

# RELAX BOoX

Školní, parc. č. 348/194, k.ú. Dobříš

Stavebník: Město Dobříš  
Mírové náměstí 119, 263 01 Dobříš

HIP: Ing. arch. Miloslav Vajtr  
V Brůdce 77, 155 00 Praha 5 Třebonice  
4394 1559  
ČKA 02 757, tel. 604 238 247, [m.vajtr@volny.cz](mailto:m.vajtr@volny.cz)

Vypracoval: Ing. Michal Vajtr, tel. 776 014 024, [michal.vajtr@gmail.com](mailto:michal.vajtr@gmail.com)

Datum: 05/2021

Stupeň PD: **SPOLEČNÉ POVOLENÍ**

## D.1.2. Stavebně konstrukční část

- 1.2.1. Technická zpráva
- 1.2.2. Statické posouzení

**Akce:** RELAX B0oX

**Č.zak.:** 21-03

# TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

**Místo stavby:** Školní, parc. č. 348/194, k.ú. Dobříš

**Objednatel:** Město Dobříš, Mírové náměstí 119, 263 01 Dobříš

**Stupeň  
dokumentace:** SPOLEČNÉ POVOLENÍ

**Část:** D.1.2 Stavebně konstrukční

**Vypracoval:** Ing. Michal Vajtr, +420 776 014 024, [michal.vajtr@gmail.com](mailto:michal.vajtr@gmail.com)

**Kontroloval:** Ing. Miloslav Vajtr, ČKA 02 75

**Datum:** 03/2021

D.1.2.1	TECHNICKÁ ZPRÁVA .....	4
1	Úvod .....	4
2	Stávající stav a bourací práce .....	4
3	Popis navrhovaných konstrukcí .....	4
4	Zatížení .....	5
5	Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky .....	5
6	Povrchová úprava nosných konstrukcí .....	5
D.1.2.2	STATICKÝ VÝPOČET .....	7
7	Popis konstrukce .....	7
8	Zatížení .....	7
	8.1 Stálé zatížení .....	7
	8.2 Proměnné zatížení .....	8
9	Statický model .....	10
10	Ocelové konstrukce .....	12
	10.1 Průvlaky 100/150/4 .....	12
	10.2 Sloupy 100/100/4 .....	14
11	Dřevěné konstrukce .....	16
	11.1 Krokve 80/100 .....	16
	11.2 Střecha a stěny vestavby .....	18
12	Geologické a hydrogeologické poměry staveniště: .....	18
	12.1 Založení .....	19
	12.2 Základová deska .....	21
13	Použitá literatura .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>

# D.1.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

## 1 Úvod

Nosná konstrukce je navržena jako masivní a odolná tak, aby spolehlivě a bez poškození přenesla běžné zatížení dle ČSN 1991-1-1 až 1991-1-4.

Statickým výpočtem je ověřena navržená koncepce nosných konstrukcí, prokázána dostatečná mechanická odolnost a stabilita nosných konstrukcí, zejména s ohledem na výskyt nepřípustných přetvoření a poškození jiných částí stavby a technických zařízení vlivem přetvoření. Jsou ověřeny všechny rozhodující prvky nosných konstrukcí.

Tato dokumentace je vypracována pro povolení stavby, na tuto dokumentaci musí navazovat dokumentace pro provedení stavby a výrobní dokumentace zhotovitele stavby.

Projektant při návrhu, výpočtu a vypracování projektové dokumentace předpokládal, že stavba bude prováděna dle platných norem ČSN. Nedodržení platných norem při provádění znamená, že stavba není prováděna v souladu s touto dokumentací. Při nedodržení všech platných norem, projektant nebere za takto zhotovenou stavbu záruku.

Zákazník nenárokoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 50 let

## 2 Stávající stav a bourací práce

Žádné bourací práce na pozemku nejsou prováděny.

## 3 Popis navrhovaných konstrukcí

Konstrukci přístřešku tvoří ocelové profily, 8x sloupy 100/100/4mm, s roztečí 3 m, sloupy tvoří čtvercový půdorys 6 x 6 m. Na sloupky navazují střešní jekly 100/150/4 mm, ve vzdálenosti 2 m. sklon střechy min 4°.

Nosnou konstrukci pro střešní krytinu, tvoří dřevěné trámký 80/100mm C22, kotvené k ocelovým nosníkům. Rozteč mezi krkvemi cca 0,6 m, nebo dle typu krytiny. Krokve napojit na ocelové nosníky pomocí 2x svorníku M8 na ocelovou žiletku do zářezu krokví.

Ocelovou konstrukci uvažují s vetnutými sloupy k betonovým patkám, ostatní spoje uvažují jako kloubové.

Sloupy kotvit přes ocelovou desku, na 4x kotvy M12 na chem maltu.

Uvnitř přístřešku je navržena dřevěná vestavba 3x3 m. Vestavbu tvoří dřevěný nosný rastr z trámků 80/80mm, výplň z minerální izolace a opláštění z obou stran dřevěnými deskami „bio-deskami“ (ref. Desky NOVATOP do vlhkého prostředí tř. 3 !)

Stěny i střecha jsou navrženy z hranolů 80/80 mm, C22. Spoje řešit pomocí konstrukčních vrutů a ocelového kování. Kotvení boxu k žb. desce pomocí kotev do betonu M10 á 0,5 m Stabilitu boxu zajišťují stěny opláštěné deskami a šikmé vzpěry z trámků, ukryté ve konstrukci stěny.

Střecha je navržena z hranolů 80/80 mm, na dvou stranách je střecha boxu uložena na stěny a na jednom vrcholu bude zavěšená na ocelovou konstrukci přístřešku.

Založení navrhuji plošné, na základových patkách, hloubka založení v nezámrazné hloubce tj. minimálně 0,8 m pod upraveným terénem, rozměr patek 0,5x0,5 m, beton C20/25 XC1

Základová deska je navržena s konstantní tloušťkou 150mm, beton 25/30 XC2, výztuž kari sítě 100/100/6 mm ve středu desky, s krytím výztuže 50 mm od spodní hrany.

Hladina podzemní vody se v blízkém okolí nachází v hloubce cca 5-6 m pod terénem.

Výkopové práce - Jedná se zejména o výkop pro založení pasů pod zdívkou stavby. Podzemní voda nebude zastižena. Voda tak zakládání neovlivní.

Základové poměry lze hodnotit jako jednoduché.

Výkopy budou prováděny s ohledem na skutečné členění geologického podloží. Svahování je navrženo v co největších možných sklonech (1:2,5), snahou je minimalizovat odkrytí výkopové jámy, v maximální možné míře zamezení působení dešťové vody na případně odkrytou základovou spáru.

## 4 Zatížení

Zatížení je stanoveno na základě architektonické části a respektuje ČSN EN 1990 a EN 1991-1-1 až 4.

Je uvedeno rozhodující stálé a proměnné zatížení.

- Stálé zatížení – vl. Tíha konstrukcí a materiálů ve skladbách:

G1 – střecha přístřešku S3,	$G_k = 0,1 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
G2 – střecha vestavby S2	$G_k = 0,46 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
G3 – stěna vestavby S1	$G_k = 0,46 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

- Proměnné zatížení – hlavním proměnným zatížením je zatížení sněhem, vedlejším proměnným zatížením je užité zatížení a zatížení větrem

Q1 – kategorie H (Nepřístupné střechy)	$q_k = 0,75 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
Q3 – zatížení sněhem	$S_k = 0,56 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
Q4 – zatížení větrem	II. Vetrová oblast, 3. kat. terénu, výška objektu 3,5 m

## 5 Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Rozhodující materiály nosných konstrukcí dle platných ČSN EN.

### Základy

Beton:

- patky C20/25 XC2

### Železobetonové nosné konstrukce – nevyskytují se

Beton:

- deska - min. C25/30 XC1

Ocel:

- výztuž z oceli Bst500B (10 505.9) nebo B500A (10 505.0) → 10 505-R.
- ostatní S235.

### Ocelové konstrukce

Většina prvků OK z oceli S235

Antikorozní nebo protipožární ochrana dle stavební části dokumentace.

Všechny průřezy válcovaných nosníků jsou uvažovány dle příslušných ČSN!!

•

### Dřevěné konstrukce

1.hranoly KVH	→ min. C24
2.běžné řezivo	→ min. C22

## 6 Povrchová úprava nosných konstrukcí

Povrchové úpravy jsou upřesněny v architektonicko stavební části PD nebo v PD zhotovitele.

