

|                                                               |                         |                         |                                                                                                                                                                                                                                      |                |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| KRESLIL/VYPRACOVAL:                                           | ZODPOV.PROJEKTANT DÍLU: | ZODPOV.PROJEKTANT AKCE: | <div>obchodní projekt jihlava spol.s r.o.</div> <div>Pod Příkopem 6, 586 01 Jihlava<br/>tel./fax.:567310167<br/>IČO: 15529428</div> <div></div> |                |
| ING. DAVID HRUBAN                                             | ING. DAVID HRUBAN       | ING.ARCH. JIŘÍ VÁCHA    |                                                                                                                                                                                                                                      |                |
|                                                               |                         |                         |                                                                                                                                                                                                                                      |                |
| INVESTOR: OBEC HOSTIVICE, HUSOVO NÁMĚSTÍ 13, 253 00 HOSTIVICE |                         |                         |                                                                                                                                                                                                                                      |                |
| AKCE:<br>NOVOSTAVBA 2.AREÁLU MATEŘSKÉ ŠKOLY<br>V HOSTIVICÍCH  |                         |                         | Č. VÝKRESU:<br><br>12                                                                                                                                                                                                                | KOPIE:         |
| OBSAH: STATICKÝ VÝPOČET                                       |                         | MĚŘÍTKO:                | FORMÁT: 195xA4                                                                                                                                                                                                                       | DATUM: 09/2015 |
| DÍL: D.1. SO 01.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST                  |                         | ARCH.ČÍSLO: 10/05/2015  | ZAK.ČÍSLO: 10/05/2015                                                                                                                                                                                                                |                |

## **Obsah:**

|                                                               |                 |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>1. Průvodní zpráva</b>                                     | <b>.....4</b>   |
| <b>2. Monolitická stropní deska nad 2.NP</b>                  | <b>.....5</b>   |
| <b>3. Monolitická stropní deska nad 1.NP</b>                  | <b>.....15</b>  |
| <b>4. Prefabrikované stropní panely</b>                       | <b>.....24</b>  |
| <b>5. Železobetonové průvlaky v 1. a 2.NP</b>                 | <b>.....26</b>  |
| <b>6. Návrh železobetonových sloupů</b>                       | <b>.....45</b>  |
| <b>7. Posouzení zdiva</b>                                     | <b>.....46</b>  |
| <b>8. Návrh a posouzení základových konstrukcí</b>            | <b>.....47</b>  |
| <b>9. Návrh a posouzení prvků krovu</b>                       | <b>.....61</b>  |
| <b>10. Návrh a posouzení prvků venkovního ocel. schodiště</b> | <b>.....183</b> |

## **1. Průvodní zpráva**

V následujícím statickém výpočtu jsou provedeny statické návrhy a posudky konstrukcí objektu mateřské školy, který má dvě podlaží.

Jedná se o návrhy a posudky stropních konstrukcí, které jsou navrženy částečně monolitické a částečně z předpjatých dutinových panelů, návrh a posouzení průvlaků, svislých konstrukcí, základových konstrukcí, prvků krovu a prvků venkovního ocelového schodiště.

V posudcích je prokázána vydimenzovatelnost kritických průřezů jednotlivých konstrukčních prvků.

Konstrukce jsou navrženy v souladu se zněním norem:

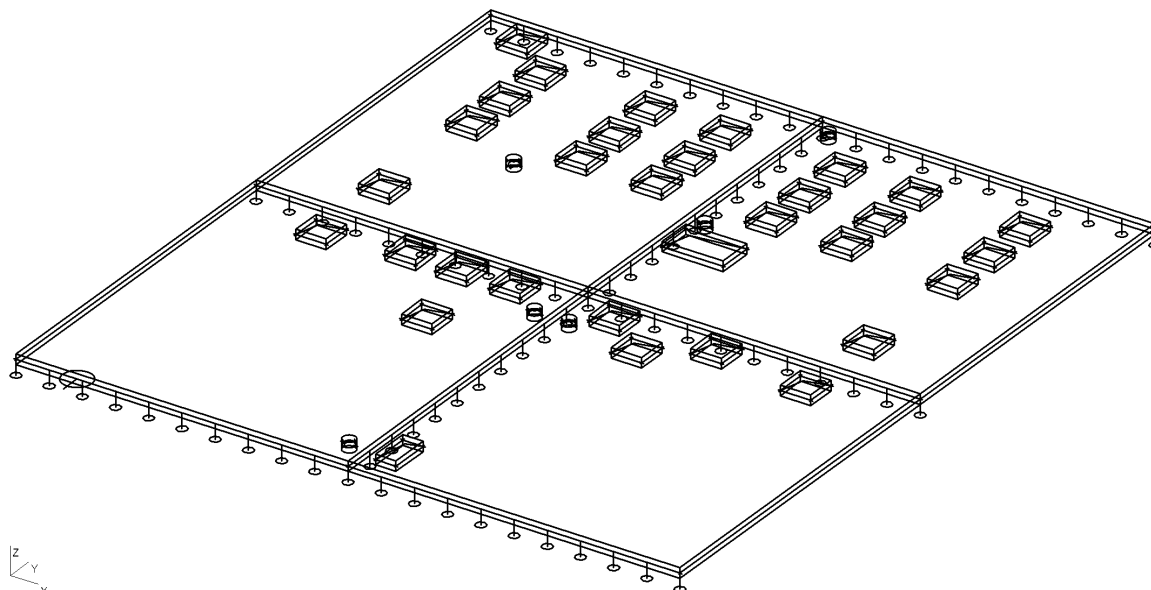
- |                 |                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ČSN EN 1991-1-1 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb |
| ČSN EN 1991-1-3 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem                                                |
| ČSN EN 1991-1-4 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem                                                |
| ČSN EN 1992-1-1 | Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby                       |
| ČSN EN 1993-1-1 | Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby                        |
| ČSN EN 1995-1   | Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby                        |
| ČSN EN 1996-1-1 | Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce           |
| ČSN EN 1997-1   | Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla                                                 |

Pro výpočet bylo použito:

MS Office XP  
Scia Engineer 2012  
IDEA Beton  
GEO 5

## 2. Monolitická stropní deska nad 2.NP

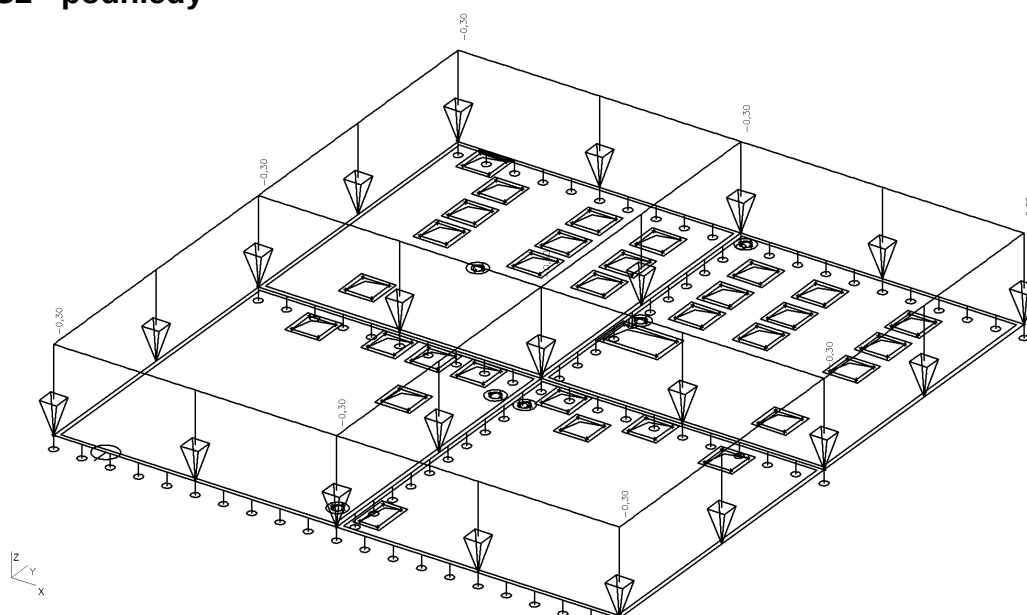
### Model



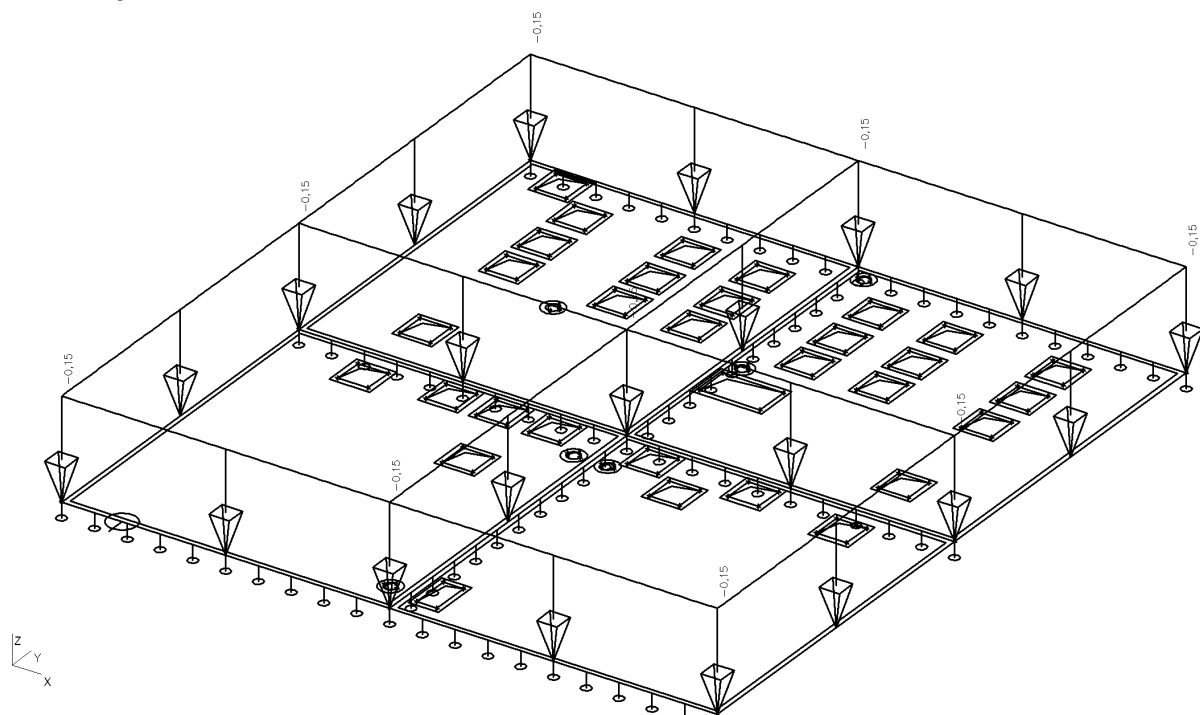
### Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis           | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Směr |
|-------|-----------------|--------------|------------------|--------------|------|
| ZS1   | vl. tíha        | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha | -Z   |
| ZS2   | podhledy        | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS3   | hydroizolace    | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS4   | tepelná izolace | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS5   | plášť           | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS6   | užitné - Š1     | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS7   | užitné - Š2     | Stálé        | LG1              | Standard     |      |

