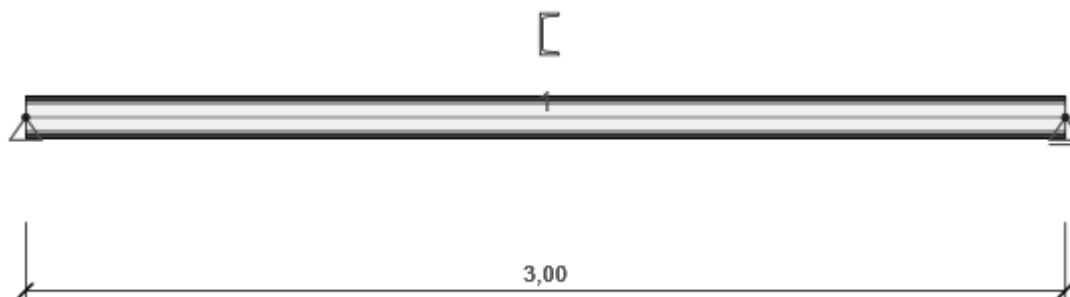
**U120**

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	S 235		
A	1700	[mm <sup>2</sup> ]	
I <sub>u</sub>	3640000	[mm <sup>4</sup> ]	
I <sub>v</sub>	432000	[mm <sup>4</sup> ]	
I <sub>t</sub>	41500	[mm <sup>4</sup> ]	
I <sub>w</sub>	900000000	[mm <sup>6</sup> ]	
W <sub>el,u</sub>	60700	[mm <sup>3</sup> ]	
W <sub>el,v</sub>	11100	[mm <sup>3</sup> ]	
W <sub>pl,u</sub>	72600	[mm <sup>3</sup> ]	
W <sub>pl,v</sub>	23200	[mm <sup>3</sup> ]	

**Ocel**

Název	f <sub>y</sub> [MPa]	f <sub>u</sub> [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
S 235	235,00	360,00	210000,00	0,30	7850
f <sub>y,40</sub> = 215,00 MPa, f <sub>u,40</sub> = 360,00 MPa					

**Geometrie**



**Schéma konstrukce**

**Prvky**

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	3,00	3,00	1 - U120

**Uzly**

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	3,00	Z

**Zatěžovací stavy**

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,00
G	Stálé	LG1	-0,50
Q1	Proměnné	LG2	-3,75
Q2	Proměnné	LG2	0,00
Q3	Proměnné	LG2	0,00
Q4	Proměnné	LG2	0,00

**Skupiny stálých zatížení**

Jméno	Y <sub>G, sub</sub> [-]	Y <sub>G, inf</sub> [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

**Skupiny proměnných zatížení**

Jméno	Typ	Y <sub>q</sub> [-]	ψ <sub>0</sub> [-]	ψ <sub>1</sub> [-]	ψ <sub>2</sub> [-]
-------	-----	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Jméno	Typ	$\gamma_1$ [-]	$\psi_0$ [-]	$\psi_1$ [-]	$\psi_2$ [-]
LG2	Výběrová	1,50	0,40	0,40	0,00
LG3	Standardní	1,50	0,40	0,40	0,00

#### Zatížení

#### Zatěžovací stav Q2

#### Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Úhel [°]
1	-3,00	0,00	1 / 2	Globální Z	0,00

#### Zatěžovací stav Q3

#### Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Úhel [°]
1	-3,00	0,00	1 / 3	Globální Z	0,00

#### Zatěžovací stav Q4

#### Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Úhel [°]
1	-3,00	0,00	1 / 4	Globální Z	0,00

#### Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚ základní	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10
1*SW + 1*G + 1*Q1 + 1*Q2 + 1*Q3 + 1*Q4		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
1*SW + 1*G + 1*Q1 + 1*Q2 + 1*Q3 + 1*Q4		

#### Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
1	MSÚ základní(2)	0,00	0,00	9,15	0,00
1	MSÚ základní(2)	3,00	0,00	-9,15	0,00
1	MSÚ základní(4)	1,50	0,00	2,25	7,71

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q1
MSÚ základní(4)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q4

#### Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u <sub>x</sub> [mm]	u <sub>z</sub> [mm]	f <sub>iy</sub> [mrad]
1	MSPCh(9)	0,00	0,0	0,0	0,9
1	MSPCh(11)	1,50	0,0	-6,2	0,0
1	MSPCh(11)	3,00	0,0	0,0	-6,4
1	MSPCh(11)	0,00	0,0	0,0	6,4

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(9)	1,0*SW + 1,0*G
MSPCh(11)	1,0*SW + 1,0*G + 1,0*Q4

#### Reakce

Uzel	Kombinace	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
1	MSÚ základní(2)	0,00	9,15	0,00
2	MSÚ základní(2)	0,00	9,15	0,00

