

**STATICKÝ VÝPOČET****LESOPARK SO01 VYHLÍDKA**

|  |                                      |  |               |
|--|--------------------------------------|--|---------------|
| HLAVNÍ PROJEKTANT<br><b>Ing. JAN BŘEČKA</b>                            | MÍSTO STAVBY<br>Kroměříž - Barbořina | <br><b>BEHA PROJEKT - JAN BŘEČKA</b><br>IČO: 09264060 / DIČ: CZ9306221309<br><b>KONTAKT</b><br>m: +420 725 991 431<br>e: info@behaprojekt.cz<br>w: www.behaprojekt.cz |               |
| VYPRACOVAL<br><b>Ing. MICHAEL BOROVEC</b>                              | STAVEBNÍK/INVESTOR<br>Město Kroměříž |  |               |
| KONTROLOVAL<br><b>Ing. PAVEL TESAŘ</b>                                 | ZÁSTUPCE INVESTORA                   |  |               |
| NÁZEV DÍLA<br><b>LESOPARK SO01 VYHLÍDKA</b><br><b>STATICKÝ VÝPOČET</b> |                                      | DATUM<br>03/2022   | STUPEŇ<br>DSP |
| ČÁST<br><b>D 1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>                       |                                      | ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO<br>22012   |               |



## SEZNAM

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | ÚVOD – OBECNÉ INFORMACE .....                 | 3  |
| 2. | STATICKÝ POSUDEK – SCHODNICE .....            | 7  |
| 3. | STATICKÝ POSUDEK – SCHODNICE SKLUZAVKY .....  | 11 |
| 4. | STATICKÝ POSUDEK – PODLAHOVÉ TRÁMY .....      | 15 |
| 5. | STATICKÝ POSUDEK – RÁM.....                   | 18 |
| 6. | STATICKÝ POSUDEK – ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE ..... | 23 |



## 1. ÚVOD – OBECNÉ INFORMACE

V rámci statického výpočtu je provedeno posouzení a návrh základních nosných prvků dřevěné vyhlídky. Dřevěná vyhlídka je půdorysného tvaru obdélníku o rozměrech cca 3,3x3,0 m. Rozhledna je vynášena pomocí čtyř sloupů. 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 stavební povolení 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, vlastnosti, 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 $\epsilon_{cu3}$                           |              |               | 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 dřevěné vyhlídky. Dřevěná vyhlídka je půdorysného tvaru obdélníku o rozměrech cca 3,3x3,0 m. Rozhledna je vyvýšena pomocí čtyř sloupů. 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 schodiště**

| Vrstva            | Tloušťka (m) | Objemová tíha (kN/m <sup>3</sup> ) | Zatížení (kN/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|--------------|------------------------------------|-------------------------------|
| prkna             | 0,025        | 5                                  | 0,125                         |
| OSTATNÍ 5 %       | x            | x                                  | 0,006                         |
| <b>Σ ZATÍŽENÍ</b> |              |                                    | <b>0,131</b>                  |

**Skladba skluzavka**

| Vrstva            | Tloušťka (m) | Objemová tíha (kN/m <sup>3</sup> ) | Zatížení (kN/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|--------------|------------------------------------|-------------------------------|
| nerezový plech    | 0,004        | 80                                 | 0,32                          |
| 2x OSB desky      | 0,05         | 6,2                                | 0,31                          |
| OSTATNÍ 5 %       | x            | x                                  | 0,03                          |
| <b>Σ ZATÍŽENÍ</b> |              |                                    | <b>0,66</b>                   |

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

Lokalita:

**Kroměříž - Barbořina**

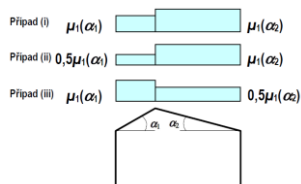
Sněhová oblast:

**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:

5,18 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  $c_r(z)$ :

0,882

Intenzita turbulence větru  $I_v(z)$ :

0,215

 $k_1$ :

1,0

Součinitel orografie  $c_o$ :

1,0

Střední rychlost větru  $v_m(z)$ :

22,0 m/s

Maximální dynamický tlak  $q_p(z)$ :**761,7 Pa**Součinitel expozice  $c_e$ :

1,95

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

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

## • užité zatížení:

 $q_k=2,5 \text{ kN/m}^2$

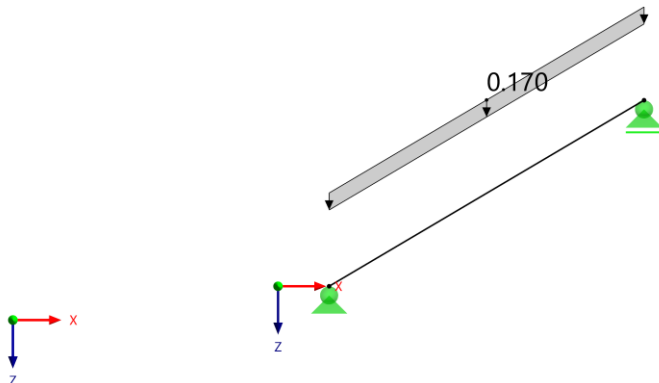


## 2. STATICKÝ POSUDEK – SCHODNICE

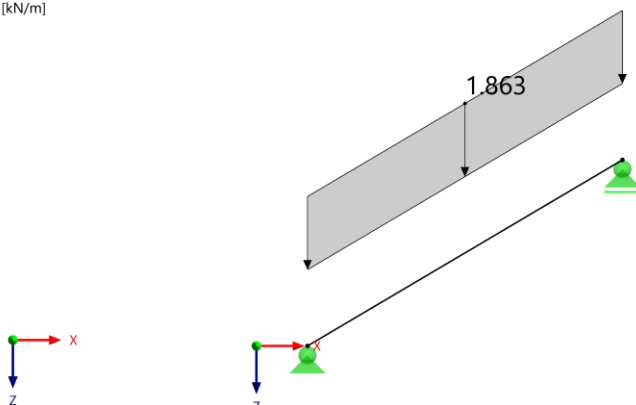
zatěžovací šířka 750 mm

### Zatěžovací stavy

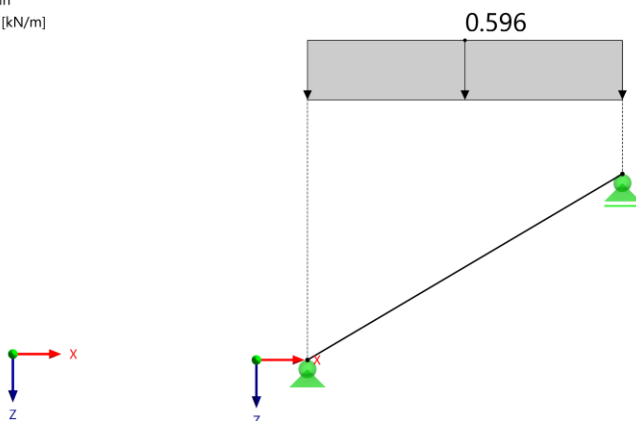
#### 1. ZS – vl. tíha + stálé

ZS1 - Vlastní tíha  
Zatížení [kN/m]

#### 2. ZS – proměnné

ZS2 - proměnné  
Zatížení [kN/m]

