

0,000 = 281,20 m.n.m. B.p.v.



ATELIER TECL s.r.o.  
GROHOVA 51  
602 00 BRNO  
+420 544 212 348  
www.ateliertecl.cz

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. LUKÁŠ JANDA
VEDOUcí PROJEKTU	ING. ARCH. LUKÁŠ TECL
ARCHITEKT	ING. ARCH. LUKÁŠ TECL
VYPRACOVAL	ING. ROMAN SEITER
KONTROLOVAL	ING. LUKÁŠ JANDA

razítko a číslo paré

STAVEBNÍK: SERVISNÍ STŘEDISKO PRO SPRÁVU SVĚŘENÉHO MAJETKU  
MČ PRAHA 8, IČ:00639524, U SYNAGOGY 2, 180 00 PRAHA 8 - LIBEŇ

## PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

NÁZEV A MÍSTO STAVBY

**PŘÍSTAVBA ZÁKLADNÍ ŠKOLY ÚSTAVNÍ**  
UL. HLIVICKÁ 400/1, PRAHA 8 - BOHNICE

OBJEKT

SO 01 - PŘÍSTAVBA ZÁKLADNÍ ŠKOLY

ČÁST

**D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

NÁZEV DOKUMENTU

**STATICKÝ VÝPOČET**

FORMÁT

DATUM 08/2018

STUPEŇ DPS

ZAK. ČÍSLO 2017029

MĚŘÍTKO

ČÍSLO PŘÍLOHY

**201**



## Obsah

<i>Úvod .....</i>	<i>3</i>
<i>Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky.....</i>	<i>3</i>
<i>Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce.....</i>	<i>3</i>
<i>Podklady .....</i>	<i>3</i>
<i>Použitá literatura .....</i>	<i>3</i>
<i>Střecha.....</i>	<i>4</i>
<i>Překlady .....</i>	<i>5</i>
<i>Zdivo .....</i>	<i>13</i>
<i>Základy .....</i>	<i>14</i>

## Úvod

V projektové dokumentaci je řešen návrh nosných konstrukcí přístavby objektu školní družiny základní školy Ústavní v Praze.

Přístavba je řešena jako jednopodlažní objekt o půdorysných rozměrech cca 36,1\*17,3 m s výškou atiky nad upraveným terénem 4,7m. Mezi stávajícím objektem a přístavbou je navržen propojovací krček.

## Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

- beton C16/20 X0 (základové pasy)
- beton C25/30 XC1 (věnce zdiva, překlady)
- konstrukční ocel S275
- výztuž B500 B
- konstrukční ocel S235; třída provedení EXC2

## Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Konstrukce byly navrženy na zatížení vlastní tíhou, stropní konstrukcí a užitným zatížením v souladu s ČSN EN 1991 – Eurokód1 - Zatížení konstrukcí.

Místo stavby: Praha Bohnice

Pro návrh prvků jsou uvažovány tyto hodnoty zatížení v souladu s ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí:

Sníh (Dle digitální mapy zatížení sněhem na zemi)  $s_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$

Užitné na nepochůzí střeše (kat. H)  $0,75 \text{ kN/m}^2$

Střecha přístavby  $1,5 \text{ kN/m}^2$

Dle národní přílohy ČSN EN 1998-1 „Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“ patří území výstavby do seizmické oblasti s nulovým referenčním zrychlením základové půdy  $a_{gR}$  (návrhovým zrychlením půdy). Dle tab.č.4.3 normy spadá stavba pod třídu významu II (příslušný součinitel  $\gamma_I = 1$ ). Projektovaná výstavba spadá do oblasti s velmi malou seismicitou a dle odstavce (5) článku 3.2.1 normy se seizmické zatížení neuplatní.

## Podklady

- projekt stavební části v rozpracovanosti
- Inženýrsko-geologický průzkum; zhotovitel Geopro.cz; 09/2017

## Použitá literatura

ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí

ČSN EN 1997 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 1998 – Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení

ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí – část 1: Společná ustanovení

Digitální mapa zatížení sněhem na zemi. GA ČR 103/08/0589 - Pravděpodobnostní aplikace geostatických metod zpracování charakteristik sněhové pokrývky pro zajištění spolehlivosti nosných konstrukcí. VŠB-TU Ostrava a ČHMÚ 2008-2010.