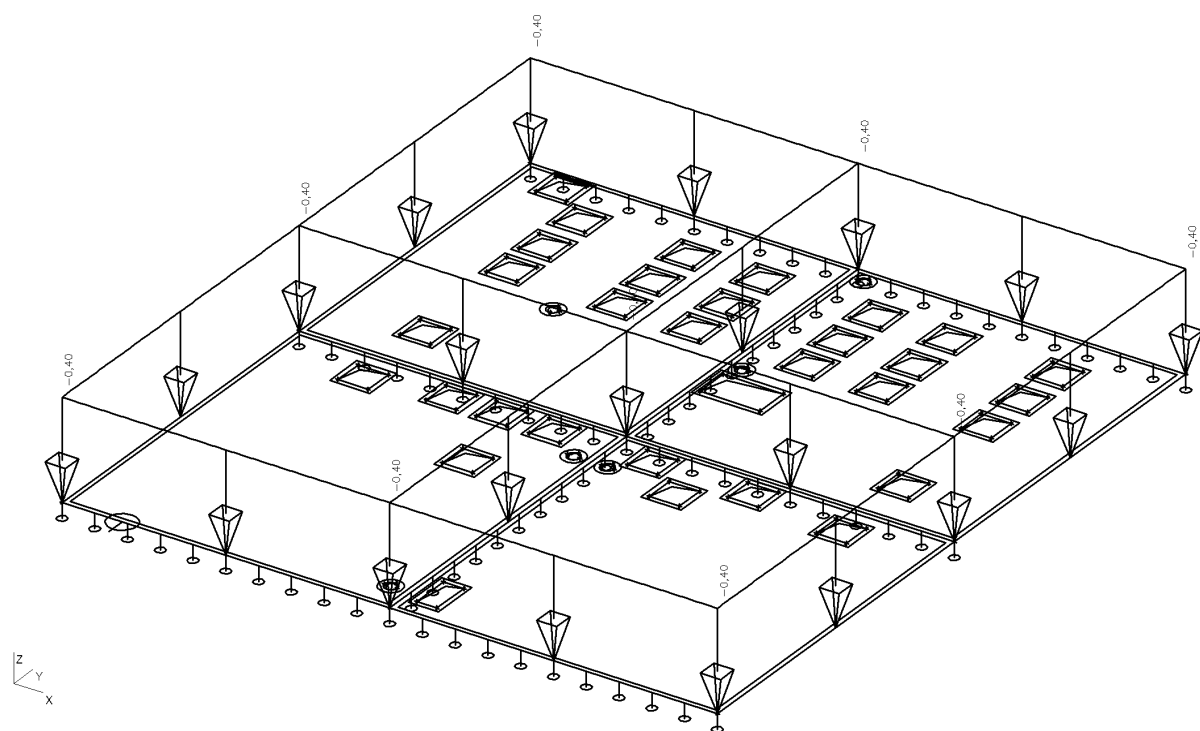
### ZS2 - podhledy



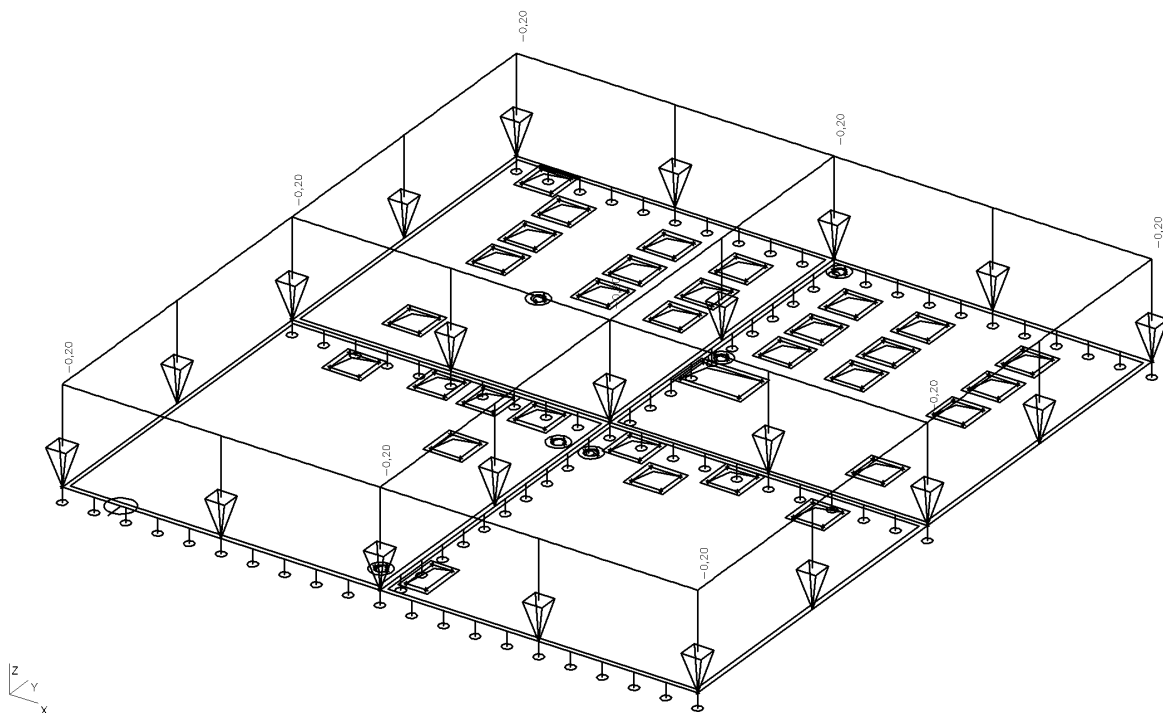
### ZS3 - hydroizolace



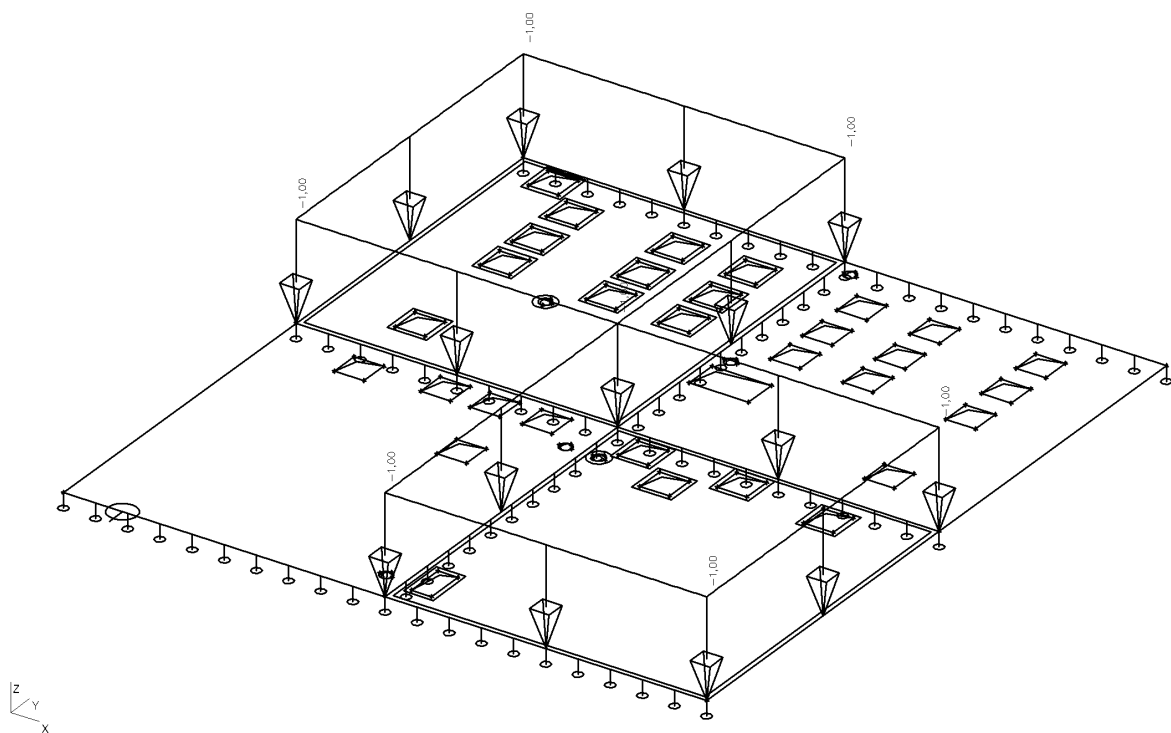
### ZS4 - tepelná izolace



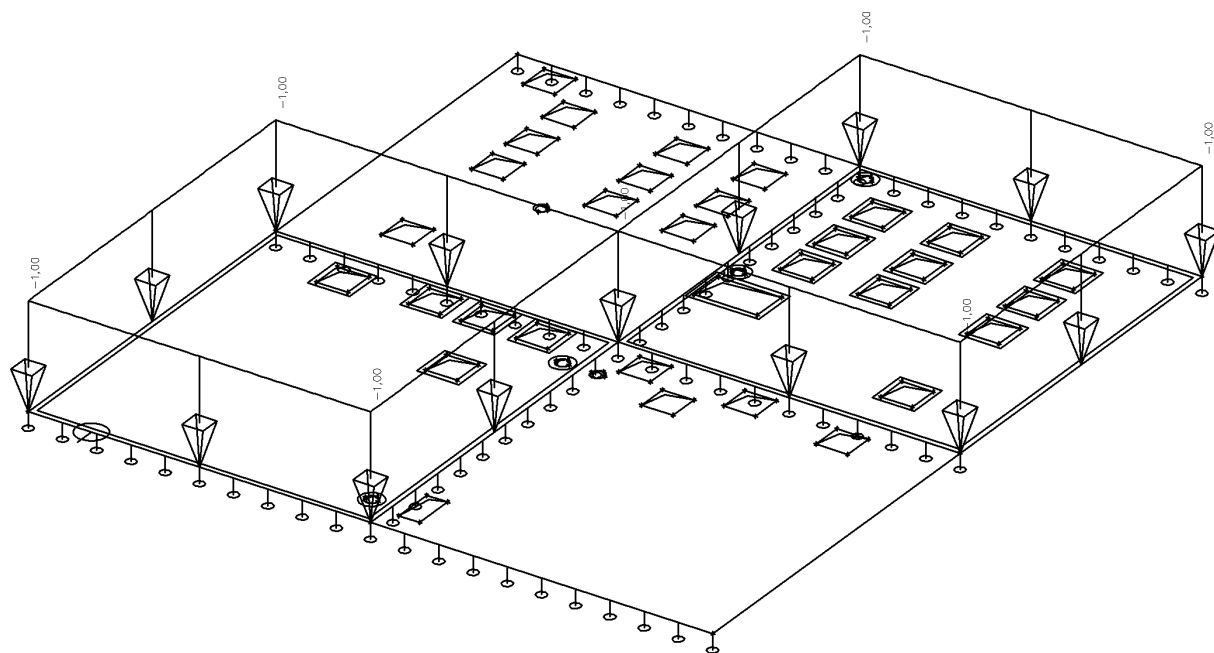
## ZS5 - plášť



## ZS6 - užitné - Š1



## ZS7 - užitné - Š2

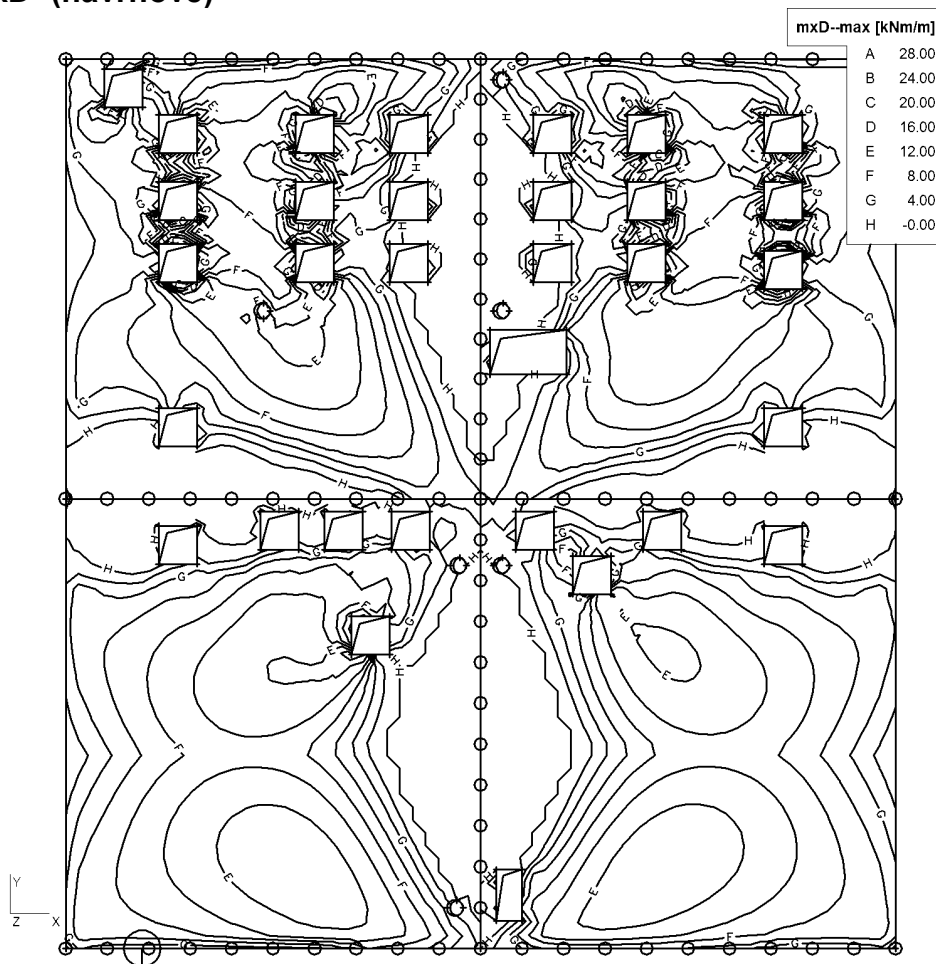


### Kombinace

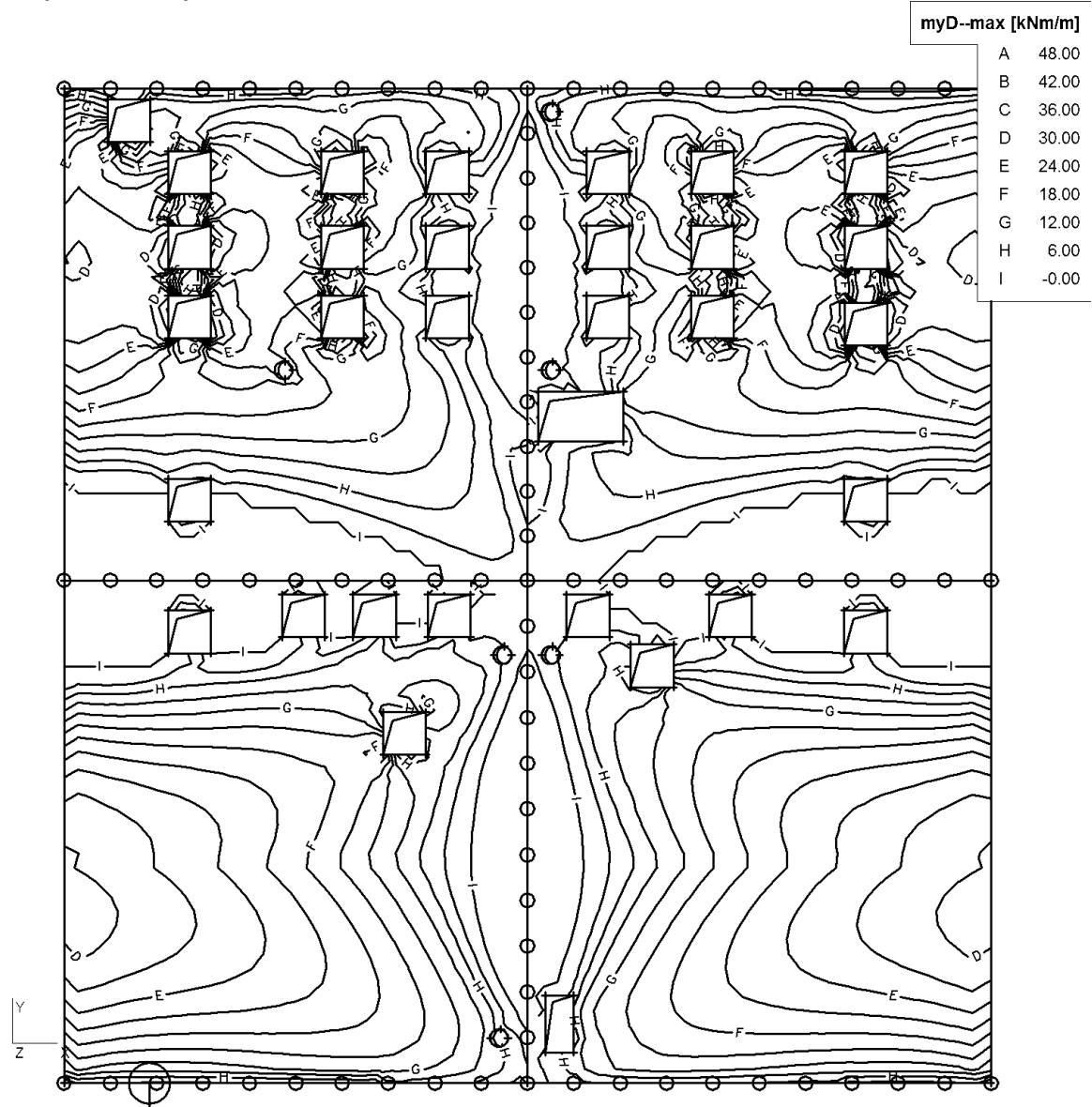
| Jméno | Popis | Typ               | Zatěžovací stavy                                                                                                                         | Souč.<br>[-]                                         |
|-------|-------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| CO1   | 6.10a | Obálka - únosnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podhledy<br>ZS3 - hydroizolace<br>ZS4 - tepelná izolace<br>ZS5 - plášť<br>ZS6 - užitné - Š1                      | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,05         |
| CO2   | 6.10a | Obálka - únosnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podhledy<br>ZS3 - hydroizolace<br>ZS4 - tepelná izolace<br>ZS5 - plášť<br>ZS7 - užitné - Š2                      | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,05         |
| CO3   | 6.10a | Obálka - únosnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podhledy<br>ZS3 - hydroizolace<br>ZS4 - tepelná izolace<br>ZS5 - plášť<br>ZS6 - užitné - Š1<br>ZS7 - užitné - Š2 | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,05<br>1,05 |
| CO4   | 6.10b | Obálka - únosnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podhledy<br>ZS3 - hydroizolace<br>ZS4 - tepelná izolace<br>ZS5 - plášť<br>ZS6 - užitné - Š1                      | 1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,50         |
| CO5   | 6.10b | Obálka - únosnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podhledy<br>ZS3 - hydroizolace<br>ZS4 - tepelná izolace<br>ZS5 - plášť<br>ZS7 - užitné - Š2                      | 1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,50         |
| CO6   | 6.10b | Obálka - únosnost | ZS1 - vl. tíha                                                                                                                           | 1,15                                                 |

|     |       |                       |                                                                                                                                          |                                                      |
|-----|-------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|     |       |                       | ZS2 - podhledy<br>ZS3 - hydroizolace<br>ZS4 - tepelná izolace<br>ZS5 - plášť<br>ZS6 - užitné - Š1<br>ZS7 - užitné - Š2                   | 1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,50<br>1,50         |
| CO7 | char. | Obálka - použitelnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podhledy<br>ZS3 - hydroizolace<br>ZS4 - tepelná izolace<br>ZS5 - plášť<br>ZS6 - užitné - Š1                      | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00         |
| CO8 | char. | Obálka - použitelnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podhledy<br>ZS3 - hydroizolace<br>ZS4 - tepelná izolace<br>ZS5 - plášť<br>ZS7 - užitné - Š2                      | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00         |
| CO9 | char. | Obálka - použitelnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podhledy<br>ZS3 - hydroizolace<br>ZS4 - tepelná izolace<br>ZS5 - plášť<br>ZS6 - užitné - Š1<br>ZS7 - užitné - Š2 | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00 |

