

**STATICKÝ VÝPOČET****LESOPARK SO03 PŘÍSTŘEŠEK**

HLAVNÍ PROJEKTANT <b>Ing. JAN BŘEČKA</b>	MÍSTO STAVBY Kroměříž - Barbořina	 <b>BEHA PROJEKT - JAN BŘEČKA</b> IČO: 09264060 / DIČ: CZ9306221309 <b>KONTAKT</b> m: +420 725 991 431 e: info@behaprojekt.cz w: www.behaprojekt.cz	
VYPRACOVAL <b>Ing. MICHAEL BOROVEC</b>	STAVEBNÍK/INVESTOR Město Kroměříž		
KONTROLOVAL <b>Ing. PAVEL TESAŘ</b>	ZÁSTUPCE INVESTORA		
NÁZEV DÍLA <b>LESOPARK SO03 PŘÍSTŘEŠEK</b> <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>		DATUM 03/2022	STUPEŇ DSP
ČÁST <b>D 1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>		ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO 22012	



## SEZNAM

1.	ÚVOD – OBECNÉ INFORMACE .....	3
2.	ZATĚŽOVACÍ STAVY .....	8
3.	STATICKÝ POSUDEK - SLOUP.....	11
4.	STATICKÝ POSUDEK - KROKEV .....	14
5.	STATICKÝ POSUDEK – DŘEVĚNÝ VĚNEC.....	16
6.	STATICKÝ POSUDEK – ZAVĚTROVÁNÍ .....	17
7.	STATICKÝ POSUDEK – PRKENNÉ POBITÍ.....	18
8.	STATICKÝ POSUDEK – KOTVENÍ SLOUPŮ .....	19
9.	STATICKÝ POSUDEK – ZÁKLADOVÉ PATKY .....	19
10.	STATICKÝ POSUDEK – VRCHOLOVÁ RUŽICE .....	24



## 1. ÚVOD – OBECNÉ INFORMACE

V rámci statického výpočtu je provedeno posouzení a návrh základních nosných prvků dřevěného přístřešku. Dřevěný přístřešek je půdorysného tvaru stejnoramenného šestiúhelníku o délce strany cca 2,56 m. Objekt se nachází ve II. sněhové a II. větrné oblasti. Prvky musí bezpečně přenést veškerá zatížení a splňovat limitní deformace a štíhlosti.

**Provedený statický výpočet slouží pro provedení stavby dle přílohy č.8 vyhlášky č. 499/2006 Sb. a vyhlášky č. 62/2013 Sb. Jsou prověřeny dimenze nových nosných prvků.**

**V případě zjištěných odlišností oproti předpokladům v tomto výpočtu uvedeným nepřebírá autor výpočtu odpovědnost za výsledné stavební dílo.**

### 1.1 Normy a technické požadavky

<b>Zásady navrhování stavebních konstrukcí</b>	
ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
<b>Zatížení stavebních konstrukcí</b>	
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
<b>Betonové konstrukce - navrhování</b>	
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
<b>Betonové konstrukce - technologie</b>	
ČSN EN 206-1	Beton - Část 1: Specifikace, vlastností, výroba a shoda
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN 73 2480	Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí
<b>Ocelové konstrukce - navrhování, provádění</b>	
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-2	Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1993-1-3	Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-3: Obecná pravidla - Doplnující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné profily
ČSN EN 1993-1-5	Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-5: Boulení stěn
ČSN EN 1090-1	Požadavky na posouzení shody konstrukčních částí
ČSN EN 1090-2	Technické požadavky pro ocelové konstrukce
<b>Dřevěné konstrukce - navrhování, provádění</b>	
ČSN EN 1995-1-1	Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-2	Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru
<b>Základové konstrukce - navrhování</b>	
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 1997-2	Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

**Výpočet byl proveden dle platných norem ČSN EN, výpočtového statického softwaru a vlastních výpočtových programů na bázi MS EXCEL.**



## 1.2 Návrhová data

<b>Dřevěné konstrukce</b>	<b>dřevo</b>	<b>C24</b>	
pevnost v ohybu $f_{m,k}$			24,0 MPa
tahová pevnost rovnoběžně s vlákny $f_{t,0,k}$			14,5 MPa
tahová pevnost kolmo k vláknům $f_{t,90,k}$			0,4 MPa
tlaková pevnost rovnoběžně s vlákny $f_{c,0,k}$			21,0 MPa
tlaková pevnost kolmo k vláknům $f_{c,90,k}$			2,5 MPa
pevnost ve smyku $f_{v,k}$			4,0 MPa
střední modul pružnosti rovnoběžně s vlákny $E_{m,0,mean}$			11,0 GPa
střední modul pružnosti rovnoběžně s vlákny $E_{m,90,mean}$			0,37 GPa
střední modul pružnosti ve smyku $G_{mean}$			0,69 GPa
střední hustota dřeva $\rho_{mean}$			420 kg/m <sup>3</sup>
<b>Betonové konstrukce</b>	<b>beton</b>	<b>C16/20</b>	
charakteristická pevnost v tlaku $f_{ck,cyl}$			16 MPa
střední hodnota pevnosti betonu v tahu $f_{ctm}$			1,90 MPa
střední hodnota modulu pružnosti v tahu a tlaku $E_{cm}$			29,0 GPa
mezní přetvoření $\varepsilon_{cu3}$			3,5 ‰
teplotní součinitel délkové roztažnosti $\alpha_c$			10*10 <sup>-6</sup> 1/K
návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku $f_{cd}$			10,67 MPa
<b>Ocelové konstrukce</b>	<b>ocel</b>	<b>S235</b>	
charakteristická mez kluzu oceli $f_{yk}$			235 MPa
charakteristická mez pevnosti oceli $f_u$			360 MPa
modul pružnosti v tahu a tlaku $E$			210 GPa
modul pružnosti ve smyku $G$			81 GPa
teplotní součinitel délkové roztažnosti $\alpha_s$			12*10 <sup>-6</sup> 1/K

## 1.3 Popis konstrukce

V rámci statického výpočtu je provedeno posouzení a návrh základních nosných prvků dřevěného přístřešku. Dřevěný přístřešek je půdorysného tvaru stejnoramenného šestiúhelníku o délce strany cca 2,56 m. Objekt se nachází ve II. sněhové a II. větrné oblasti. Prvky musí bezpečně přenést veškerá zatížení a splňovat limitní deformace a štíhlosti.