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q1

#### Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1

#### Extrém skupiny

Průřez	Materiál	Využití [%]	Status
1 - U120	S 235	92,0	OK

#### Souhrnný posudek

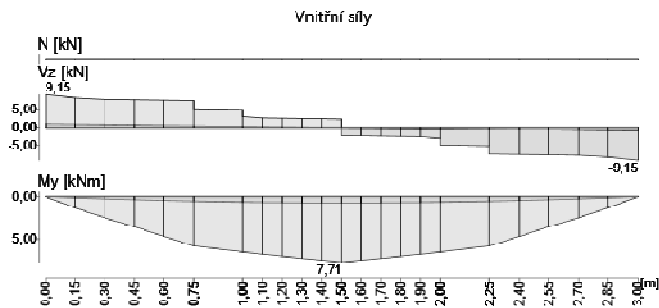
Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
1 - U120	1,50	MSÚ základní(4)	Posudek únosnosti	45,2	OK
1 - U120	1,50	MSÚ základní(4)	Posudek vzpěrné únosnosti	92,0	OK
1 - U120	1,50	MSPCh(11)	Průhyb	51,3	OK

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(4)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q4
MSPCh(11)	1,0*SW + 1,0*G + 1,0*Q4

#### Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
---------------	--------	---------	----------	----------------

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		
Typ prvku pro vyhodnocení průhybu		Průmyslové plošiny - podlahové nosníky		



#### MSÚ - Posudek únosnosti průřezu (1,50 m, 1 - U120, S 235)

##### Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

##### Klasifikace průřezu

	$\sigma_1$ [MPa]	$\sigma_2$ [MPa]	$\psi$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	CL1 [-]	CL2 [-]	CL3 [-]	Třída
Stojina	-235,00	235,00	-1,00	0,50	12,00	72,00	83,00	124,00	1
Horní příruba	-235,00	-235,00	1,00	1,00	4,33	9,00	10,00	14,00	1
Dolní příruba	-235,00	-235,00	0,00	0,00	4,33	0,00	0,00	0,00	1

##### Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1,50	MSÚ základní(4)	0,00	0,00	2,25	0,00	7,71	0,00

##### Kombinace

##### Popis kritických účinků zatížení

MSÚ základní(4) 1,35\*SW + 1,35\*G + 1,5\*Q4

##### Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
1700	3640000	432000	41500	900000000	60700	11100	72600	23200

##### Posudek smyku Vz

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická únosnost průřezu ve smyku	$V_{pl,Rd}$	121,13	kN	6.2.6 (2)
Plastická únosnost ve smyku redukovaná účinkem kroucení	$V_{pl,T,Rd}$	121,13	kN	6.2.7 (9)
Plastická únosnost průřezu ve smyku	$V_{c,Rd}$	121,13	kN	6.2.6 (1)
Využití	UC	1,9	%	6.2.6 (1)

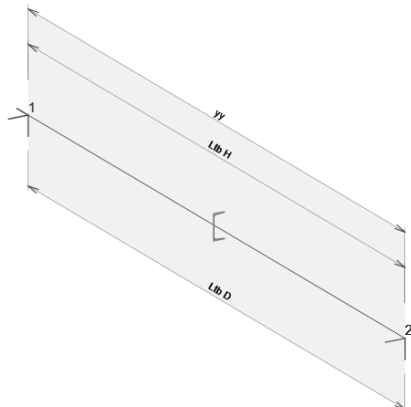
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smyku	$\rho$	0,00	-	6.2.8 (3),(4)

Posouzení smykové únosnosti při boulení nemusí být zohledněno.

##### Posudek na ohybový moment My

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Modul průřezu	$W_{pl,min}$	72600	mm <sup>3</sup>	(6.13)
Návrhová momentová únosnost	$M_{c,Rd}$	17,06	kNm	6.2.5 (2)
Využití	UC	45,2	%	6.2.5 (1)

##### Vzpěrné délky a koeficienty



Směry	Součinitele
yy	$k_y = 1,00$ , $L_y = 3,00$
Ltb H	$k_z = 1,00$ , $k_w = 1,00$ , $L_y = 3,00$
Ltb D	$k_z = 1,00$ , $k_w = 1,00$ , $L_z = 3,00$

#### MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti (1,50 m, 1 - U120, S 235)

##### Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

##### Vnitřní síly


Pozice [m]	Kombinace	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1,50	MSÚ základní(4)	0,00	0,00	2,25	0,00	7,71	0,00

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(4)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q4

##### Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
1700	3640000	432000	41500	900000000	60700	11100	72600	23200

##### Posouzení na klopení - obecný případ

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi_{LT}$	0,49	-	6.3.2.2 (1)
Štíhlost	$\lambda_{LT}$	0,95	-	6.3.2.2 (1)
Vzpěrnostní křivka pro klopení	d			Table 6.4
	$\alpha_{LT}$	0,76	-	Table 6.3
	$\lambda_{LT,0}$	0,40	-	6.3.2.3 (1)
Součinitel vzpěru	$k_w$	1,00	-	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Součinitel vzpěru	$k_z$	1,00	-	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Délka mezi podporami proti klopení	L	3,00	m	
Uvažovaný momentový diagram				
C1		1,17	-	
C2		0,50	-	
C3		0,00	-	
Součinitel symetrie	$Z_j$	0	mm	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Pozice zatížení vzhledem ke středu smyku	$Z_g$	60	mm	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Kritický moment	$M_{cr}$	18,74	kNm	6.3.2.2 (2)
Momentová únosnost	$M_{b,Rd}$	8,38	kNm	6.3.2.1 (3)
Využití	UC	92,0	%	6.3.2.1 (1)