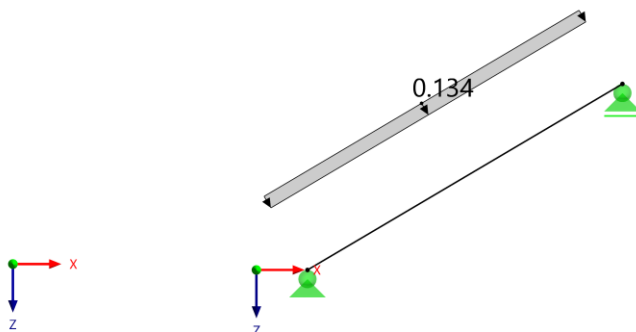
#### 3. ZS – sníh

ZS3 - sníh  
Zatížení [kN/m]



#### 4. ZS – vítr

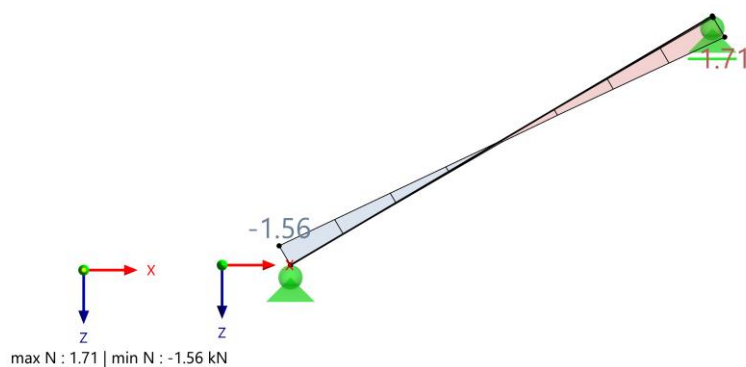
ZS4 - vítr  
Zatížení [kN/m]



#### Vnitřní síly MSÚ:

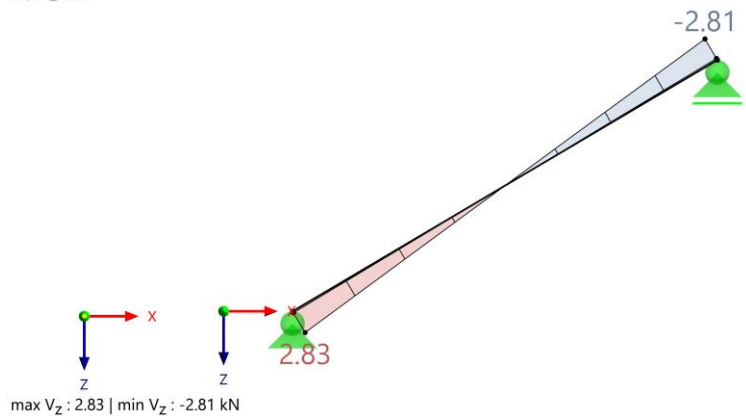
##### N:

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



##### Vz:

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



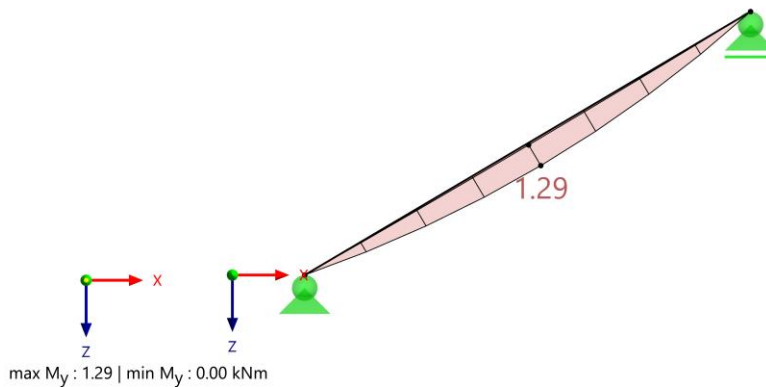


**My:**

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

Statická analýza

Momenty  $M_y$  [kNm]

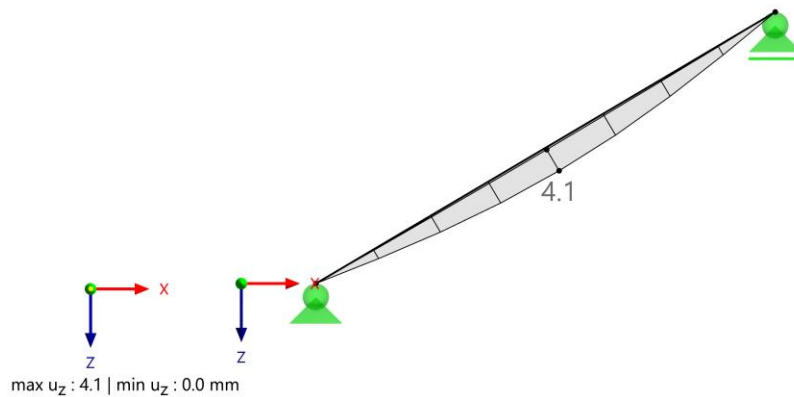
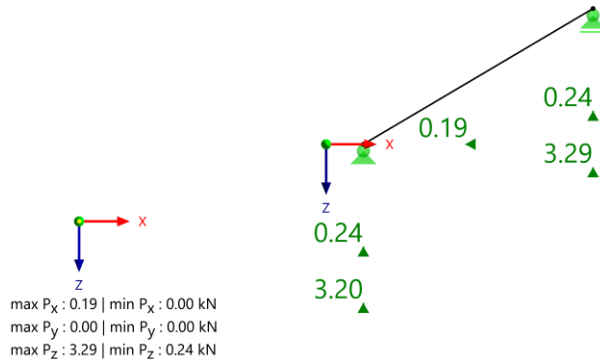
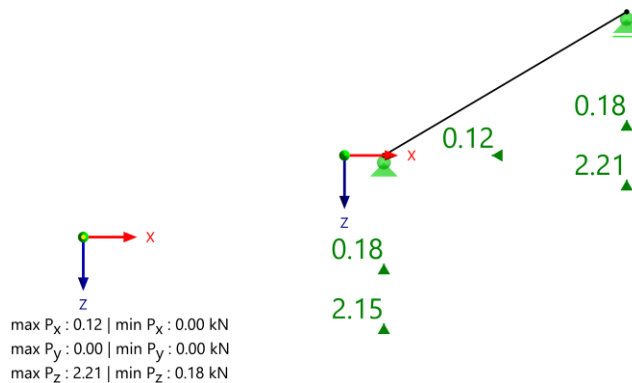