**Stropní panel 1.NP (střešní panel)**

9,25m

( zatížení dle ČSN EN 1991 - 1 )

Zatížení - stálé		kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	kN/m <sup>2</sup>
kačírek		1,50	1,35	2,03
izolace		0,35	1,35	0,47
podhled, rozvody		0,40	1,35	0,54
panel SPIROLL		3,68	1,35	4,97
		5,93	1,35	8,01

Zatížení - užité		kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	kN/m <sup>b</sup>
H - střechy		0,75	1,5	1,13

Kombinace					
6.10a	$f_{da} = 1,35 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot \psi_{0,q} \cdot q_k =$	8,80	kN/m <sup>2</sup>	$\psi_{0,q} =$	0,7
6.10b	$f_{db} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot q_k =$	7,93	kN/m <sup>2</sup>	$\xi =$	0,85
	$f_d = \max(f_{da}; f_{db}) =$	<b>8,80</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>		

**Zatížení pro porovnání s technickými údaji pro navrhování stropu SPIROLL**

	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	kN/m <sup>2</sup>
zatížení na 1m <sup>2</sup> stropu včetně vlastní tíhy	6,68	1,32	8,80
zatížení na 1m <sup>2</sup> stropu bez vlastní tíhy a tíhy úprav 1,5kN/m <sup>2</sup>	1,50		

**Charakteristiky stropní konstrukce**

výška panelu	250 mm	vlastní tíha panelu	$g_n =$	3,68	kN/m <sup>2</sup>
specifikace panelu	PPD 256	6 lan průměru 12,5mm			
délka panelu	9250 mm				

**Posouzení únosnosti stropní konstrukce**

vypočtené zatížení				dovolené zatížení		
$q_{nv} =$	1,5	kN/m <sup>2</sup>	<	$q_n =$	2,7	kN/m <sup>2</sup> <b>VYHOVUJE</b>

**Stropní panel 1.NP (střešní panel)**

7,25m

( zatížení dle ČSN EN 1991 - 1 )

Zatížení - stálé		kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	kN/m <sup>2</sup>
kačírek		1,50	1,35	2,03
izolace		0,35	1,35	0,47
podhled, rozvody		0,40	1,35	0,54
panel SPIROLL		3,68	1,35	4,97
		5,93	1,35	8,01

Zatížení - užité		kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	kN/m <sup>b</sup>
H - střechy		0,75	1,5	1,13

Kombinace					
6.10a	$f_{da} = 1,35 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot \psi_{0,q} \cdot q_k =$	8,80	kN/m <sup>2</sup>	$\psi_{0,q} =$	0,7
6.10b	$f_{db} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot q_k =$	7,93	kN/m <sup>2</sup>	$\xi =$	0,85
	$f_d = \max(f_{da}; f_{db}) =$	<b>8,80</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>		

**Zatížení pro porovnání s technickými údaji pro navrhování stropu SPIROLL**

	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	kN/m <sup>2</sup>
zatížení na 1m <sup>2</sup> stropu včetně vlastní tíhy	6,68	1,32	8,80
zatížení na 1m <sup>2</sup> stropu bez vlastní tíhy a tíhy úprav 1,5kN/m <sup>2</sup>	1,50		