*Dřevěné konstrukce.* Všechny trvale viditelné prvky konstrukcí budou hoblovány. Všechny dřevěné prvky budou opatřeny ochranným nátěrem proti dřevokazným houbám a škůdcům, kde je to požadováno PBŘ tak i protipožárním nátěrem.

*Ocelové konstrukce.* Protikorozi ochrana OK je řešena ochranný povlakem dle DD OK.

*Betonové konstrukce.* Musí být provedena taková opatření, aby viditelné povrchy betonových konstrukcí nevyžadovaly po odbednění další pohledové úpravy (tomu odpovídá navržený beton, bednění, technologické postupy – odbedňování, ukládání a ošetřování betonu). Bedněné povrchy musí být v kvalitě PB2 dle TP ČBS 03 – Pohledový beton. Horní, dodatečně překrývané povrchy podlahových a stropních desek budou při provádění uhlazeny vibrační lištou.

## **7 Použitá literatura**

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1-1 – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-1-3 – Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-1-4 – Zatížení větrem

ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993-1-1 – Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1995-1 – Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 1997-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí- ZPRÁVA O INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉM POSOUZENÍ zpracovaného Global – Geo, s.r.o,

## D.1.2.2 STATICKÝ VÝPOČET

### 8 Popis konstrukce

Konstrukci přístřešku tvoří ocelové profily, 8x sloupy 100/100/4mm, s roztečí 3 m, sloupy tvoří čtvercový půdorys 6 x 6 m. Na sloupky navazují střešní jekly 100/150/4 mm, ve vzdálenosti 2 m. sklon střechy min 4°.

Nosnou konstrukci pro střešní krytinu, tvoří dřevěné trámký 80/100mm, kotvené k ocelovým nosníkům. Rozteč mezi krkvemi cca 0,6 m, nebo dle typu krytiny.

Ocelovou konstrukci uvažují s vetnutými sloupy k betonovým patkám, ostatní spoje uvažují jako kloubové.

Uvnitř přístřešku je navržena dřevěná vestavba 3x3 m. Vestavbu tvoří dřevěný nosný rastr z trámku 80/80mm, výplň z minerální izolace a opláštění z obou stran dřevěnými deskami „bio-deskami“ (ref. Desky NOVATOP)

Založení přístřešku je na základových patkách, rozměr 0,5x0,5 m, hloubka založení min. 0,8 m pod ÚT.

### 9 Zatížení

Zatížení je stanoveno na základě architektonické části a respektuje ČSN EN 1990 a EN 1991-1-1 až 4.

Je uvedeno rozhodující stálé a proměnné zatížení.

- Stálé zatížení – vl. Tíha konstrukcí a materiálů ve skladbách:
- Proměnné zatížení – hlavním proměnným zatížením je zatížení sněhem

#### 9.1 Stálé zatížení

VLASTNÍ TÍHA POUŽITÝCH MATERIÁLŮ	hmotnost	
	[kN/m <sup>3</sup> ]	
Železobetonové konstrukce	25 kN/m <sup>3</sup>	
Betonové konstrukce nevyztužené	23 kN/m <sup>3</sup>	
Ocelové konstrukce	78,5 kN/m <sup>3</sup>	
Dřevěné konstrukce C24, GL24h	4,2 – 5,5 kN/m <sup>3</sup>	
Desky OSB	11,5 kN/m <sup>3</sup>	
Zdivo porobetonové	5,7 kN/m <sup>3</sup>	
Keramické tvarovky Porotherm 14 P+D	8,5 kN/m <sup>3</sup>	
Keramické tvarovky Porotherm 25 - 30 P+D	8-8,7 kN/m <sup>3</sup>	

G1 – STŘECHA PŘÍSTŘEŠKU S3	hmotnost		Tl. [mm]	výpočet	gk	γG	gd
					[kN/m2]		[kN/m2]
Polykarbonát tl. 10 mm + kotevní profily	5	kg/m2		= m*g	0,05	1,35	0,07
Ostatní: TZB instalace, rezerva	5	kg/m2		= m*g	0,05	1,35	0,07
CELKEM:					0,10		0,14

G2 – STŘECHA DŘEVOSTAVBY S2	hmotnost		Tl. [mm]	výpočet	gk	γG	gd
					[kN/m2]		[kN/m2]
Bio-desky tl 15-19 mm	600	kg/m3	19	= m*g*t	0,12	1,35	0,15
Nosný rastr/trámký 80/80 + latě 60/40	10	kg/m2		= m*g	0,10	1,35	0,14
Výplň / minerální izolace tl 80 mm	80	kg/m3	80	= m*g*t	0,07	1,35	0,09
Bio-desky tl 15-19 mm	600	kg/m3	19	= m*g*t	0,12	1,35	0,15
Ostatní: TZB instalace	5	kg/m2		= m*g	0,05	1,35	0,07
CELKEM:					0,46		0,60

Pozn.: vl. Hmotnost krokví je zahrnuta do výpočetního modelu

G3 – STĚNA DŘEVOSTAVBY S1	hmotnost		Tl. [mm]	výpočet	gk	γG	gd
					[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
Bio-desky tl 15-19 mm	600	kg/m <sup>3</sup>	19	= m*g*t	0,12	1,35	0,15
Nosný rastr/trámky 80/80 + latě 60/40	10	kg/m <sup>2</sup>		= m*g	0,10	1,35	0,14
Výplň / minerální izolace tl 80 mm	80	kg/m <sup>3</sup>	80	= m*g*t	0,07	1,35	0,09
Bio-desky tl 15-19 mm	600	kg/m <sup>3</sup>	19	= m*g*t	0,12	1,35	0,15
Ostatní: TZB instalace	5	kg/m <sup>2</sup>		= m*g	0,05	1,35	0,07
<b>CELKEM:</b>					<b>0,46</b>		<b>0,60</b>

## 9.2 Proměnné zatížení

Hlavním proměnným zatížením je zatížení sněhem, vedlejším proměnným zatížením je užité zatížení a zatížení větrem

Q1 – KATEGORIE H			
Nepřístupné střechy s výjimkou běžné údržby a oprav	q <sub>k</sub> =	0,75	[kN/m <sup>2</sup> ]
	Q <sub>k</sub> =	1,00	[kN]

### Q3 – ZATÍŽENÍ SNĚHEM

#### ZATÍŽENÍ SNĚHEM - PULTOVÁ (PLOCHÁ) STŘECHA

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:

Charakteristická hodnota zatížení

Typ krajiny:

Součinitel expozice

Tepelný součinitel

Součinitel zatížení

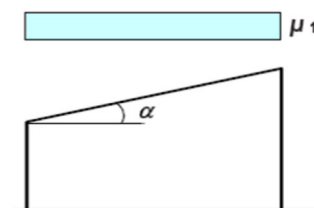
**Tvar zastřešení:**

Sklon střechy

Sklon střechy

Tvarový součinitel

$$\begin{aligned}
 S_k &= 0,70 \text{ kN/m}^2 \\
 \text{Normální} \\
 C_e &= 1,00 \\
 C_t &= 1,00 \\
 \psi_f &= 1,50 \\
 \text{pultová střecha} \\
 \alpha_1 &= 3^\circ \\
 \mu_1(\alpha_1) &= 0,8
 \end{aligned}$$



#### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem

$$S_1 = 0,56 ; (0,84) \text{ kN/m}^2$$

### Q4 – ZATÍŽENÍ VĚTREM

#### ZÁKLADNÍ RYCHLOST VĚTRU

$$\begin{aligned}
 v_{b,0} &= 25,0 \text{ m/s} \\
 v_b &= 25,0 \text{ m/s} \\
 C_{dir} &= 1,0 \\
 C_{season} &= 1,0
 \end{aligned}$$

**2. větrová oblast**

vybrat oblast

#### TURBULENCE VĚTRU

$$\begin{aligned}
 I_v(z) &= 0,28 \\
 I_v(z) &= 0,28 \text{ pro } z_{min} \leq z \leq z_{max} \\
 I_v(z) &= 0,36 \text{ pro } z \leq z_{min} \\
 k_l &= 1,0
 \end{aligned}$$

#### STŘEDNÍ RYCHLOST VĚTRU

$$\begin{aligned}
 v_m(z) &= 19,4 \text{ m/s} \\
 c_r(z) &= 0,776 \\
 c_o(z) &= 1,0 \\
 z &= 11,0 \text{ m}
 \end{aligned}$$