- **Schodnice**  
**50x120, dřevo C24**

**Posouzení MSÚ sloupu 50x120, dřevo C24:**

| Síly [kN] |       | Momenty [kNm] |       | Využití<br>$\eta$ [-] | Popis   |
|-----------|-------|---------------|-------|-----------------------|---|
| N         | $V_z$ |               | $M_y$ |                       |   |
| 1,71      | -2,81 |               | 0,00  | 0,036                 | Posouzení průřezu   Tah podél vláken podle 6.1.2                          |
| -1,56     | 2,72  |               | 0,00  | 0,023                 | Posouzení průřezu   Tlak podél vláken podle 6.1.4                         |
| -1,49     | 2,83  |               | 0,00  | 0,490                 | Posouzení průřezu   Smyk v ose z podle 6.1.7                              |
| 0,00      | -0,01 |               | 1,24  | 0,799                 | Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y podle 6.1.6                          |
| 0,07      | -0,01 |               | 1,29  | 0,833                 | Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tahová normálová síla podle 6.2.3  |
| -0,33     | 0,70  |               | 1,21  | 0,781                 | Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4 |
| -1,56     | 2,72  |               | 0,00  | 0,117                 | Stabilita   Osový tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2               |
| -0,33     | 0,70  |               | 1,21  | 0,787                 | Stabilita   Ohyb okolo osy y a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2  |
| 0,07      | -0,01 |               | 1,29  | 0,831                 | Stabilita   Ohýbaný prut bez tlakové síly   Ohyb okolo osy y podle 6.3.3  |
| -0,33     | 0,70  |               | 1,21  | 0,634                 | Stabilita   Ohyb okolo osy y a tlak podle 6.3.3                           |
| -0,09     | 0,15  |               | 0,00  | 0,000                 | Použitelnost   Zanedbatelný průhyb   Kombinace účinků 'Charakteristická'  |
| -0,14     | 0,25  |               | 0,00  | 0,000                 | Použitelnost   Zanedbatelný průhyb   Kombinace účinků 'Kvazistálá 1'      |
| 0,05      | 0,00  |               | 0,87  | 0,666                 | Použitelnost   Kombinace účinků 'Charakteristická'   Směr osy z podle 7.2 |
| 0,05      | 0,00  |               | 1,03  | 0,660                 | Použitelnost   Kombinace účinků 'Kvazistálá 1'   Směr osy z podle 7.2     |

**0,833 < 1,0 ... VYHOVUJE NA MSÚ**

**Posouzení MSP:**NS2 - MSP - charakteristická  
Statická analýza  
Posuny  $u_z$  [mm]**VYHOVUJE NA MSP****Reakce MSÚ:**NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Lokální silové reakce  $P_x, P_y, P_z$  [kN]**Reakce MSP:**NS2 - MSP - charakteristická  
Statická analýza  
Lokální silové reakce  $P_x, P_y, P_z$  [kN]

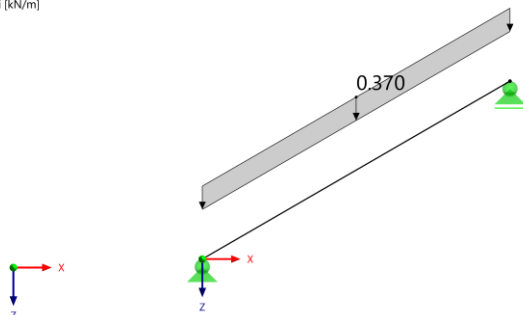


**Jsou navrženy schodnice průřezu 50x120 ze dřeva C24.**

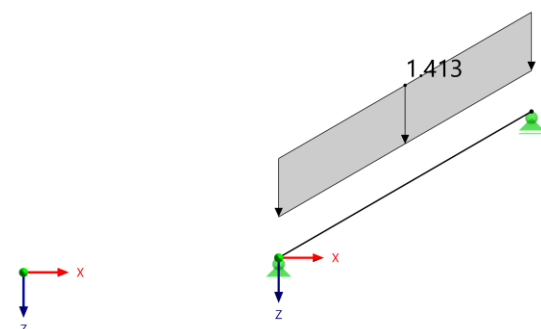
### 3. STATICKÝ POSUDEK – SCHODNICE SKLUZAVKY

#### Zatěžovací stavy

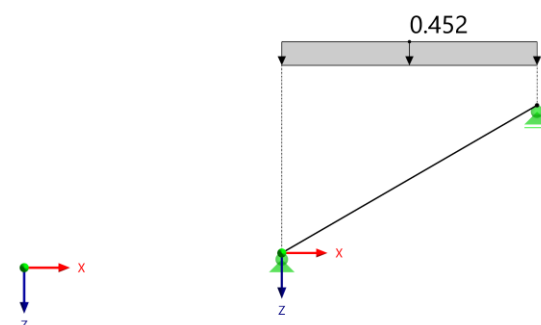
##### 1. ZS – vl. tíha + stálé

ZS1 - Vlastní tíha  
Zatížení [kN/m]

##### 2. ZS – proměnné

ZS2 - proměnné  
Zatížení [kN/m]

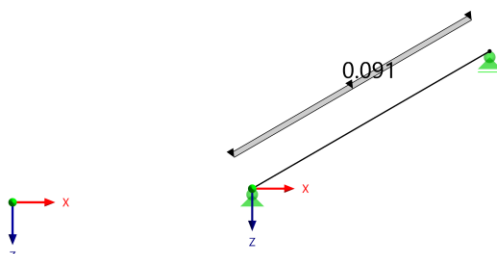
##### 3. ZS – sních

ZS3 - sních  
Zatížení [kN/m]



#### 4. ZS – vítr

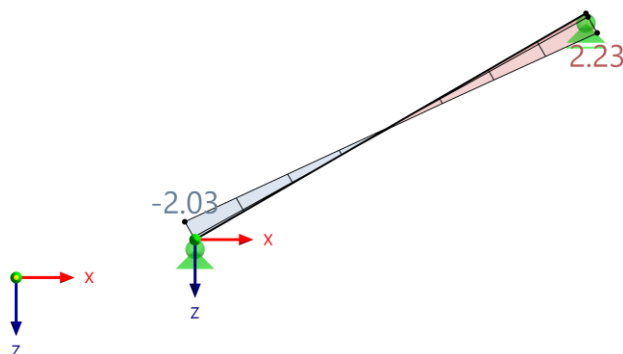
ZS4 - vítr  
Zatížení [kN/m]



#### Vnitřní síly MSÚ:

##### **N:**

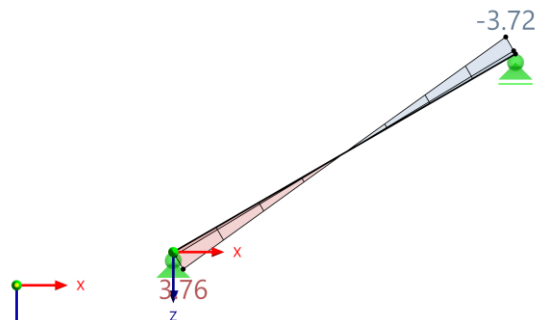
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Síly N [kN]



max N : 2.23 | min N : -2.03 kN

##### **Vz:**

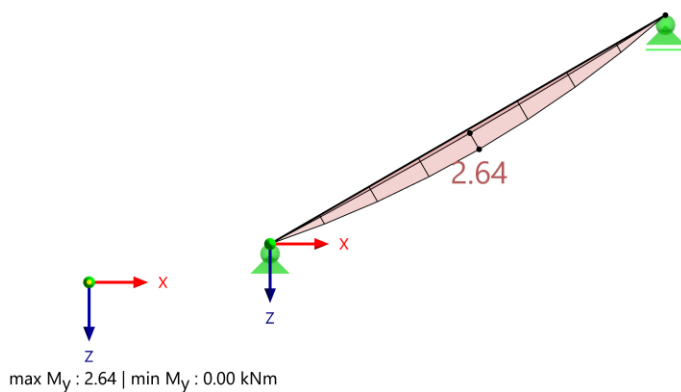
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Síly  $V_z$  [kN]