##### MSP - Posudek průhybu (1,50 m, 1 - U120, S 235)

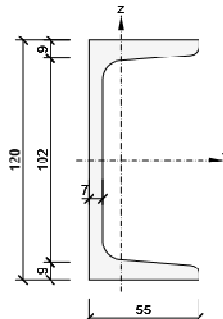
##### Průhyb uz

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Průhyb	uz	-6,2	mm	
Relativní průhyb		1/488	-	
Délka		3,00	m	
Mezní průhyb		1/250	-	
Využití	UC	51,3	%	7.2.1 (NA.2.22)

#### b) Varianta 2 – nosníky působící jako spojitý nosníky min. o 2 polích

##### U120

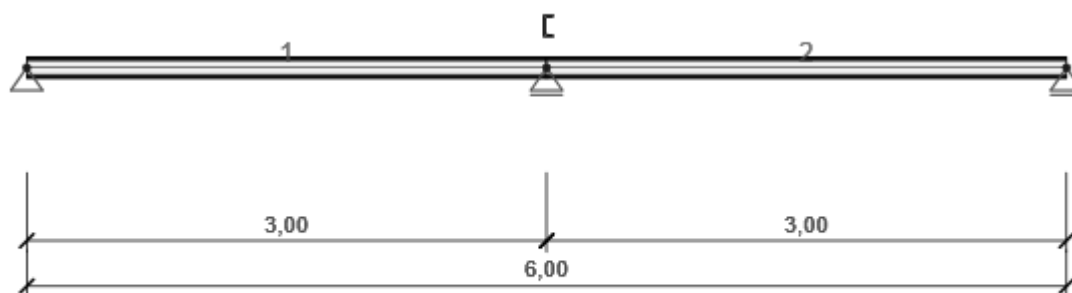
Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	S 235	
A	1700	[mm <sup>2</sup> ]
I <sub>u</sub>	3640000	[mm <sup>4</sup> ]
I <sub>v</sub>	432000	[mm <sup>4</sup> ]
I <sub>t</sub>	41500	[mm <sup>4</sup> ]
I <sub>w</sub>	900000000	[mm <sup>6</sup> ]
W <sub>el,u</sub>	60700	[mm <sup>3</sup> ]
W <sub>el,v</sub>	11100	[mm <sup>3</sup> ]
W <sub>pl,u</sub>	72600	[mm <sup>3</sup> ]
W <sub>pl,v</sub>	23200	[mm <sup>3</sup> ]



##### Ocel

Název	f <sub>y</sub> [MPa]	f <sub>u</sub> [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
S 235	235,00	360,00	210000,00	0,30	7850
f <sub>y,40</sub> = 215,00 MPa, f <sub>u,40</sub> = 360,00 MPa					

## Geometrie



**Schéma konstrukce**

## Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	3,00	3,00	1 - U120
2	3,00	6,00	1 - U120

## Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	3,00	Z
3	6,00	Z

## Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,00
G	Stálé	LG1	-0,50
Q	Proměnné	LG2	-3,75
Q-1-0	Proměnné	LG2	0,00
Q-0-2	Proměnné	LG2	0,00
Q b1	Proměnné	LG2	0,00
Q b2	Proměnné	LG2	0,00
Q b3	Proměnné	LG2	0,00

## Skupiny stálých zatížení

Jméno	$\gamma_{G, sub}$ [-]	$\gamma_{G, inf}$ [-]	$\xi$ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

## Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	$\gamma_q$ [-]	$\psi_0$ [-]	$\psi_1$ [-]	$\psi_2$ [-]
LG2	Výběrová	1,50	1,00	0,90	0,80
LG3	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

## Zatížení

### Zatěžovací stav Q-1-0

#### Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-3,75	Globální Z	0,00	Délka

### Zatěžovací stav Q-0-2

#### Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
2	-3,75	Globální Z	0,00	Délka

### Zatěžovací stav Q b1

#### Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Úhel [°]
1	-3,00	0,00	1 / 2	Globální Z	0,00
2	-3,00	0,00	1 / 2	Globální Z	0,00

### Zatěžovací stav Q b2

#### Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Úhel [°]
1	-3,00	0,00	1 / 3	Globální Z	0,00
2	-3,00	0,00	1 / 3	Globální Z	0,00

**Zatěžovací stav Q b3**  
**Bodová silová zatížení**

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Úhel [°]
1	-3,00	0,00	1 / 4	Globální Z	0,00
2	-3,00	0,00	1 / 4	Globální Z	0,00