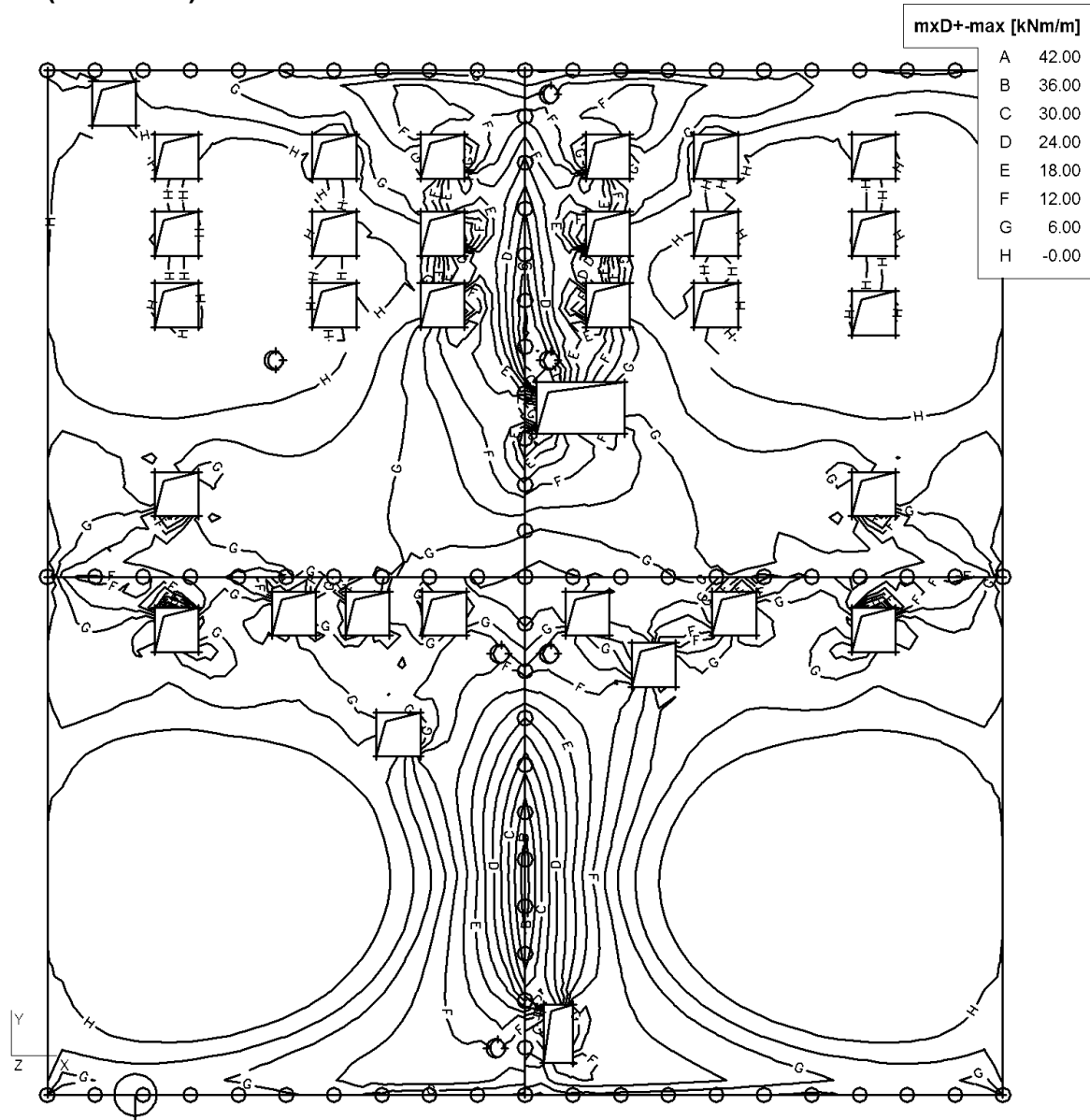
### mxD- (návrhové)



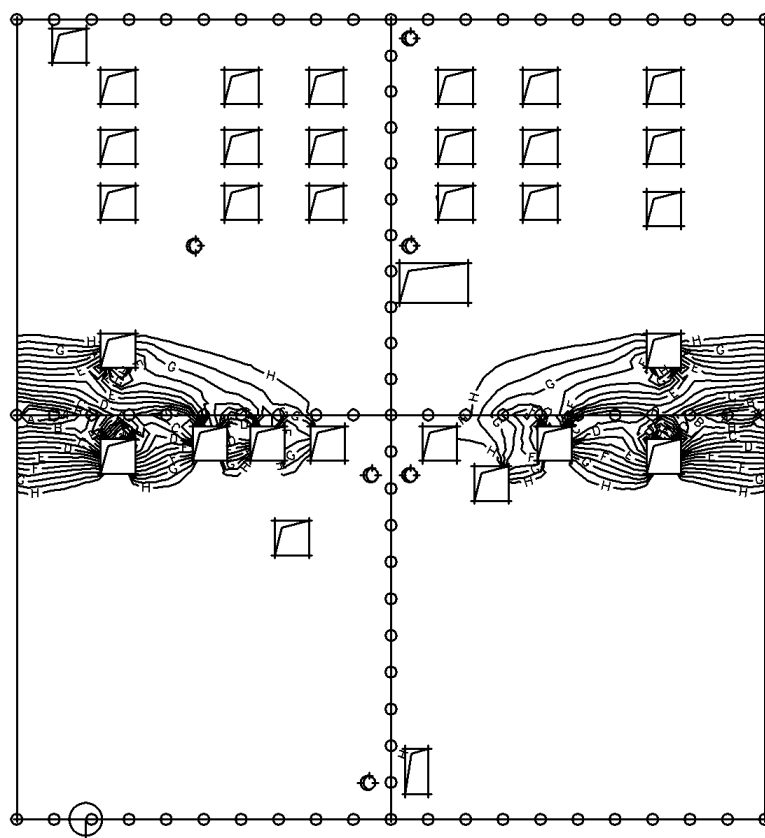
# myD- (návrhové)



# mxD+ (návrhové)



# myD+ (návrhové)



myD+-max [kNm/m]

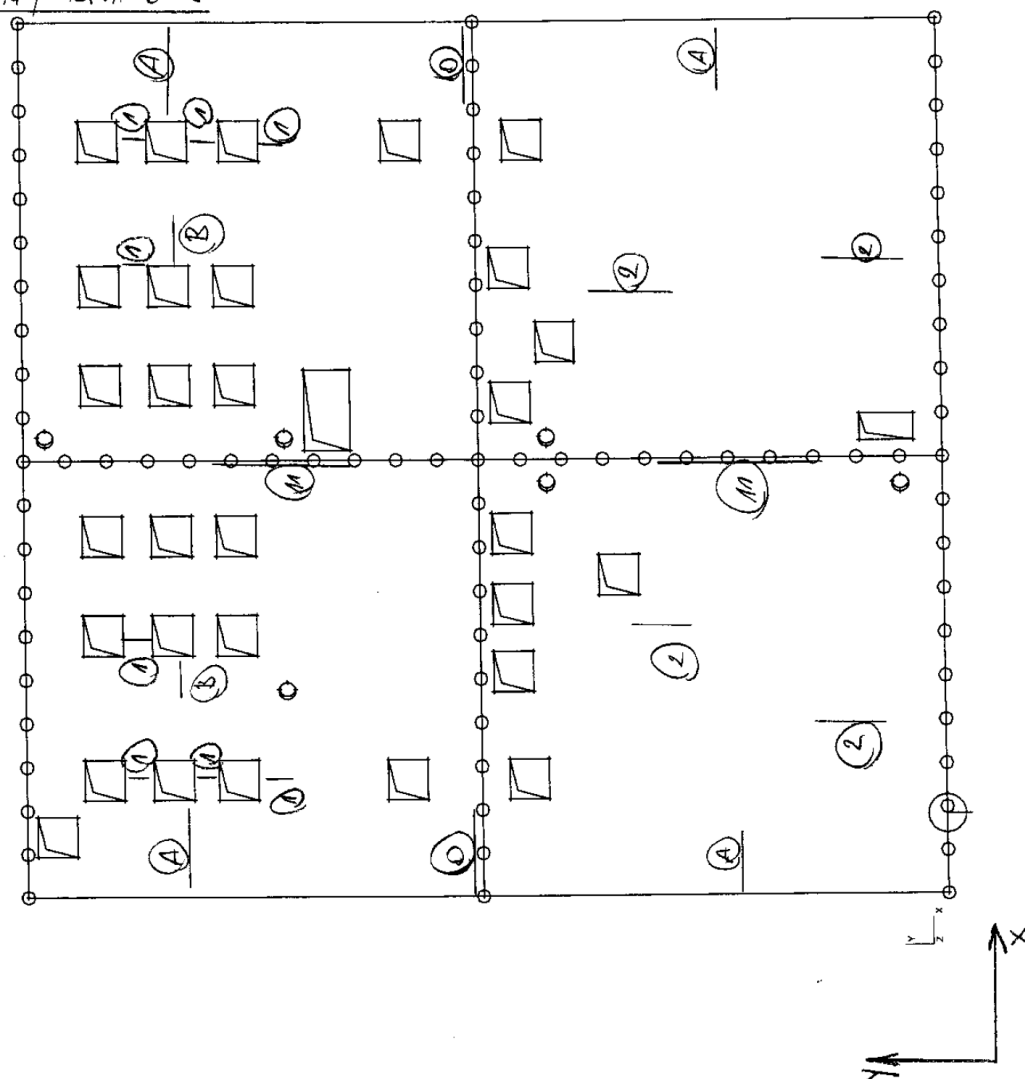
|   |       |
|---|-------|
| A | 54.00 |
| B | 48.00 |
| C | 42.00 |
| D | 36.00 |
| E | 30.00 |
| F | 24.00 |
| G | 18.00 |
| H | 12.00 |

# MONOLITICKÁ STROPNÍ DESKA VE 2.NP

VÝZTUŽ B500B

Schéma řezů pro dimenzování

Dolní záha, horní záha



Dolní: směr x: 1, 2  
směr y: A, B

Horní: směr x: 11  
směr y: 0

### Návrh a posouzení desky - strop nad 2.NP

| ozn. řezu | směr řezu | vrstva výztuže | výpočtové  |                     | provozní   |                     |
|-----------|-----------|----------------|------------|---------------------|------------|---------------------|
|           |           |                | kombi-nace | $M_{Ed}$<br>[kNm/m] | kombi-nace | $M_{ch}$<br>[kNm/m] |
| 1         | x         | d              | max        | 25,00               | max        | 19,20               |
| 2         | x         | d              | max        | 15,00               | max        | 11,50               |
| A         | y         | d              | max        | 37,00               | max        | 28,50               |
| B         | y         | d              | max        | 25,00               | max        | 19,20               |
| 11        | x         | h              | max        | 38,00               | max        | 29,20               |
| O         | y         | h              | max        | 57,00               | max        | 43,80               |

### Návrh a posudek desky na 1.MS - ohyb

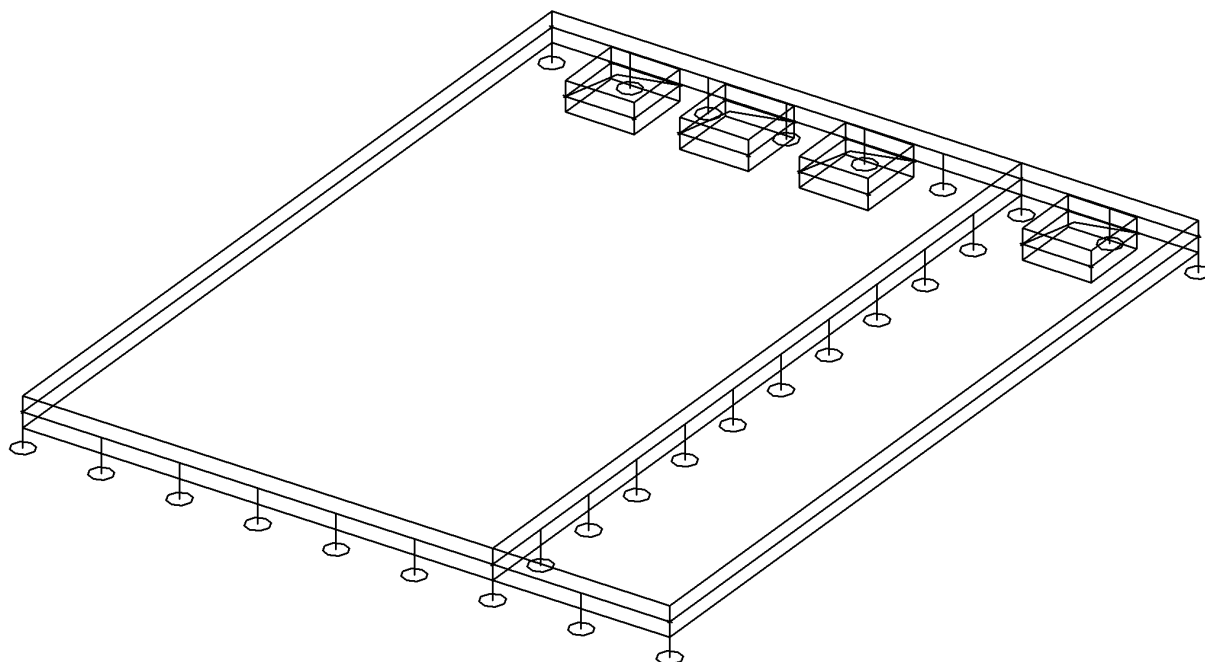
| ozn. řezu | směr řezu | vrstva výztuže | třída betonu | h<br>[mm] | krytí<br>c | $f_{yk}$<br>[MPa] | $f_{yd}$<br>[MPa] | $f_{cd}$<br>[MPa] | $f_{ctm}$<br>[MPa] |
|-----------|-----------|----------------|--------------|-----------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|           |           |                |              |           | [mm]       |                   |                   |                   |                    |
| 1         | x         | d              | C30/37       | 200       | 37         | 490,00            | 426,087           | 20                | 2,9                |
| 2         | x         | d              | C30/37       | 200       | 37         | 490,00            | 426,087           | 20                | 2,9                |
| A         | y         | d              | C30/37       | 200       | 25         | 490,00            | 426,087           | 20                | 2,9                |
| B         | y         | d              | C30/37       | 200       | 25         | 490,00            | 426,087           | 20                | 2,9                |
| 11        | x         | h              | C30/37       | 200       | 37         | 490,00            | 426,087           | 20                | 2,9                |
| O         | y         | h              | C30/37       | 200       | 25         | 490,00            | 426,087           | 20                | 2,9                |