max  $V_z$  : 3.76 | min  $V_z$  : -3.72 kN

**My:**

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

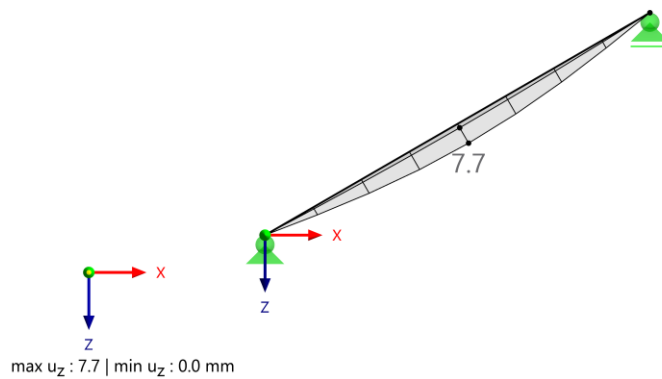
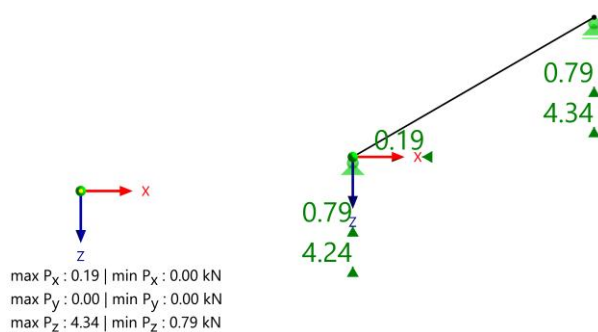
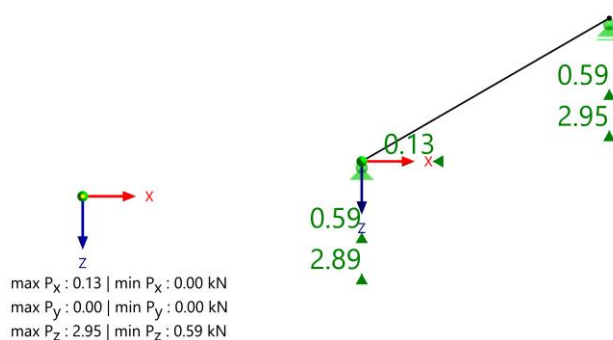


• **Schodnice skluzavky**  
**80x140, dřevo C24**

**Posouzení MSÚ schodnice skluzavky 80x140, dřevo C24:**

| Síly [kN] |       | Momenty [kNm] | Využití<br>$\eta$ [--] | Popis   |
|-----------|-------|---------------|------------------------|---|
| N         | $V_z$ |               |                        |   |
| 2,23      | -3,72 | 0,00          | 0,026                  | Posouzení průřezu   Tah podél vláken podle 6.1.2                          |
| -2,03     | 3,65  | 0,00          | 0,016                  | Posouzení průřezu   Tlak podél vláken podle 6.1.4                         |
| -1,96     | 3,76  | 0,00          | 0,349                  | Posouzení průřezu   Smyk v ose z podle 6.1.7                              |
| 0,07      | -0,01 | 2,64          | 0,781                  | Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y podle 6.1.6                          |
| 0,60      | -0,95 | 2,47          | 0,738                  | Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tahová normálová síla podle 6.2.3  |
| -0,44     | 0,93  | 2,48          | 0,734                  | Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4 |
| -2,03     | 3,65  | 0,00          | 0,076                  | Stabilita   Osový tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2               |
| -0,44     | 0,93  | 2,48          | 0,740                  | Stabilita   Ohyb okolo osy y a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2  |
| 0,07      | -0,01 | 2,64          | 0,781                  | Stabilita   Ohýbaný prut bez tlakové síly   Ohyb okolo osy y podle 6.3.3  |
| -0,44     | 0,93  | 2,48          | 0,555                  | Stabilita   Ohyb okolo osy y a tlak podle 6.3.3                           |
| -0,29     | 0,51  | 0,00          | 0,000                  | Použitelnost   Zanedbatelný průhyb   Kombinace účinků 'Charakteristická'  |
| -0,47     | 0,81  | 0,00          | 0,000                  | Použitelnost   Zanedbatelný průhyb   Kombinace účinků 'Kvazistálá 1'      |
| 0,05      | 0,00  | 1,79          | 0,815                  | Použitelnost   Kombinace účinků 'Charakteristická'   Směr osy z podle 7.2 |
| 0,05      | -0,01 | 2,23          | 0,843                  | Použitelnost   Kombinace účinků 'Kvazistálá 1'   Směr osy z podle 7.2     |

**0,843 < 1,0 ... VYHOVUJE NA MSÚ**

**Posouzení MSP:**NS2 - MSP - charakteristická  
Statická analýza  
Posuny  $u_z$  [mm]**VYHOVUJE NA MSP****Reakce MSÚ:**NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Lokální silové reakce  $P_x, P_y, P_z$  [kN]**Reakce MSP:**NS2 - MSP - charakteristická  
Statická analýza  
Lokální silové reakce  $P_x, P_y, P_z$  [kN]

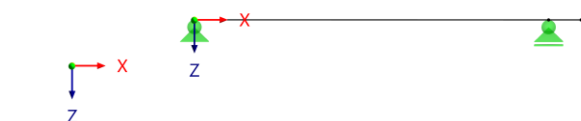


**Jsou navrženy schodnice skluzavky průřezu 80x140 ze dřeva C24.**

#### 4. STATICKÝ POSUDEK – PODLAHOVÉ TRÁMY

##### Statické schéma

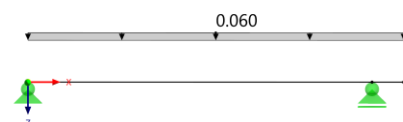
Zatěžovací šířka 350 mm



##### Zatěžovací stavy

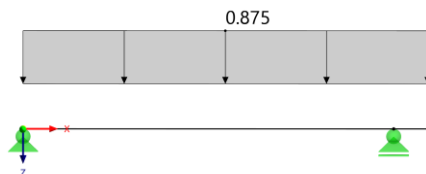
###### 1. ZS – vl. tíha + stálé

ZS1 - Vlastní tíha  
Zatížení [kN/m]



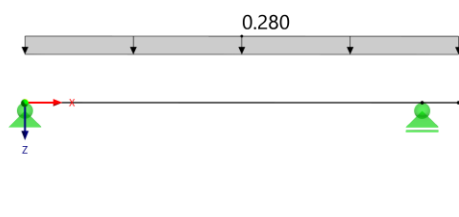
###### 2. ZS – proměnné

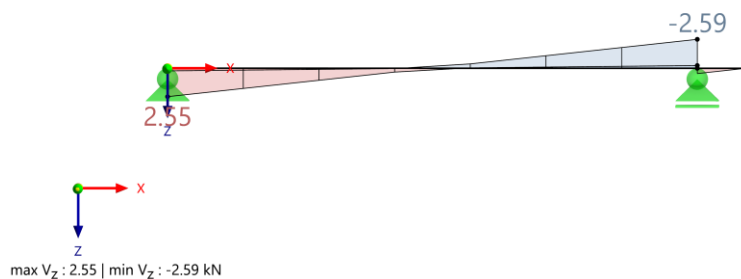
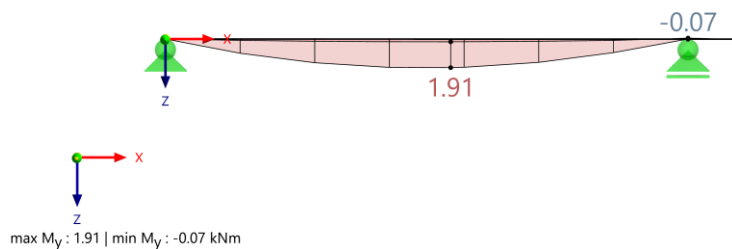
ZS2 - proměnné  
Zatížení [kN/m]