**Kombinace zatížení**

Jméno	Typ	Vyhodnocení
<b>MSÚ základní</b>	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10
1*SW + 1*G + 1*Q + 1*Q-1-0 + 1*Q-0-2 + 1*Q b1 + 1*Q b2 + 1*Q b3		
<b>MSPCh</b>	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
1*SW + 1*G + 1*Q + 1*Q-1-0 + 1*Q-0-2 + 1*Q b1 + 1*Q b2 + 1*Q b3		

**Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti**

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
1	MSÚ základní(2)	0,00	0,00	8,34	0,00
1	MSÚ základní(8)	3,00	0,00	-12,14	-7,27
1	MSÚ základní(5)	3,00	0,00	-10,45	-7,27
1	MSÚ základní(2)	1,30	0,00	-0,08	5,37
2	MSÚ základní(2)	0,00	0,00	2,65	-4,11
2	MSÚ základní(10)	3,00	0,00	-8,34	0,00
2	MSÚ základní(8)	0,00	0,00	12,14	-7,27
2	MSÚ základní(5)	0,00	0,00	10,45	-7,27
2	MSÚ základní(10)	1,70	0,00	0,08	5,37

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q-1-0
MSÚ základní(8)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q
MSÚ základní(5)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q b3
MSÚ základní(10)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q-0-2

**Deformace, Extrém na prvku,**

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u <sub>x</sub> [mm]	u <sub>z</sub> [mm]	f <sub>iy</sub> [mrad]
1	MSPCh(16)	0,00	0,0	0,0	-0,9
1	MSPCh(14)	1,40	0,0	-4,0	0,0
1	MSPCh(16)	1,90	0,0	1,3	0,0
1	MSPCh(14)	2,55	0,0	-1,5	-3,5
1	MSPCh(14)	0,00	0,0	0,0	4,6
2	MSPCh(16)	0,00	0,0	0,0	2,8
2	MSPCh(16)	1,60	0,0	-4,0	0,0
2	MSPCh(14)	1,10	0,0	1,3	0,0
2	MSPCh(16)	3,00	0,0	0,0	-4,6
2	MSPCh(16)	0,45	0,0	-1,5	3,5

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(16)	1,0*SW + 1,0*G + 1,0*Q-0-2
MSPCh(14)	1,0*SW + 1,0*G + 1,0*Q-1-0

**Reakce**

Uzel	Kombinace	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
1	MSÚ základní(4)	0,00	-0,34	0,00
1	MSÚ základní(2)	0,00	8,34	0,00
2	MSÚ základní(4)	0,00	12,91	0,00
2	MSÚ základní(8)	0,00	24,28	0,00
3	MSÚ základní(4)	0,00	8,09	0,00
3	MSÚ základní(9)	0,00	-0,34	0,00
3	MSÚ základní(10)	0,00	8,34	0,00

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(4)	1,0*SW + 1,0*G + 1,5*Q-0-2
MSÚ základní(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q-1-0
MSÚ základní(8)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q
MSÚ základní(9)	1,0*SW + 1,0*G + 1,5*Q-1-0
MSÚ základní(10)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q-0-2

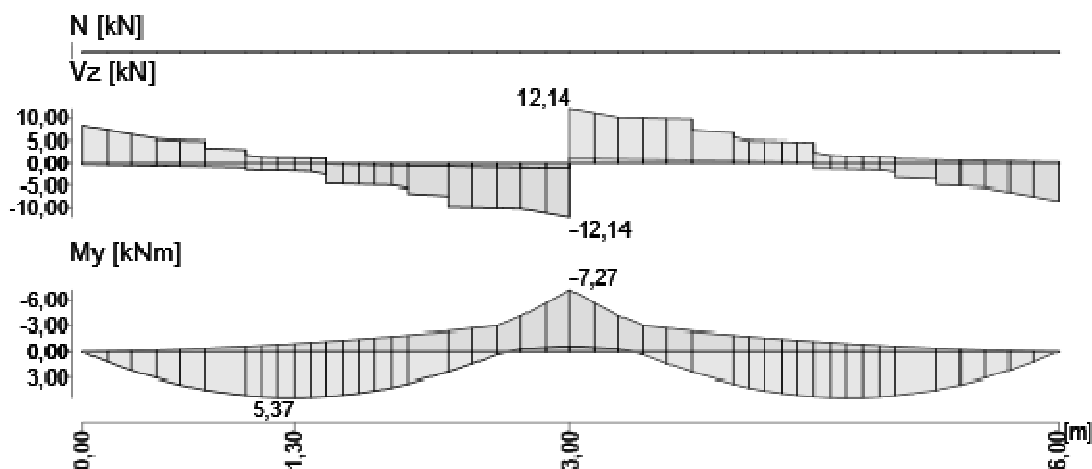
**Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1**  
**Extrém skupiny**