## 1.4 Zatížení dle ČSN EN 1991 (EUROKÓD 1)

- **a) vlastní tíha**  
generováno softwarem dle zadaných dimenzí

• **b) stálé zatížení****Skladba střechy**

Zatěžovací šířka: 1,00 m			
Vrstva	Tloušťka (m)	Objemová tíha (kN/m <sup>3</sup> )	Zatížení (kN/m <sup>2</sup> )
ASFALTOVÝ ŠINDEL	x	x	0,05
LEHKÁ ASFALTOVÝ PÁS	x	x	0,05
PRKENNÝ ZÁKLOP tl. 24 mm	0,024	5	0,12
OSTATNÍ 5 %	x	x	0,01
<b>Σ ZATÍŽENÍ</b>			<b>0,23</b>
Celkové zatížení:			<b>0,23 kN/m</b>

**Skladba stěn**

Vrstva	Tloušťka (m)	Objemová tíha (kN/m <sup>3</sup> )	Zatížení (kN/m <sup>2</sup> )
PŘEKLIŽKOVÁ DESKA	0,05	5	0,25
OSTATNÍ 5 %	x	x	0,01
<b>Σ ZATÍŽENÍ</b>			<b>0,26</b>
Celkové zatížení:			<b>0,16 kN/m</b>

• **c) zatížení sněhem – sedlová střecha**

Lokalita:

**Kroměříž - Barbořina**

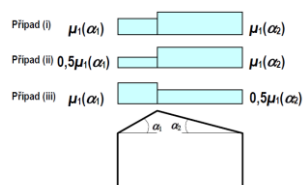
Sněhová oblast:

**II.**Charakteristická hodnota zatížení sněhem  $s_k$ :**1,0 kN/m<sup>2</sup>**

Typ krajiny:

**normální**Součinitel expozice  $C_e$ :**1,0**Tepelný součinitel  $C_t$ :**1,0**Sklon střechy  $\alpha_1$ :**30°**Sklon střechy  $\alpha_2$ :**30°**Tvarový součinitel  $\mu_1$  pro  $\alpha_1$ :**0,80**Tvarový součinitel  $\mu_2$  pro  $\alpha_2$ :**0,80**Plné zatížení sněhem na  $\alpha_1$ :**0,80 kN/m<sup>2</sup>**Plné zatížení sněhem na  $\alpha_2$ :**0,80 kN/m<sup>2</sup>**Poloviční zatížení sněhem na  $\alpha_1$ :**0,40 kN/m<sup>2</sup>**Poloviční zatížení sněhem na  $\alpha_2$ :**0,40 kN/m<sup>2</sup>**

$$s = \mu_i C_e C_t s_k =$$



• **d) zatížení větrem****VÝPOČET ZATÍŽENÍ VĚTREM**

dle ČSN EN 1991-1-4

**Maximální dynamický tlak větru:****Lokalita:****Kroměříž - Barbořina**

Výška vyšetřované části nad zemí:	3,13 m
Větrná oblast:	II.
Výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}$ :	25,0 m/s
Součinitel směru větru $c_{dir}$ :	1,0
Součinitel ročního období $c_{season}$ :	1,0
Měrná hmotnost vzduchu:	1,25 kg/m <sup>3</sup>
Základní rychlost větru $v_b$ :	25,0 m/s
Základní dynamický tlak větru $q_b$ :	390,625 N/m <sup>2</sup>
Součinitel terénu $k_r$ :	0,190
Součinitel drsnosti terénu $c_r(z)$ :	0,786
Intenzita turbulence větru $I_v(z)$ :	0,242
$k_1$ :	1,0
Součinitel orografie $c_o$ :	1,0
Střední rychlost větru $v_m(z)$ :	19,6 m/s
Maximální dynamický tlak $q_p(z)$ :	<b>649,7 Pa</b>
Součinitel expozice $c_e$ :	1,66
Poznámka:	---

**Kategorie terénu:**

II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenosti jsou větší než 20násobek výšky překážek

Parametr drsnosti terénu $z_0$ :	0,1 m
Minimální výška $z_{min}$ :	2 m
Maximální výška:	200 m

Maximální dynamický tlak $q_p(z)$ :	0,650 kPa
Sklon střechy:	13 °
Součinitel plnosti $\varphi$ :	0,00
Rozměr kolmý na směr větru $b$ :	6,68 m
Rozměr rovnoběžný se směrem větru $d$ :	5,87 m
$b/10$ :	0,7 m
$d/10$ :	0,6 m
$d/5$ :	1,2 m

Interpolace součinitelů:**Tlak:**

$$X_A: 0,9$$

$$q_p(z)_A = q_p(z) \cdot C_{pe,10,A} = \underline{\underline{0,58 \text{ kN/m}^2}}$$

**Sání**

$$X_{A,min}: -0,7$$

$$X_{A,max}: -0,9$$

$$q_p(z)_A = q_p(z) \cdot C_{pe,10,A} = \underline{\underline{-0,45 \text{ kN/m}^2}}$$

min. sklon 10 °

max. sklon 15 °

$$C_{pe,10,A}: -0,700$$

**Tlak:**

$$X_B: 1,9$$

$$q_p(z)_B = q_p(z) \cdot C_{pe,10,B} = \underline{\underline{1,23 \text{ kN/m}^2}}$$

**Sání**

$$X_{B,min}: -1,5$$

$$X_{B,max}: -1,7$$

$$q_p(z)_B = q_p(z) \cdot C_{pe,10,B} = \underline{\underline{-0,97 \text{ kN/m}^2}}$$

min. sklon 10 °

max. sklon 15 °

$$C_{pe,10,B}: -1,500$$

**Tlak:**

$$X_C: 1,4$$

$$q_p(z)_C = q_p(z) \cdot C_{pe,10,C} = \underline{\underline{0,91 \text{ kN/m}^2}}$$

**Sání**

$$X_{C,min}: -1,4$$

$$X_{C,max}: -1,4$$

$$q_p(z)_C = q_p(z) \cdot C_{pe,10,C} = \underline{\underline{-0,91 \text{ kN/m}^2}}$$

min. sklon 10 °

max. sklon 15 °

$$C_{pe,10,C}: -1,400$$

**Tlak:**

$$X_D: 0,4$$

$$q_p(z)_D = q_p(z) \cdot C_{pe,10,D} = \underline{\underline{0,26 \text{ kN/m}^2}}$$