**Charakteristiky stropní konstrukce**

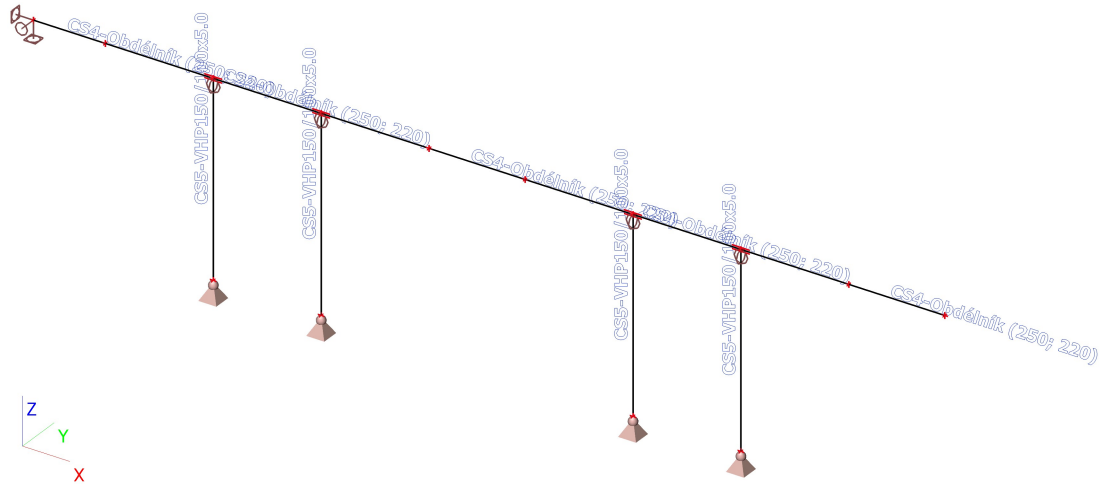
výška panelu	250 mm	vlastní tíha panelu	$g_n =$	3,68	kN/m <sup>2</sup>
specifikace panelu	PPD 254	4 lana průměru 12,5mm			
délka panelu	7250 mm				

**Posouzení únosnosti stropní konstrukce**

vypočtené zatížení				dovolené zatížení		
$q_{nv} =$	1,5	kN/m <sup>2</sup>	<	$q_n =$	3,3	kN/m <sup>2</sup> <b>VYHOVUJE</b>

## 1. Překlady

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy

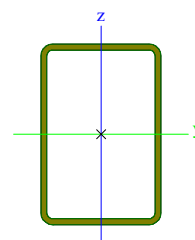
Jméno	CS4
Typ	Obdélník
Detailní	250; 220
Materiál	C25/30
Výroba	beton
Použit 2D MKP výpočet	✓

Obrázek	
---------	--

A [m <sup>2</sup> ]	5,5000e-02	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	4,5833e-02	4,5833e-02
I y, z [m <sup>4</sup> ]	2,8646e-04	2,2183e-04
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	3,8822e-08	4,2144e-04
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	2,2917e-03	2,0167e-03
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	110	125
α [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	9,4000e-01	

Jméno	CS5	
Typ	VHP150/100x5.0	
Zdroj hodnot	VHP - Technische Daten / Voest-Alpine Krems / 04/99	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, z-z	c	c
Použit 2D MKP výpočet	x	

Obrázek



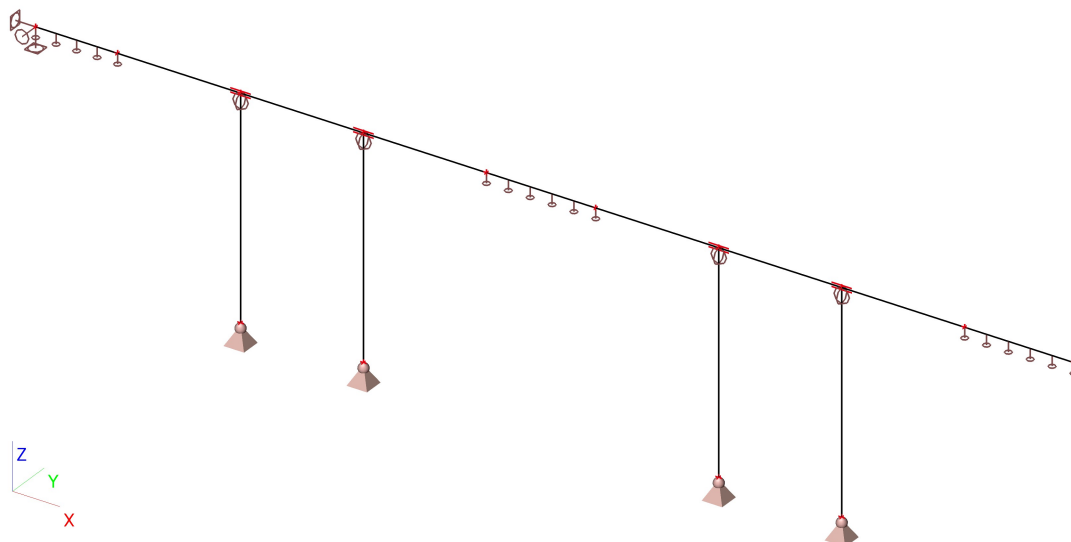
A [m <sup>2</sup> ]	2,3400e-03	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	9,3377e-04	1,4007e-03
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	7,1900e-06	3,8400e-06
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,1719e-08	8,0700e-06
W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	9,5900e-05	7,6800e-05
W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,1625e-04	8,8333e-05
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUSS, ZUSS</sub> [mm]	50	75
α [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	4,8300e-01	