###### 3. ZS – sníh

ZS3 - sníh  
Zatížení [kN/m]



**Vnitřní síly MSÚ:****Vz:**NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Síly  $V_z$  [kN]**My:**NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Momenty  $M_y$  [kNm]

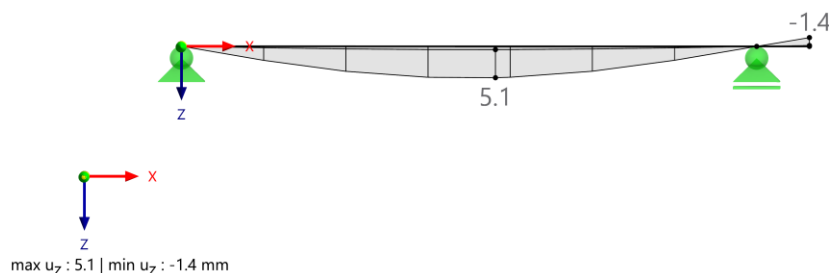
- **stropnice**  
**100x140, dřevo C24**

**Posouzení MSÚ stropnice 100x140, dřevo C24:**

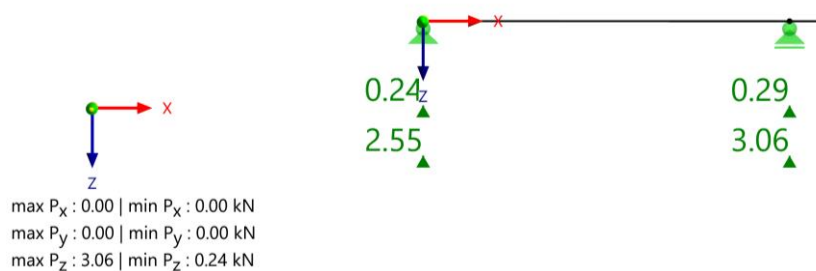
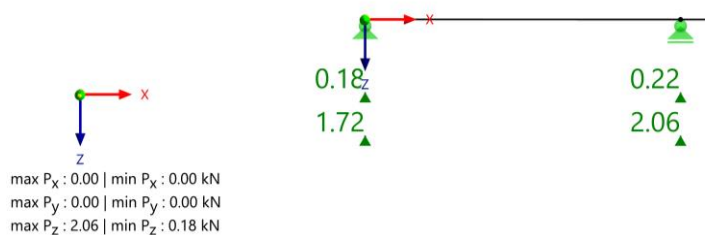
|  |         |           |   |
|--|---------|-----------|---|
|  | 0.000 ✓ | SP0100.00 | Posouzení průřezu   Zanedbatelné vnitřní síly                             |
|  | 0.192 ✓ | SP3100.01 | Posouzení průřezu   Smyk v ose z podle 6.1.7                              |
|  | 0.453 ✓ | SP4100.00 | Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y podle 6.1.6                          |
|  | 0.453 ✓ | ST2100.00 | Stabilita   Ohýbaný prut bez tlakové síly   Ohyb okolo osy y podle 6.3.3  |
|  | 0.000 ✓ | SE0100.01 | Použitelnost   Zanedbatelný průhyb   Kombinace účinků 'Charakteristická'  |
|  | 0.000 ✓ | SE0100.02 | Použitelnost   Zanedbatelný průhyb   Kombinace účinků 'Kvazistálá 1'      |
|  | 0.525 ✓ | SE1200.01 | Použitelnost   Kombinace účinků 'Charakteristická'   Směr osy z podle 7.2 |
|  | 0.526 ✓ | SE1200.02 | Použitelnost   Kombinace účinků 'Kvazistálá 1'   Směr osy z podle 7.2     |

**0,53 < 1,0 ... VYHOVUJE NA MSÚ**



**Posouzení MSP:**NS2 - MSP - charakteristická  
Statická analýza  
Posuny  $u_z$  [mm]**VYHOVUJE NA MSP**

**Jsou navrženy stropnice průřezu 100x140, v roztečích max. 350 mm, ze dřeva C24.**

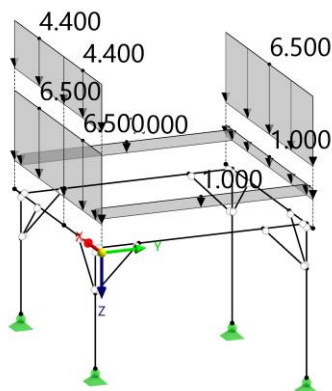
**Reakce MSÚ:****Reakce MSP:**



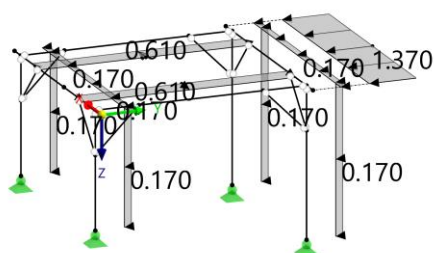
## 5. STATICKÝ POSUDEK – RÁM

### Zatěžovací stavy

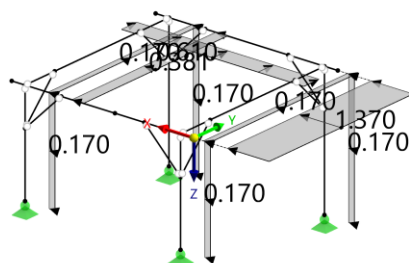
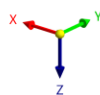
#### 1. ZS – vl. tíha + stálé

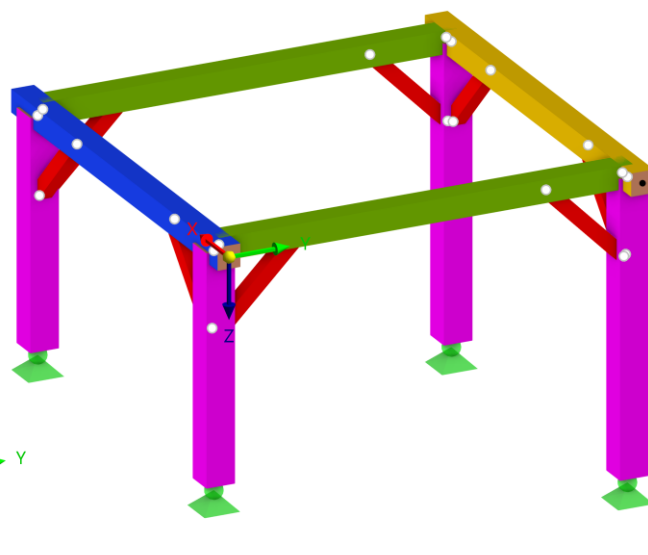
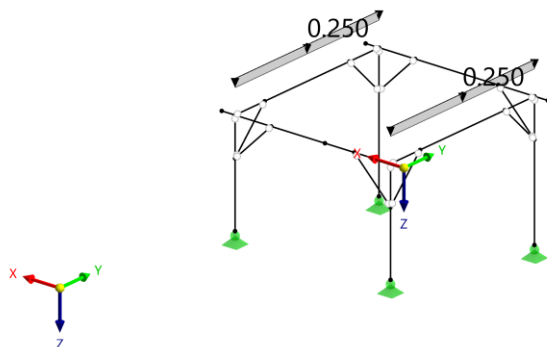
ZS1 - Vlastní tíha  
Zatížení [kN/m]