**Sání**

$$X_{D,min}: -1,4$$

$$X_{D,max}: -1,8$$

$$q_p(z)_D = q_p(z) \cdot C_{pe,10,D} = \underline{\underline{-0,91 \text{ kN/m}^2}}$$

min. sklon 10 °

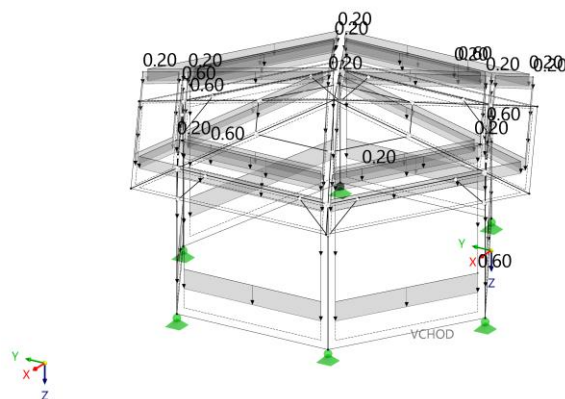
max. sklon 15 °

$$C_{pe,10,D}: -1,400$$

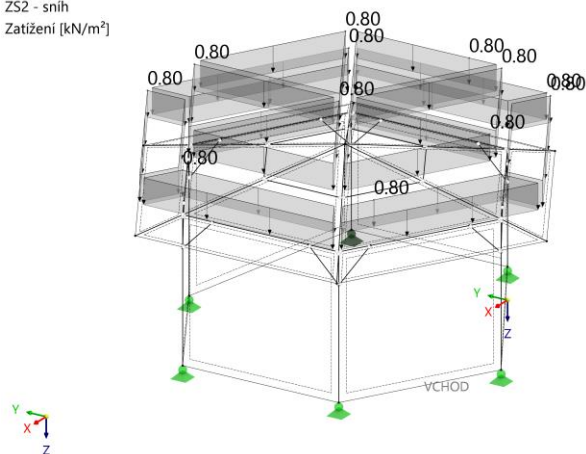


## 2. ZATĚŽOVACÍ STAVY

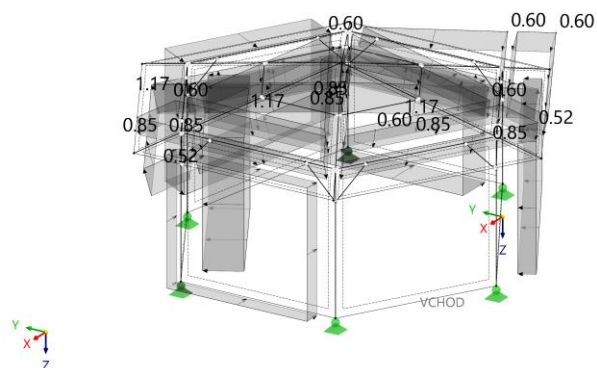
### 1. ZS – vl. tíha + stálé

ZS1 - Vlastní tíha  
Zatížení [kN/m<sup>2</sup>]

### 2. ZS – sníh

ZS2 - sníh  
Zatížení [kN/m<sup>2</sup>]

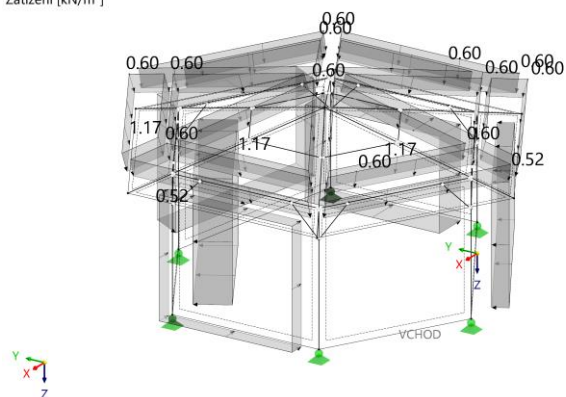
### 3. ZS – vítr 1 +/-

ZS3 - vítr 1 +/-  
Zatížení [kN/m<sup>2</sup>]



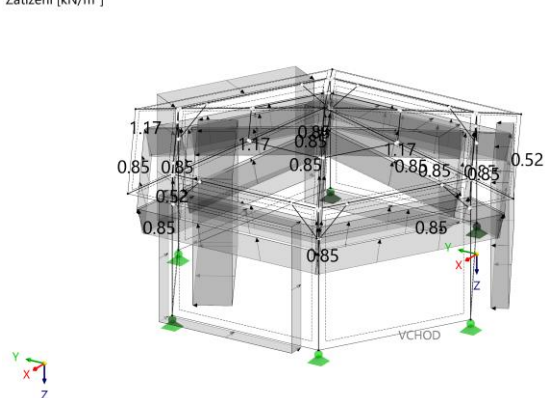
#### 4. ZS – vítr 1 +/-

ZS4 - vítr 1 +/+  
Zatížení [kN/m<sup>2</sup>]



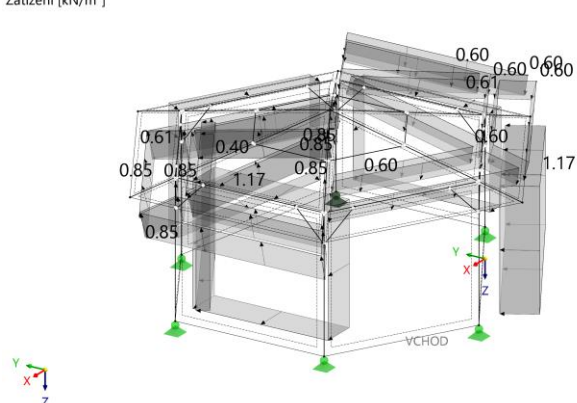
### 5. ZS – vítr 1 -/-

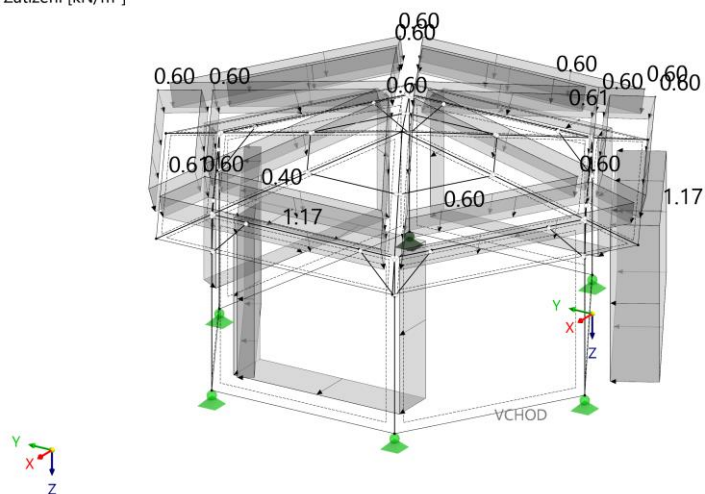
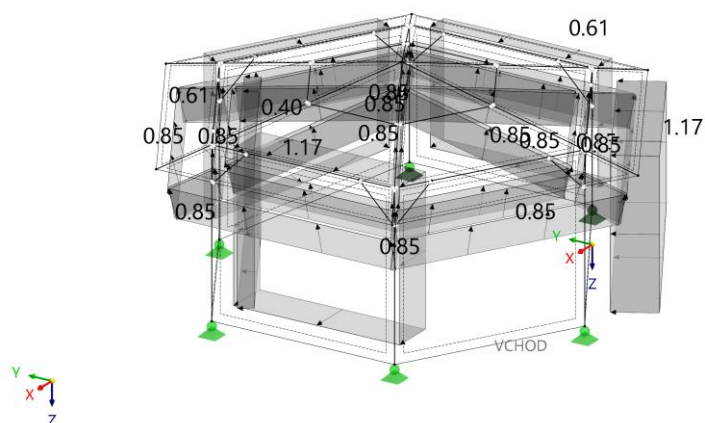
ZS5 - vítr 1 -/-  
Zatížení [kN/m<sup>2</sup>]