**3. kategorie terénu**

vybrat kategorii

$$z_{min} = 5,00 \text{ m}$$

$$c_r(z) = 0,78$$

$$c_r(z) = 0,61$$

$$\text{pro } z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$\text{pro } z \leq z_{min}$$

$$z_{0,II} = 0,05 \text{ m}$$

$$z_0 = 0,3 \text{ m}$$

#### MAXIMÁLNÍ DYNAMICKÝ TLAK

$$\begin{aligned}
 q_b(z) &= 0,391 \text{ kN/m}^2 \\
 q_p(z) &= 0,692 \text{ kN/m}^2 \\
 \rho &= 1,25 \text{ kg/m}^3 \\
 c_e(z) &= 1,7716
 \end{aligned}$$



## ZATÍŽENÍ VĚTREM pultové přístřešky

Směr 0:

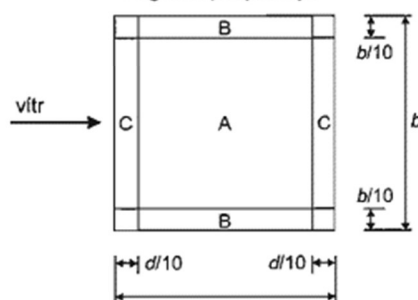
$b = 6,00$  m rozměr kolmý na směr větru  
 $d = 6,00$  m rozměr rovnoběžný se směrem větru  
 $h = 3,00$  m výška objektu

$C_{pe,net}$  :

A =	maximum všech $\varphi$	0,8	$w_{k,A} =$	<b>0,554</b> kN/m <sup>2</sup>
	minimum $\varphi = 0$	-1,10	$w_{k,A} =$	<b>-0,761</b> kN/m <sup>2</sup>
	minimum $\varphi = 1$	-1,60	$w_{k,A} =$	<b>-1,107</b> kN/m <sup>2</sup>
B =	maximum všech $\varphi$	2,1	$w_{k,B} =$	<b>1,453</b> kN/m <sup>2</sup>
	minimum $\varphi = 0$	-1,7	$w_{k,B} =$	<b>-1,176</b> kN/m <sup>2</sup>
	minimum $\varphi = 1$	-2,2	$w_{k,B} =$	<b>-1,522</b> kN/m <sup>2</sup>
C =	maximum všech $\varphi$	1,3	$w_{k,C} =$	<b>0,900</b> kN/m <sup>2</sup>
	minimum $\varphi = 0$	-1,8	$w_{k,C} =$	<b>-1,246</b> kN/m <sup>2</sup>
	minimum $\varphi = 1$	-2,5	$w_{k,C} =$	<b>-1,730</b> kN/m <sup>2</sup>

Součinitele výsledného tlaku  $C_{p,net}$

Legenda pro půdorys



## ZATÍŽENÍ VĚTREM NA STĚNY

Směr 0:

$b = 6,00$  m rozměr kolmý na směr větru  
 $d = 6,00$  m rozměr rovnoběžný se směrem větru  
 $h = 3,00$  m výška objektu  
 $h/d = 0,5$   
 $e = 6,00$  m  
 $e/5 = 1,20$  m  $d-e = 0,00$  m  
 $4e/5 = 4,80$  m  $d-e/5 = 4,80$  m

Směr 90:

$b = 6,00$  m rozměr kolmý na směr větru  
 $d = 6,00$  m rozměr rovnoběžný s větrem  
 $h = 3,00$  m výška objektu  
 $h/d = 0,5$   
 $e = 6,00$  m  
 $e/5 = 1,20$  m  $d-e = 0,00$  m  
 $4e/5 = 4,80$  m  $d-e/5 = 4,80$  m

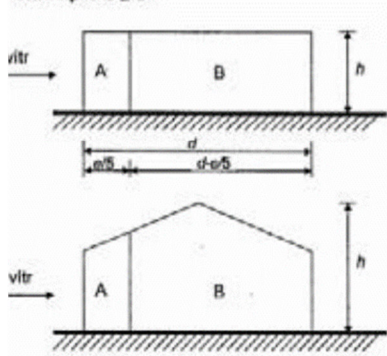
$C_{pe,10}$  :

A =	-1,2	$w_{k,A} =$	<b>-0,830</b> kN/m <sup>2</sup>
B =	-0,8	$w_{k,A} =$	<b>-0,554</b> kN/m <sup>2</sup>
C =	-0,5	$w_{k,A} =$	<b>-0,346</b> kN/m <sup>2</sup>
D =	0,8	$w_{k,A} =$	<b>0,554</b> kN/m <sup>2</sup>
E =	-0,5	$w_{k,A} =$	<b>-0,346</b> kN/m <sup>2</sup>

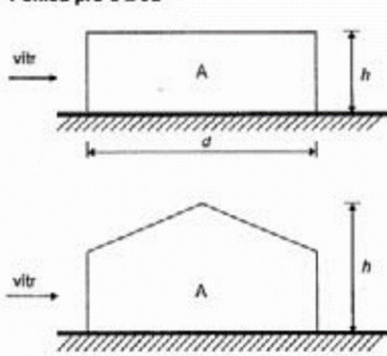
$C_{pe,10}$  :

A =	-1,2	$w_{k,A} =$	<b>-0,830</b> kN/m <sup>2</sup>
A =	-0,8	$w_{k,A} =$	<b>-0,554</b> kN/m <sup>2</sup>
A =	-0,5	$w_{k,A} =$	<b>-0,346</b> kN/m <sup>2</sup>
A =	0,8	$w_{k,A} =$	<b>0,554</b> kN/m <sup>2</sup>
A =	-0,4	$w_{k,A} =$	<b>-0,277</b> kN/m <sup>2</sup>

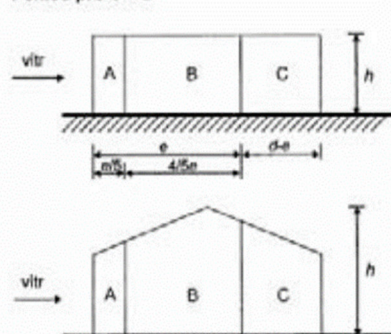
Pohled pro  $e \geq d$



Pohled pro  $e \geq 5d$



Pohled pro  $e < d$



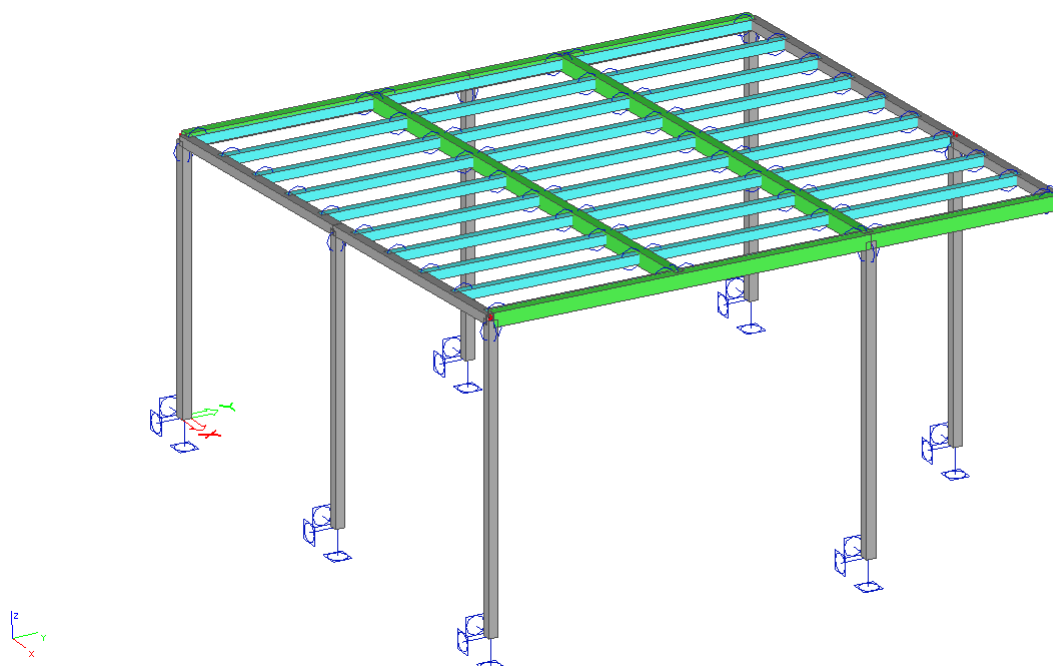
## Q5 – ZATÍŽENÍ TEPLOTNÍM ROZDÍLEM

Teplotní rozdíl ( $t = +25^\circ$ ;  $-30^\circ$ ,  $t_0 = 10^\circ$  C)