## 4. Zatěžovací stavy

### 4.1. Zatěžovací stavy - LC1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z

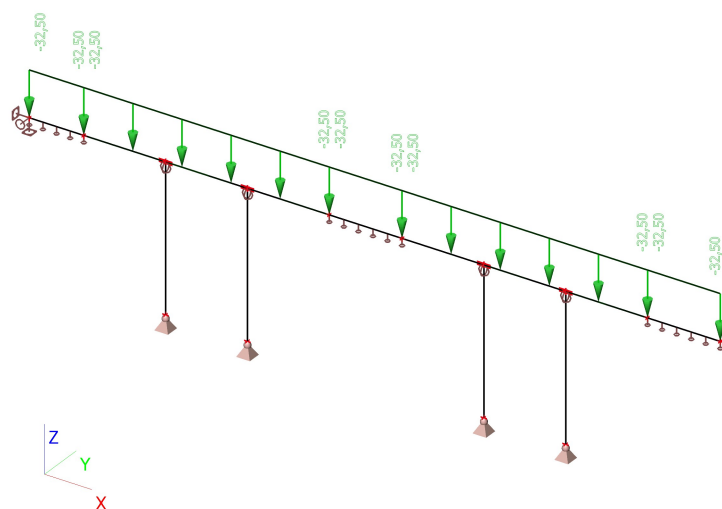
#### 4.1.1. Hodnota pro výpočet



### 4.2. Zatěžovací stavy - LC2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
LC2	Střecha	Stálé	LG1	Standard

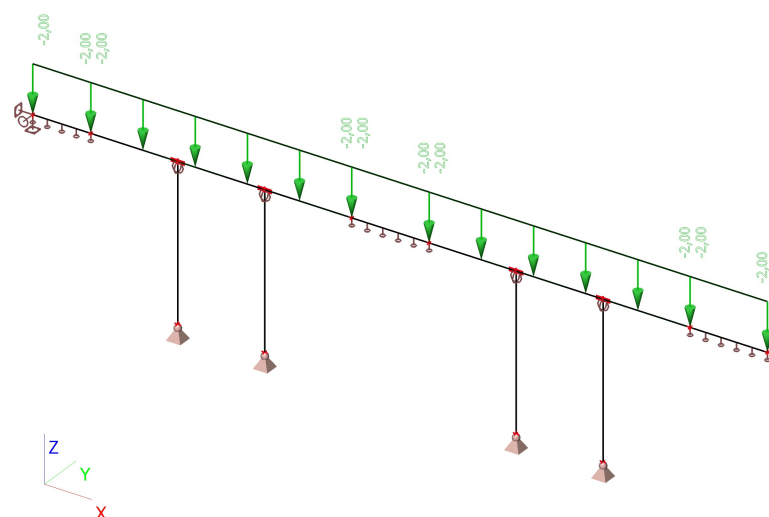
#### 4.2.1. Hodnota pro výpočet



#### 4.3. Zatěžovací stavy - LC3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
LC3	Atika	Stálé	LG1	Standard

##### 4.3.1. Hodnota pro výpočet



#### 5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Výběrová	Vítr



Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG3	Proměnné	Výběrová	Sníh

## 6. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Střecha	1,00
		LC3 - Atika	1,00
CO2	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Střecha	1,00
		LC3 - Atika	1,00