### 7. ZS – vítr 2 +/-

ZS6 - vítr 2 +/-  
Zatížení [kN/m<sup>2</sup>]



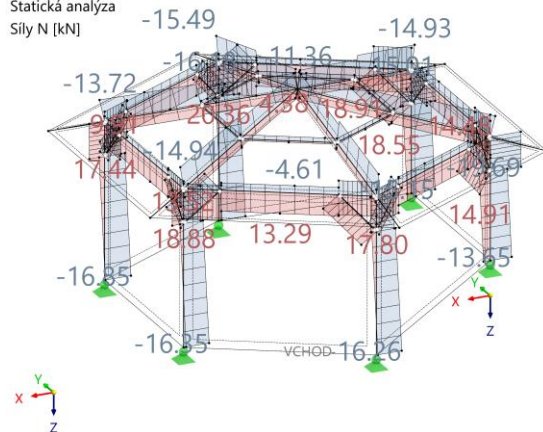
**8. ZS – vítr 2 +/+**ZS7 - vítr 2 +/+  
Zatížení [kN/m<sup>2</sup>]**9. ZS – vítr 2 -/-**ZS8 - vítr 2 -/-  
Zatížení [kN/m<sup>2</sup>]



### 3. STATICKÝ POSUDEK - SLOUP

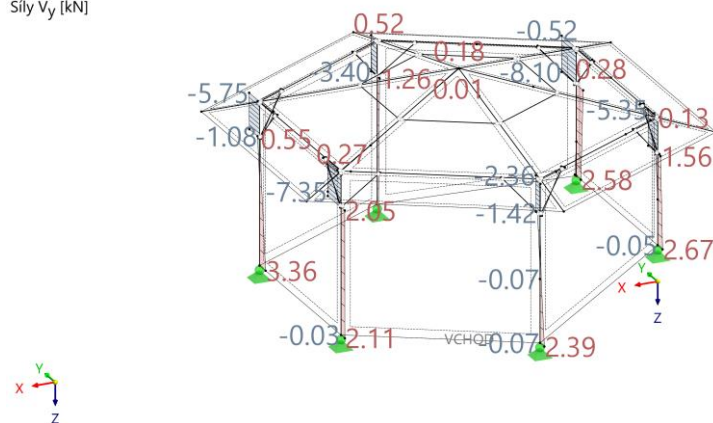
#### Vnitřní síly MSÚ:

##### **N:**

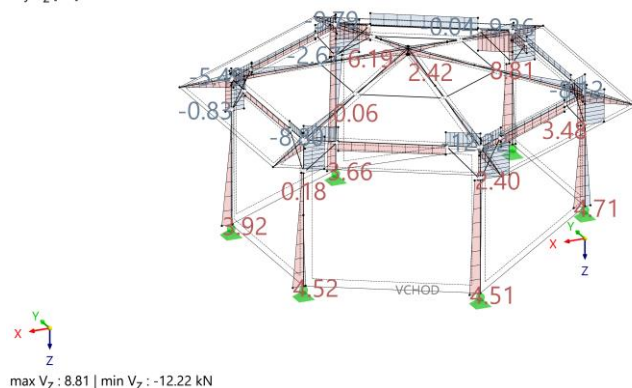
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Síly N [kN]

max N : 20.36 | min N : -19.69 kN

##### **Vy:**

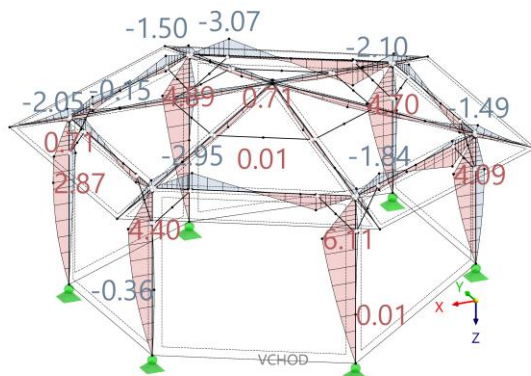
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Síly  $V_y$  [kN]max  $V_y$  : 3.83 | min  $V_y$  : -8.10 kN

##### **Vz:**

NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Síly  $V_z$  [kN]max  $V_z$  : 8.81 | min  $V_z$  : -12.22 kN

### My:

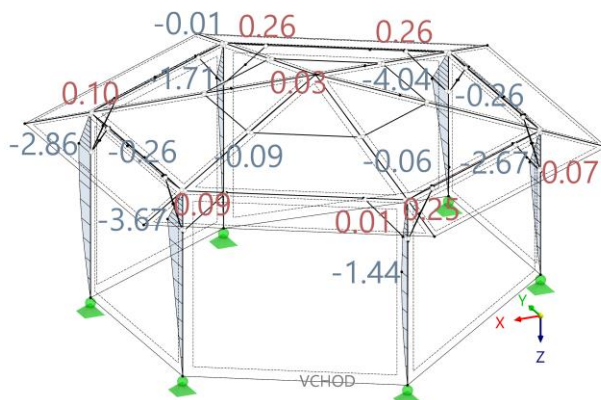
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Momenty  $M_y$  [kNm]



max  $M_y$  : 6.11 | min  $M_y$  : -3.07 kNm

### Mz:

NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Momenty  $M_z$  [kNm]