#### 2. ZS – vítr

ZS4 - vítr podélný  
Zatížení [kN/m]

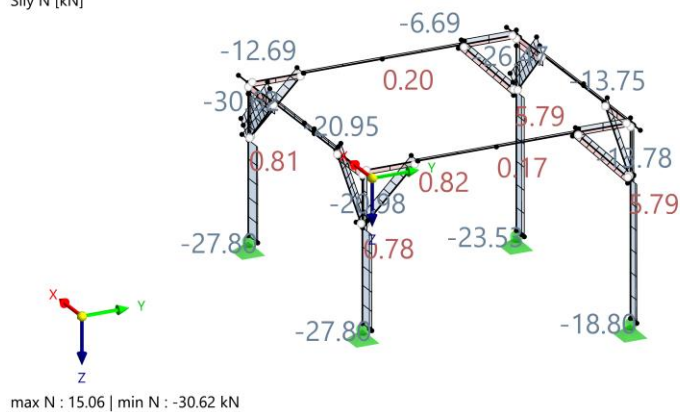
#### 3. ZS – vítr

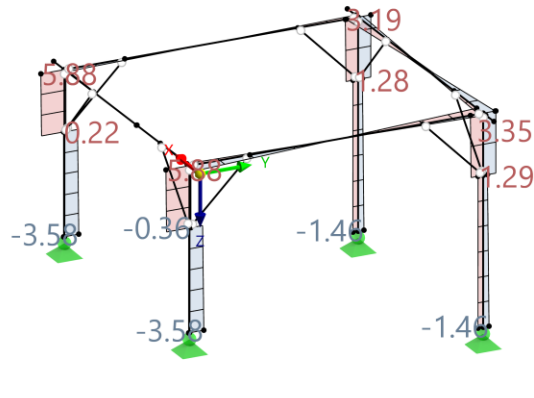
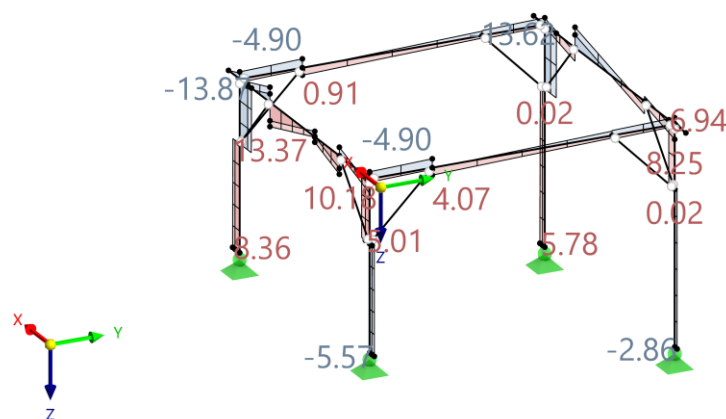
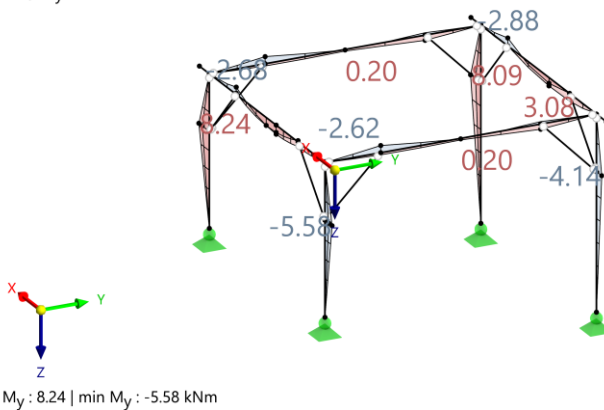
ZS5 - vítr příčný  
Zatížení [kN/m]

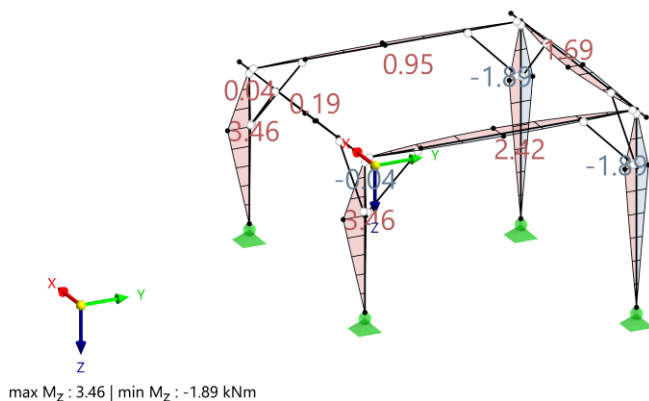
**4. ZS – sních**ZS6 - sních  
Zatížení [kN/m]**Barvy renderovaných objektů**Uzel | Vlastnosti zobrazení  
Linie | Vlastnosti zobrazení

Prut | Průřez

- 1 - R\_M1 160/160
- 2 - R\_M1 160/160
- 3 - R\_M1 200/200
- 4 - R\_M1 160/160
- 5 - R\_M1 100/100

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

**V<sub>y</sub>:**NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Sily V<sub>y</sub> [kN]**V<sub>z</sub>:**NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Sily V<sub>z</sub> [kN]**M<sub>y</sub>:**NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10  
Statická analýza  
Momenty M<sub>y</sub> [kNm]

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

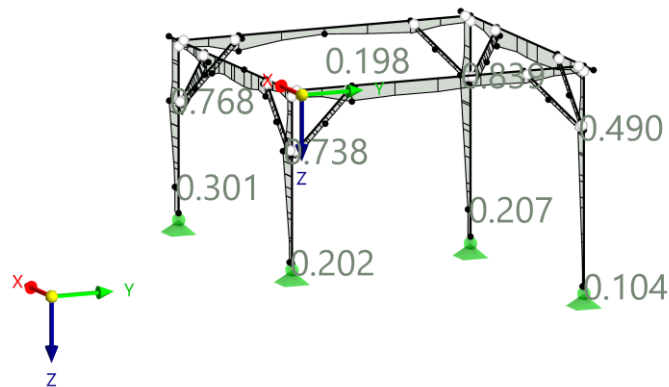
- **Sloupky**  
200x200, dřevo C24
- **Pásky**  
100x100, dřevo C24, na trojúhelníku 600 mm
- **Příčel**  
160x160, dřevo C24