| ozn. řezu | navrženo      |                |                            | d<br>[mm] | $A_{s,min1}$<br>[m <sup>2</sup> ] | posudek<br>$A_{s,min1}$ | $A_{s,min2}$<br>[m <sup>2</sup> ] | posudek<br>$A_{s,min2}$ | $A_{s,max}$<br>[m <sup>2</sup> ] | posudek<br>$A_{s,max}$ |
|-----------|---------------|----------------|----------------------------|-----------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------------------|
|           | $d_s$<br>[mm] | rozteč<br>[mm] | $A_s$<br>[m <sup>2</sup> ] |           |                                   |                         |                                   |                         |                                  |                        |
| 1         | 10            | 150            | 05,24E-04                  | 158       | 0,00024                           | +                       | 0,00021                           | +                       | 0,08000                          | +                      |
| 2         | 8             | 150            | 03,35E-04                  | 159       | 0,00024                           | +                       | 0,00021                           | +                       | 0,08000                          | +                      |
| A         | 10            | 100            | 07,85E-04                  | 170       | 0,00026                           | +                       | 0,00022                           | +                       | 0,08000                          | +                      |
| B         | 10            | 150            | 05,24E-04                  | 170       | 0,00026                           | +                       | 0,00022                           | +                       | 0,08000                          | +                      |
| 11        | 12            | 150            | 07,54E-04                  | 157       | 0,00024                           | +                       | 0,00020                           | +                       | 0,08000                          | +                      |
| O         | 12            | 100            | 11,31E-04                  | 169       | 0,00026                           | +                       | 0,00022                           | +                       | 0,08000                          | +                      |

| ozn. řezu | $\varepsilon_{cu3}$ | $\varepsilon_{yd}$ | $\xi_{lim}$ | x<br>[m] | $x_{lim}$<br>$\xi_{lim} \cdot d$ | posudek<br>$x_{lim}$ | $z_c$<br>[m] | $M_{Ed}$<br>[kNm/m] | $M_{Rd}$<br>[kNm/m] | posudek |
|-----------|---------------------|--------------------|-------------|----------|----------------------------------|----------------------|--------------|---------------------|---------------------|---------|
|           | [%]                 | [%]                |             |          | [m]                              |                      |              |                     |                     |         |
| 1         | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,014    | 0,098                            | +                    | 0,152        | 25,00               | 34,01               | +       |
| 2         | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,009    | 0,099                            | +                    | 0,155        | 15,00               | 22,19               | +       |
| A         | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,021    | 0,106                            | +                    | 0,162        | 37,00               | 54,09               | +       |
| B         | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,014    | 0,106                            | +                    | 0,164        | 25,00               | 36,68               | +       |
| 11        | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,020    | 0,098                            | +                    | 0,149        | 38,00               | 47,86               | +       |
| O         | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,030    | 0,105                            | +                    | 0,157        | 57,00               | 75,63               | +       |

### **3. Monolitická stropní deska nad 1.NP**

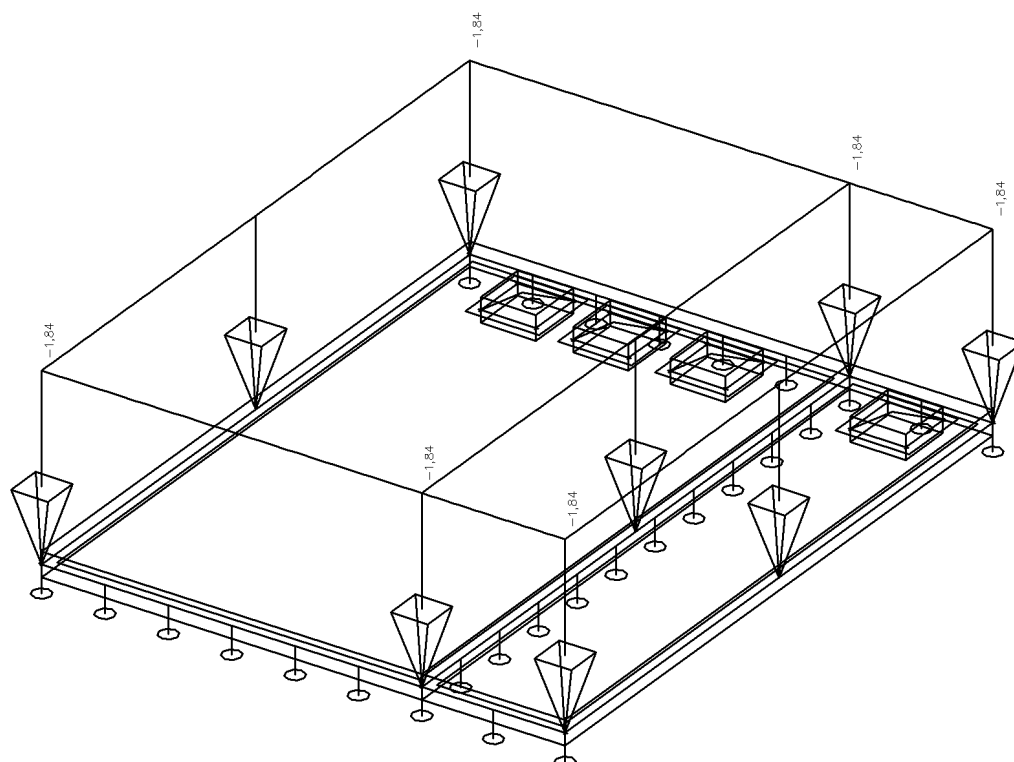
#### **Model**



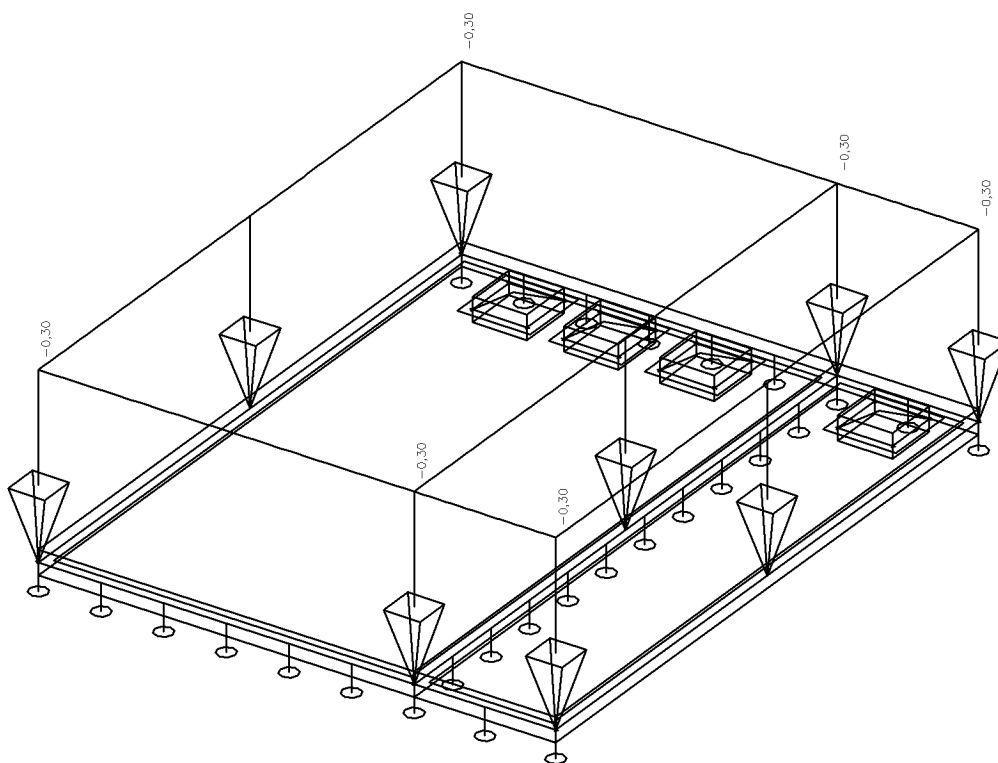
#### **Zatěžovací stavy**

| Jméno | Popis       | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Směr |
|-------|-------------|--------------|------------------|--------------|------|
| ZS1   | vl. tíha    | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha | -Z   |
| ZS2   | podlaha     | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS3   | podhled     | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS4   | příčky - Š1 | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS5   | příčky - Š2 | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS6   | užitné - Š1 | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS7   | užitné - Š2 | Stálé        | LG1              | Standard     |      |