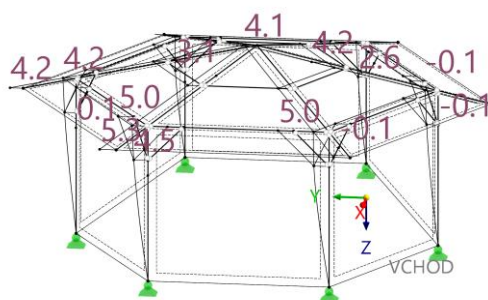
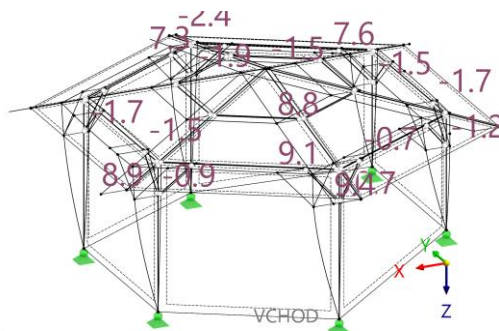
max  $M_z$  : 0.26 | min  $M_z$  : -4.04 kNm

### • Sloup

**Kruhový, průměru  $d=200$  mm, dřevo C2**

**Posouzení MSÚ sloupu  $d=200$  mm, dřevo C24:**

0.057	✓	SP1100.00	Posouzení průřezu   Tah podél vláken podle 6.1.2
0.078	✓	SP1200.00	Posouzení průřezu   Tlak podél vláken podle 6.1.4
0.022	✓	SP2100.00	Posouzení průřezu   Smyk od kroucení podle 6.1.8
0.564	✓	SP3100.01	Posouzení průřezu   Smyk v ose z podle 6.1.7
0.374	✓	SP3100.02	Posouzení průřezu   Smyk v ose y podle 6.1.7
0.065	✓	SP4200.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy z podle 6.1.6
0.849	✓	SP4300.00	Posouzení průřezu   Dvouosý ohyb podle 6.1.6
0.099	✓	SP5200.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy z a tahová normálová síla podle 6.2.3
0.795	✓	SP5300.00	Posouzení průřezu   Dvouosý ohyb a tahová normálová síla podle 6.2.3
0.297	✓	SP6100.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4
0.122	✓	SP6200.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy z a tlaková normálová síla podle 6.2.4
0.861	✓	SP6300.00	Posouzení průřezu   Dvouosý ohyb a tlaková normálová síla podle 6.2.4
0.091	✓	ST1300.00	Stabilita   Osový tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2
0.310	✓	ST1600.01	Stabilita   Ohyb okolo osy y a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2
0.179	✓	ST1600.02	Stabilita   Ohyb okolo osy z a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2
0.906	✓	ST1600.03	Stabilita   Dvouosý ohyb a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2

**0,91 < 1,0 ... VYHOVUJE NA MSÚ****Posouzení MSP:**NS2 - MSP - charakteristická  
Statická analýza  
Posuny  $u_x$  [mm]max  $u_x$  : 9.4 | min  $u_x$  : -2.4 mmNS2 - MSP - charakteristická  
Statická analýza  
Posuny  $u_y$  [mm]max  $u_y$  : 5.3 | min  $u_y$  : -0.1 mm**VYHOVUJE NA MSP****Jsou navrženy sloupy průměru d=200 mm ze dřeva C24.**





#### 4. STATICKÝ POSUDEK - KROKEV

##### Vnitřní síly MSÚ:

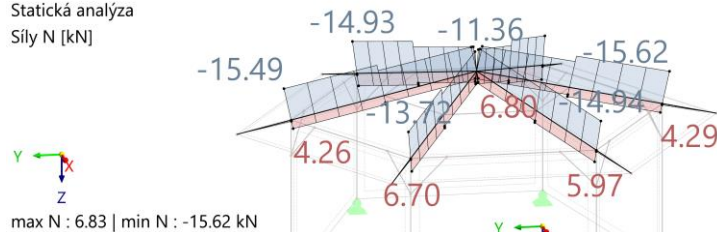
##### **N:**

Režim viditelnosti

NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10

Statická analýza

Síly N [kN]



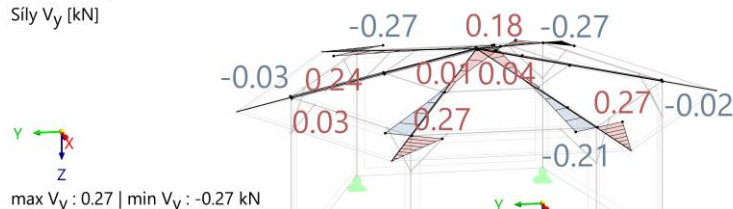
max N : 6.83 | min N : -15.62 kN

##### **Vy:**

Režim viditelnosti

NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10

Statická analýza

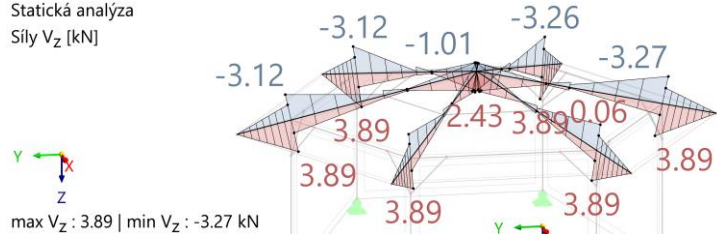
Síly  $V_y$  [kN]max  $V_y$  : 0.27 | min  $V_y$  : -0.27 kN

##### **Vz:**

Režim viditelnosti

NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10

Statická analýza

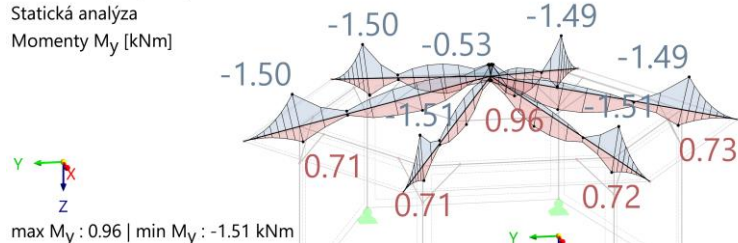
Síly  $V_z$  [kN]max  $V_z$  : 3.89 | min  $V_z$  : -3.27 kN

##### **My:**

Režim viditelnosti

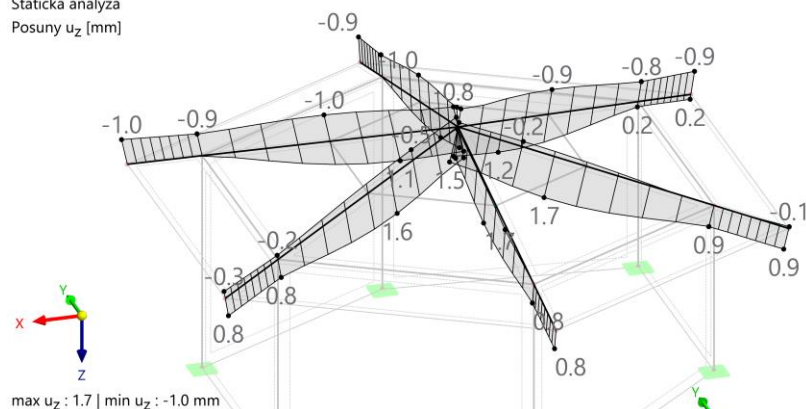
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10