Zatížení teplotou není uvažováno

## 10 Statický model

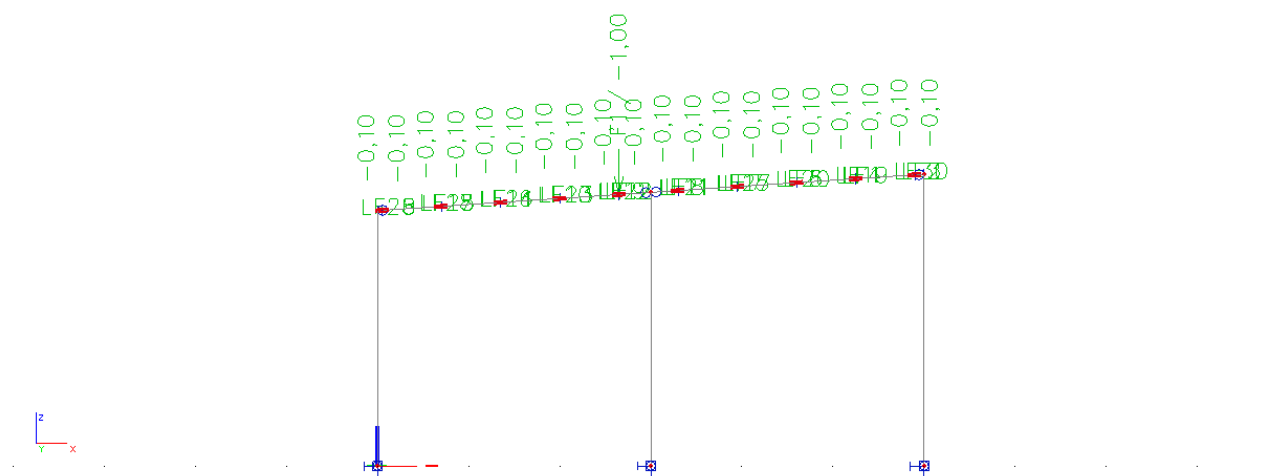
Konstrukce přístřešku byla vymodelována ve 3D statickém modelu a zatížena jednotlivými zatěžovacími stavy, výsledkem jsou vnitřní síly na jednotlivých prutech, vč. jejich deformací a reakce na základové patky.



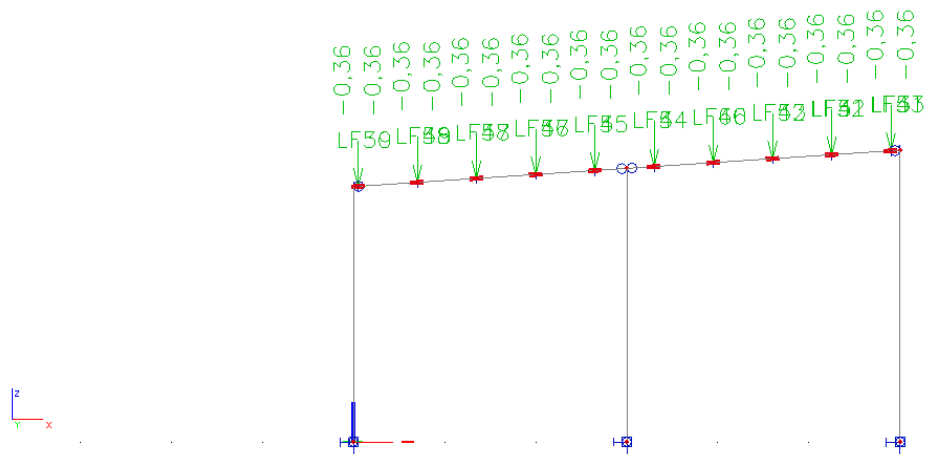
3D výpočetní model přístřešku.

### ZATĚŽOVACÍ STAVY

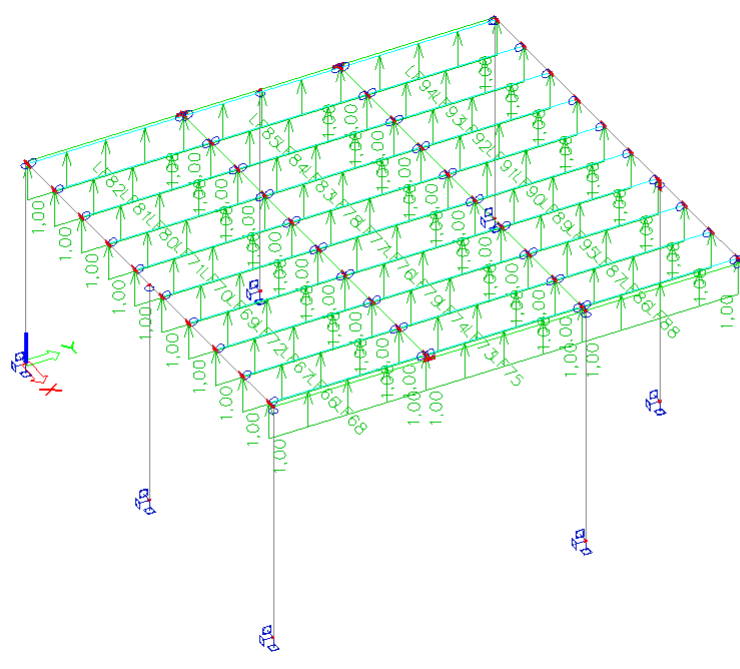
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
LC1	vl. tíha	Stálé	LG1
LC2	ostatní stálé	Stálé	LG1
LC3	proměn. SNÍH I.	Nahodilé	LG2
LC4	Vítr	Nahodilé	LG3



LC2 (ostatní stálé)



LC3 (sníh I. Působící na plochu střechu)



LC4 (vítr)

## KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Použita byla rovnice 6.10a, 6.10b

### Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN - MSÚ (STR)	LC1 - VL. TÍHA	1
		LC2 - OST. STÁLÉ	1
		LC3 - SNÍH	1
		LC4 - VÍTR	1
CO2	Obálka - únosnost	LC1 - VL. TÍHA	1
		LC2 - OST. STÁLÉ	1
CO3	Obálka - únosnost	LC1 - VL. TÍHA	0,85
		LC2 - OST. STÁLÉ	0,85
CO4	Obálka - únosnost	LC1 - VL. TÍHA	1,35
		LC2 - OST. STÁLÉ	1,35
CO5	Obálka - únosnost	LC1 - VL. TÍHA	1,15
		LC2 - OST. STÁLÉ	1,15
CO6	Obálka - únosnost	LC1 - VL. TÍHA	1