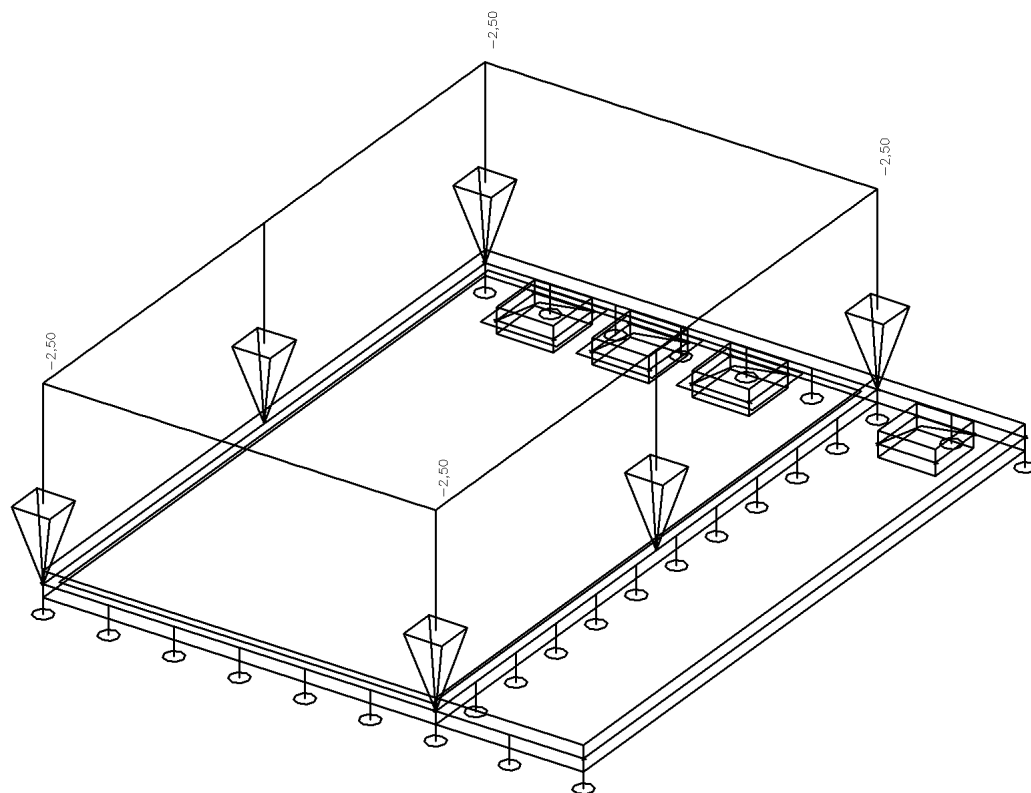
## ZS2 - podlaha



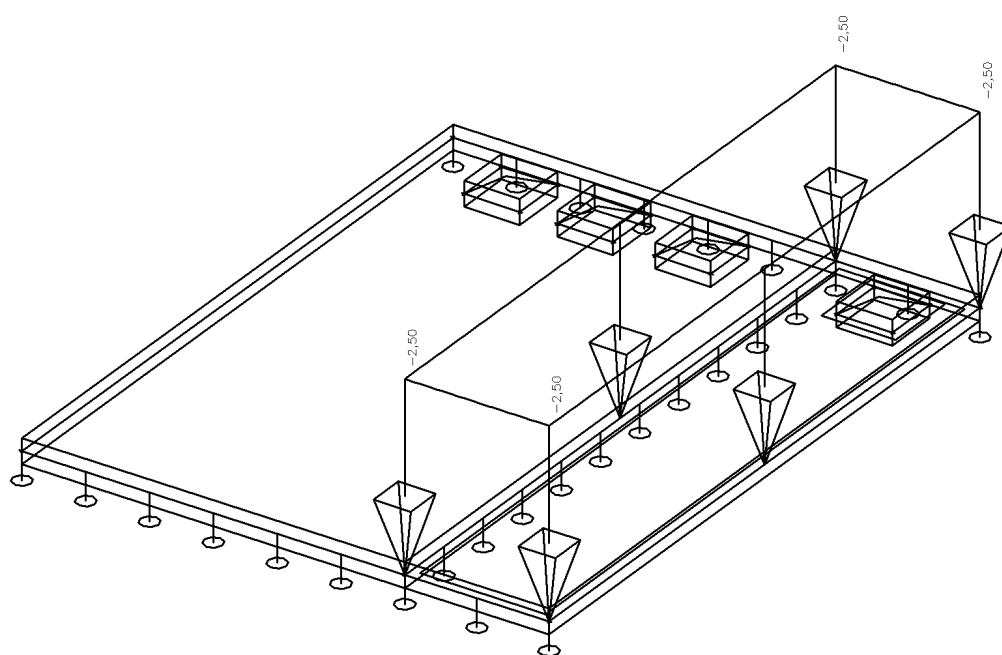
## ZS3 - podhled



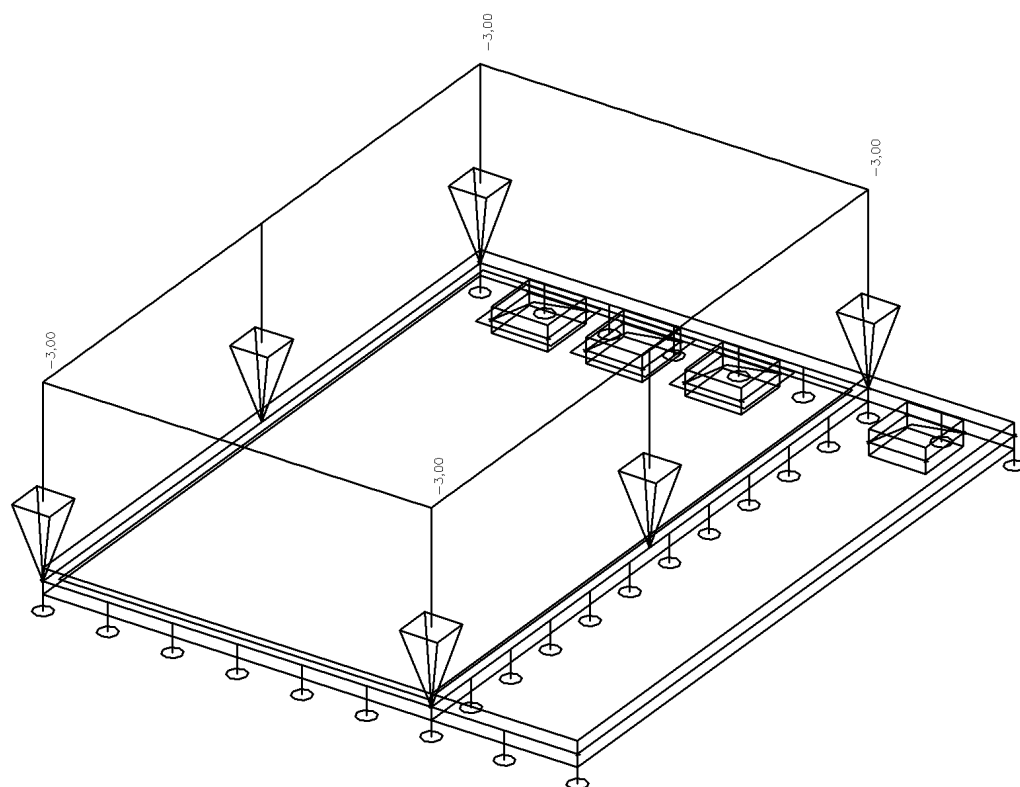
## ZS4 - příčky - Š1



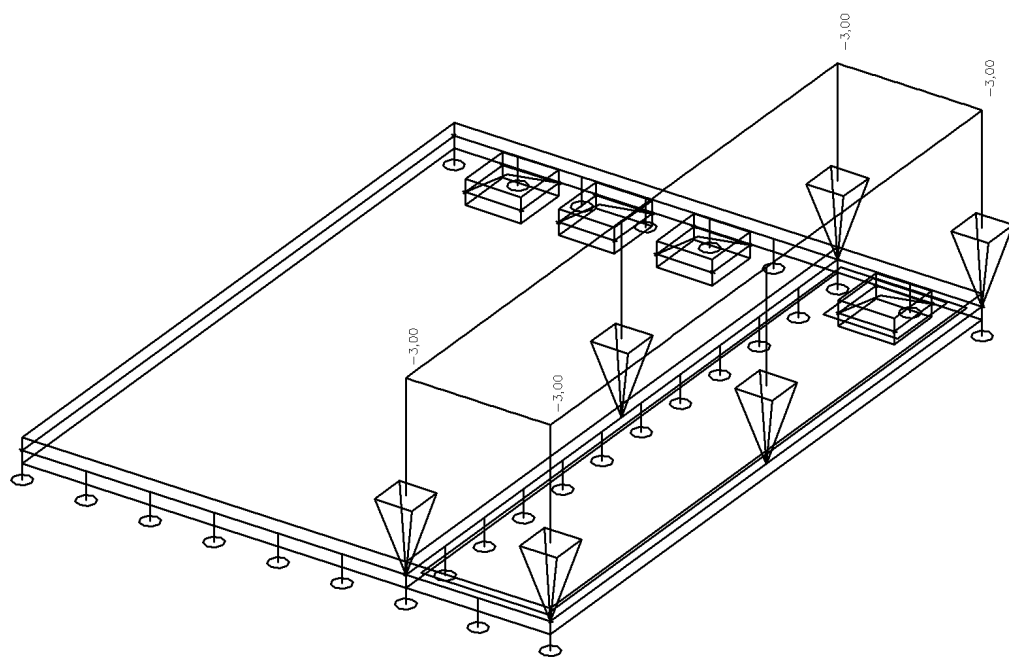
## ZS5 - příčky - Š2



## ZS6 - užitné - Š1



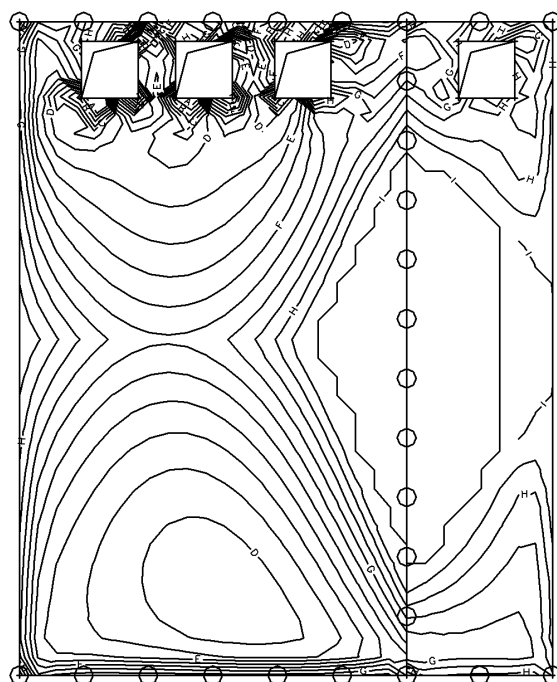
## ZS7 - užitné - Š2



## Kombinace

| Jméno | Popis | Typ                   | Zatěžovací stavy                                                                                                                     | Souč.<br>[-]                                         |
|-------|-------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| CO1   | 6.10a | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podlaha<br>ZS3 - podhled<br>ZS4 - příčky - Š1<br>ZS6 - užitné - Š1                                           | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,05<br>1,05                 |
| CO2   | 6.10a | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podlaha<br>ZS3 - podhled<br>ZS5 - příčky - Š2<br>ZS7 - užitné - Š2                                           | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,05<br>1,05                 |
| CO3   | 6.10a | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podlaha<br>ZS3 - podhled<br>ZS4 - příčky - Š1<br>ZS5 - příčky - Š2<br>ZS6 - užitné - Š1<br>ZS7 - užitné - Š2 | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,05<br>1,05<br>1,05<br>1,05 |
| CO7   | 6.10b | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podlaha<br>ZS3 - podhled<br>ZS4 - příčky - Š1<br>ZS6 - užitné - Š1                                           | 1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,50<br>1,50                 |
| CO8   | 6.10b | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podlaha<br>ZS3 - podhled<br>ZS5 - příčky - Š2<br>ZS7 - užitné - Š2                                           | 1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,50<br>1,50                 |
| CO9   | 6.10b | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podlaha<br>ZS3 - podhled<br>ZS4 - příčky - Š1<br>ZS5 - příčky - Š2<br>ZS6 - užitné - Š1<br>ZS7 - užitné - Š2 | 1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,50<br>1,50<br>1,50<br>1,50 |
| CO13  | char. | Obálka - použitelnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podlaha<br>ZS3 - podhled<br>ZS4 - příčky - Š1<br>ZS6 - užitné - Š1                                           | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00                 |
| CO14  | char. | Obálka - použitelnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podlaha<br>ZS3 - podhled<br>ZS5 - příčky - Š2<br>ZS7 - užitné - Š2                                           | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00                 |
| CO15  | char. | Obálka - použitelnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - podlaha<br>ZS3 - podhled<br>ZS4 - příčky - Š1<br>ZS5 - příčky - Š2<br>ZS6 - užitné - Š1<br>ZS7 - užitné - Š2 | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00 |

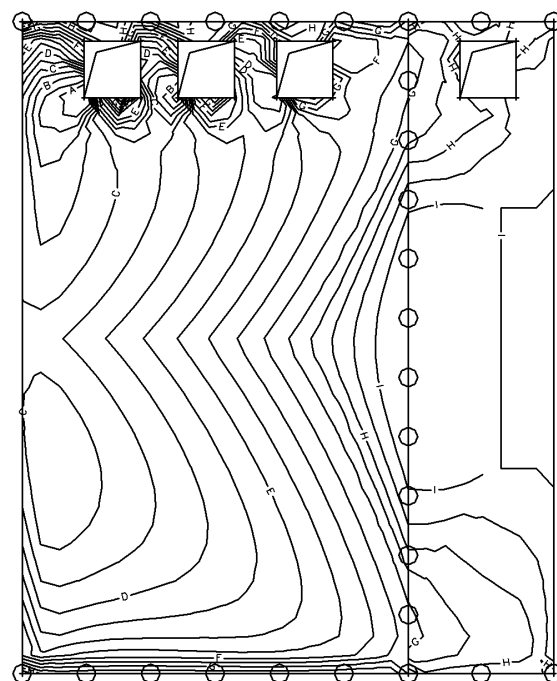
## mxD- (návrhové)



mxD-max [kNm/m]

|   |       |
|---|-------|
| A | 48.00 |
| B | 42.00 |
| C | 36.00 |
| D | 30.00 |
| E | 24.00 |
| F | 18.00 |
| G | 12.00 |
| H | 6.00  |
| I | -0.00 |

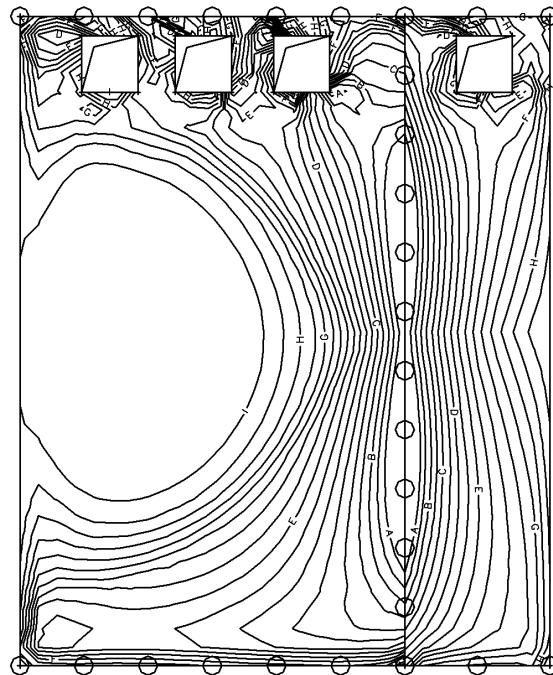
## myD- (návrhové)



myD-max [kNm/m]

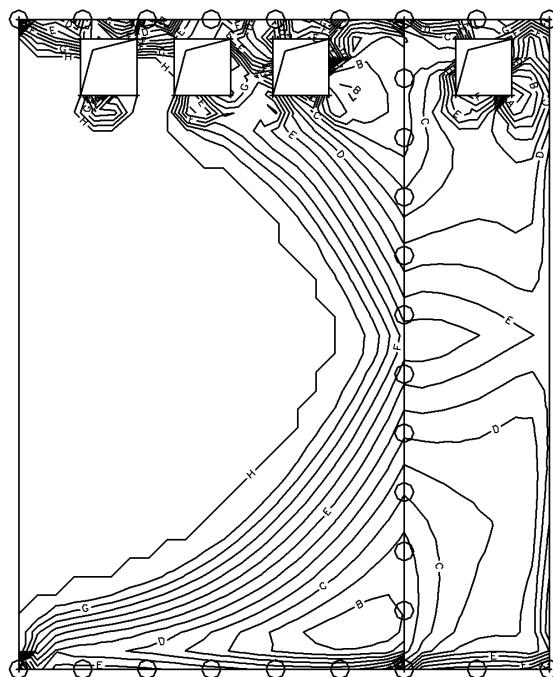
|   |       |
|---|-------|
| A | 72.00 |
| B | 63.00 |
| C | 54.00 |
| D | 45.00 |
| E | 36.00 |
| F | 27.00 |
| G | 18.00 |
| H | 9.00  |
| I | 0.00  |

## mxD+ (návrhové)



| mxD+-max [kNm/m] |       |
|------------------|-------|
| A                | 40.00 |
| B                | 35.00 |
| C                | 30.00 |
| D                | 25.00 |
| E                | 20.00 |
| F                | 15.00 |
| G                | 10.00 |
| H                | 5.00  |
| I                | 0.00  |

## myD+ (návrhové)



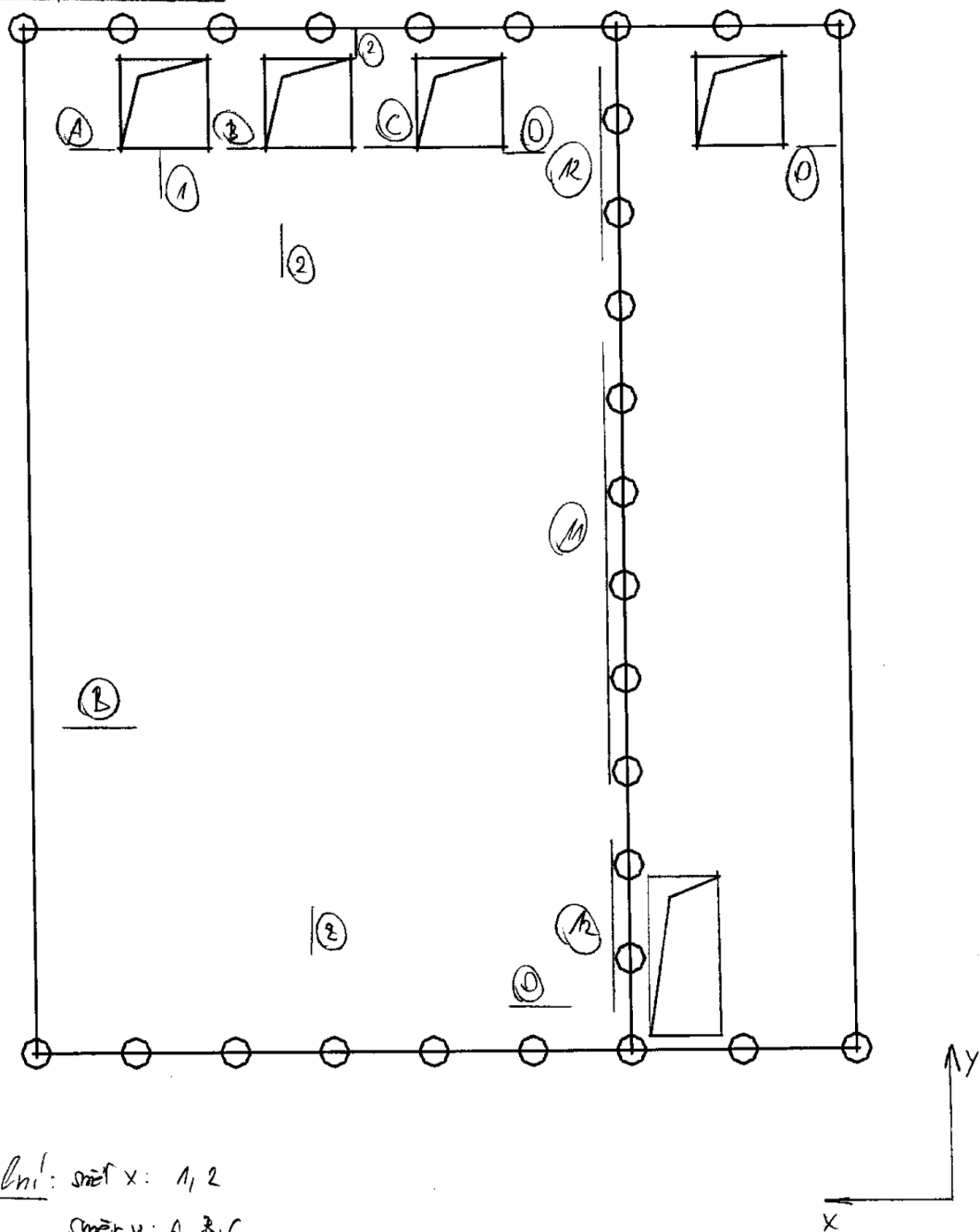
| myD+-max [kNm/m] |       |
|------------------|-------|
| A                | 28.00 |
| B                | 24.00 |
| C                | 20.00 |
| D                | 16.00 |
| E                | 12.00 |
| F                | 8.00  |
| G                | 4.00  |
| H                | -0.00 |