Statická analýza

Momenty  $M_y$  [kNm]max  $M_y$  : 0.96 | min  $M_y$  : -1.51 kNm

• **Krokev****120x200, dřevo C24****Posouzení MSÚ krokev 120x200, dřevo C24:**

	0.000 ✓	SP0100.00	Posouzení průřezu   Zanedbatelné vnitřní síly
	0.044 ✓	SP1100.00	Posouzení průřezu   Tah podél vláken podle 6.1.2
	0.077 ✓	SP1200.00	Posouzení průřezu   Tlak podél vláken podle 6.1.4
	0.012 ✓	SP2100.00	Posouzení průřezu   Smyk od kroucení podle 6.1.8
	0.257 ✓	SP3100.01	Posouzení průřezu   Smyk v ose z podle 6.1.7
	0.018 ✓	SP3100.02	Posouzení průřezu   Smyk v ose y podle 6.1.7
	0.096 ✓	SP4100.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y podle 6.1.6
	0.002 ✓	SP4200.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy z podle 6.1.6
	0.040 ✓	SP4300.00	Posouzení průřezu   Dvouosý ohyb podle 6.1.6
	0.209 ✓	SP5100.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tahová normálová síla podle 6.2.3
	0.017 ✓	SP5200.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy z a tahová normálová síla podle 6.2.3
	0.153 ✓	SP5300.00	Posouzení průřezu   Dvouosý ohyb a tahová normálová síla podle 6.2.3
	0.153 ✓	SP6100.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4
	0.007 ✓	SP6200.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy z a tlaková normálová síla podle 6.2.4
	0.212 ✓	SP6300.00	Posouzení průřezu   Dvouosý ohyb a tlaková normálová síla podle 6.2.4
	0.101 ✓	ST1300.00	Stabilita   Osový tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2

**0,26 < 1,0 ... VYHOVUJE NA MSÚ****Posouzení MSP:**Režim viditelnosti  
NS2 - MSP - charakteristická  
Statická analýza  
Posuny  $u_z$  (mm)**VYHOVUJE NA MSP****Jsou navrženy krokev průřezu 120x200 ze dřeva C24.**

## 5. STATICKÝ POSUDEK – DŘEVĚNÝ VĚNEC

### Vnitřní síly MSÚ:

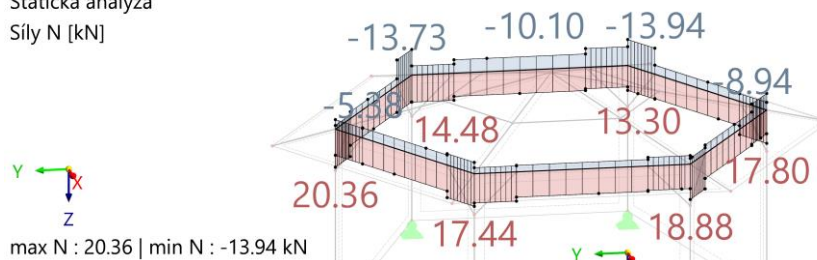
N:

Režim viditelnosti

NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10

## Statická analýza

Síly N [kN]



- **Věnec**

**100x200, dřevo C24**

**Posouzení MSÚ věnec 100x200, dřevo C24:**

	0.183 ✓	SP1100.00	Posouzení průřezu	Tah podél vláken podle 6.1.2
	0.086 ✓	SP1200.00	Posouzení průřezu	Tlak podél vláken podle 6.1.4
	0.047 ✓	SP2100.00	Posouzení průřezu	Smyk od kroucení podle 6.1.8
	0.640 ✓	SP3100.01	Posouzení průřezu	Smyk v ose z podle 6.1.7
	0.037 ✓	SP3100.02	Posouzení průřezu	Smyk v ose y podle 6.1.7
	0.328 ✓	SP4100.00	Posouzení průřezu	Ohyb okolo osy y podle 6.1.6
	0.647 ✓	SP4300.00	Posouzení průřezu	Dvouosý ohyb podle 6.1.6
	0.529 ✓	SP5100.00	Posouzení průřezu	Ohyb okolo osy y a tahová normálová síla podle 6.2.3
	0.179 ✓	SP5200.00	Posouzení průřezu	Ohyb okolo osy z a tahová normálová síla podle 6.2.3
	0.798 ✓	SP5300.00	Posouzení průřezu	Dvouosý ohyb a tahová normálová síla podle 6.2.3
	0.456 ✓	SP6100.00	Posouzení průřezu	Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4
	0.002 ✓	SP6200.00	Posouzení průřezu	Ohyb okolo osy z a tlaková normálová síla podle 6.2.4
	0.743 ✓	SP6300.00	Posouzení průřezu	Dvouosý ohyb a tlaková normálová síla podle 6.2.4

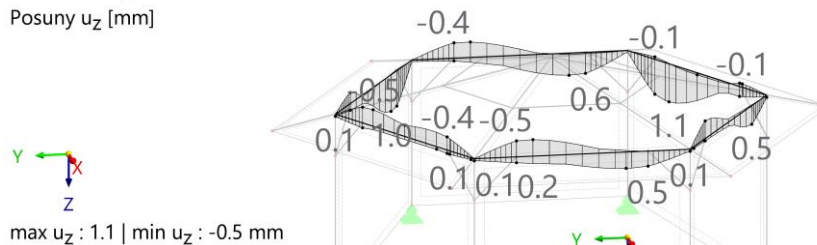
**0,80 < 1,0 ... VYHOVUJE NA MSÚ**

### Posouzení MSP:

Režim viditelnosti

NS2 - MSP - charakteristická

## Statická analýza

Posuny  $u_7$  [mm]

**VYHOVUJE NA MSP**

**Je navržen věnec průřezu 100x200 ze dřeva C24.**

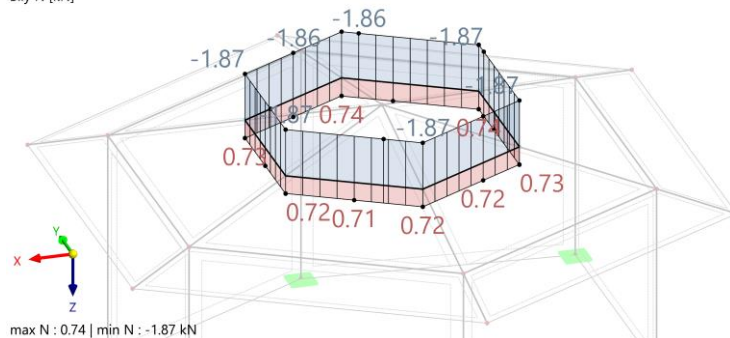


## 6. STATICKÝ POSUDEK – ZAVĚTROVÁNÍ

### Vnitřní síly MSÚ:

**N:**

Režim viditelnosti  
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Síly N [kN]