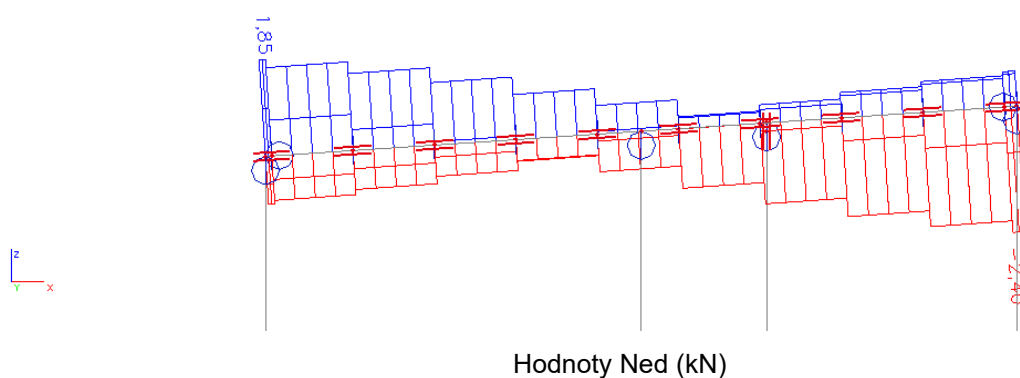
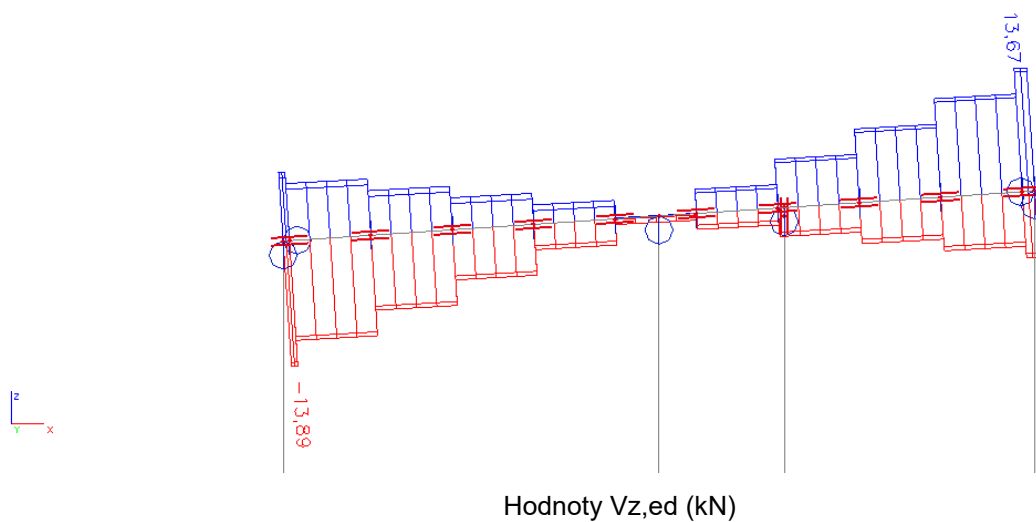
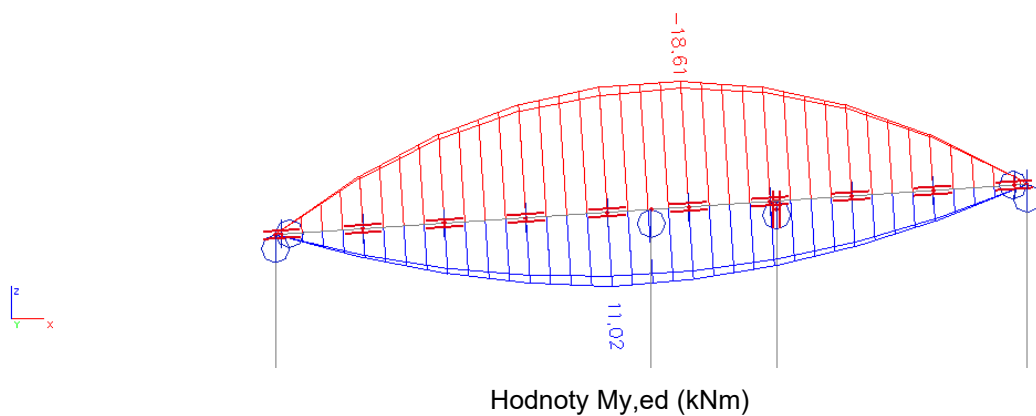
CO7	Obálka - únosnost	LC2 - OST. STÁLÉ	1
		LC3 - SNÍH	1,05
		LC4 - VÍTR	1,05
		LC1 - VL. TÍHA	0,85
CO8	Obálka - únosnost	LC2 - OST. STÁLÉ	0,85
		LC3 - SNÍH	1,5
		LC4 - VÍTR	1,5
		LC1 - VL. TÍHA	1,35
CO9	Obálka - únosnost	LC2 - OST. STÁLÉ	1,35
		LC3 - SNÍH	1,05
		LC4 - VÍTR	1,05
		LC1 - VL. TÍHA	1,15
		LC2 - OST. STÁLÉ	1,15
		LC3 - SNÍH	1,5
		LC4 - VÍTR	1,5

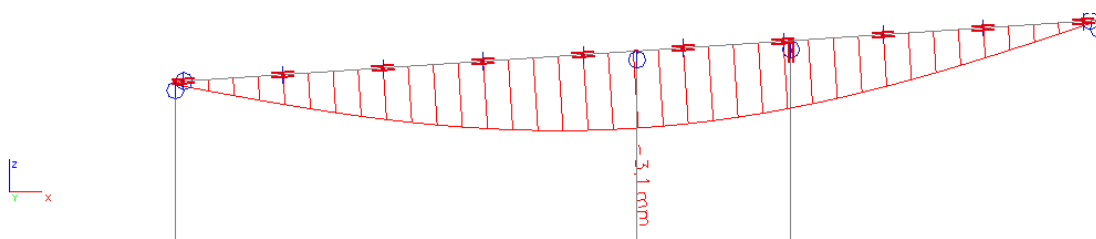
## 11 Ocelové konstrukce

### 11.1 Průvlaky 100/150/4

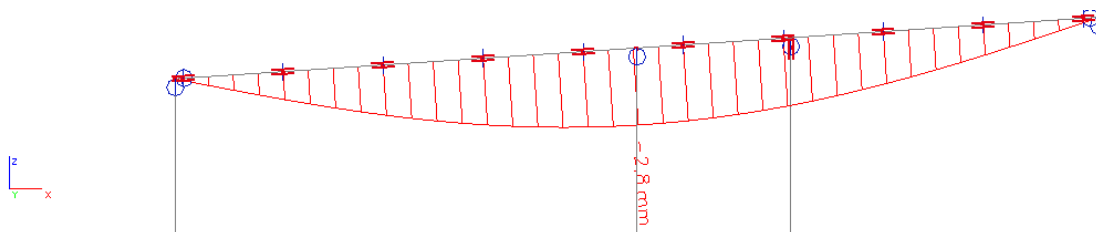
Průvlaky z jeklů 100/150/4 mm, staticky na délku 6 m, kloubové uložení.

VNITŘNÍ SÍLY NA OCELOVÉ PROFILY:

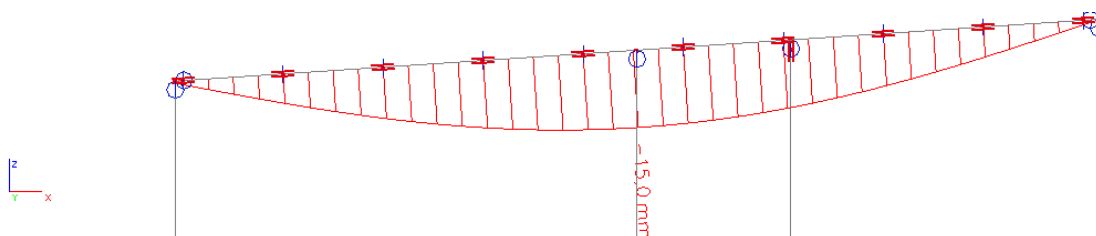




Průhyb  $U_z$  (mm) od vl. Tíhy



Průhyb  $U_z$  (mm) od ost. stálého



Průhyb  $U_z$  (mm) od sněhu

## POSOUZENÍ PRŮVLAKŮ:

### MSÚ

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B18	CFRHS150X100X4	S 235	CO1/1	0.86
----------	----------------	-------	-------	------

NEd [kN]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]	TEd [kNm]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
-2.40	1.VIII	13.67	0.66	-1.37	0.45

Kritický posudek v místě 5.91 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	106.62	II.43	
Redukovaná štíhlost	I.14	0.03	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	
Redukční součinitel	0.47	1.00	
Délka	6.1	0.10	m
Součinitel vzpěru	0.99	0.99	
Vzpěrná délka	V.97	0.10	m
Kritické Eulerovo zatížení	345.48	666356.88	kN

LTB		
Délka klopní	0.10	m
k	1.00	
kw	1.00	

C1	1.88
C2	0.00
C3	0.94

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.01 < 1$
Posouzení kroucení	$0.04 < 1$
Posudek na smyk ( $V_y$ )	$0.01 < 1$
Posudek na smyk ( $V_z$ )	$0.09 < 1$
Posudek ohybového momentu ( $M_y$ )	$0.06 < 1$
Posudek ohybového momentu ( $M_z$ )	$0.03 < 1$
M	$0.01 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.01 < 1$
Klopení	$0.06 < 1$
Tlak + moment	$0.86 < 1$
Tlak + moment	$0.56 < 1$