## 7. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS4 - Obdélník (250; 220)

Dílec	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B17	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	-0,01	<b>0,00</b>	0,00	<b>0,00</b>
B17	CO1/1	1080,001	0,00	0,00	<b>-82,71</b>	0,00	-5,56	0,00
B21	CO1/1	0,000	0,00	0,00	<b>73,07</b>	0,00	-15,41	0,00
B17	CO1/1	1200,000	0,00	0,00	-82,71	0,00	<b>-15,49</b>	0,00
B18	CO1/1	2700,000	0,00	0,00	-0,01	0,00	<b>8,83</b>	0,00

## 8. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

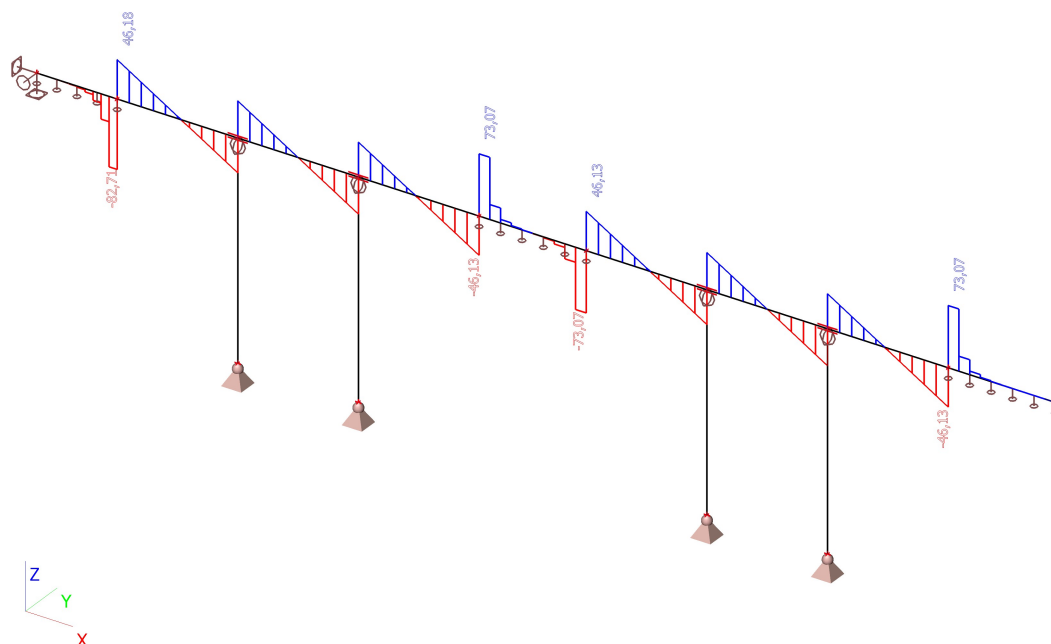
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