# MONOLITICKÁ STROPNÍ DESKA V 1. NP

Schéma řezů pro dimenzování

VÝZTUŽ R 500B

Dolní zóna, horní zóna



Dolní: směr x: 1, 2

směr y: A, B, C

Horní: směr x: 11, 12

směr y: 0

### Návrh a posouzení desky - strop nad 1.NP

| ozn. řezu | směr řezu | vrstva výztuže | výpočtové  |                     | provozní   |                     |
|-----------|-----------|----------------|------------|---------------------|------------|---------------------|
|           |           |                | kombi-nace | $M_{Ed}$<br>[kNm/m] | kombi-nace | $M_{ch}$<br>[kNm/m] |
| 1         | x         | d              | max        | 50,00               | max        | 38,50               |
| 2         | x         | d              | max        | 32,00               | max        | 24,60               |
| A         | y         | d              | max        | 79,00               | max        | 60,80               |
| B         | y         | d              | max        | 65,00               | max        | 50,00               |
| C         | y         | d              | max        | 49,00               | max        | 37,70               |
| 11        | x         | h              | max        | 48,00               | max        | 36,90               |
| 12        | x         | h              | max        | 38,00               | max        | 29,20               |
| O         | y         | h              | max        | 30,00               | max        | 23,10               |

### Návrh a posudek desky na 1.MS - ohyb

| ozn. řezu | směr řezu | vrstva výztuže | třída betonu | h    | krytí | f <sub>yk</sub> | f <sub>yd</sub> | f <sub>cd</sub> | f <sub>ctm</sub> |
|-----------|-----------|----------------|--------------|------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|           |           |                |              |      | c     |                 |                 |                 |                  |
|           |           |                |              | [mm] | [mm]  | [MPa]           | [MPa]           | [MPa]           | [MPa]            |
| 1         | x         | d              | C30/37       | 265  | 37    | 490,00          | 426,087         | 20              | 2,9              |
| 2         | x         | d              | C30/37       | 265  | 37    | 490,00          | 426,087         | 20              | 2,9              |
| A         | y         | d              | C30/37       | 265  | 25    | 490,00          | 426,087         | 20              | 2,9              |
| B         | y         | d              | C30/37       | 265  | 25    | 490,00          | 426,087         | 20              | 2,9              |
| C         | y         | d              | C30/37       | 265  | 25    | 490,00          | 426,087         | 20              | 2,9              |
| 11        | x         | h              | C30/37       | 265  | 39    | 490,00          | 426,087         | 20              | 2,9              |
| 12        | x         | h              | C30/37       | 265  | 39    | 490,00          | 426,087         | 20              | 2,9              |
| O         | y         | h              | C30/37       | 265  | 25    | 490,00          | 426,087         | 20              | 2,9              |

| ozn. řezu | navrženo |        |                   | d<br>[mm] | $A_{s,min1}$<br>[m <sup>2</sup> ] | posudek<br>$A_{s,min1}$ | $A_{s,min2}$<br>[m <sup>2</sup> ] | posudek<br>$A_{s,min2}$ | $A_{s,max}$<br>[m <sup>2</sup> ] | posudek<br>$A_{s,max}$ |
|-----------|----------|--------|-------------------|-----------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------------------|
|           | $d_s$    | rozteč | $A_s$             |           |                                   |                         |                                   |                         |                                  |                        |
|           | [mm]     | [mm]   | [m <sup>2</sup> ] |           |                                   |                         |                                   |                         |                                  |                        |
| 1         | 10       | 100    | 07,85E-04         | 223       | 0,00034                           | +                       | 0,00029                           | +                       | 0,10600                          | +                      |
| 2         | 10       | 150    | 05,24E-04         | 223       | 0,00034                           | +                       | 0,00029                           | +                       | 0,10600                          | +                      |
| A         | 12       | 100    | 11,31E-04         | 234       | 0,00036                           | +                       | 0,00030                           | +                       | 0,10600                          | +                      |
| B         | 12       | 125    | 09,05E-04         | 234       | 0,00036                           | +                       | 0,00030                           | +                       | 0,10600                          | +                      |
| C         | 10       | 125    | 06,28E-04         | 235       | 0,00036                           | +                       | 0,00031                           | +                       | 0,10600                          | +                      |
| 11        | 10       | 125    | 06,28E-04         | 221       | 0,00034                           | +                       | 0,00029                           | +                       | 0,10600                          | +                      |
| 12        | 10       | 150    | 05,24E-04         | 221       | 0,00034                           | +                       | 0,00029                           | +                       | 0,10600                          | +                      |
| O         | 10       | 150    | 05,24E-04         | 235       | 0,00036                           | +                       | 0,00031                           | +                       | 0,10600                          | +                      |

| ozn. řezu | $\varepsilon_{cu3}$ | $\varepsilon_{yd}$ | $\xi_{lim}$ | x<br>[m] | $x_{lim}$<br>$\xi_{lim} \cdot d$ | posudek<br>$x_{lim}$ | $z_c$<br>[m] | $M_{Ed}$<br>[kNm/m] | $M_{Rd}$<br>[kNm/m] | posudek |
|-----------|---------------------|--------------------|-------------|----------|----------------------------------|----------------------|--------------|---------------------|---------------------|---------|
|           | [%]                 | [%]                |             |          | [m]                              |                      |              |                     |                     |         |
| 1         | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,021    | 0,139                            | +                    | 0,215        | 50,00               | 71,83               | +       |
| 2         | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,014    | 0,139                            | +                    | 0,217        | 32,00               | 48,51               | +       |
| A         | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,030    | 0,145                            | +                    | 0,222        | 79,00               | 106,96              | +       |
| B         | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,024    | 0,145                            | +                    | 0,224        | 65,00               | 86,49               | +       |
| C         | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,017    | 0,146                            | +                    | 0,228        | 49,00               | 61,12               | +       |
| 11        | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,017    | 0,137                            | +                    | 0,214        | 48,00               | 57,37               | +       |
| 12        | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,014    | 0,137                            | +                    | 0,215        | 38,00               | 48,06               | +       |
| O         | 0,35                | 0,213043           | 0,621622    | 0,014    | 0,146                            | +                    | 0,229        | 30,00               | 51,18               | +       |

## 4. Prefabrikované stropní panely

### Stropní panely ve 2.NP

#### Návrh stropních panelů SPIROLL - 2.NP (Ln = 6,55m)

##### Zatížení:

Navržený panel:

PPD 205

Stálé zatížení:

|                  | h   | $\rho_k$          | $g_k$             | $\gamma_F$  | $g_{sd}$          |
|------------------|-----|-------------------|-------------------|-------------|-------------------|
|                  | mm  | kg/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>2</sup> | -           | kN/m <sup>2</sup> |
| vlastní tíha:    | -   | -                 | 2,49              | 1,35        | 3,36              |
| podhledy:        | -   | -                 | 0,30              | 1,35        | 0,41              |
| hydroizolace:    | -   | -                 | 0,15              | 1,35        | 0,20              |
| tepelná izolace: | 400 | 100               | 0,40              | 1,35        | 0,54              |
| plášť:           | 10  | 2000              | 0,20              | 1,35        | 0,27              |
|                  |     |                   | <b>3,54</b>       | <b>1,35</b> | <b>4,78</b>       |

Nahodilé zatížení:

|         | $q_k$             | $\gamma_F$  | $s_{sd}$          |
|---------|-------------------|-------------|-------------------|
|         | kN/m <sup>2</sup> | -           | kN/m <sup>2</sup> |
| užitné: | 1,00              | 1,50        | 1,50              |
|         | <b>1,00</b>       | <b>1,50</b> | <b>1,50</b>       |

Výpočet zatížení:

|           |               |       |   |                    |
|-----------|---------------|-------|---|--------------------|
| únosnost: | <b>6.10a:</b> | $f_d$ | = | 5,83               |
|           | <b>6.10b:</b> | $f_d$ | = | 5,56               |
|           |               | $f_d$ | = | <b><u>5,83</u></b> |

rozpětí panelu: **6750** mm

Návrhový moment:  $M_{Ed}$  = **39,84**

Návrhová posouvající síla:  $V_{Ed}$  = **23,61**

Moment na mezi vzniku trhlin:  $M_r$  = **48,70**

Návrhová smyková únosnost:  $Q_u$  = **67,80**

|            |          |   |       |   |                 |
|------------|----------|---|-------|---|-----------------|
| Posouzení: | $M_{Ed}$ | < | $M_r$ | → | <b>VYHOVUJE</b> |
|            | $V_{Ed}$ | < | $Q_u$ | → | <b>VYHOVUJE</b> |

NAVRŽEN SPIROLL

PPD 205

Poznámka: Návrh proveden pro panel bez otvorů, v oblasti s otvory budou navrženy panely s vyšší únosností

# Stropní panely v 1.NP

## Návrh stropních panelů SPIROLL - 1.NP (Ln = 6,55m)

### Zatížení:

Navržený panel:

PPD 266

Stálé zatížení:

|               | <b>h</b>  | <b><math>\rho_k</math></b> | <b><math>g_k</math></b> | <b><math>\gamma_F</math></b> | <b><math>g_{Sd}</math></b> |
|---------------|-----------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------|
|               | <b>mm</b> | <b>kg/m<sup>3</sup></b>    | <b>kN/m<sup>2</sup></b> | <b>-</b>                     | <b>kN/m<sup>2</sup></b>    |
| vlastní tíha: | -         | -                          | 3,43                    | 1,35                         | 4,63                       |
| podhledy:     | -         | -                          | 0,30                    | 1,35                         | 0,41                       |
| podlaha:      | 80        | 2300                       | 1,84                    | 1,35                         | 2,48                       |
|               |           |                            | <b>5,57</b>             | <b>1,35</b>                  | <b>7,52</b>                |

Nahodilé zatížení:

|                 | <b><math>q_k</math></b> | <b><math>\gamma_F</math></b> | <b><math>s_{Sd}</math></b> |
|-----------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------|
|                 | <b>kN/m<sup>2</sup></b> | <b>-</b>                     | <b>kN/m<sup>2</sup></b>    |
| příčky:         | 2,50                    | 1,50                         | 3,75                       |
| užitné (škola): | 3,00                    | 1,50                         | 4,50                       |
|                 | <b>5,50</b>             | <b>1,50</b>                  | <b>8,25</b>                |

Výpočet zatížení:

|           |               |                         |   |                     |
|-----------|---------------|-------------------------|---|---------------------|
| únosnost: | <b>6.10a:</b> | <b><math>f_d</math></b> | = | 13,29               |
|           | <b>6.10b:</b> | <b><math>f_d</math></b> | = | 14,64               |
|           |               | <b><math>f_d</math></b> | = | <b><u>14,64</u></b> |

rozpětí panelu: **6750** mm

Návrhový moment:  **$M_{Ed}$**  = **100,07**

Návrhová posouvající síla:  **$V_{Ed}$**  = **53,37**

Moment na mezi vzniku trhlin:  **$M_r$**  = **119,20**

Návrhová smyková únosnost:  **$Q_u$**  = **97,00**

Posouzení:  **$M_{Ed}$**  <  **$M_r$**  → **VYHOVUJE**  
 **$V_{Ed}$**  <  **$Q_u$**  → **VYHOVUJE**

NAVRŽEN SPIROLL

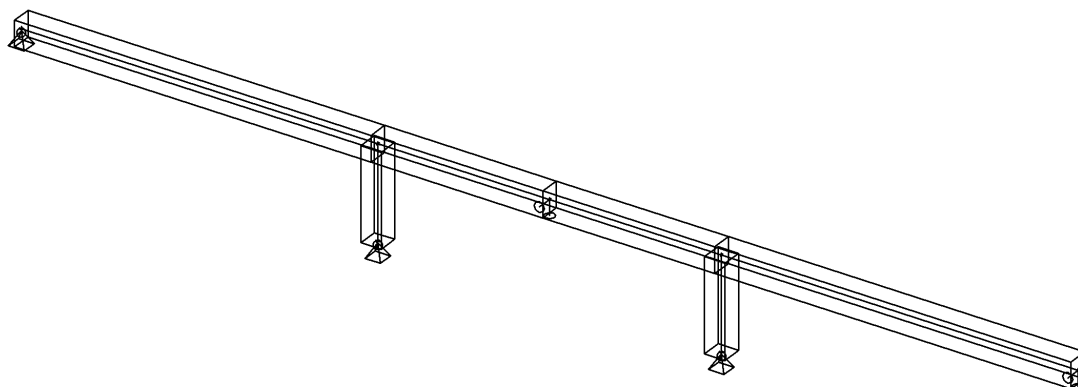
PPD 266

Poznámka: Návrh proveden pro panel bez otvorů, v oblasti s otvory budou navrženy panely s vyšší únosností

