



**Kancelář stavebního inženýrství s. r. o.**

---

Sídlo spol.: Botanická 256, 362 63, Dalovice (Karlovy Vary), IČ: 25 22 45 81 DIČ: CZ25 22 45 81

***Název akce:***

**„VT JÁCHYMOVSKÝ POTOK -  
OPRAVA ZAKRYTÉHO PROFILU“  
Statický výpočet**

***Objednavatel:***

**KV ENGINEERING s,r,o.  
Závodu Míru 584/7,  
360 17 Karlovy Vary**

***Datum vydání:***

**05 / 2019**

**Ing. Milan VÍTEK**

**Ing. Petr HAMPL**

**Obsah:**

1. Úvod
2. Použitá literatura a software
3. Výpočty normových zatížení
4. Železobetonová monolitická deska
5. Železobetonové prefabrikáty U
6. Šroubové spoje
7. Závěr

**1. Úvod:**

Předmětem dokumentu je návrh a statické posouzení zajištění stropní konstrukce železobetonového podzemního koryta Jáchymovského potoka v Jáchymově. Koryto je v posuzovaných úsecích zastropeno dvěma typy konstrukcí. Jednak železobetonovou monolitickou deskou a druhak železobetonovými prefabrikovanými nosníky U. V tomto dokumentu bude navržen a posouzen způsob zajištění jejich poškozených úseků na základě provedeného stavebně - technického průzkumu, geodetického zaměření a typového návrhu zajištění.

Výpočty zatížení jsou provedeny dle ČSN EN 1991 – Zásady navrhování a zatížení kci, posudek dřevěných konstrukcí dle ČSN EN 1993 - Navrhování ocelových konstrukcí, ČSN EN 1992 - Navrhování betonových konstrukcí.

**2. Použitá literatura a software:****2.1. Literatura:**

- 1) Normy EN
- 2) Hořejší, Šafka a kol., Statické tabulky, SNTL Praha, 1987
- 3) Návrh opravy zastropení (KSI s.r.o., 01/2019)
- 4) Rámcový návrh sanace podle typu poškození nosných konstrukcí (KSI, s.r.o., 11/2018)
- 5) Projektová dokumentace - zaměření koryta (KVEngineering, 10/2018)

**2.2. Software:**

- MS Word
- Scia Esa PT

### **3. Zatížení:**

#### **Stálé:**

##### **nejtěžší skladba nad korytem 3,0m - prefabrikáty**

- zpevněný povrch	3,0 kNm <sup>-2</sup>
- podklad	2,0 kNm <sup>-2</sup>
- zemina 3,0m	66,0 kNm <sup>-2</sup>
- <u>prefabrikáty</u>	<u>7,5 kNm<sup>-2</sup></u>
celkem	<b><math>g_{3,0} = 78,5 \text{ kNm}^{-2}</math></b>
zatěžovací šířka pro jeden nosník 1,0m	<b><math>g_{3,0'} = 78,5 \text{ kNm}^{-1}</math></b>
zatěžovací šířka pro jeden nosník 0,5m	<b><math>g_{3,0''} = 39,3 \text{ kNm}^{-1}</math></b>

##### **skladba nad korytem 1,5m - prefabrikáty**

- zpevněný povrch	3,0 kNm <sup>-2</sup>
- podklad	2,0 kNm <sup>-2</sup>
- zemina 1,5m	33,0 kNm <sup>-2</sup>
- <u>prefabrikáty</u>	<u>7,5 kNm<sup>-2</sup></u>
celkem	<b><math>g_{1,5} = 45,5 \text{ kNm}^{-2}</math></b>
zatěžovací šířka pro jeden nosník 1,0m	<b><math>g_{1,5'} = 45,5 \text{ kNm}^{-1}</math></b>
zatěžovací šířka pro jeden nosník 0,5m	<b><math>g_{1,5''} = 22,8 \text{ kNm}^{-1}</math></b>

##### **nejtěžší skladba nad korytem - monolit**

- zpevněný povrch	3,0 kNm <sup>-2</sup>
- podklad	2,0 kNm <sup>-2</sup>
- zemina 1,0m	22,0 kNm <sup>-2</sup>
- <u>monolitická deska</u>	<u>7,5 kNm<sup>-2</sup></u>
celkem	<b><math>g_2 = 34,5 \text{ kNm}^{-2}</math></b>
zatěžovací šířka pro jeden nosník 1,0m	<b><math>g_{2'} = 34,5 \text{ kNm}^{-1}</math></b>
zatěžovací šířka pro jeden nosník 0,5m	<b><math>g_{2''} = 17,3 \text{ kNm}^{-1}</math></b>

#### **Nahodilé:**

##### **Užitné:**

zatížení dopravou (kat. G)	<b><math>q_1 = 5,0 \text{ kNm}^{-2}</math></b>
	<b><math>Q_1 = 120,0 \text{ kN}</math></b>

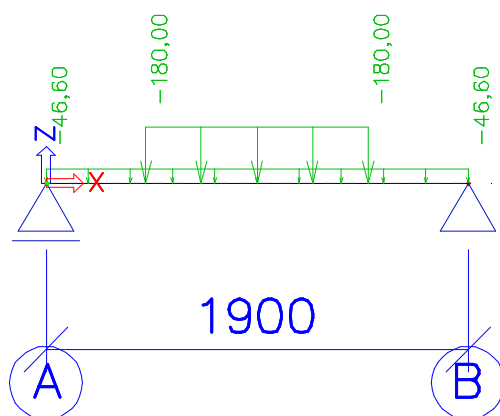
Odečtení největších mocností z příčných řezů:

<b>trámy (U)</b>	terén	tl.	strop	tl.	dno
stan. 0,200	597,43	<b>2,89</b>	594,54	1,68	592,82
0,250	599,83	2,63	597,20	1,72	595,48

<b>monolit</b>	terén	tl.	strop	tl.	dno
stan. 1,450	667,94	1,06	666,88	1,72	665,16
1,900	701,10	0,97	700,13	1,80	698,33
2,100	718,40	<b>1,11</b>	717,29	1,81	715,48

#### 4. Železobetonová monolitická deska

Nahrazení výztuže vlepením nové a oprava stávající betonové desky. Uvažována je jednostranně pnutá prostě kloubově uložená železobetonová monolitická deska. Maximální výpočtové rozpětí je uvažováno 1,9m, světlost byla zjištěna max. 1,69m. tl. desky 250 mm, beton C 30/37.



#### Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
vltíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
reakce	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

#### Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Součinitel 2
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Výběrová	Kat G : vozidlo >30kN

**Kombinace**

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [1]
CO1	EN - MSÚ základní (STR)	vlíha reakce	1,00 0,67
CO2	EN - MSP charakteristický	vlíha reakce	1,00 0,67

**Klíč kombinace**

Jméno	Popis kombinací
1	vlíha*1.35
2	vlíha*1.00
3	vlíha*1.35 +reakce*1.00

**Uzel**

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	1,900	0,000

**Prut**

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS2 - 2I (I100, 150, 200)	1,900	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva1

**Podpory v uzlu**

Jméno	Uzel	Typ	X	Z	Ry
Sn1	N1	Standard	Volný	Tuhý	Volný
Sn2	N2	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný

**Liniové síly na prutu**

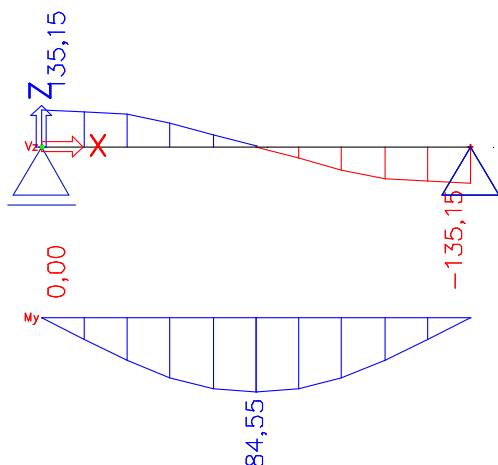
Jméno	Prut	Typ	Směr	P1 [kN/m]	x1	Sour.	Poč
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení	P2 [kN/m]	x2	Poloha	Úhel [deg]
LF1	B1	Síla	Z	-46,60	0,000	Rela	Od počátku
	reakce	LSS	Rovnoměrné		1,000	Délka	
LF2	B1	Síla	Z	-180,00	0,450	Abso	Od počátku
	reakce	LSS	Rovnoměrné		1,450	Délka	

**Vnitřní síly na prutu**

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše Kombinace : CO1

Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	0,00	0,21	0,00
B1	CO1/3	1,900	0,00	-135,15	0,00
B1	CO1/3	0,000	0,00	135,15	0,00
B1	CO1/2	0,000	0,00	0,16	0,00
B1	CO1/3	0,950	0,00	0,00	84,55



### Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	0,00	0,21	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	0,16	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,00	135,15	0,00
Sn2/N2	CO1/1	0,00	0,21	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	0,16	0,00
Sn2/N2	CO1/3	0,00	135,15	0,00

Navržená výztuž: **B500B (10 505)**

**ØR16 po 150 mm nebo ØR20 po 200 mm**

### Posouzení výztuže:

## Prostý ohyb

### železobetonová deska

(výpočet dle EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí)

- napětí v betonu rozděleno rovnoměrně po výšce tlačené části
- pracovní diagram betonářské oceli s vodorovnou větví

### Materiály:

#### Beton

-třída betonu

**C30/37**

charakteristická pevnost

$f_{ck} = 30$  MPa

poměrné přetvoření

$\epsilon_{cu3} = 0,0035$

součinitel tlakové pevnosti

$\eta = 1$

součinitel efektivní výšky

tlačené zóny

$\lambda = 0,8$

průměrná hodnota pevnosti

$f_{ctm} = 2,9$

betonu v dostředném tahu

<u>Výztuž</u>	betonářská ocel	B500	
	charakteristická mez kluzu	$f_{yk} = 500$	MPa
	modul pružnosti	$E_s = 200$	GPa

$$f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c \quad - \text{návrhová pevnost betonu v tlaku}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s \quad - \text{návrhová pevnost výztuže v tlaku i tahu}$$

$\gamma_c$  - součinitel spolehlivosti betonu

$\alpha_{cc}$  - součinitel uvažující dlouhodobé účinky na tlakovou pevnost betonu a nepříznivé účinky ze způsobu zatížení

$\gamma_s$  - součinitel spolehlivosti výztuže

$$\varepsilon_{s1} = \varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s$$

-poměrné přetvoření výztuže

$b_t$  - průměrná šířka tažené části betonu (pro desku  $b_t = 1,0\text{m}$ )

$h$  - tloušťka desky

$$A_{s1,min} = \max(0,26 * f_{ctm} * b_t * d / f_{yk}; 0,0013 * b_t * d)$$

-minimální plocha tahové výztuže

$$A_{s1,max} = 0,04 * b_t * h$$

-maximální plocha tahové výztuže

$$\text{posudek množství výztuže} \quad A_{s1} \geq A_{s1,min}$$

$$A_{s1} \leq A_{s1,max}$$

$$\xi_{bal,1} = \varepsilon_{cu3} / (\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd})$$

-limitní poměrná výška tlačené oblasti betonu pro splnění podmínky

$$\varepsilon_{s1} \geq \varepsilon_{yd}$$

$$\xi = x / d$$

-poměrná výška tlačené oblasti betonu

$$z = d - 0,5 * \lambda * x \quad - \text{rameno vnitřních sil}$$

$$F_{s1} = A_{s1} * f_{yd} \quad - \text{síla ve výztuži}$$

## Návrh:

ozn. řezu	směr řezu	vrstva výztuže	výpočtové			h	krytí
			kombinace		$M_{Ed}$		c
			ozn.	mimořádná	[kNm/m]	[mm]	[mm]
1	x	h	C1	NE	85,00	230	30
2	x	d	C1	NE	85,00	230	30

ozn. řezu	směr	vrstva	$\gamma_c$	$\alpha_{cc}$	$f_{cd}$	$\gamma_s$	$f_{yd}$	$\varepsilon_{yd}$
-----------	------	--------	------------	---------------	----------	------------	----------	--------------------

	řezu	výztuže						
			[-]	[-]	[MPa]	[-]	[MPa]	[-]
1	x	h	1,5	1	20,0	1,15	435	0,00218
2	x	d	1,5	1	20,0	1,15	435	0,00218

ozn. řezu	navrženo			d	A <sub>s1,min</sub>	A <sub>s1,max</sub>	posudek množství výztuže
	d <sub>s</sub>	rozteč	A <sub>s1</sub>				
	[mm]	[mm]	[m <sup>2</sup> ]		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	
1	16	150	13,40E-04	192	2,90E-04	9,20E-03	+
2	20	200	15,71E-04	190	2,87E-04	9,20E-03	+

### Posouzení:

ozn. řezu	$\xi_{bal,1}$	x	$\xi$	posudek $\xi_{bal,1} \geq \xi$	z	F <sub>s1</sub>
		[m]			[m]	[kN]
1	0,617	0,036	0,190	+	0,1774	583,1
2	0,617	0,043	0,225	+	0,1729	683,3

ozn. řezu	M <sub>Ed</sub>	M <sub>Rd</sub>	posudek M <sub>Ed</sub> ≤ M <sub>Rd</sub>
	[kNm/m]	[kNm/m]	
1	85,00	103,45	+
2	85,00	118,15	+



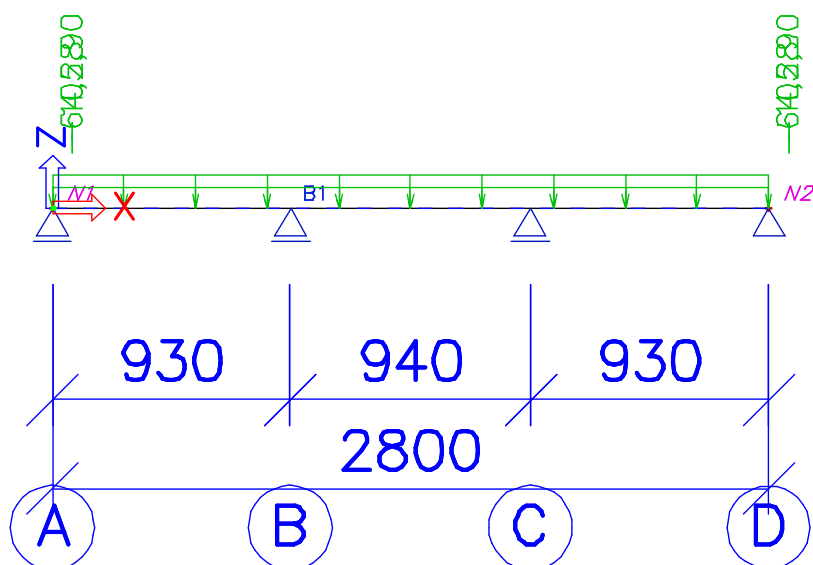
## 5. Železobetonové prefabrikáty U

### A) Mocnost terénu 3,0m

Podchycení je navrženo příčnými ocelovými profily **HEB 220**, uloženými na stávající kamenné stěny koryta mezi stávající profily prefabrikovaných nosníků U. Na tyto příčné profily **po 1,0m** (1 profil v každé kapse, lze posunout ke straně kapsy) by se pod spodní pásnici zavěsily podélné profily HEA 140 ve třetinách rozpětí, do kterých by se opřela žebra prefabrikátů. Maximální rozpětí je uvažováno 2,8m, při zjištěné světlosti 2,55m. Je třeba na místě ověřit proveditelnost, resp. možnost vložení příčných nosníků mezi žebra prefabrikátů.