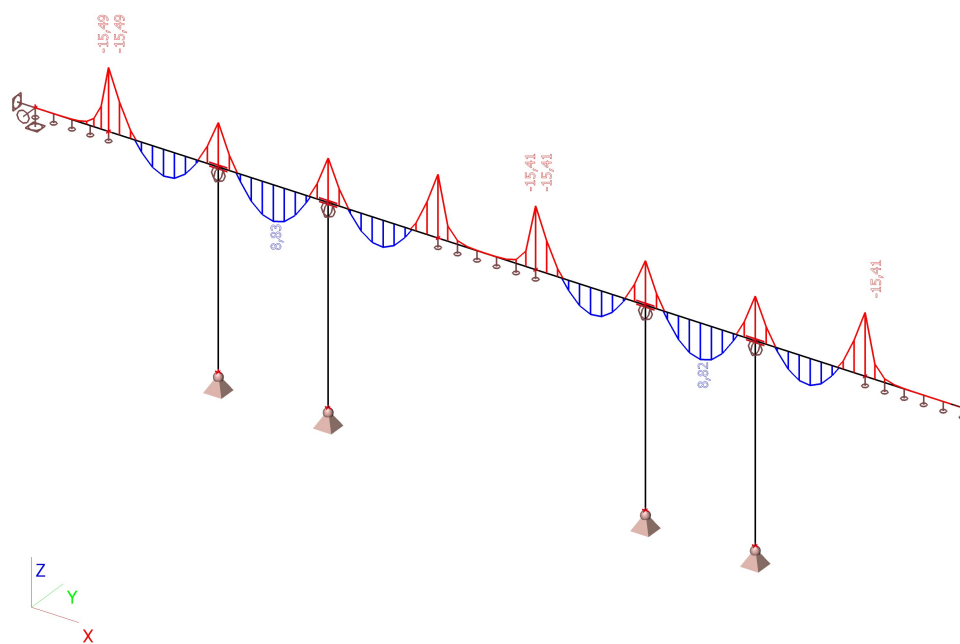
Průřez : CS5 - VHP150/100x5.0

Dílec	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B31	CO1/1	0,000	<b>-85,33</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B30	CO1/2	3200,000	<b>-62,58</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B30	CO1/1	0,000	-85,26	<b>0,00</b>	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
B30	CO1/2	0,000	-63,15	0,00	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00

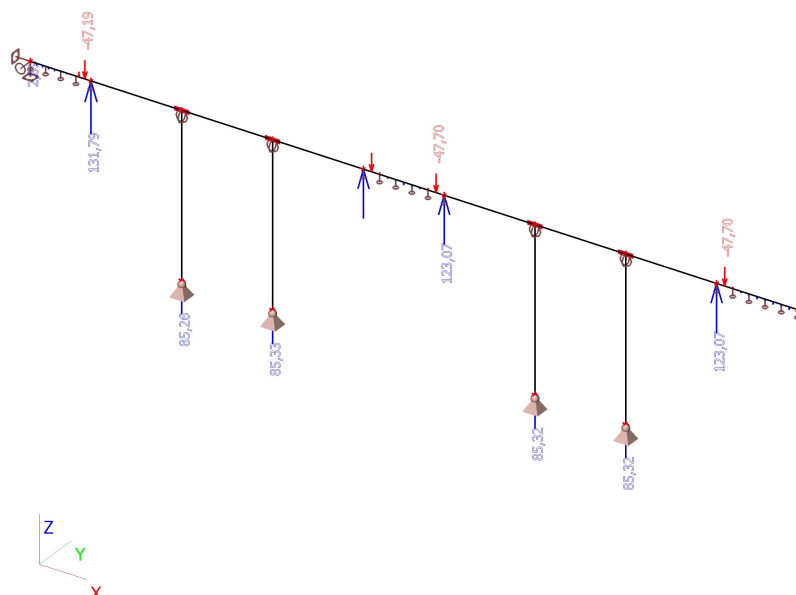
## 9. Vnitřní síly na prutu; Vz



## 10. Vnitřní síly na prutu; My



## 11. Reakce; CO1



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

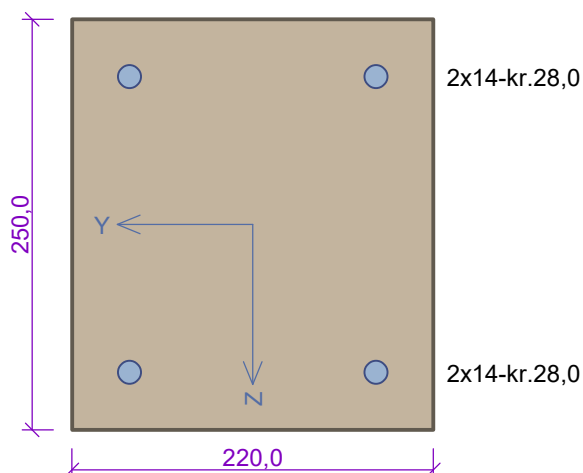
Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Průřez  
Výběr: Vše  
**Celkový posudek**