## 5. Železobetonové průvlaky v 1. a 2.NP

### Průvlak ve 2.NP

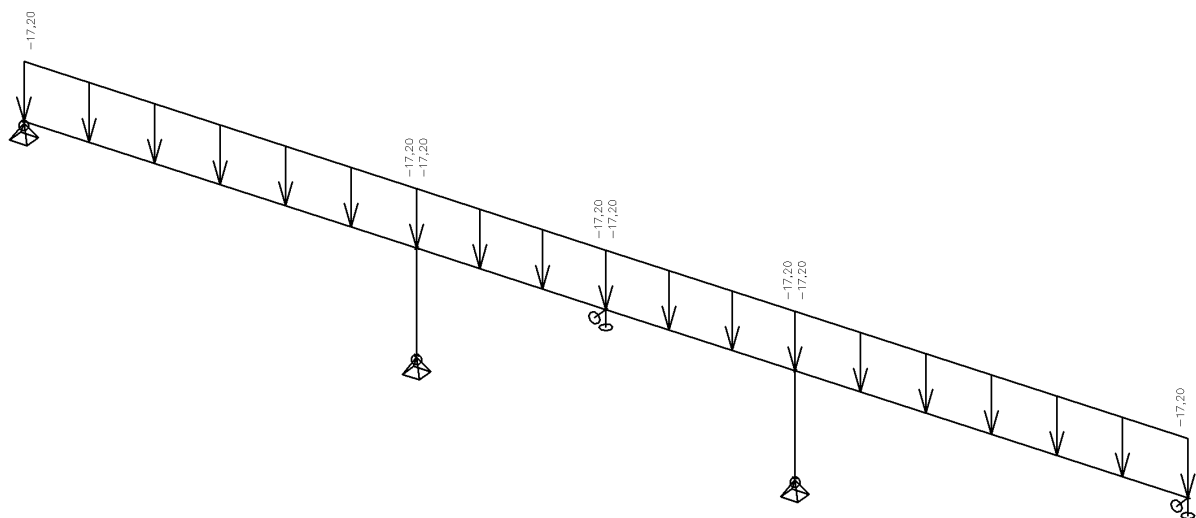
#### Model



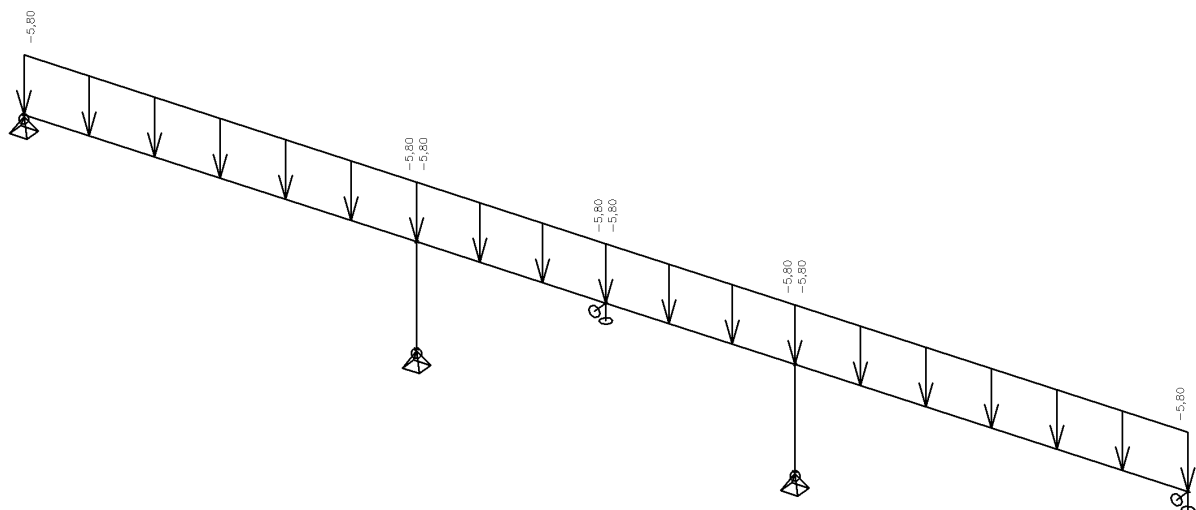
#### Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis          | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Směr |
|-------|----------------|--------------|------------------|--------------|------|
| ZS1   | vl. tíha       | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha | -Z   |
| ZS2   | stropní panely | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS3   | střecha        | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS4   | ostatní stálé  | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS5   | užitné - Š1    | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS6   | užitné - Š2    | Stálé        | LG1              | Standard     |      |

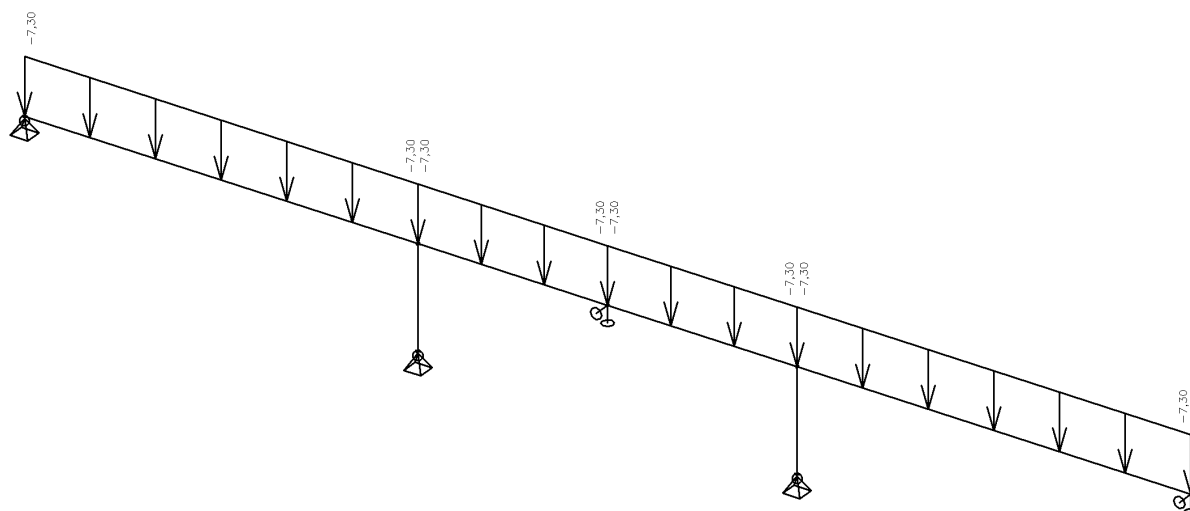
## ZS2 - stropní panely



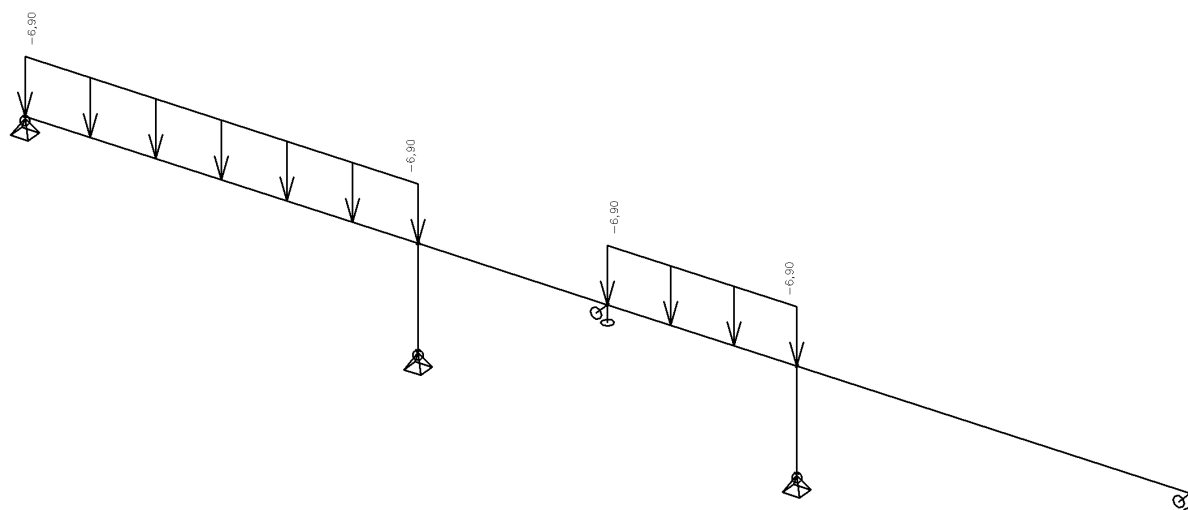
## ZS3 - střecha



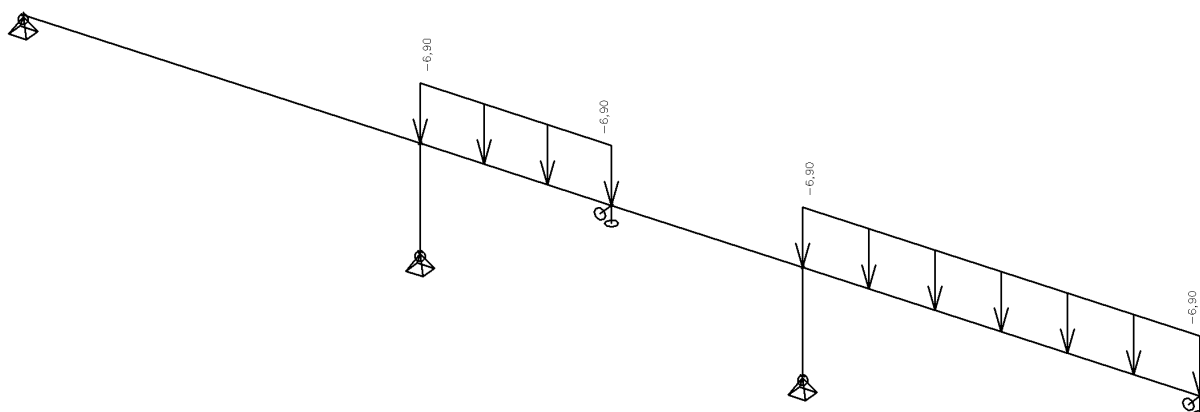
## ZS4 – ostatní stálé



## ZS5 - užitné - Š1



## ZS6 - užitné - Š2

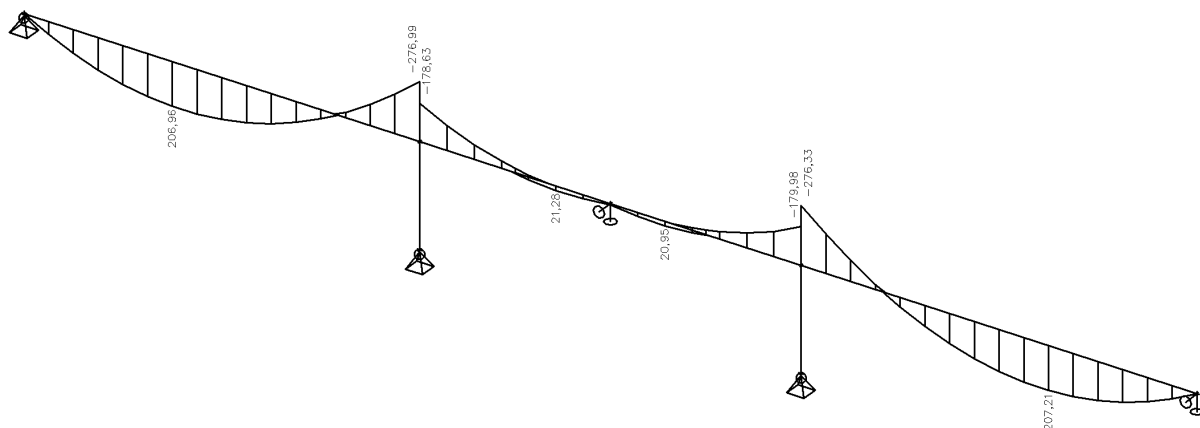


### Kombinace

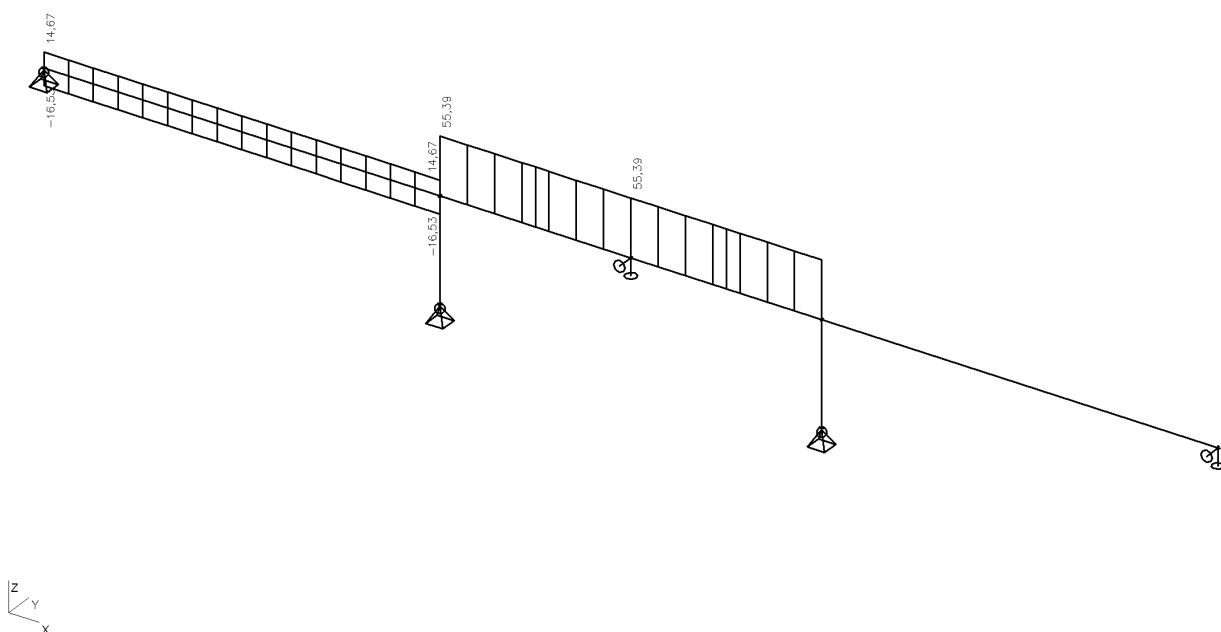
| Jméno | Popis | Typ                   | Zatěžovací stavy                                                                                                         | Souč. [-]                                    |
|-------|-------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| CO1   | 6.10a | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - střecha<br>ZS4 - ostatní stálé<br>ZS5 - užitné - Š1                      | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,05         |
| CO2   | 6.10a | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - střecha<br>ZS4 - ostatní stálé<br>ZS6 - užitné - Š2                      | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,05         |
| CO3   | 6.10a | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - střecha<br>ZS4 - ostatní stálé<br>ZS5 - užitné - Š1<br>ZS6 - užitné - Š2 | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,05<br>1,05 |
| CO4   | 6.10b | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - střecha<br>ZS4 - ostatní stálé<br>ZS5 - užitné - Š1                      | 1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,50         |
| CO5   | 6.10b | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - střecha<br>ZS4 - ostatní stálé<br>ZS6 - užitné - Š2                      | 1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,50         |
| CO6   | 6.10b | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - střecha<br>ZS4 - ostatní stálé<br>ZS5 - užitné - Š1<br>ZS6 - užitné - Š2 | 1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,50<br>1,50 |
| CO7   | char. | Obálka - použitelnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely                                                                                   | 1,00<br>1,00                                 |

|     |       |                       |                      |      |
|-----|-------|-----------------------|----------------------|------|
|     |       |                       | ZS3 - střecha        | 1,00 |
|     |       |                       | ZS4 - ostatní stálé  | 1,00 |
|     |       |                       | ZS5 - užitné - Š1    | 1,00 |
| CO8 | char. | Obálka - použitelnost | ZS1 - vl. tíha       | 1,00 |
|     |       |                       | ZS2 - stropní panely | 1,00 |
|     |       |                       | ZS3 - střecha        | 1,00 |
|     |       |                       | ZS4 - ostatní stálé  | 1,00 |
|     |       |                       | ZS6 - užitné - Š2    | 1,00 |
| CO9 | char. | Obálka - použitelnost | ZS1 - vl. tíha       | 1,00 |
|     |       |                       | ZS2 - stropní panely | 1,00 |
|     |       |                       | ZS3 - střecha        | 1,00 |
|     |       |                       | ZS4 - ostatní stálé  | 1,00 |
|     |       |                       | ZS5 - užitné - Š1    | 1,00 |
|     |       |                       | ZS6 - užitné - Š2    | 1,00 |