Průřez	Materiál	Využití [%]	Status
1 - U120	S 235	85,4	OK

# Souhrnný posudek

Seznam posudků					
Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
1 - U120	3,00	MSÚ základní(5)	Posudek únosnosti	42,6	OK
1 - U120	4,70	MSÚ základní(10)	Posudek vzpěrné únosnosti	85,4	OK
1 - U120	1,40	MSPCh(14)	Průhyb	33,6	OK
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení			
MSÚ základní(5)		1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q b3			
MSÚ základní(10)		1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q-0-2			
MSPCh(14)		1,0*SW + 1,0*G + 1,0*Q-1-0			
Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu					
Jméno položky		Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení			destabilizující		
Typ prvku pro vyhodnocení průhybu			Průmyslové plošiny - podlahové nosníky		

## Vnitřní síly



## MSÚ - Posudek únosnosti průřezu (3,00 m, 1 - U120, S 235)

### Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

### Klasifikace průřezu

	$\sigma_1$ [MPa]	$\sigma_2$ [MPa]	$\psi$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	CL1 [-]	CL2 [-]	CL3 [-]	Třída
Stojina	235,00	-235,00	-1,00	0,50	12,00	72,00	83,00	124,00	1
Horní příruba	235,00	235,00	0,00	0,00	4,33	0,00	0,00	0,00	1
Dolní příruba	-235,00	-235,00	1,00	1,00	4,33	9,00	10,00	14,00	1

### Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3,00	MSÚ základní(5)	0,00	0,00	-10,45	0,00	-7,27	0,00

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(5)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q b3

### Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
1700	3640000	432000	41500	900000000	60700	11100	72600	23200

### Posudek smyku Vz

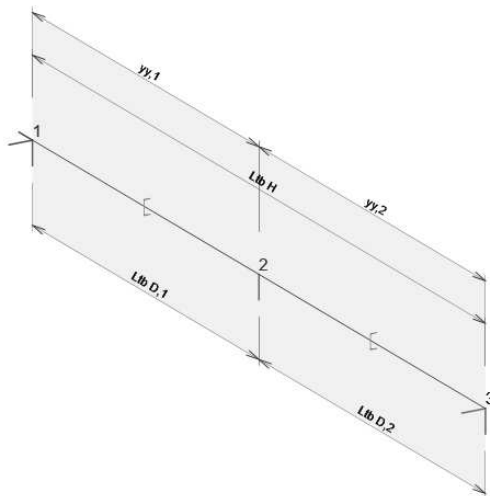
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Plastická únosnost průřezu ve smyku	$V_{pl,Rd}$	121,13	kN	6.2.6 (2)
Plastická únosnost ve smyku redukovaná účinkem kroucení	$V_{pl,T,Rd}$	121,13	kN	6.2.7 (9)
Plastická únosnost průřezu ve smyku	$V_{c,Rd}$	121,13	kN	6.2.6 (1)
Využití	UC	8,6	%	6.2.6 (1)
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukce smyku	$\rho$	0,00	-	6.2.8 (3),(4)

Posouzení smykové únosnosti při boulení nemusí být zohledněno.

### Posudek na ohybový moment $M_y$

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Modul průřezu	$W_{pl,min}$	72600	$mm^3$	(6.13)
Návrhová momentová únosnost	$M_{G,Rd}$	17,06	kNm	6.2.5 (2)
Využití	UC	42,6	%	6.2.5 (1)

### Vzpěrné délky a koeficienty



Směry	Součinitele
yy,1	$k_y = 1,00, L_y = 3,00$
yy,2	$k_y = 1,00, L_y = 3,00$
Ltb H	$k_z = 1,00, k_w = 1,00, L_y = 6,00$
Ltb D,1	$k_z = 1,00, k_w = 1,00, L_z = 3,00$
Ltb D,2	$k_z = 1,00, k_w = 1,00, L_z = 3,00$

### MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti (4,70 m, 1 - U120, S 235)

#### Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

#### Vnitřní síly


Pozice [m]	Kombinace	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4,70	MSÚ základní(10)	0,00	0,00	0,08	0,00	5,37	0,00

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(10)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q-0-2

#### Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
1700	3640000	432000	41500	900000000	60700	11100	72600	23200

### Posouzení na klopení - obecný případ

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi_{LT}$	0,37	-	6.3.2.2 (1)
Štíhlost	$\lambda_{LT}$	1,22	-	6.3.2.2 (1)
Vzpěrnostní křivka pro klopení	d			Table 6.4
	$\alpha_{LT}$	0,76	-	Table 6.3
	$\lambda_{LT,0}$	0,40	-	6.3.2.3 (1)
Součinitel vzpěru	$k_w$	1,00	-	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Součinitel vzpěru	$k_z$	1,00	-	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Délka mezi podporami proti klopení	L	6,00	m	
Uvažovaný momentový diagram				
C1		1,35	-	
C2		0,50	-	
C3		0,00	-	
Součinitel symetrie	$Z_j$	0	mm	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Pozice zatížení vzhledem ke středu smyku	$Z_g$	60	mm	EN1999-1-1:1.1.2 (1)
Kritický moment	$M_{cr}$	11,49	kNm	6.3.2.2 (2)
Momentová únosnost	$M_{b,Rd}$	6,29	kNm	6.3.2.1 (3)
Využití	UC	85,4	%	6.3.2.1 (1)