- **Zavětrování**  
**50x200, dřevo C24**

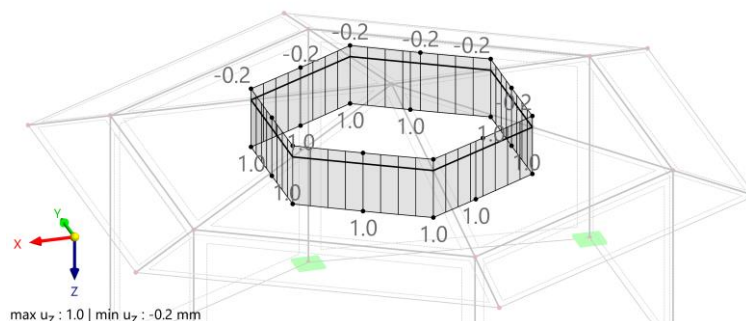
### Posouzení MSÚ věnec 50x200, dřevo C24:

0.018 ✓	SP1100.00	Posouzení průřezu   Tah podél vláken podle 6.1.2
0.033 ✓	SP1200.00	Posouzení průřezu   Tlak podél vláken podle 6.1.4
0.005 ✓	SP3100.01	Posouzení průřezu   Smyk v ose z podle 6.1.7
0.022 ✓	SP5100.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tahová normálová síla podle 6.2.3
0.005 ✓	SP6100.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4
0.087 ✓	ST1300.00	Stabilita   Osový tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2
0.090 ✓	ST1600.01	Stabilita   Ohyb okolo osy y a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2
0.004 ✓	ST2100.00	Stabilita   Ohýbaný prut bez tlakové síly   Ohyb okolo osy y podle 6.3.3
0.087 ✓	ST3100.00	Stabilita   Ohyb okolo osy y a tlak podle 6.3.3

**0,09 < 1,0 ... VYHOVUJE NA MSÚ**

### Posouzení MSP:

Režim viditelnosti  
NS2 - MSP - charakteristická  
Statická analýza  
Posuny  $u_z$  [mm]



**VYHOVUJE NA MSP**

**Je navrženo zavětrování průřezu 50x200 ze dřeva C24.**



- Pásky**

**100x100, dřevo C24, na trojúhelníku 500x500 mm****Posouzení MSÚ pásy 100x100, dřevo C24:**

0.339 ✓	SP1100.00	Posouzení průřezu   Tah podél vláken podle 6.1.2
0.200 ✓	SP1200.00	Posouzení průřezu   Tlak podél vláken podle 6.1.4
0.156 ✓	SP2100.00	Posouzení průřezu   Smyk od kroucení podle 6.1.8
0.026 ✓	SP3100.01	Posouzení průřezu   Smyk v ose z podle 6.1.7
0.074 ✓	SP3100.02	Posouzení průřezu   Smyk v ose y podle 6.1.7
0.021 ✓	SP4100.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y podle 6.1.6
0.049 ✓	SP4300.00	Posouzení průřezu   Dvouosý ohyb podle 6.1.6
0.248 ✓	SP5100.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tahová normálová síla podle 6.2.3
0.380 ✓	SP5300.00	Posouzení průřezu   Dvouosý ohyb a tahová normálová síla podle 6.2.3
0.051 ✓	SP6100.00	Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4
0.091 ✓	SP6300.00	Posouzení průřezu   Dvouosý ohyb a tlaková normálová síla podle 6.2.4
0.206 ✓	ST1300.00	Stabilita   Osový tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2
0.200 ✓	ST1600.01	Stabilita   Ohyb okolo osy y a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2
0.249 ✓	ST1600.03	Stabilita   Dvouosý ohyb a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2

**0,38 < 1,0 ... VYHOVUJE NA MSÚ****Jsou navrženy pásy na trojúhelníku 500x500 mm průřezu 100x100 ze dřeva C24.****7. STATICKÝ POSUDEK – PRKENNÉ POBITÍ**

Max. délka:	1,5 m
Prkno	100x24 mm
fd (stálé zat., sněh, tlak větru):	0,26 kN/m (MSÚ)
M <sub>Ed</sub> :	0,07 kNm
V <sub>Ed</sub> :	0,2 kN

**Ohyb k jedné ose (obdél. průřez)**

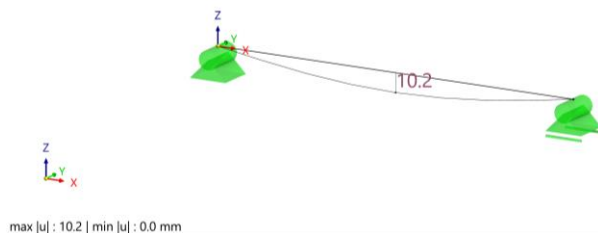
M <sub>Ed</sub>	dřevo	f <sub>m,k</sub>	b	h	k <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	σ <sub>m,d</sub>
0,07 kNm	C24	24,0 MPa	100 mm	24 mm	0,6	1,3	7,3 MPa

f <sub>m,d</sub>	p	
11,1 MPa	<b>0,66</b>	<b>+</b>

**Smyk s ohybem (obdélníkový průřez)**

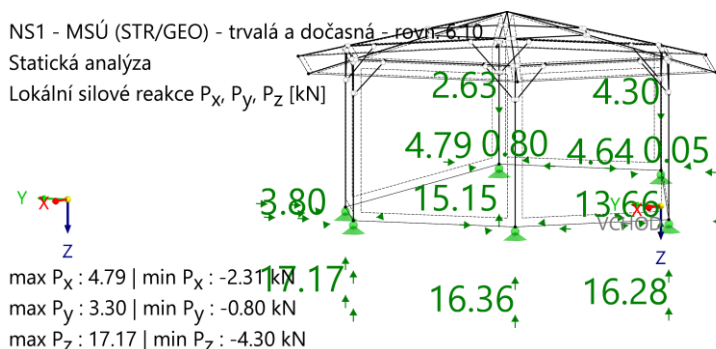
V <sub>Ed</sub>	dřevo	f <sub>v,k</sub>	b	h	k <sub>cr</sub>	A [mm <sup>2</sup> ]	k <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>
0,2 kN	C24	4,0 MPa	100 mm	24 mm	0,67	1 608	0,6	1,3