Zatížení dopravou je uvažováno jedním kolem nápravy na jeden nosník maximálně, roznos je uvažován na délku rozpětí,  $120,0 / 2,8 = 42,9 * 1,5 = 64,28 \text{ kNm}^{-1}$ . Zatížení skladbou konstrukcí je uvažováno součinitelem stálého zatížení  $78,4 * 1,35 = 105,9 \text{ kNm}^{-1}$ .

Reakce z prefabrikátů na podélné nosníky:



### Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
vlíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
reakce	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

### Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Součinitel 2
LG1	Stálé		

LG2	Nahodilé	Výběrová	Kat G : vozidlo >30kN

### Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [1]
CO1	EN - MSÚ základní (STR)	vl tíha reakce	1,00 0,67
CO2	EN - MSP charakteristický	vl tíha reakce	1,00 0,67

### Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	vl tíha*1.35
2	vl tíha*1.35 +reakce*1.00
3	vl tíha*1.00

### Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	2,800	0,000

### Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS2 - 2I (I100, 150, 200)	2,800	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva1

### Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Z	Ry
Sn1	N1	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný
Sn2	N2	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný

### Liniové síly na prutu

Jméno	Prut	Typ	Směr	P1 [kN/m]	x1	Sour.	Poč	Exc ey [m]
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení	P2 [kN/m]	x2	Poloha	Úhel [deg]	Exc ez [m]
LF1	B1	Síla	Z	-105,90	0,000	Rela	Od počátku	
	reakce	LSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF2	B1	Síla	Z	-64,28	0,000	Rela	Od počátku	
	reakce	LSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000

### Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	0,00	0,08	0,00
B1	CO1/2	0,932	0,00	-95,60	-14,70
B1	CO1/2	1,868	0,00	95,60	-14,70
B1	CO1/2	0,373	0,00	0,20	11,99

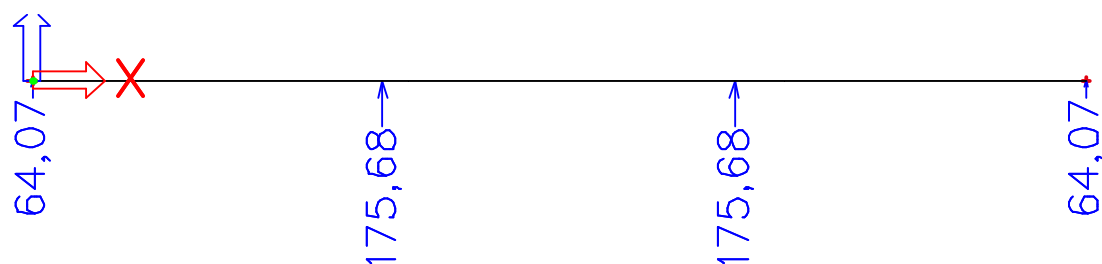
## Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

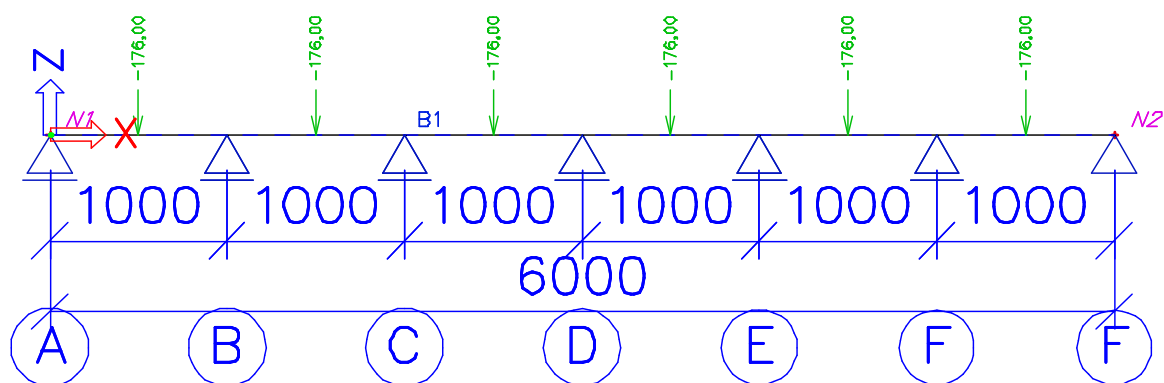
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1		0,00	0,08	0,00
Sn1/N1	CO1/3		0,00	0,06	0,00
Sn1/N1	CO1/2		0,00	64,07	0,00
Sn2/N2	CO1/1		0,00	0,08	0,00
Sn2/N2	CO1/3		0,00	0,06	0,00
Sn2/N2	CO1/2		0,00	64,07	0,00
Sb1/B1	CO1/1	0,932	0,00	0,23	0,00
Sb1/B1	CO1/3	0,932	0,00	0,17	0,00
Sb1/B1	CO1/2	0,932	0,00	175,68	0,00
Sb2/B1	CO1/1	1,868	0,00	0,23	0,00
Sb2/B1	CO1/3	1,868	0,00	0,17	0,00
Sb2/B1	CO1/2	1,868	0,00	175,68	0,00



## Podélné nosníky HEA 140:



## Průřezy

Jméno, Typ, Detailní, Materiál	CS1	HEA140	S 235
--------------------------------	-----	--------	-------

## Materiály

Jméno	S 235
-------	-------

<b>Typ</b>	Ocel
<b>Tep.roztaž. [m/mK]</b>	0,00
<b>Jednotková hmotnost [kg/m<sup>3</sup>]</b>	7850,0
<b>E [MPa]</b>	210000,00
<b>Poisson - nu</b>	0,3
<b>Nezávislý modul G</b>	?
<b>G [MPa]</b>	80769,23
<b>Log. dekrement</b>	0,15
<b>Tep. rozť. (požár) [m/mK]</b>	0,00
<b>Měrné teplo [J/gK]</b>	6,0000e-001
<b>Tepelná vodivost [W/mK]</b>	4,5000e+001

### Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
vl tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
reakce	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

### Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Součinitel 2
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat A : obytné

### Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [1]
CO1	EN - MSÚ základní (STR)	vl tíha reakce	1,00 0,67
CO2	EN - MSP charakteristický	vl tíha reakce	1,00 0,67

### Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	vl tíha*1.35
2	vl tíha*1.00
3	vl tíha*1.35 +reakce*1.00
4	vl tíha*1.00 +reakce*0.67

### Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	6,000	0,000

### Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS1 - HEA140	6,000	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva 1

### Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Z	Ry
Sn1	N1	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný
Sn2	N2	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný

### Bodové síly na prutu

Jméno	Prut	Systém	F [kN]	x [m]	Sour.	Poč.(n)
-------	------	--------	--------	-------	-------	---------

	Zatěžovací stav	Směr	Typ	Úhel [deg]	Poč	dx [m]
F2	B1	GSS	-176,00	0,500	Abso	6
	reakce	Z	Síla		Od počátku	1,000

## Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Ne

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	dx	Rx	Rz	My
Sn1/N1	CO1/1		0,00	0,13	0,00
Sn1/N1	CO1/1		0,00	0,13	0,00
Sn1/N1	CO1/3		0,00	62,68	0,00
Sn1/N1	CO1/2		0,00	0,10	0,00
Sn1/N1	CO1/5		0,00	62,65	0,00
Sn2/N2	CO1/1		0,00	0,13	0,00
Sn2/N2	CO1/1		0,00	0,13	0,00
Sn2/N2	CO1/3		0,00	62,68	0,00
Sn2/N2	CO1/2		0,00	0,10	0,00
Sn2/N2	CO1/5		0,00	62,65	0,00
Sb1/B1	CO1/1	1,000	0,00	0,36	0,00
Sb1/B1	CO1/1	1,000	0,00	0,36	0,00
Sb1/B1	CO1/3	1,000	0,00	207,58	0,00
Sb1/B1	CO1/2	1,000	0,00	0,27	0,00
Sb1/B1	CO1/5	1,000	0,00	207,48	0,00
Sb1/B1	CO1/1	2,000	0,00	0,32	0,00
Sb1/B1	CO1/1	2,000	0,00	0,32	0,00
Sb1/B1	CO1/3	2,000	0,00	171,87	0,00
Sb1/B1	CO1/2	2,000	0,00	0,24	0,00
Sb1/B1	CO1/5	2,000	0,00	171,79	0,00
Sb1/B1	CO1/1	3,000	0,00	0,33	0,00
Sb1/B1	CO1/1	3,000	0,00	0,33	0,00
Sb1/B1	CO1/3	3,000	0,00	178,98	0,00
Sb1/B1	CO1/2	3,000	0,00	0,24	0,00
Sb1/B1	CO1/5	3,000	0,00	178,89	0,00
Sb1/B1	CO1/1	4,000	0,00	0,32	0,00
Sb1/B1	CO1/1	4,000	0,00	0,32	0,00
Sb1/B1	CO1/3	4,000	0,00	171,87	0,00
Sb1/B1	CO1/2	4,000	0,00	0,24	0,00
Sb1/B1	CO1/5	4,000	0,00	171,79	0,00
Sb1/B1	CO1/1	5,000	0,00	0,36	0,00
Sb1/B1	CO1/1	5,000	0,00	0,36	0,00
Sb1/B1	CO1/3	5,000	0,00	207,58	0,00
Sb1/B1	CO1/2	5,000	0,00	0,27	0,00
Sb1/B1	CO1/5	5,000	0,00	207,48	0,00

## Posudek oceli - HEA 140

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B1	HEA140	S 235	CO1/3	0,84
---------	--------	-------	-------	------

N <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>y,Ed</sub> [kN]	V <sub>z,Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	M <sub>y,Ed</sub> [kNm]	M <sub>z,Ed</sub> [kNm]
0,00	0,00	-114,52	0,00	-25,92	0,00

Kritický posudek v místě 1,00 m

L <sub>TB</sub>		
Délka klopení	1,00	m
k	1,00	

kw	1,00	
C1	1,70	
C2	0,83	
C3	2,64	

zatížení v těžišti

POSUDEK UNOSNOSTI	
Posudek na smyk (Vz)	0,84 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0,63 < 1
M	0,67 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0,63 < 1
Tlak + moment	0,63 < 1
Tlak + moment	0,33 < 1

**Deformace na prutu**

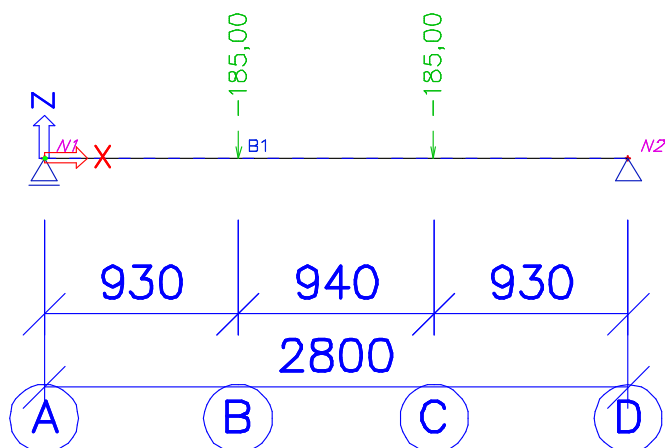
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Prut	Stav	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
B1	CO2/2	0,000	0,0	0,0	0,0
B1	CO2/4	0,500	0,0	-1,2	0,0
B1	CO2/4	0,000	0,0	0,0	2,4
B1	CO2/4	6,000	0,0	0,0	-2,4

Maximální deformace...1,2 mm &lt; (1 000 / 400) = 2,5 mm ...VYHOVUJE

**Příčné nosníky po 1,0m - HEB 220:**

**Zatěžovací stavy**

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
vltíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
reakce	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

**Skupiny zatížení**

Jméno	Zatížení	Vztah	Součinitel 2
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Výběrová	Kat G : vozidlo >30kN

**Kombinace**

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [1]
CO1	EN - MSÚ základní (STR)	vltíha reakce	1,00 0,67
CO2	EN - MSP charakteristický	vltíha reakce	1,00 0,67

**Klíč kombinace**

Jméno	Popis kombinací
1	vltíha*1.35
2	vltíha*1.35 +reakce*1.00
3	vltíha*1.00

**Uzel**

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	2,800	0,000

**Přut**

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS1 - HEB220	2,800	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva 1

**Podpory v uzlu**

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Z	Ry
Sn1	N1	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný
Sn2	N2	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný

**Bodové síly na prutu**

Jméno	Prut	Systém	F [kN]	x [m]	Sour.	Poč.(n)
	Zatěžovací stav	Směr	Typ	Úhel [deg]	Poč	dx [m]
F1	B1	GSS	-185,00	0,333	Rela	2
	reakce	Z	Síla		Od počátku	0,333

**Vnitřní síly na prutu**

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	0,00	1,33	0,00

B1	CO1/2	2,800	0,00	<b>-187,06</b>	0,00
B1	CO1/2	0,000	0,00	<b>187,44</b>	<b>0,00</b>
B1	CO1/2	1,680	0,00	-0,08	<b>174,56</b>

## Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	1,33	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/3	0,00	<b>0,98</b>	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>187,44</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	1,33	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/3	0,00	<b>0,98</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>187,06</b>	0,00

## Posudek oceli - HEB 220 po 1,0m

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B1	HEB220	S 235	CO1/2	0,90
---------	--------	-------	-------	------

NEd [kN]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]	TEd [kNm]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
0,00	0,00	-0,08	0,00	174,56	0,00

Kritický posudek v místě 1,68 m

LTB		
Délka klopení	0,93	m
k	1,00	
kw	1,00	
C1	1,13	
C2	0,45	
C3	0,53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na smyk (Vz)	0,00 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0,90 < 1
M	0,90 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0,90 < 1
Tlak + moment	0,90 < 1
Tlak + moment	0,47 < 1