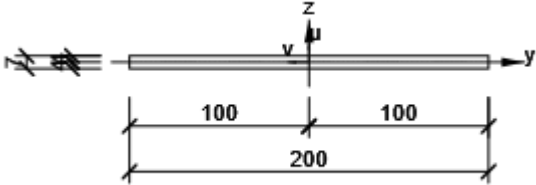


**MSP - Posudek průhybu (1,40 m, 1 - U120, S 235)**
**Průhyb uz**

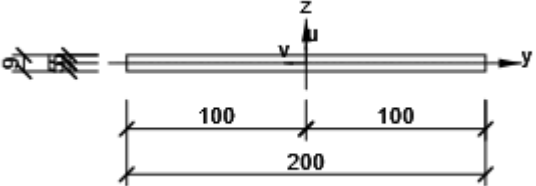
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Průhyb	uz	-4,0	mm	
Relativní průhyb		1/744	-	
Délka		3,00	m	
Mezní průhyb		1/250	-	
Využití	UC	33,6	%	7.2.1 (NA.2.22)

**c) Ověření nosného prvku na lokální zatížení**
**Průřezy**
**1. 7x200(General) – stojina U120**

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	S 235		
A	1400	[mm <sup>2</sup> ]	
I <sub>u</sub>	4666667	[mm <sup>4</sup> ]	
I <sub>v</sub>	5717	[mm <sup>4</sup> ]	
I <sub>t</sub>	22377	[mm <sup>4</sup> ]	
I <sub>w</sub>	18950673	[mm <sup>6</sup> ]	
W <sub>el,u</sub>	46667	[mm <sup>3</sup> ]	
W <sub>el,v</sub>	1633	[mm <sup>3</sup> ]	
W <sub>pl,u</sub>	70000	[mm <sup>3</sup> ]	
W <sub>pl,v</sub>	2450	[mm <sup>3</sup> ]	


**2. 9x200(General) – pásnice U120**

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	S 235		
A	1800	[mm <sup>2</sup> ]	
I <sub>u</sub>	6000000	[mm <sup>4</sup> ]	
I <sub>v</sub>	12150	[mm <sup>4</sup> ]	
I <sub>t</sub>	47271	[mm <sup>4</sup> ]	
I <sub>w</sub>	40135014	[mm <sup>6</sup> ]	
W <sub>el,u</sub>	60000	[mm <sup>3</sup> ]	
W <sub>el,v</sub>	2700	[mm <sup>3</sup> ]	
W <sub>pl,u</sub>	90000	[mm <sup>3</sup> ]	
W <sub>pl,v</sub>	4050	[mm <sup>3</sup> ]	


**Ocel**

Název	f <sub>y</sub> [MPa]	f <sub>u</sub> [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
S 235	235,00	360,00	210000,00	0,30	7850
f <sub>y,40</sub> = 215,00 MPa, f <sub>u,40</sub> = 360,00 MPa					

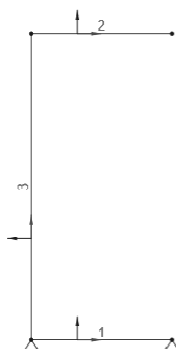
**Geometrie**


Schéma konstrukce

**Prvky**

Prvek	Počáteční uzel	Koncový uzel	Průřez	Kloub na začátku	Kloub na konci
1	1	2	2 - 9x200 (General)	Ne	Ne
2	3	4	2 - 9x200 (General)	Ne	Ne
3	1	3	1 - 7x200 (General)	Ne	Ne

## Uzly

Uzel	X [m]	Z [m]	Podpora
1	0,00	0,00	XZ
2	0,06	0,00	XZ
3	0,00	0,12	
4	0,06	0,12	

## Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení
zatížení	Stálé	LG1

## Skupiny stálých zatížení

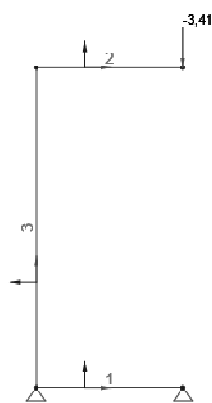
Jméno	$V_{G, sub}$ [-]	$V_{G, inf}$ [-]	$\xi$ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

## Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	$V_q$ [-]	$\Psi_0$ [-]	$\Psi_1$ [-]	$\Psi_2$ [-]
LG2	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

## Zatížení

## Zatěžovací stav zatížení



Zatěžovací stav zatížení

## Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Úhel [°]
2	-3,41	0,06	X	Globální Z	0,00

## Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
CO1	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10
1*zatížení		
CO2	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
1*zatížení		