σ <sub>v,d</sub>	f <sub>v,d</sub>	p
<b>0,19 MPa</b>	<b>1,85 MPa</b>	<b>0,10</b>
		<b>+</b>

**deformace:****VYHOVUJE NA MSÚ A MSP****8. STATICKÝ POSUDEK – KOTVENÍ SLOUPŮ**

NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovin. 6.10

Statická analýza

Lokální silové reakce  $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$  [kN]

**Sloupy osazeny do ocelových botek a zajištěny 2 svorníky M16 8.8. Vnější plechy tl. 6 mm z každé strany sloupu. Kotvení přes patní plech tl. 10 mm pomocí 4 kotev HILTI M16 8.8, zalepených min. 150 mm do betonu patky.**

**9. STATICKÝ POSUDEK – ZÁKLADOVÉ PATKY****Materiály a normy**

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

**Sedání**

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

**Patky**

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet pro odvozněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]



Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10	[-]

**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

**Parametry zemín****Třída F6, konzistence tuhá**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	9,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

**Založení****Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	1,00 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	1,00 m
Tloušťka základu	$t$	=	1,00 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

**Nadloží**

Typ: zadat objemovou tíhu  
Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

Délka patky	$x$	=	1,00 m
Šířka patky	$y$	=	1,00 m
Tvar sloupu		=	obdélník
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	0,20 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	0,20 m
Objem patky		=	1,00 m <sup>3</sup>
Objem výkopu		=	1,00 m <sup>3</sup>
Objem zásyvu		=	0,00 m <sup>3</sup>

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>  
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton: C 16/20**

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck}$	=	16,00 MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm}$	=	1,90 MPa
Modul pružnosti	$E_{cm}$	=	29000,00 MPa

**Ocel podélná: B500B**

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F6, konzistence tuhá	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSÚ tlak	Návrhové	17,70	0,00	0,00	4,80	3,30
2	Ano		MSÚ tah	Návrhové	-4,30	0,00	0,00	4,80	3,30
3	Ano		MSP tlak	Užitné	13,30	0,00	0,00	3,60	2,40
4	Ano		MSP tah	Užitné	-3,30	0,00	0,00	3,60	2,40

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
MSÚ tlak	Ano	0,12	-0,08	63,57	243,82	26,07	Ano
MSÚ tlak	Ne	0,10	-0,07	70,21	251,42	27,92	Ano
MSÚ tah	Ano	0,26	-0,18	59,39	184,70	32,15	Ano
MSÚ tah	Ne	0,18	-0,12	55,39	219,42	25,24	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 23,00 \text{ kN}$ Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN}$ **Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnejpříznivější zatěžovací stav číslo 2. (MSÚ tah)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,13 \text{ m}$ Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 2,90 \text{ m}$ Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 184,70 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 59,39 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,257 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,176 < 0,333$ Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,311 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení svislé únosnosti - tažená patka**Úhel vnitřního tření  $\varphi = 0,00^\circ$ Soudržnost zeminy  $c = 0,00 \text{ kPa}$ Max. tahová síla  $N_{t,max} = 4,30 \text{ kN}$ Odpor proti zvednutí  $R_t = 20,00 \text{ kN}$ **Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (MSÚ tah)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 7,08 \text{ kN}$ Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 15,73 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla  $H = 5,82 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 23,00 \text{ kN}$ Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN}$ Sednutí středu hrany x - 1  $= 0,7 \text{ mm}$ Sednutí středu hrany x - 2  $= 0,0 \text{ mm}$ Sednutí středu hrany y - 1  $= 0,9 \text{ mm}$ Sednutí středu hrany y - 2  $= 0,0 \text{ mm}$ Sednutí středu základu  $= 1,0 \text{ mm}$ Sednutí charakterist. bodu  $= 0,5 \text{ mm}$ 

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

**Sednutí a natočení základu - výsledky****Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 4,43 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ( $k=6541,35$ )Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=6541,35$ )**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,183 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,122 < 0,333$ Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,220 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**Sednutí základu  $= 0,5 \text{ mm}$ Hloubka deformační zóny  $= 0,71 \text{ m}$ Natočení ve směru x  $= 0,943 (\tan^*1000); (5,4E-02^\circ)$ Natočení ve směru y  $= 0,729 (\tan^*1000); (4,2E-02^\circ)$



## Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$$0,40 \text{ m} \leq 0,50 \text{ m}$$

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot$  tloušťka patky, výztuž není nutná.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$$0,40 \text{ m} \leq 0,50 \text{ m}$$

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot$  tloušťka patky, výztuž není nutná.

### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 17,70 kN

### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 0,71 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 16,99 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0$  = 0,80 m

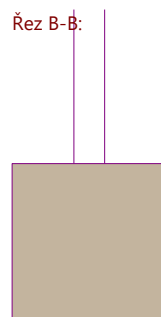
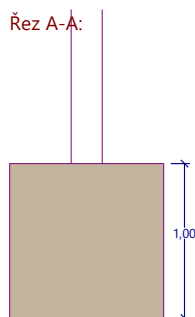
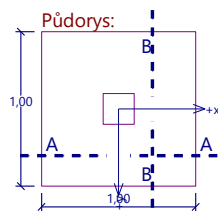
Smykové napětí na obvodu sloupu  $V_{Ed,max}$  = 0,02 MPa

Únosnost na obvodu sloupu  $V_{Rd,max}$  = 2,40 MPa

## Základ na protlačení VYHOVUJE

Název : Dimenzování

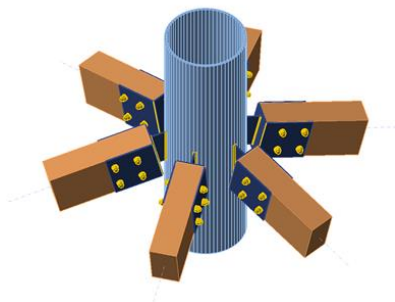
Fáze - výpočet : 1 - 1



**Jsou navrženy základové patky půdorysných rozměrů 1x1 m, výšky 1 m. Prostý beton C20/25 XC2.**



## 10. STATICKÝ POSUDEK – VRCHOLOVÁ RUŽICE



TRUBKA 600x10:

přípojný plechy tl. 6 mm (S235 JR)

svorníky M16 8.8

4 svorníky v každém spoji

ocelový úhelník obepíná krokve a je přivařen na trubku 600x10

svary a4





Mor. Budějovice  
03/2022

Ing. Jan Břečka  
Ing. Michael Borovec