**Průvlak 100/150/4 vyhovuje na stabilitní posudek  $0.86 < 1$**

MSP

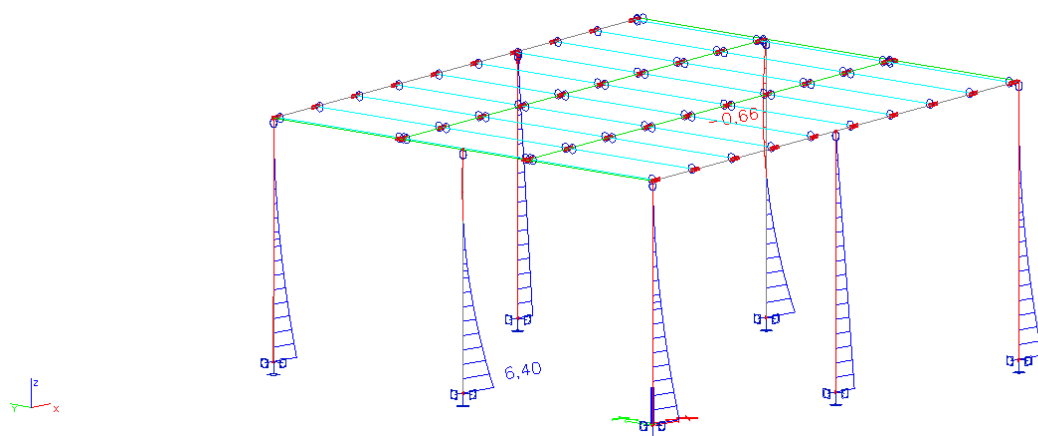
Součet průhybu  $U_z = 3,1 + 2,8 + 15 = 20,9 \text{ mm} < L/250 = 6000/250 = 24 \text{ mm}$

**Průvlak vyhovuje na průhyb**

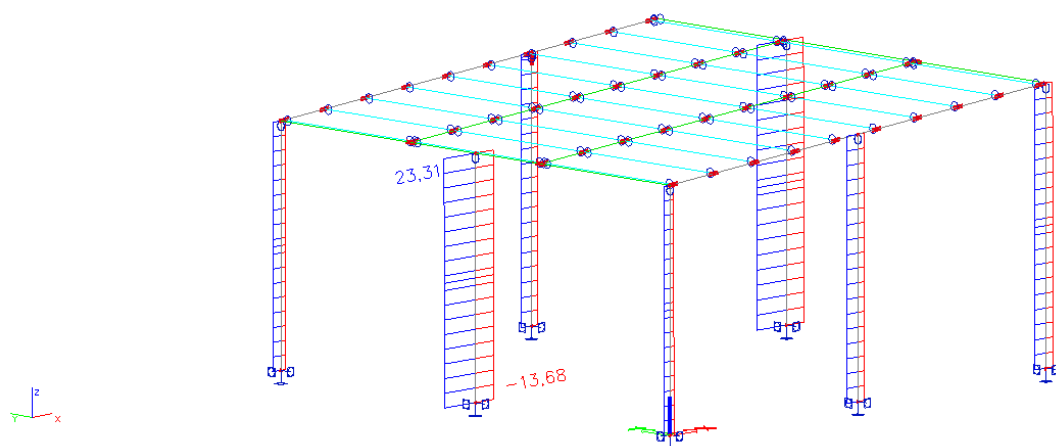
## 11.2 Sloupy 100/100/4

Sloupy z jeklů 100/100/4 mm, výška max 3,2m, staticky vetknuté do patky a kloubově napojené na střešní průvlaky.

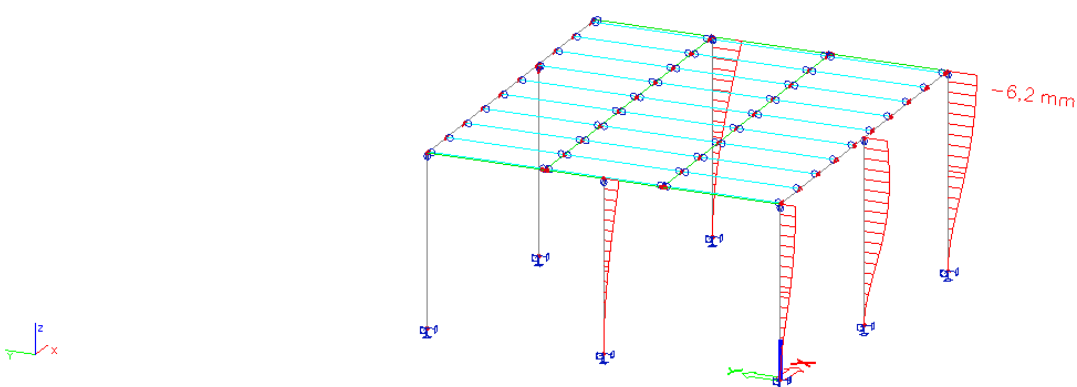
VNITŘNÍ SÍLY NA SLOUPY:



Hodnoty  $M_{y,ed}$  (kNm)



Hodnoty Ned (kN)



Průhyb Uy (mm) od větru

## POSOUZENÍ SLOUPU:

### MSÚ

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B2	<b>QRO100X4</b>	S 235	<b>CO1/3</b>	<b>0.54</b>
---------	-----------------	-------	--------------	-------------

NEd [kN]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]	TEd [kNm]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
XII.51	0.32	-5.43	0.04	VI.40	-0.91

Kritický posudek v místě 0.00 m

<b>LTB</b>		
Délka klopení	II.80	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	I.75	
C2	0.12	
C3	0.94	

zatížení v těžišti

<b>POSUDEK ÚNOSNOSTI</b>	
Posudek na osovou sílu	0.04 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.05 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0.50 < 1

Posudek ohybového momentu (Mz)	$0.07 < 1$
M	$0.33 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.50 < 1$
Tlak + moment	$0.54 < 1$
Tlak + moment	$0.37 < 1$

**Sloup 100/100/4 vyhovuje na stabilitní posudek  $0.54 < 1$**

MSP

Vodorovný posun sloupů od zatížení větrem  $U_x = \max 6,2 \text{ mm} < H/500 = 3200/500 = 6,4 \text{ mm}$

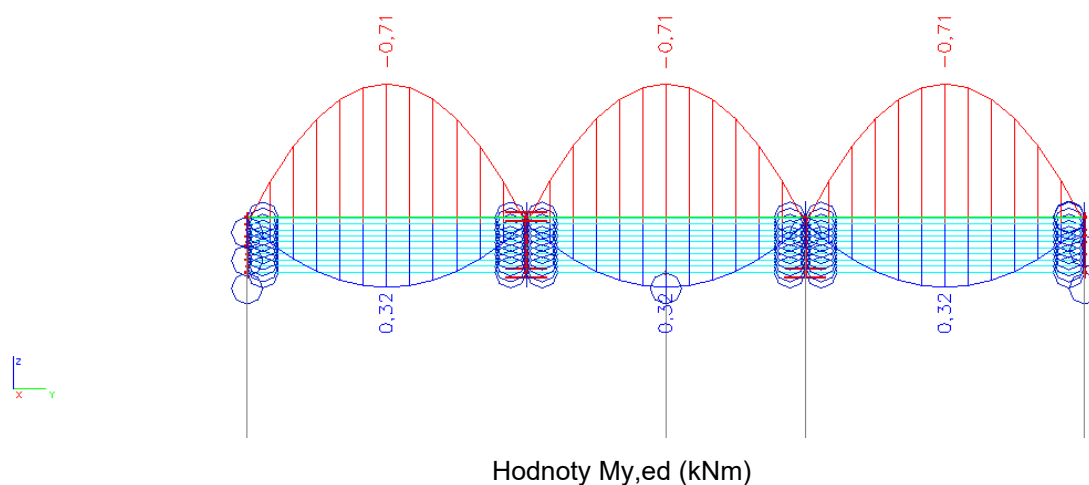
Posun sloupu vyhovuje. (reálná deformace sloupů bude řádově menší, ve výpočtu jsem uvažoval s cela uzavřenou plochou mezi sloupy, zatíženou větrem)