**Pozn.: Alternativně lze použít HEB 180 po 0,5m.**

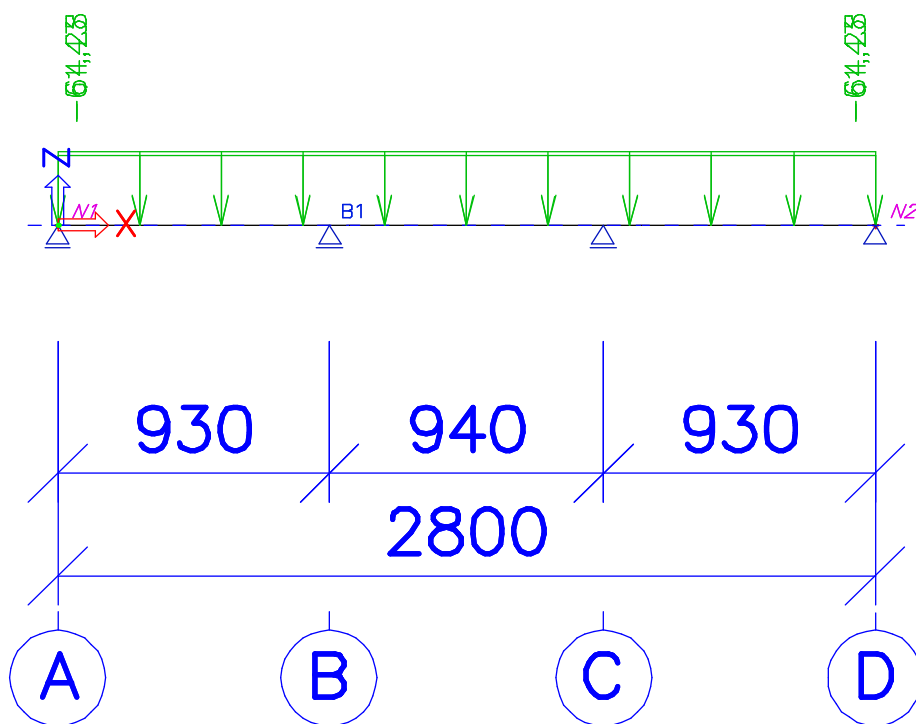


## B) Mocnost terénu 1,5m

Podchycení je navrženo příčnými ocelovými profily **HEB 200**, uloženými na stávající kamenné stěny koryta mezi stávající profily prefabrikovaných nosníků U. Na tyto příčné profily **po 1,0m** (1 profil v každé kapse, lze posunout ke straně kapsy) by se pod spodní pásnici zavěsily podélné profily HEA 140 ve třetinách rozpětí, do kterých by se opřela žebra prefabrikátů. Maximální rozpětí je uvažováno 2,8m, při zjištěné světlosti 2,55m. Je třeba na místě ověřit proveditelnost, resp. možnost vložení příčných nosníků mezi žebra prefabrikátů.

Zatížení dopravou je uvažováno jedním kolem nápravy na jeden nosník maximálně, roznos je uvažován na délku rozpětí,  $120,0 / 2,8 = 42,9 * 1,5 = 64,28 \text{ kNm}^{-1}$ . Zatížení skladbou konstrukcí je uvažováno součinitelem stálého zatížení  $45,5 * 1,35 = 61,43 \text{ kNm}^{-1}$ .

Reakce z prefabrikátů na podélné nosníky:



### Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
vltíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
reakce	Proměnné	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

### Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Výběrová	Kat G : vozidlo >30kN

## Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	vlíha reakce	1,00 0,67
CO2	EN-MSP charakteristická	vlíha reakce	1,00 0,67

## Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	vlíha*1,35
2	vlíha*1,35 +reakce*1,00
3	vlíha*1,00

## Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	2,800	0,000

## Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS2 - 2I (I100; 150; 200)	2,800	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva1

## Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Z	Ry
Sn1	N1	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný
Sn2	N2	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný

## Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek	Typ	Směr	P1 [kN/m]	x1	Souř.	Poč	Exc ey [m]
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení	P2 [kN/m]	x2	Poloha	Úhel [deg]	Exc ez [m]
LF1	B1	Síla	Z	-61,43	0,000	Rela	Od počátku	
	reakce	LSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF2	B1	Síla	Z	-64,28	0,000	Rela	Od počátku	
	reakce	LSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000

## Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	0,00	0,08	0,00
B1	CO1/2	0,932	0,00	-70,65	-10,86
B1	CO1/2	1,868	0,00	70,65	-10,86
B1	CO1/2	0,373	0,00	0,15	8,86

## Reakce

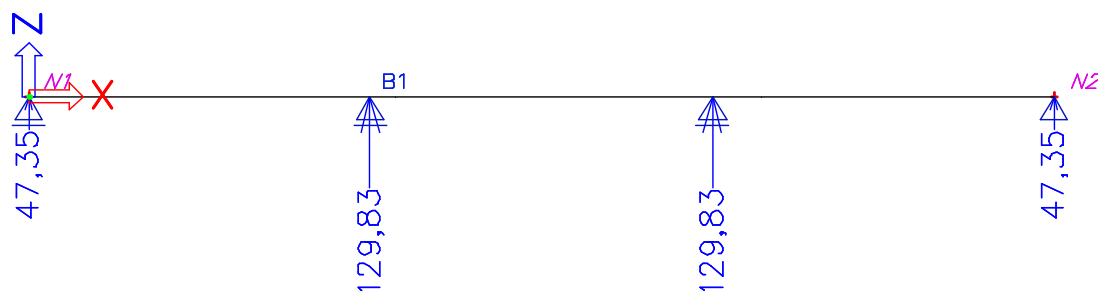
Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

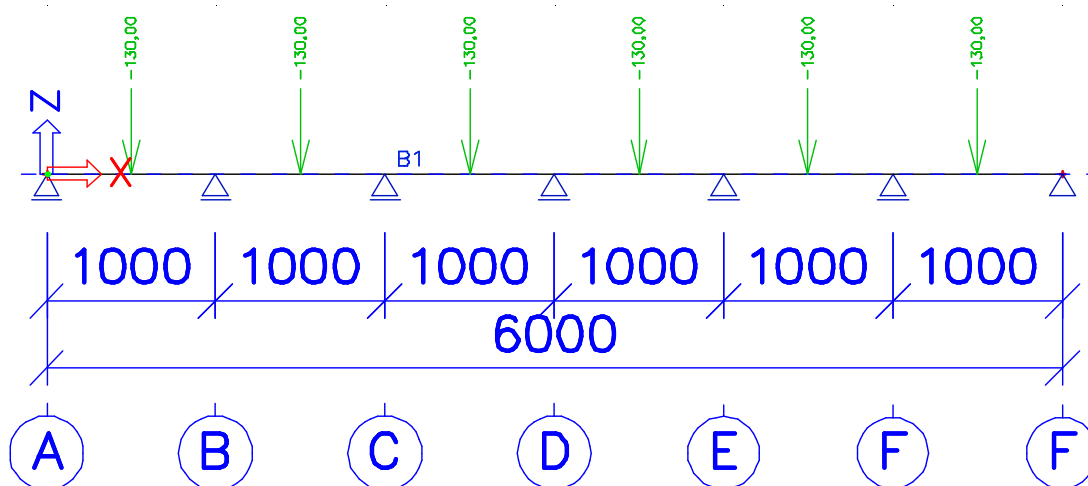
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1		0,00	0,08	0,00
Sn1/N1	CO1/3		0,00	0,06	0,00
Sn1/N1	CO1/2		0,00	47,35	0,00
Sn2/N2	CO1/1		0,00	0,08	0,00
Sn2/N2	CO1/3		0,00	0,06	0,00
Sn2/N2	CO1/2		0,00	47,35	0,00
Sb1/B1	CO1/1	0,932	0,00	0,23	0,00

Sb1/B1	CO1/3	0,932	0,00	<b>0,17</b>	0,00
Sb1/B1	CO1/2	0,932	0,00	<b>129,83</b>	0,00
Sb2/B1	CO1/1	1,868	<b>0,00</b>	0,23	<b>0,00</b>
Sb2/B1	CO1/3	1,868	0,00	<b>0,17</b>	0,00
Sb2/B1	CO1/2	1,868	0,00	<b>129,83</b>	0,00

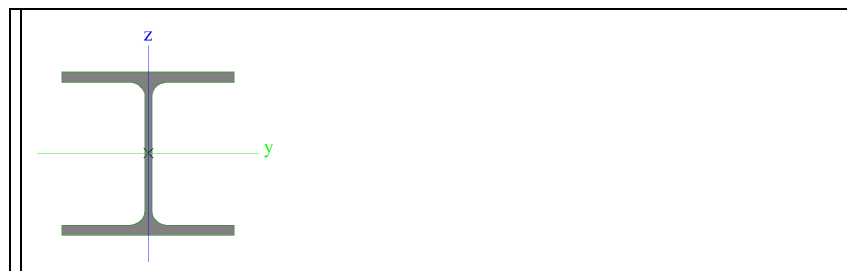


### Podélné nosníky HEA 140:



### Průřezy

Jméno	CS1
Typ	HEA140
Zdroj hodnot	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Material	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	b
Posudek rovinného vzpěru z-z	c
Klopení	Výchozí
Použití 2D MKP výpočet	x