**Posouzení MSÚ, dřevo C24:**

|  |         |           |   |
|--|---------|-----------|---|
|  | 0.000 ✓ | SP0100.00 | Posouzení průřezu   Zanedbatelné vnitřní síly                             |
|  | 0.106 ✓ | SP1100.00 | Posouzení průřezu   Tah podél vláken podle 6.1.2                          |
|  | 0.379 ✓ | SP1200.00 | Posouzení průřezu   Tlak podél vláken podle 6.1.4                         |
|  | 0.099 ✓ | SP2100.00 | Posouzení průřezu   Smyk od kroucení podle 6.1.8                          |
|  | 0.758 ✓ | SP3100.01 | Posouzení průřezu   Smyk v ose z podle 6.1.7                              |
|  | 0.213 ✓ | SP3100.02 | Posouzení průřezu   Smyk v ose y podle 6.1.7                              |
|  | 0.057 ✓ | SP4100.00 | Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y podle 6.1.6                          |
|  | 0.123 ✓ | SP4200.00 | Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy z podle 6.1.6                          |
|  | 0.763 ✓ | SP4300.00 | Posouzení průřezu   Dvouosý ohyb podle 6.1.6                              |
|  | 0.280 ✓ | SP5100.00 | Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tahová normálová síla podle 6.2.3  |
|  | 0.611 ✓ | SP5300.00 | Posouzení průřezu   Dvouosý ohyb a tahová normálová síla podle 6.2.3      |
|  | 0.379 ✓ | SP6100.00 | Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4 |
|  | 0.054 ✓ | SP6200.00 | Posouzení průřezu   Ohyb okolo osy z a tlaková normálová síla podle 6.2.4 |
|  | 0.770 ✓ | SP6300.00 | Posouzení průřezu   Dvouosý ohyb a tlaková normálová síla podle 6.2.4     |
|  | 0.398 ✓ | ST1300.00 | Stabilita   Osový tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2               |
|  | 0.401 ✓ | ST1600.01 | Stabilita   Ohyb okolo osy y a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2  |
|  | 0.100 ✓ | ST1600.02 | Stabilita   Ohyb okolo osy z a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2  |
|  | 0.839 ✓ | ST1600.03 | Stabilita   Dvouosý ohyb a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2      |
|  | 0.000 ✓ | SE0100.01 | Použitelnost   Zanedbatelný průhyb   Kombinace účinků 'Charakteristická'  |
|  | 0.000 ✓ | SE0100.02 | Použitelnost   Zanedbatelný průhyb   Kombinace účinků 'Kvazistálá 1'      |
|  | 0.255 ✓ | SE1100.01 | Použitelnost   Kombinace účinků 'Charakteristická'   Směr osy y podle 7.2 |
|  | 0.213 ✓ | SE1100.02 | Použitelnost   Kombinace účinků 'Kvazistálá 1'   Směr osy y podle 7.2     |



Posouzení dřevěných konstrukcí

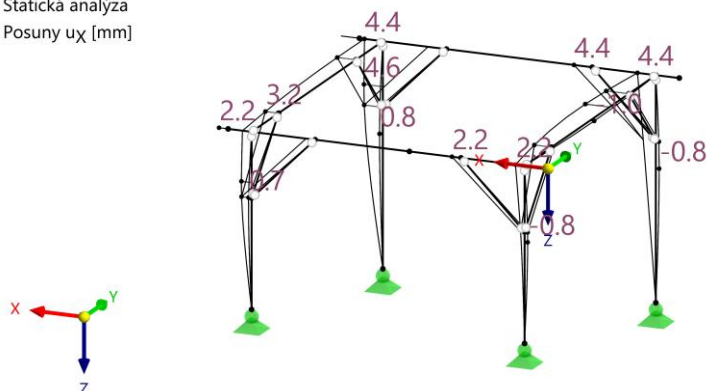
Pruty | Využití  $\eta$ 

Maximum všech posudků | max : 0.839 | min : 0.000

Pruty | max  $\eta$  : 0.839 | min  $\eta$  : 0.000**0,84 < 1,0 ... VYHOVUJE NA MSÚ****Posouzení MSP:**

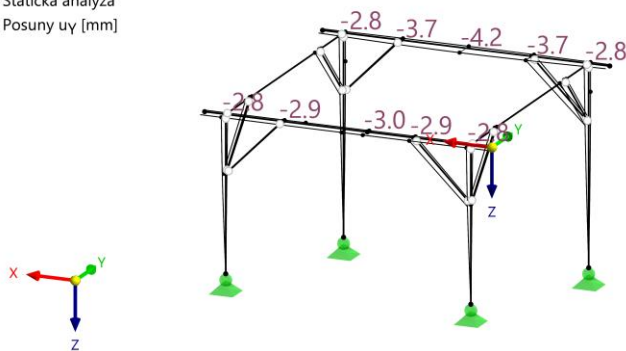
NS2 - MSP - charakteristická

Statická analýza

Posuny  $u_x$  [mm]max  $u_x$  : 5.9 | min  $u_x$  : -1.0 mm

NS2 - MSP - charakteristická

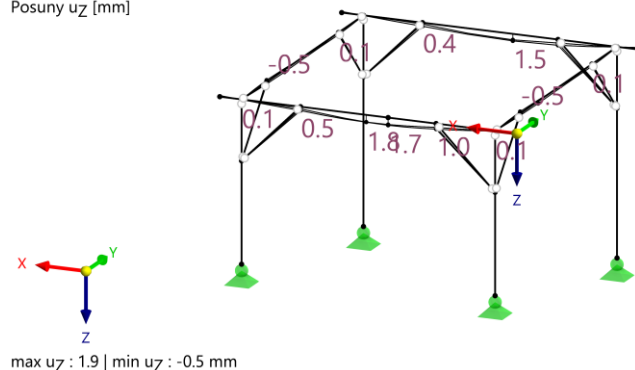
Statická analýza

Posuny  $u_y$  [mm]max  $u_y$  : 1.7 | min  $u_y$  : -4.2 mm



NS2 - MSP - charakteristická

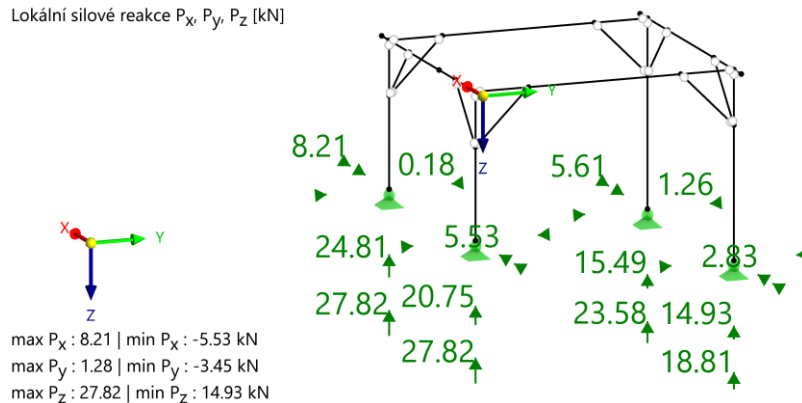
Statická analýza

Posuny  $u_z$  [mm]**VYHOVUJE NA MSP**

## 6. STATICKÝ POSUDEK – ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

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

Statická analýza

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

### 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 odvozené 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 :    | $Y_{Rvs} =$ | 1,40 [-] |  |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $Y_{Rhs} =$ | 1,10 [-] |  |

**Základní parametry zemín**

| Číslo | Název                      | Vzorek  | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 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> |