## 12 Dřevěné konstrukce

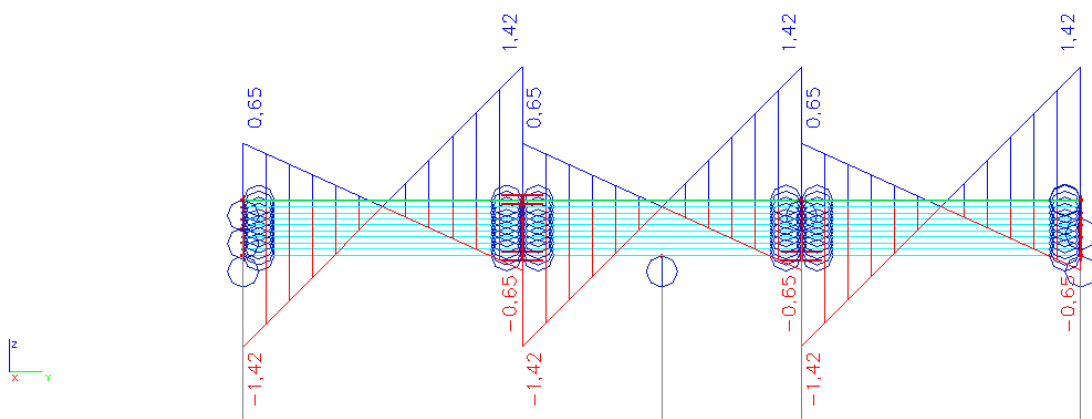
### 12.1 Krokve 80/100

Střechu ocelové nosníky, mezi které jsou kotveny dřevěné krokve 80/100 mm, řezivo C22. Statické rozpětí krokví je 2,0 m. Osová vzdálenost krokví max. 0,65 m

VNITŘNÍ SÍLY NA KROKEV:







Hodnoty Vz,ed (kNm)

## POSOUZENÍ KROKŮ:

### MSÚ

4) C24(SI)					
<b>b</b> =	80,00 mm	$E_{0,05}$ =	7400 MPa	$M_y$ =	0,71 kNm
<b>h</b> =	100,00 mm	$E_{0,mean}$ =	11000 MPa	$M_z$ =	0,00 kNm
<b>A</b> =	8000,00 mm <sup>2</sup>	$f_{m,k}$ =	24 MPa	<b>N</b> =	0,00 kN
$I_y$ =	6666666,67 mm <sup>4</sup>	$f_{c,0,k}$ =	21 MPa	<b>Q</b> =	1,42 kN
$I_z$ =	4266666,67 mm <sup>4</sup>	$f_{v,k}$ =	4,0 MPa	$\sigma_{m,y,d}$ =	5,33 MPa
$W_y$ =	133333,33 mm <sup>3</sup>	$\gamma_M$ =	1,3	$\sigma_{m,z,d}$ =	0,00 MPa
$W_z$ =	106666,67 mm <sup>3</sup>	$k_{mod}$ =	0,70	$\sigma_{c,0,d}$ =	0,00 MPa
$i_y$ =	28,87 mm	$\beta_c$ =	0,2	$\tau_d$ =	0,39 MPa
$i_z$ =	23,09 mm	$f_{m,d}$ =	12,92 MPa	$k_m$ =	0,70
		$f_{c,0,d}$ =	11,31 MPa	$b_{ef}$ =	54,00 mm
		$f_{v,d}$ =	2,15 MPa	$k_{cr}$ =	0,67

### Stabilita (klopení)

<b>l</b> =	2,00 m
$l_{ef} / l$ =	0,90
$l_{ef}$ =	2,00 m
$\sigma_{m,crit}$ =	184,70 MPa
$\lambda_{rel,m}$ =	0,36
	1,00 pro $\lambda_{rel,m} \leq 0,75$
$k_{crit}$ =	1,29 pro $0,75 < \lambda_{rel,m} \leq 1,4$
	7,72 pro $1,4 < \lambda_{rel,m}$
$k_{crit}$ =	1,00

### Vybočení ve směru osy "z"

$l_{cr,y}$ =	2,00 m
$\lambda_y$ =	69,28
$\lambda_{rel,y}$ =	1,18
$k_y$ =	1,28
$k_{c,y}$ =	0,56

### Vybočení ve směru osy "y"

$l_{cr,z}$ =	2,00 m
$\lambda_z$ =	86,60
$\lambda_{rel,z}$ =	1,47
$k_z$ =	1,70
$k_{c,z}$ =	0,39

V případě existence pouze momentu:

41%	5,33	<	12,92	$\sigma_{m,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,d}$
	vyhovuje			

V případě kombinace momentu a tlakové síly:

17%	0,17	<	1,00	$\left( \frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$
	vyhovuje			

Vzpěr k ose z:

41%	0,41	<	1,00	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$
	vyhovuje			

Vzpěr k ose y:

29%	0,29	<	1,00	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$
	vyhovuje			

Posouzení smyku:

18%	0,39	<	2,15	$\tau_d \leq f_{v,d}$
	vyhovuje			

### MSP

Průhyb:		Třída provozu:	2,00
$g_k =$	0,65 kN/m'		
$q_k =$	0,36 kN/m'		
$l =$	2000,00 mm	$k_{1,def} =$	0,80
$w_{1,inst} =$	1,80 mm	$k_{2,def} =$	0,80
$w_{2,inst} =$	1,00 mm	$\psi_{2,1} =$	0,00
$w_{inst} =$	2,80 mm	=	L / 714,00
$w_c =$	0,00 mm	nadvýšení z výroby	
$w_{net,fin} =$	4,20 mm	=	L / 476,00
$w_{inst,max} =$	5,70 mm	L/350	2,80 < 5,70
			vyhovuje
$w_{net,fin,max} =$	6,70 mm	L/300	4,20 < 6,70
			vyhovuje

Navrhuji krokve 80/100 mm, z řeziva C22, kotveno k nosníkům přes žiletku a 2x svorník M8.

## 12.2 Střecha a stěny vestavby

Stěny i střecha jsou navrženy z hranolů 80/80 mm, C22. Spoje řešit pomocí konstrukčních vrutů a ocelového kování. Kotvení boxu k žb. desce pomocí kotev do betonu M10 á 0,5 m

Stabilitu boxu zajišťují stěny opláštěné deskami a šikmé vzpěry z trámků, ukryté ve konstrukci stěny.

Střecha je navržena z hranolů 80/80 mm, na dvou stranách je střecha boxu uložena na stěny a na jednom vrcholu bude zavěšená na ocelovou konstrukci přístřešku.

## 13 Geologické a hydrogeologické poměry staveniště:

Z dohledaných podkladů z provedeného inženýrsko geologického průzkumu, od zpracovatele Global – geo, s.r.o z 9.1.1018, který posuzuje základové poměry na p.p.č. 3353/10, 353/17, 353/18 353/22, 353/27, 353/65-66, st. 2419 a st. 2420 v k.ú. Dobříš. Posuzované území se nachází cca 100 m od místa venkovního přístřešku a proto předpokládám obdobné základové poměry i pro přístřešek. Z provedeného průzkumu jsou patrné základové poměry, viz níže citace z posudku řešitele.

Podloží zájmové lokality je tvořeno nejprve hlinitojílovitými navážkami s drceným kamenivem, které zrnitostně náleží k hlínám štěrkovitým tř. F1 MG O Y / sagsiMg, jílu s nízkou plasticitou tř. F6 CL Y / grsiclMg a hlínám se střední plasticitou tř. F5 MI Y / grsiclMg. Od hloubky 0,50 - 0,55 m p.p.t. je zemní profil tvořen deluviálními sedimenty charakteru hlín s nízkou plasticitou tř. F5 ML / grsaSi a slabou vrstvou jílu štěrkovitých tř. F2 CG + Cb / cosigrCl. Zastižené druhy zemin mají pevnou až tvrdou konzistenci s  $I_c \geq 1,0 - 1,5$ . V hloubce 2,40 - 3,65 m p.p.t. přechází deluviální sedimenty v silně až mírně zvětralé prachovce tř. R5 - R4 / -. Dle tabulky 5 ČSN EN ISO 14689-1 patří mezi horniny s velmi nízkou až nízkou pevností v prostém tlaku, převážně v dolní polovině normového rozpětí  $\sigma_c = 1,0 - 25,0$  MPa.

Ze zjištěných inženýrskogeologických poměrů vyplývají podle článku 20 a) původní ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ **jednoduché základové poměry** pro plošného založení na základových pasech či patkách. Základová půda se v prostoru staveniště nebude výrazně měnit a podzemní voda nebude negativně ovlivňovat průběh zakládání. Pro statické výpočty lze využít níže uvedené hodnoty.

*Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost  $R_{dt}$  (převzaté z ČSN 73 1001)*

<b>Druh</b>	<b>Hlína s nízkou plasticitou F5 CL / grsaSi</b>	<b>Jíl štěrkovitý F2 CG+Cb / cosigrCl</b>	<b>Prachovec R5-R4 / -</b>
<b>Parametr</b>	<i>pevné konzistence</i>	<i>pevné konzistence</i>	<i>silně až mírně zvětralý</i>
Poissonovo číslo $\nu$ (1)	0,40	0,35	0,25
Převodní součinitel $\beta$ (1)	0,47	0,62	0,80
Objemová tíha $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	20,0	19,5	21,5
Modul přetvárnosti $E_{def}$ (MPa)	8	21	40 - 100
Úhel vnitřního tření zeminy efektivní $\Phi_{ef}$ (°)	23	29	
totální $\Phi_u$ (°)	11	13	15
Soudržnost zeminy efektivní $C_{ef}$ (kPa)	30	27	-
totální $C_u$ (kPa)	75	65	150
Tab.výpočt.únosnost $R_{dt}$ (kPa)	250*	275*	300 - 400

\* platí pro šířku základu  $b \leq 3$  m a hloubku založení  $h = 0,8 - 1,5$  m

Tabulkovou únosnost základové zeminy uvažují min.  $R_{dt} = 250$  kPa

Podle již neplatné, avšak nadále používané ČSN 73 3050 „Zemné práce“ se zeminy a horniny z hlediska těžitelnosti a rozpojitelosti řadí do následujících tříd:

- hlinito-jílovité navážky	tř. 3 / I
- hlína s nízkou plasticitou (pevné až tvrdé k.)	tř. 3 / I
- jíl štěrkovitý	tř. 3 / I
- slínovec silně až mírně zvětralý	tř. 4 - 5 / I-II

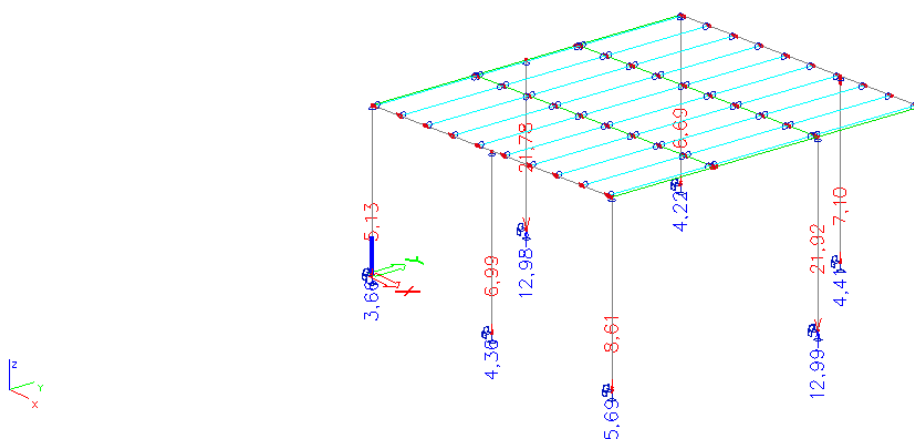
Zeminy jsou mírně lepidivé. Sklony svahů dočasných výkopů je možné provádět v zastižených zeminách v poměru 1 : 0,25 až 1 : 0,5. Krátkodobě stabilní budou i kolmé stěny.

### 13.1 Založení

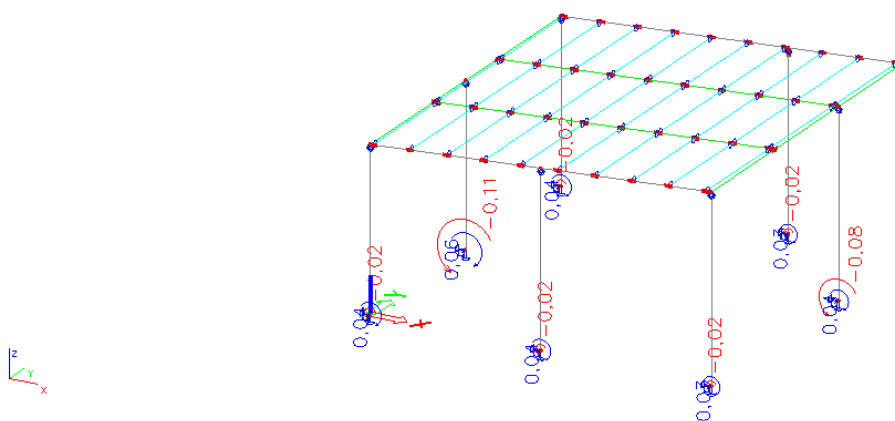
Založení navrhuji plošné, na základových patkách, hloubka založení v nezámrazné hloubce tj. minimálně 0,8 m pod upraveným terénem, rozměr patek 0,5x0,5 m.

Pro posouzení únosnosti byla použita hodnota reakcí na základové pasy, převzaté z výpočetního modelu.

**ZATÍŽENÍ NA ZÁKLADOVÉ PASY:**



Hodnoty reakcí  $R_z$  (kN)



Hodnoty reakcí  $M_y$  (kNm)

## POSOUZENÍ PATKY

MSU:

Tabulkovou únosnost základové zeminy uvažují  $R_{d,t} = 250$  kPa

$M_{,x} = 0,11$  kNm;  $N_{ed} = 12,98$  kN

VI. Tíha základové patky  $G_z = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 25 \cdot 1,35 = 6,75$  kN

Účinná plocha pod základem:

$$e_{,y} = M_{ed,y} / (N_{ed} + G_z) = 0,11 / 19,73 = 0,005 \text{ m}$$

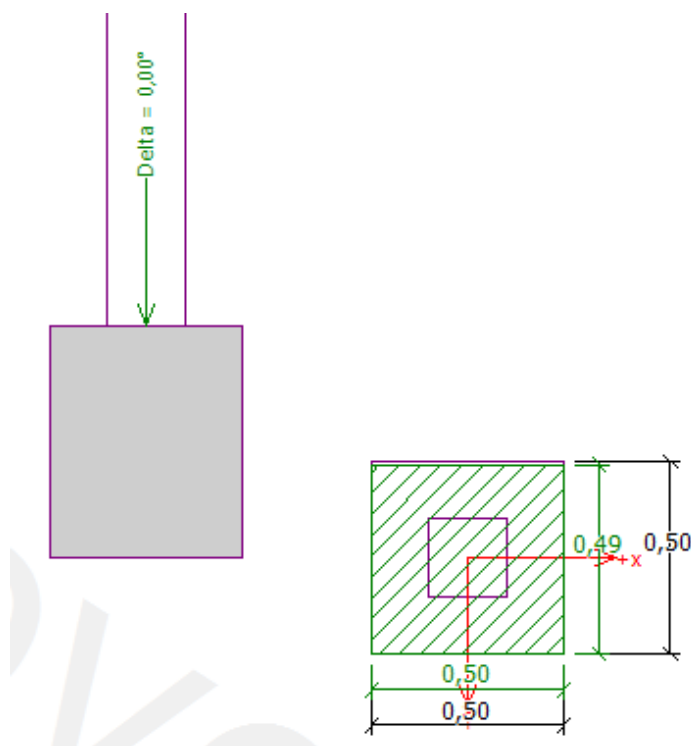
$$A_{ef} = (b_z - 2e_{,y}) \cdot b_x = (0,5 - 0,01) \cdot 0,5 = 0,245 [\text{m}^2]$$

Výpočet napětí v základové spáře od účinků zatížení:

$$\sigma_d = \frac{R_z}{A_{ef}} = \frac{19,73}{0,245} = 80,5 \text{ [kPa]}$$

Únosnost základové spáry minimálně  $250 \text{ kPa} \geq \sigma_d = 80,5 \text{ kPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE NA MSU}$

Posouzení pomocí SW:



#### Posouzení únosnosti patky - 1.MS

##### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 1126,50 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 103,88 \text{ kPa}$

Svislá únosnost **VYHOVUJE**

##### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,009 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,009 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

##### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 19,64 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**

Výsledky jsou řádově podobné.

Navrhuji základové patky 0,5x0,5 m nevyztužené, hloubka založení minimálně 0,8m pod ÚT, beton C20/25 XC1

## 13.2 Základová deska

Základová deska je navržena s konstantní tloušťkou 150mm, beton 25/30 XC2, výztuž kari sítě 100/100/6 mm ve středu desky, s krytím výztuže 50mm od spodní hrany.

Podloží desky bude hutněno, Parametry před provedením desky  $\Rightarrow E_{def,2} \geq 30 \text{ MPa}, \frac{E_{def,2}}{E_{def,1}} \leq 2$

Datum: 03/2021

Vypracoval: Ing. Michal Vajtr

Email: [michal.vajtr@gmail.com](mailto:michal.vajtr@gmail.com)