A [m <sup>2</sup> ]	3,1400e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	2,0441e-03	6,3677e-04
I y, z [m <sup>4</sup> ]	1,0300e-05	3,8900e-06
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	1,5108e-08	8,1300e-08
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	1,5500e-04	5,5600e-05

Wpl y, z [m <sub>3</sub> ]	1,7400e-04	8,4800e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	70	66
α [deg]	0,00	
A L, D [m <sub>2</sub> /m]	7,9439e-01	7,9439e-01
Mply +, - [Nm]	0,00	3,00
Mplz +, - [Nm]	0,00	0,00

## Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sub>3</sub> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]
S 235	7850,0	210000,00	0,3	80769,23	0,00

## Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
vtíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
reakce	Proměnné	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

## Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat A : obytné

## Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSU (STR/GEO) Soubor B	vtíha reakce	1,00 0,67
CO2	EN-MSP charakteristická	vtíha reakce	1,00 0,67

## Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	vtíha*1,35
2	vtíha*1,00
3	vtíha*1,35 +reakce*1,00
4	vtíha*1,00 +reakce*1,00
5	vtíha*1,00 +reakce*0,67

## Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	6,000	0,000

## Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS1 - HEA140	6,000	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva1

## Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Z	Ry
Sn1	N1	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný
Sn2	N2	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný

## Bodové síly na prutu

Jméno	Prvek	Systém	F [kN]	x [m]	Souř.	Poč.(n)
	Zatěžovací stav	Směr	Typ	Uhel [deg]	Poč	dx [m]
F2	B1	GSS	-130,00	0,500	Abso	6
	reakce	Z	Síla		Od počátku	1,000

## Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Ne

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1		0,00	0,13	0,00
Sn1/N1	CO1/2		0,00	0,10	0,00
Sn1/N1	CO1/1		0,00	0,13	0,00
Sn1/N1	CO1/3		0,00	46,33	0,00
Sn1/N1	CO1/2		0,00	0,10	0,00
Sn1/N1	CO1/4		0,00	46,30	0,00
Sn2/N2	CO1/1		0,00	0,13	0,00
Sn2/N2	CO1/2		0,00	0,10	0,00
Sn2/N2	CO1/1		0,00	0,13	0,00
Sn2/N2	CO1/3		0,00	46,33	0,00
Sn2/N2	CO1/2		0,00	0,10	0,00
Sn2/N2	CO1/4		0,00	46,30	0,00
Sb1/B1	CO1/1	1,000	0,00	0,36	0,00
Sb1/B1	CO1/2	1,000	0,00	0,27	0,00
Sb1/B1	CO1/1	1,000	0,00	0,36	0,00
Sb1/B1	CO1/3	1,000	0,00	153,42	0,00
Sb1/B1	CO1/2	1,000	0,00	0,27	0,00
Sb1/B1	CO1/4	1,000	0,00	153,33	0,00
Sb1/B1	CO1/1	2,000	0,00	0,32	0,00
Sb1/B1	CO1/2	2,000	0,00	0,24	0,00
Sb1/B1	CO1/1	2,000	0,00	0,32	0,00
Sb1/B1	CO1/3	2,000	0,00	127,03	0,00
Sb1/B1	CO1/2	2,000	0,00	0,24	0,00
Sb1/B1	CO1/4	2,000	0,00	126,95	0,00
Sb1/B1	CO1/1	3,000	0,00	0,33	0,00
Sb1/B1	CO1/2	3,000	0,00	0,24	0,00
Sb1/B1	CO1/1	3,000	0,00	0,33	0,00
Sb1/B1	CO1/3	3,000	0,00	132,29	0,00
Sb1/B1	CO1/2	3,000	0,00	0,24	0,00
Sb1/B1	CO1/4	3,000	0,00	132,20	0,00
Sb1/B1	CO1/1	4,000	0,00	0,32	0,00
Sb1/B1	CO1/2	4,000	0,00	0,24	0,00
Sb1/B1	CO1/1	4,000	0,00	0,32	0,00
Sb1/B1	CO1/3	4,000	0,00	127,03	0,00
Sb1/B1	CO1/2	4,000	0,00	0,24	0,00
Sb1/B1	CO1/4	4,000	0,00	126,95	0,00
Sb1/B1	CO1/1	5,000	0,00	0,36	0,00
Sb1/B1	CO1/2	5,000	0,00	0,27	0,00
Sb1/B1	CO1/1	5,000	0,00	0,36	0,00
Sb1/B1	CO1/3	5,000	0,00	153,42	0,00
Sb1/B1	CO1/2	5,000	0,00	0,27	0,00
Sb1/B1	CO1/4	5,000	0,00	153,33	0,00

## Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO1/3	B1	CS1 - HEA140	S 235	1,000	0,62	0,62	0,00

## Deformace na prutu

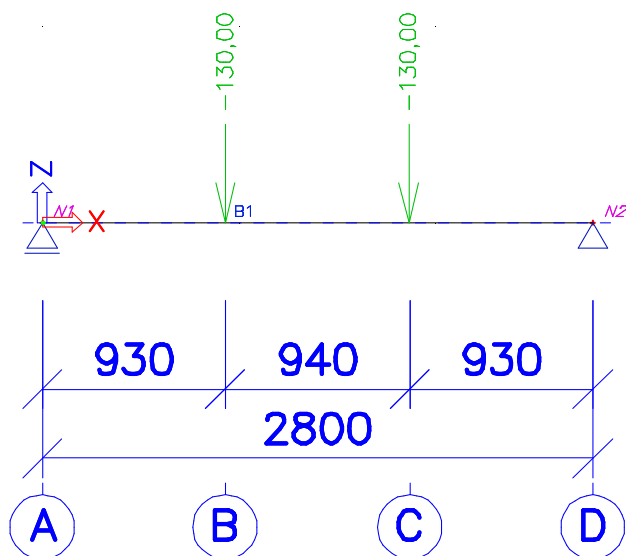
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
CO2/2	B1	0,000	0,0	0,0	0,0
CO2/5	B1	0,500	0,0	-0,9	0,0
CO2/5	B1	0,000	0,0	0,0	1,8
CO2/5	B1	6,000	0,0	0,0	-1,8

## Příčné nosníky po 1,0m - HEB 200:



### Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Rídící zat. stav
vltíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
reakce	Proměnné	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

### Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Výběrová	Kat G : vozidlo >30kN

### Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	vltíha reakce	1,00 0,67
CO2	EN-MSP charakteristická	vltíha reakce	1,00 0,67

### Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	vltíha*1,35
2	vltíha*1,35 +reakce*1,00
3	vltíha*1,00
4	vltíha*1,00 +reakce*0,67

### Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	2,800	0,000

### Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS1 - HEB200	2,800	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva1

**Podpory v uzlu**

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Z	Ry
Sn1	N1	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný
Sn2	N2	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný

**Bodové síly na prutu**

Jméno	Prvek	Systém	F [kN]	x [m]	Souř.	Poč.(n)
	Zatěžovací stav	Směr	Typ	Úhel [deg]	Poč	dx [m]
F1	B1	GSS	-130,00	0,333	Rela	2
	reakce	Z	Síla		Od počátku	0,333

**Vnitřní síly na prutu**

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	1,14	0,00
B1	CO1/2	2,800	0,00	<b>-131,66</b>	0,00
B1	CO1/2	0,000	0,00	<b>131,92</b>	0,00
B1	CO1/3	0,000	0,00	0,84	<b>0,00</b>
B1	CO1/2	1,680	0,00	-0,10	<b>122,80</b>

**Reakce**

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	1,14	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/3	0,00	<b>0,84</b>	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>131,92</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	1,14	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/3	0,00	<b>0,84</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>131,66</b>	0,00

**Posudek oceli**

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO1/2	B1	CS1 - HEB200	S 235	1,680	0,81	0,81	0,00

Pozn.: **Nosník HEB 180 nevyhovuje**, jednotkový posudek je 1,08. Důvodem je poměrně malé procentuální snížení zatížení nižší mocností terénu. Velkou část zatížení tvoří užité zatížení dopravou.