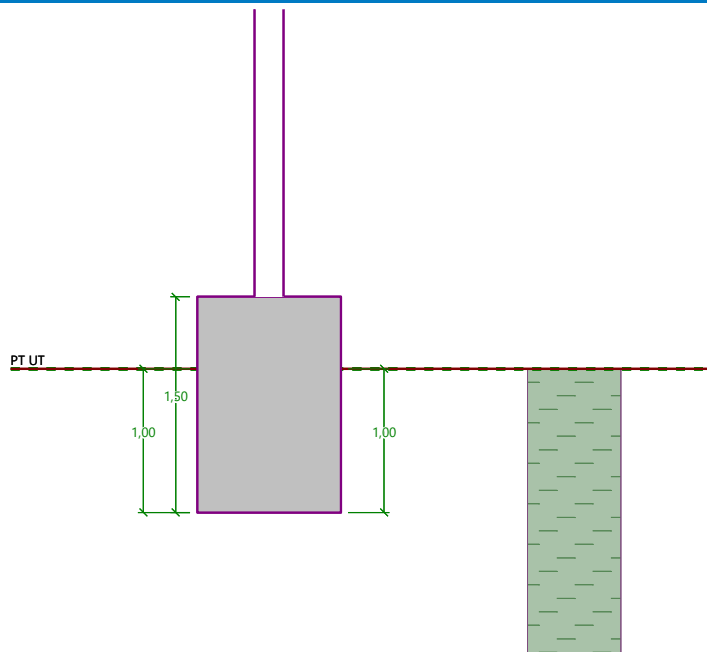
**Založení****Typ základu: centrická patka**

|                             |       |   |        |
|-----------------------------|-------|---|--------|
| Hloubka od původního terénu | $h_z$ | = | 1,00 m |
| Hloubka základové spáry     | $d$   | = | 1,00 m |
| Tloušťka základu            | $t$   | = | 1,50 m |
| Sklon upraveného terénu     | $s_1$ | = | 0,00 ° |
| Sklon základové spáry       | $s_2$ | = | 0,00 ° |

**Nadloží**

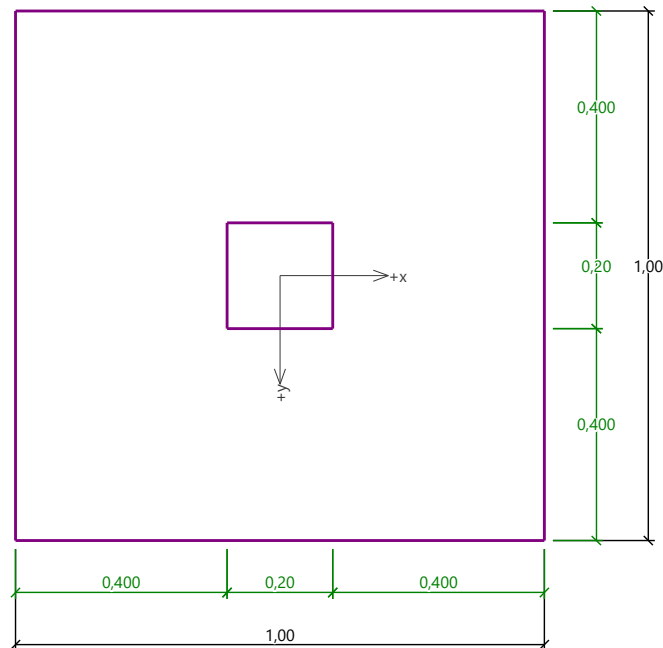
Typ: zadat objemovou tíhu  
Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>



**Název : Založení****Fáze - výpočet : 1 - 0****Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**Délka patky  $x = 1,00 \text{ m}$ Šířka patky  $y = 1,00 \text{ m}$ 

Tvar sloupu obdélník

Šířka sloupu ve směru  $x$   $c_x = 0,20 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru  $y$   $c_y = 0,20 \text{ m}$ Objem patky  $= 1,50 \text{ m}^3$ Objem výkopu  $= 1,00 \text{ m}^3$ Objem zásypu  $= 0,00 \text{ m}^3$

**Název : Geometrie****Fáze - výpočet : 1 - 0****Materiál konstrukce**Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton: C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$ **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<br>t [m] | Hloubka<br>z [m] | Přiřazená zemina           | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|--------|
| 1     | -                       | 0,00 .. ∞        | Třída F6, konzistence tuhá |        |

**Zatížení**

| Číslo | Zatížení |       | Název | Typ      | N<br>[kN] | $M_x$<br>[kNm] | $M_y$<br>[kNm] | $H_x$<br>[kN] | $H_y$<br>[kN] |
|-------|----------|-------|-------|----------|-----------|----------------|----------------|---------------|---------------|
|       | nové     | změna |       |          |           |                |                |               |               |
| 1     | Ano      |       | MSÚ   | Návrhové | 28,00     | 0,00           | 0,00           | 8,30          | 3,50          |
| 2     | Ano      |       | MSP   | Užitné   | 21,00     | 0,00           | 0,00           | 6,30          | 2,60          |

**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 | $e_x$<br>[m] | $e_y$<br>[m] | $\sigma$<br>[kPa] | $R_d$<br>[kPa] | Využití<br>[%] | Vyhovuje |
|-------|-------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| MSÚ   | Ano               | 0,20         | -0,08        | 124,87            | 219,74         | 56,83          | Ano      |
| MSÚ   | Ne                | 0,17         | -0,07        | 130,30            | 232,00         | 56,17          | Ano      |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 34,50$  kNSpočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,13$  mDosah smykové plochy  $l_{sp} = 2,90$  mVýpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 219,74$  kPaExtrémní kontaktní napětí  $\sigma = 124,87$  kPa**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,199 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,084 < 0,333$ Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,216 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 7,08$  kNHorizontální únosnost základu  $R_{dh} = 31,46$  kNExtrémní horizontální síla  $H = 9,01$  kN**Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 34,50$  kNSpočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky  $(x) = 0,99$  mŠířka patky  $(y) = 1,00$  m



Sednutí středu hrany x - 1 = 1,8 mm  
 Sednutí středu hrany x - 2 = 0,9 mm  
 Sednutí středu hrany y - 1 = 2,7 mm  
 Sednutí středu hrany y - 2 = 0,9 mm  
 Sednutí středu základu = 2,7 mm  
 Sednutí charakterist. bodu = 1,6 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 ( $k=22838,35$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=22838,35$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,170 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,070 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,184 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,6 mm

Hloubka deformační zóny = 1,21 m

Natočení ve směru x = 1,820 ( $\tan \cdot 1000$ ); ( $1,0E-01^\circ$ )

Natočení ve směru y = 0,899 ( $\tan \cdot 1000$ ); ( $5,1E-02^\circ$ )

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,40 \text{ m} \leq 0,75 \text{ m}$

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

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,40 \text{ m} \leq 0,75 \text{ m}$

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

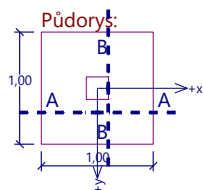
#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 28,00 kN

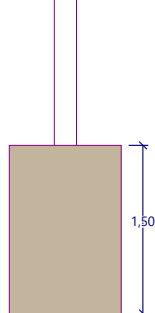
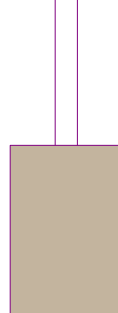
#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

|   |              |            |
|---|--------------|------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | =            | 1,12 kN    |
| Síla přenášená smykovou pevností patky  | =            | 26,88 kN   |
| Uvažovaný obvod sloupu                  | $u_0$        | = 0,80 m   |
| Smykové napětí na obvodu sloupu         | $V_{Ed,max}$ | = 0,02 MPa |
| Únosnost na obvodu sloupu               | $V_{Rd,max}$ | = 2,94 MPa |

#### Základ na protlačení VYHOVUJE

**Název : Dimenzování****Fáze - výpočet : 1 - 1****Protlačení - krit. průřez:**

plocha zat., které  
ŽB přenese smykem  
plocha:  $4,00E-02m^2$   
kritický průřez  
délka: 0,80m  
kontrolované průřezy

**Řez A-A:****Řez B-B:**

**Pod vyhlídkou jsou navrženy základové patky 1x1 m, prostý beton C20/25 XC2, XF2.**

Mor. Budějovice  
03/2022Ing. Jan Břečka  
Ing. Michael Borovec