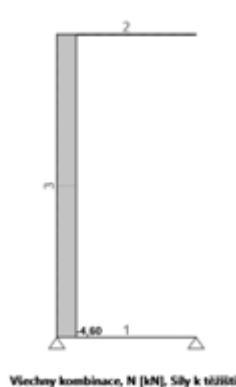
## Návrhové skupiny

Návrhová skupina	Typ	Počet dimenzačních dílců	Obsahuje
DG1	Nosník	2	DM1, DM2
DG2	Sloup	1	DM3

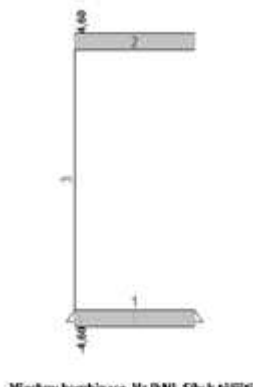
## Dimenzační dílce

Dimenzační dílec	Obsahuje	Materiál	Použité průřezy	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Objem [m³]
DM1	1	S 235	9x200(General)	0,06	1	0,00
DM2	2	S 235	9x200(General)	0,06	1	0,00
DM3	3	S 235	7x200(General)	0,12	1	0,00

## Obálky



Všechny kombinace, N [kN], Sily k těžišti



Všechny kombinace, Vz [kN], Sily k těžišti



Všechny kombinace, My [kNm], Sily k těžišti

## Vnitřní síly, Extrém na prvků, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	CO1(2)	0,00	0,00	-4,60	0,25
1	CO1(2)	0,06	0,00	-4,60	0,00
2	CO1(2)	0,00	0,00	4,60	-0,25
2	CO1(2)	0,06	0,00	4,60	0,00
3	CO1(2)	0,00	-4,60	0,00	-0,25

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO1(2)	1,35*zatížení

## Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1

### Návrhová skupina DG1 - pásnice

#### Souhrnný posudek

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM2	2 - 9x200(General)	0,00	CO1(1)	Posudek únosnosti	39,9	OK
DM2	2 - 9x200(General)	0,06	CO2(3)	Průhyb	95,5	OK
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení				
CO1(1)		1,35*zatížení				
CO2(3)		1,0*zatížení				

#### MSÚ - Posudek únosnosti průřezu (0,00 m, 2 - 9x200(General), S 235)

##### Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

##### Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
0,00	CO1(2)	0,00	-4,60	0,00	0,00	0,00	0,25
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení					
CO1(2)		1,35*zatížení					

##### Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
1800	6000000	12150	47271	40135014	60000	2700	90000	4050

##### Posudek na ohybový moment Mz

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Modul průřezu	$W_{el,min}$	2700	mm <sup>3</sup>	(6.14)
Návrhová momentová únosnost	$M_{c,Rd}$	0,63	kNm	6.2.5 (2)
Využití	UC	39,9	%	6.2.5 (1)

##### Interakce podle 6.1

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Napětí od osových sil	$\sigma_N$	0,00	MPa	
Napětí od ohybového momentu	$\sigma_{My}$	0,00	MPa	
Napětí od ohybového momentu	$\sigma_{Mz}$	0,00	MPa	
Normálové napětí	$\sigma_{x,Ed}$	0,00	MPa	6.2.1 (6.1)
Smykové napětí	$\tau_y$	3,84	MPa	
Smykové napětí	$\tau_z$	0,00	MPa	
Smykové napětí od kroucení	$\tau_t$	0,00	MPa	

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Celkové smykové napětí	$\tau_{Ed}$	3,84	MPa	6.2.1 (6.1)
Využití v nejvíce namáhaném vláknu průřezu.	UC	0,1	%	6.2.1 (6.1)

#### Průhyb uz

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Průhyb	uz	-0,4	mm	
Relativní průhyb		1/157	-	
Délka		0,06	m	
Mezní průhyb		L/150	-	
Využití	UC	95,5	%	7.2.1 (NA.2.22)

### Návrhová skupina DG2 - stojina

#### Souhrnný posudek

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM3	1 - 7x200(General)	0,00	CO1(2)	Posudek únosnosti	66,0	OK
DM3	1 - 7x200(General)	0,00	CO1(2)	Posudek vzpěrné únosnosti	67,6	OK
DM3	1 - 7x200(General)	0,06	CO2(3)	Průhyb	58,6	OK
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení				
CO1(2)		1,35*zatížení				
CO2(3)		1,0*zatížení				

#### MSÚ - Posudek únosnosti průřezu (0,00 m, 1 - 7x200(General), S 235)

##### Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

##### Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
0,00	CO1(2)	-4,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,25
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení					
CO1(2)		1,35*zatížení					

##### Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
1400	4666667	5717	22377	18950673	46667	1633	70000	2450

#### Posudek na tlak

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Návrhová silová únosnost	$N_{c,Rd}$	329,00	kN	6.2.4 (2)
Využití	UC	1,4	%	6.2.4 (1)