**Deformace na prutu**

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

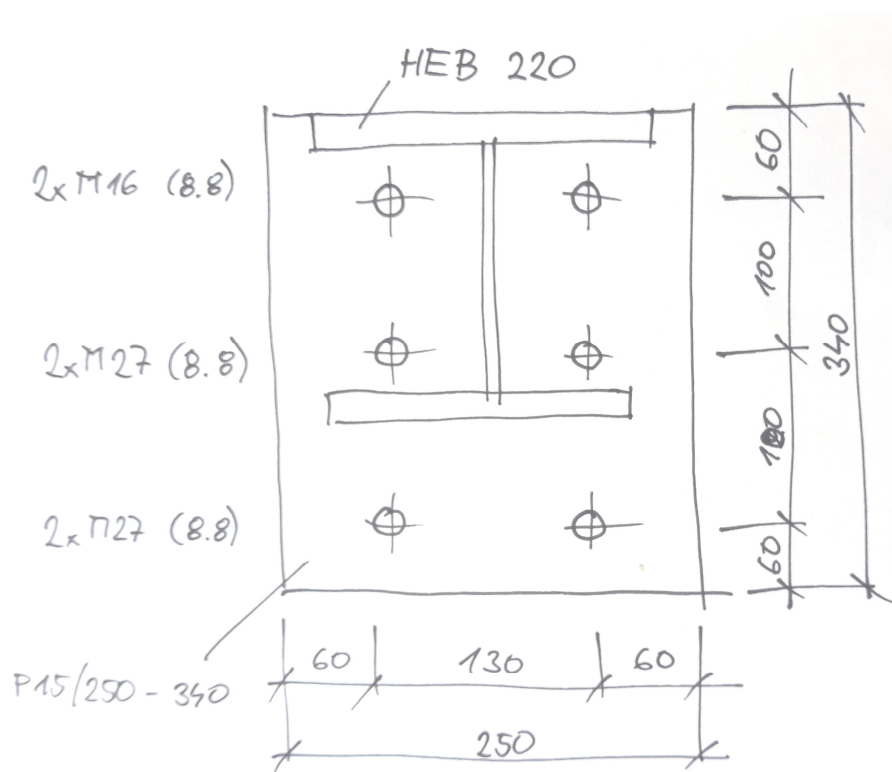
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
CO2/3	B1	0,000	<b>0,0</b>	0,0	0,0
CO2/4	B1	1,400	0,0	<b>-6,2</b>	0,0
CO2/4	B1	0,000	0,0	<b>0,0</b>	<b>6,4</b>
CO2/4	B1	2,800	0,0	0,0	<b>-6,4</b>

## 6. Šroubové spoje

### A) Spoj hlavních nosníků HEB 220 (ve středu rozpětí)

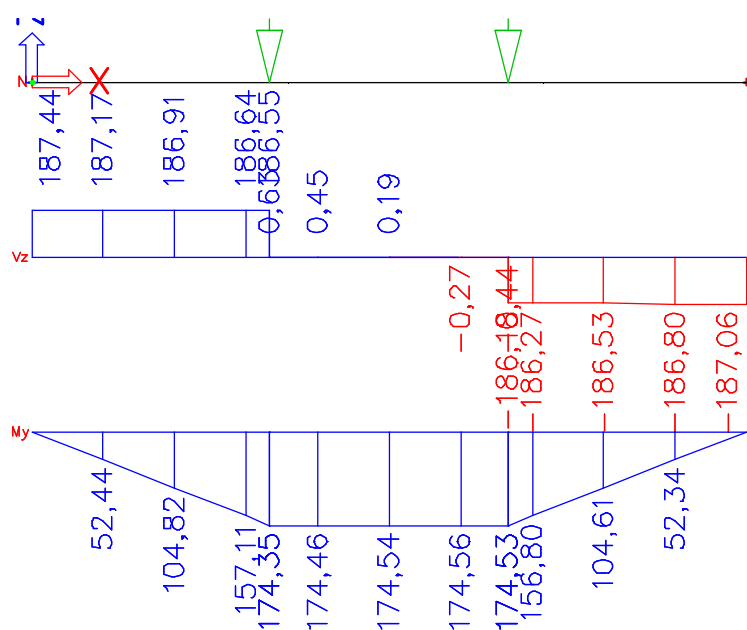


Maximální síly ve spoji:

$M = 175,0 \text{ kNm}$

$V = 0 \text{ kN}$

$N = 0 \text{ kN}$





Typ spoje: čelní desky s přesahem (šrouby tažené)

Kvalita šroubů: 8.8 ( $f_{yb} = 640 \text{ MPa}$ ,  $f_{ub} = 800 \text{ MPa}$ )

Šrouby: 2x M16 + 4x M27

Čelní desky: P 15/250 – dl 340 mm

Plocha šroubu:  $A_{s,27}=459 \text{ mm}^2$

$A_{s,16}=157 \text{ mm}^2$

rozteče M27 :  $e_{1,2} = 60 \text{ mm}$ ,  $p_1, p_2 = 100 \text{ mm}$ )

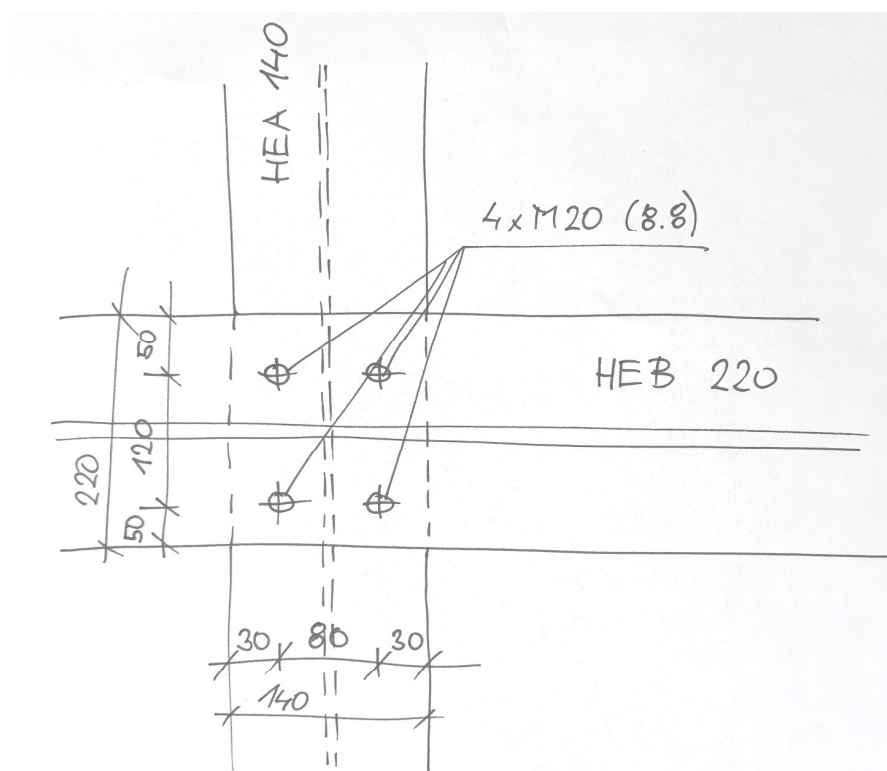
$$F_{t,Rd27} = (k_2 * f_{ub} * A_s) / \gamma_{Mb} = 0,9 * 800 * 459 * 10^{-3} / 1,25 = 264,4 \text{ kN}$$