Jméno	dx [mm]	Stav	Průřez	Materiál	UC_{Celkový} [-]	UC_{Průřez} [-]	UC_{Stabilita} [-]
B31	0,000	CO1/1	CS5 - VHP150/100x5.0	S 235	0,24	0,16	0,24

## preklad 5,4m



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 25/30**

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Krytí: 20,0 mm

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00651 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0112 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

### Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00228 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 161,2 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vzdálenost překročena!**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 161,2 \text{ mm}$

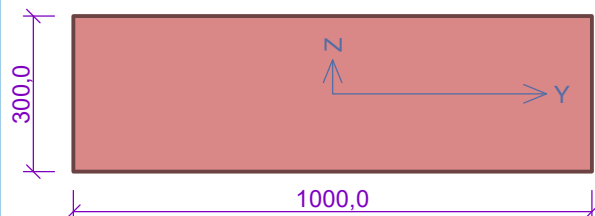
### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	15,00	26,82	60,00	107,01	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## Vnitřní stěna



### Materiál

Název: Zdivo pálené P8 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku	$f_k$	= 4,392 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{vko}$	= 0,3 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1}$	= 0,15 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2}$	= 0,15 MPa
Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M$	= 2
Součinitel dotvarování	$\phi$	= 1
Objemová hmotnost	$\rho$	= 1 900

### Způsob podepření

Účinná tloušťka: 0,300m  
Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty



Typ stropu: Železobetonový  
Výška stěny: 3,250m  
Vzpěrná výška:  $h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,25 = 2,438$  m

## Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku  $h_{ef}/t_{ef} = 8,125 \leq 27 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

č.	Název	$N_{Ed}$	$M_{Edy}$	$V_{Edz}$	Posouzení
		$N_{Rd}$	$M_{Rdy}$	$V_{Rdz}$	
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	
1	Zat. případ 1 - Hlava	-90,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-592,95	-	63,00	
	Zat. případ 1 - Střed	-102,50	0,00	0,00	Vyhovuje
		-568,73	-	65,50	
	Zat. případ 1 - Pata	-115,01	0,00	0,00	Vyhovuje
		-592,95	-	68,00	

**Mezní stav únosnosti - Vyhovuje**

## Mezní stav použitelnosti

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku  $t_{ef} = 0,300m \geq 0,100m \Rightarrow$  Vyhovuje

Poměr výšky a tloušťky prvku  $h/t_{ef} = 10,833 \leq 30,000 \Rightarrow$  Vyhovuje

**Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje**

**Vyhovuje**

## Základový pas vnitřní

Popis	výška m	š/zš m	$\rho/pl$ $kN/m^{3(2)}$	normové $kN/m^b$	$\gamma_f$	extrémní $kN/m^b$
reakce stropu		8,25	6,75	55,69	1,30	72,39
konstrukce 1.NP				12,00	1,35	16,20
základový pas	0,50	0,40	23,00	4,60	1,35	6,21
			$f_n =$	72,29 kN	$f_d =$	94,80 kN

šířka základové spáry  $b = 0,40$  m

napětí v základové spáře  $\sigma = f_n/b = 72,29 : 0,40 = 180,72$  kPa

$\sigma = 180,72$  kPa  $< R_{dt} = 250$  kPa **vyhovuje**

## Základový pas obvodový

Popis	výška m	š/zš m	$\rho/pl$ $kN/m^{3(2)}$	normové $kN/m^b$	$\gamma_f$	extrémní $kN/m^b$
reakce stropu (pilíř)		3,60	260,00	72,22	1,30	93,89
konstrukce 1.NP				12,00	1,35	16,20
základové zdivo	1,00	0,30	23,00	6,90	1,35	9,32
základový pas	0,50	0,40	23,00	4,60	1,35	6,21
			$f_n =$	95,72 kN	$f_d =$	125,61 kN

šířka základové spáry  $b = 0,40$  m

napětí v základové spáře  $\sigma = f_n/b = 95,72 : 0,40 = 239,31$  kPa

$\sigma = 239,31$  kPa  $< R_{dt} = 250$  kPa **vyhovuje**