#### Posudek na ohybový moment Mz

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Modul průřezu	$W_{el,min}$	1633	mm <sup>3</sup>	(6.14)
Návrhová momentová únosnost	$M_{c,Rd}$	0,38	kNm	6.2.5 (2)
Využití	UC	66,0	%	6.2.5 (1)

#### Interakce N+My+Mz dle 6.2.9.2

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Napětí od osově síly	$N_{Rd}$	-3,29	MPa	
Napětí od ohybového momentu	$\sigma_{My}$	0,00	MPa	
Napětí od ohybového momentu	$\sigma_{Mz}$	-5,40	MPa	
Normálové napětí	$\sigma_{x,Ed}$	8,69	MPa	
Využití v nejvíce namáhaném vláknu průřezu.	UC	3,7	%	6.2.9.2(1) (6.42)

#### Vzpěrné délky a koeficienty

Směry	Součinitele
yy	$k_y = 2,17, L_y = 0,12$
Ltb H	$k_z = 0,73, k_w = 1,00, L_y = 0,12$
Ltb D	$k_z = 0,73, k_w = 1,00, L_z = 0,12$

#### MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti (0,00 m, 1 - 7x200(General), S 235)

##### Popis os

y: hlavní osa největší tuhosti.

z: hlavní osa nejmenší tuhosti.

##### Vnitřní síly

Pozice [m]	Kombinace	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
0,00	CO1(2)	-4,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,25
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení					
CO1(2)		1,35*zatížení					

##### Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	It [mm <sup>4</sup> ]	Iw [mm <sup>6</sup> ]	Wely [mm <sup>3</sup> ]	Welz [mm <sup>3</sup> ]	Wply [mm <sup>3</sup> ]	Wplz [mm <sup>3</sup> ]
1400	4666667	5717	22377	18950673	46667	1633	70000	2450

**Posudek na vzpěr**

Jméno položky	Symbol	Hodnota Y-Y	Hodnota Z-Z	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi$	1,00	1,00	-	6.3.1.2 (1)
Štíhlost	$\lambda$	0,05	0,46	-	6.3.1.2 (1)
Vzpěrnostní křivka		c	c		Tab. 6.2
Součinitel imperfekce	$\alpha$	0,49	0,49	-	6.3.1.2 (1)
Součinitel vzpěru	k	2,17	0,73	-	
Kritická délka	$L_{cr}$	0,26	0,09	m	6.3.1.3 (1)
Kritická síla	$N_{cr}$	142826,40	1531,01	kN	6.3.1.2 (1)
Návrhová vzpěrná únosnost	$N_{b,Rd}$	329,00	329,00	kN	6.3.1.1 (3)
Využití	UC	1,4	1,4	%	6.3.1.1 (1)

**Posudek na prostorový vzpěr**

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Redukční součinitel	$\chi$	1,00	-	6.3.1.2 (1)
Štíhlost	$\lambda_T$	0,49	-	6.3.1.4 (2)
Součinitel vzpěru	$k_w$	1,00	-	
Kritická vzpěrná délka	$L_{cr,w}$	0,12	m	
Kritická síla pro zkroucení	$N_{cr,T}$	1358,84	kN	6.3.1.4 (2)
Kritická síla pro prostorový vzpěr	$N_{cr,FT}$	1358,84	kN	6.3.1.4 (2)
Návrhová vzpěrná únosnost	$N_{b,Rd}$	329,00	kN	6.3.1.1 (3)
Využití	UC	1,4	%	6.3.1.1 (1)

**Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti v případě ohybu a osového tlaku - alternativní metoda 2**

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
	$C_{my}$	0,90	-	
	$\Psi_z$	1,00	-	Table B.3
	$C_{mz}$	1,00	-	
	$C_{mLT}$	1,00	-	
	$k_{yy}$	0,90	-	
	$k_{yz}$	1,00	-	
	$k_{zy}$	1,00	-	
	$k_{zz}$	1,00	-	
	$N_{Ed}$	-4,60	kN	6.3.3 (4)
	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm	6.3.3 (4)
	$M_{z,Ed}$	0,25	kNm	6.3.3 (4)
	$N_{Rk}$	329,00	kN	6.3.3 (4)
	$M_{y,Rk}$	10,97	kNm	6.3.3 (4)
	$M_{z,Rk}$	0,38	kNm	6.3.3 (4)
Využití	UC	67,6	%	6.3.3 (4) (6.61)
Využití	UC	67,6	%	6.3.3 (4) (6.62)

**MSP - Posudek průhybu (0,06 m, 1 - 7x200(General), S 235)****Průhyb uz**

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Průhyb	uz	-0,4	mm	
Relativní průhyb		1/427	-	
Délka		0,12	m	
Mezní průhyb		1/250	-	
Využití	UC	58,6	%	7.2.1 (NA.2.22)

Statický výpočet ukončen.

Tahle dokumentace je zpracována v rozsahu dokumentace pro provedení stavby a nenahrazuje dílenskou dokumentaci.

Ve Veletinách září 2021

ing. František Nevařil