$$M_{F1} = 2 * 0,152 * 264,4 = 80,4 \text{ kNm}$$

$$M_{F2} = 2 * 0,272 * 264,4 = 143,8 \text{ kNm}$$

$$224,2 \text{ kNm} \geq 175,0 \text{ kNm} \dots \text{VYHOVUJE}$$

## B) Spoj hlavních nosníků HEB 220 a HEA 140

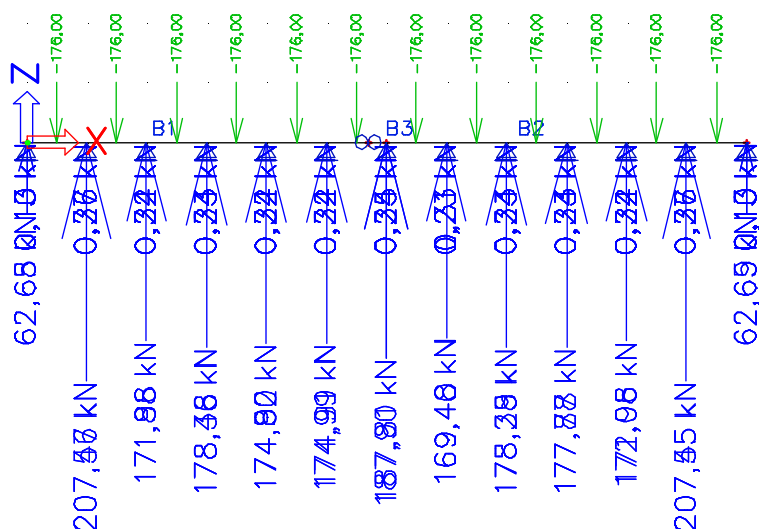


Maximální síly ve spoji:

$$M = 0 \text{ kNm}$$

$$V = 0 \text{ kN}$$

$$N = 207,5 \text{ kN}$$



Typ spoje: spoj pásnic (šrouby tažené)

Kvalita šroubů: 8.8 ( $f_{yb} = 640 \text{ MPa}$ ,  $f_{ub} = 800 \text{ MPa}$ )

Šrouby: 4x M20

Tl. pásnic: 9 mm, 16 mm

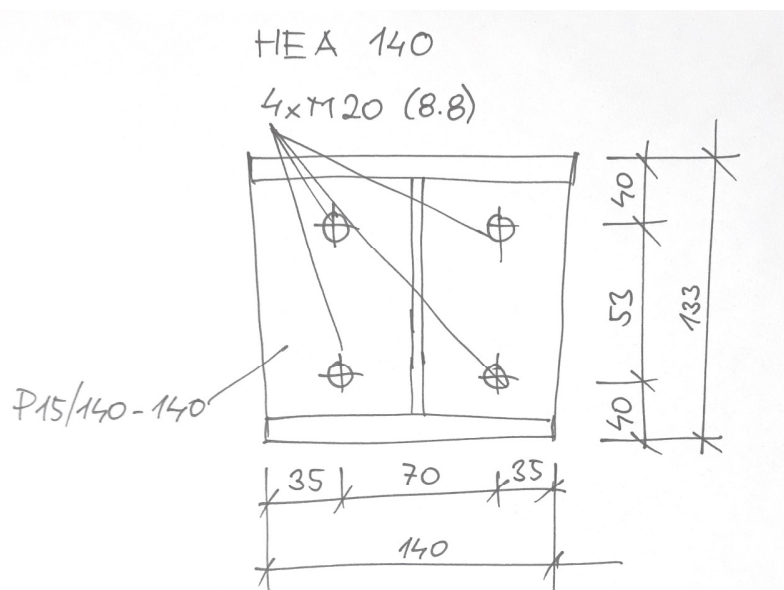
Plocha šroubu:  $A_{s,20} = 245 \text{ mm}^2$

rozteče M20 :  $e_{1,2} = 30 \text{ mm}$ ,  $p_1, p_2 = 80 \text{ mm}$ )

$$F_{t,Rd20} = (k_2 * f_{ub} * A_s) / \gamma_{Mb} = 0,9 * 800 * 245 * 10^{-3} / 1,45 = 121,6 \text{ kN}$$

$$4 * 121,6 = 486,6 \text{ kN} \geq 207,5 \text{ kN} \dots \text{VYHOVUJE}$$

### C) Montážní spoj podélných HEA 140

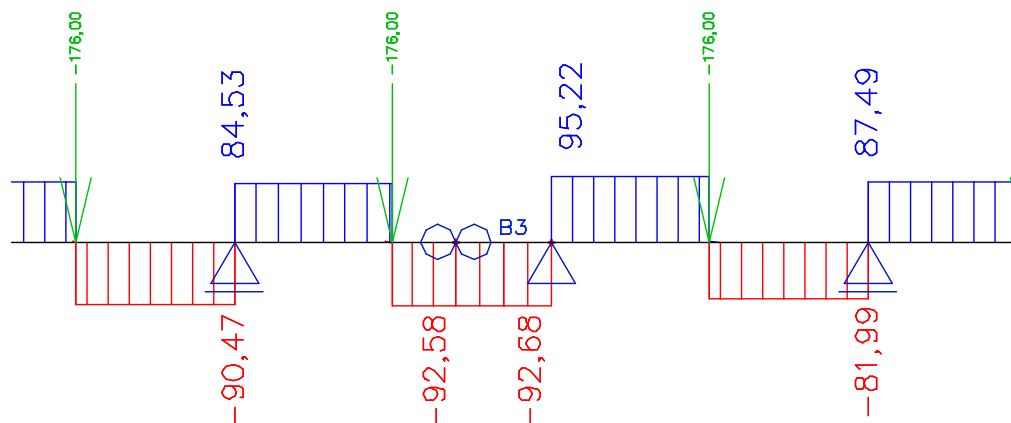


Maximální síly ve spoji:

$$M = 0 \text{ kNm}$$

$$V = 92,7 \text{ kN}$$

$$N = 0 \text{ kN}$$



Typ spoje: čelní desky – teoretický kloub (šrouby střížené)

Kvalita šroubů: 8.8 ( $f_{yb} = 640 \text{ MPa}$ ,  $f_{ub} = 800 \text{ MPa}$ )

Šrouby: 4x M20

Čelní desky: P 15/140 – dl 140 mm

Plocha šroubu:  $A_{s,20} = 245 \text{ mm}^2$

Rozteče M20:  $e_{1,2} = 35 \text{ mm}$ ,  $p_1, p_2 = 53; 70 \text{ mm}$ )

$$F_{v, Rd} = (\alpha_v * f_{ub} * A) / \gamma_{Mb} = 0,6 * 800 * 245 * 10^{-3} / 1,45 = 81,1 \text{ kN}$$

$$4 * 81,1 = 324,5 \text{ kN} \geq 92,6 \text{ kN} \dots \text{VYHOVUJE}$$

Otlačení čelní desky:

$$\min ((35/(3*22)) ; (52/(3*22)-0,25)) = \min (0,45 ; 0,35) = 0,35$$

$$F_{b, Rd} = (2,5 * \alpha * f_u * d * t) / \gamma_{Mb} = 2,5 * 0,35 * 360 * 10^{-3} * 20 * 15 / 1,45 = 65,2 \text{ kN}$$

$$4 * 65,2 = 260,7 \text{ kN} \geq 92,6 \text{ kN} \dots \text{VYHOVUJE}$$

## **7. Závěr:**

Byl proveden návrh a statické posouzení zajištění stropní konstrukce železobetonového podzemního koryta Jáchymovského potoka v Jáchymově. Navržená konstrukce výdřevy vyhovuje požadavkům mezních stavů únosnosti i použitelnosti dle ČSN EN.

V Karlových Varech

29.5. 2019

Ing. Milan VÍTEK

Ing. Petr HAMPL