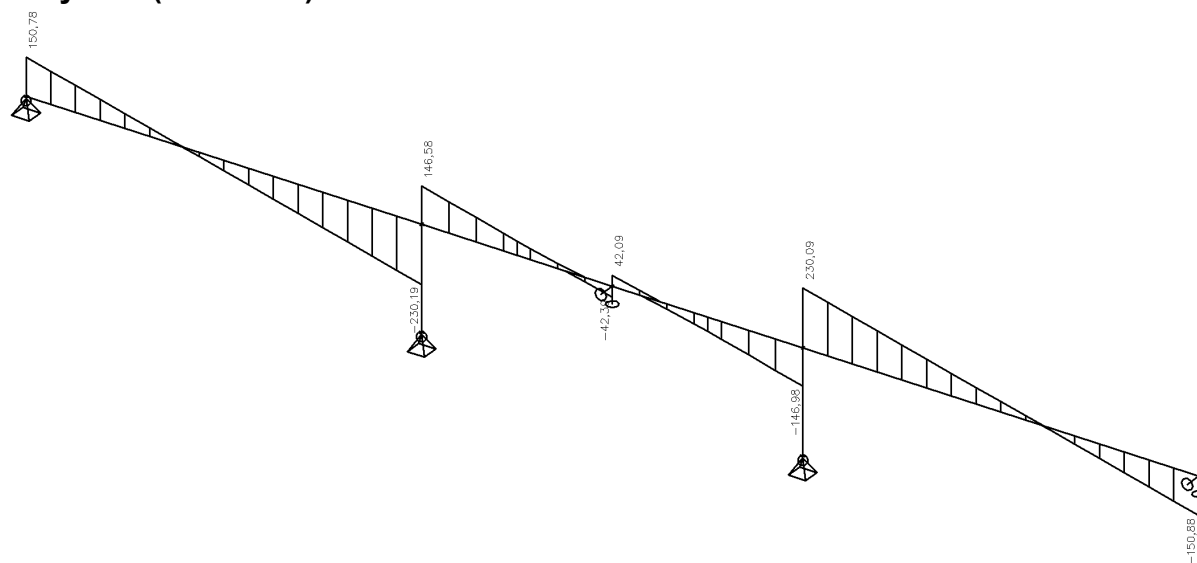
### Trámy - My (návrhové)



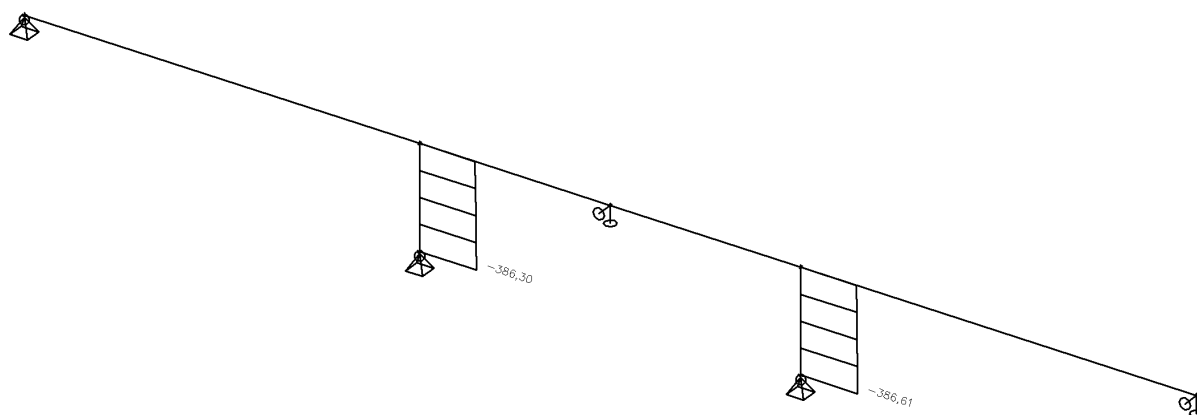
### Trámy - N (návrhové)



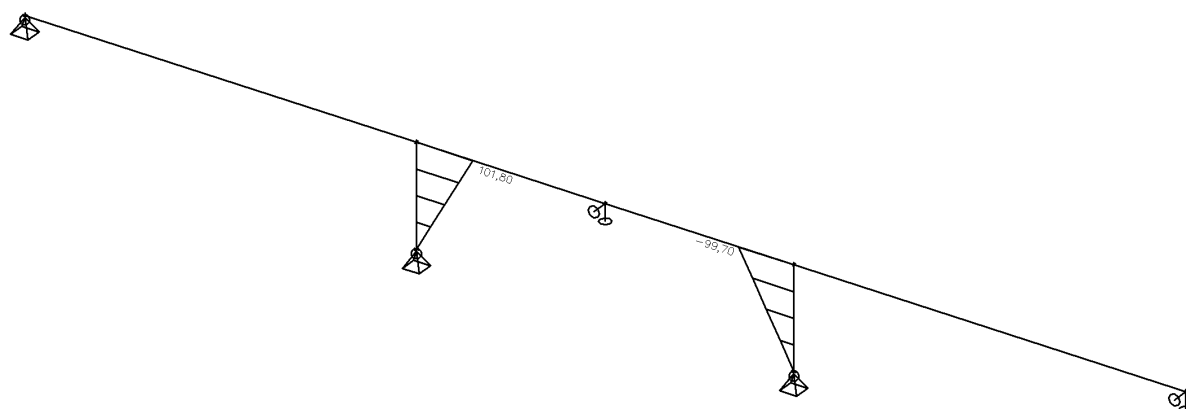
## Trámy - Vz (návrhové)



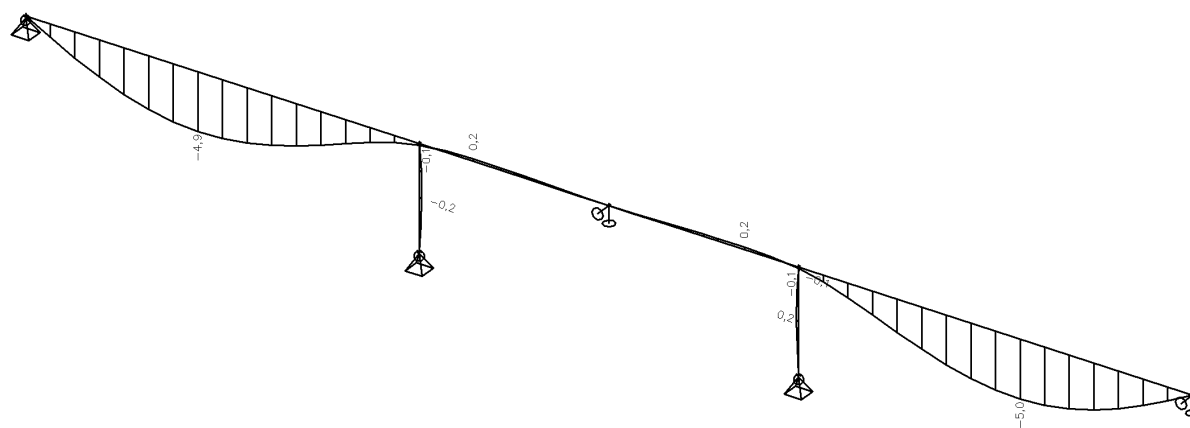
## Sloupy - N (návrhové)



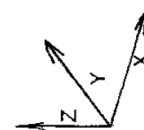
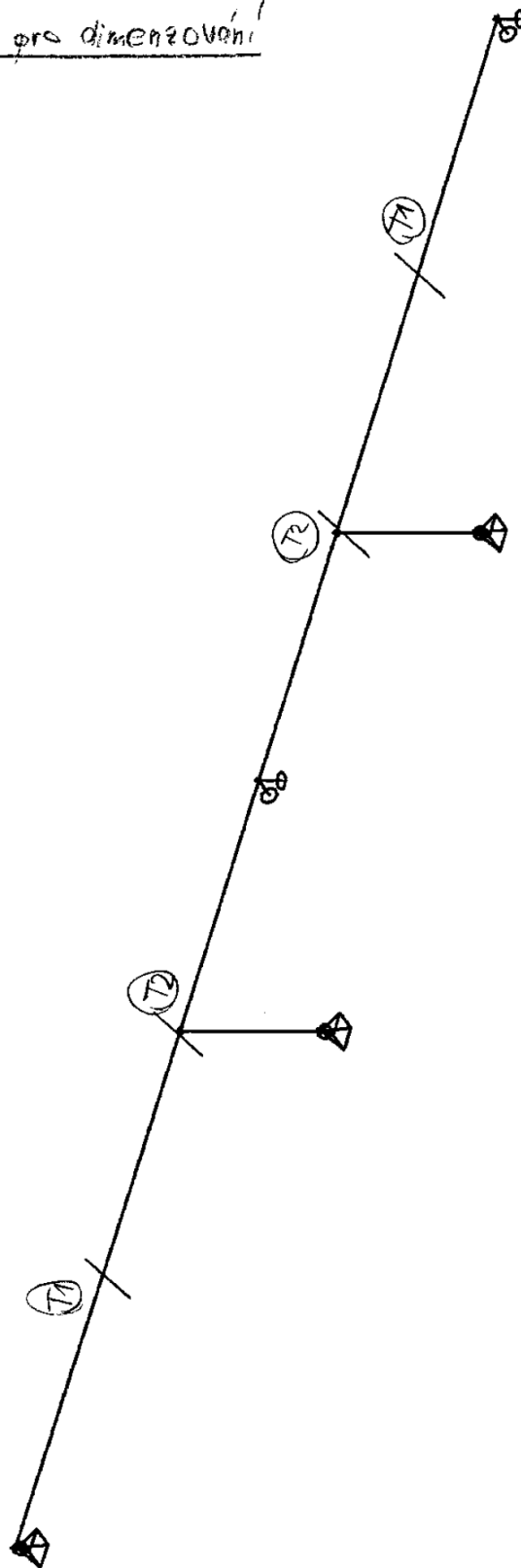
## Sloupy - My (návrhové)



## Deformace - lineární



Průřek ve 2.NP  
Schéma řezu pro dimenzování



## Posouzení řezů

### 1. Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

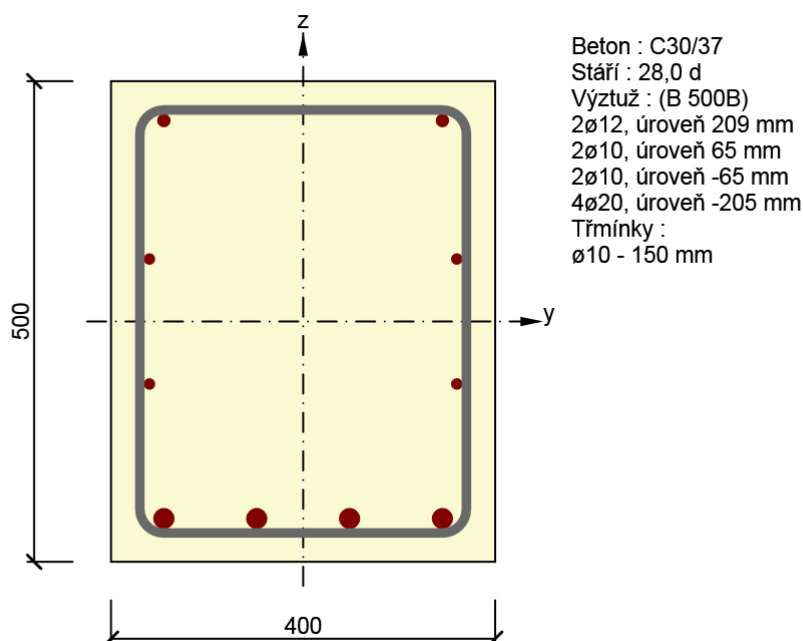
| Dimenzační dílec | Typ dílce        | Počet řezů | Název extrémního řezu | Využití | Status posudku |
|------------------|------------------|------------|-----------------------|---------|----------------|
| M 1              | Nosník           | 1          | T1                    | 100,00  | ✓              |
| M 2              | Nosník           | 1          | T2                    | 100,00  | ✓              |
| Název řezu       | Dimenzační dílec | Typ dílce  | Vyztužený průřez      | Využití | Status posudku |
| T1               | M 1              | Nosník     | R 1                   | 100,00  | ✓              |
| T2               | M 2              | Nosník     | R 2                   | 100,00  | ✓              |

## 2. Posouzení řezů

### 2.1. Řez T1

#### 2.1.1. Extrém S 1 - E 1

|                  |     |
|------------------|-----|
| Dimenzační dílec | M 1 |
| Vyztužený průřez | R 1 |



#### 2.1.1.1. Souhrn

| Rozhodující typ posudku | N Ed<br>[ kN ] | M Ed,y<br>[ kNm ] | M Ed,z<br>[ kNm ] | V Ed<br>[ kN ] | T Ed<br>[ kNm ] | Hodnota<br>[ % ] | Posudek |
|-------------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|------------------|---------|
| Interakce               | 15,00          | 208,00            | 0,00              | 60,00          | 0,00            | 100,00           | OK      |
| Typ posudku             | N Ed<br>[ kN ] | M Ed,y<br>[ kNm ] | M Ed,z<br>[ kNm ] | V Ed<br>[ kN ] | T Ed<br>[ kNm ] | Hodnota<br>[ % ] | Posudek |
| Únosnost N-M-M          | 15,00          | 208,00            | 0,00              |                |                 | 82,18            | OK      |
| Smyk                    | 15,00          |                   |                   | 60,00          | 0,00            | 57,64            | OK      |
| Interakce               | 15,00          | 208,00            | 0,00              | 60,00          | 0,00            | 100,00           | OK      |

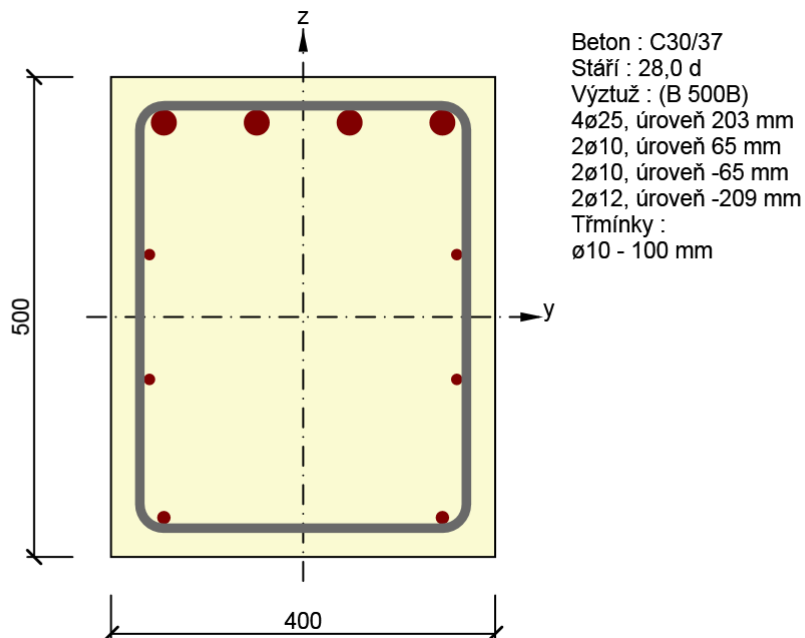
Mezní hodnota využití průřezu

100,00 %

## 2.2. Řez T2

### 2.2.1. Extrém S 2 - E 1

|                  |     |
|------------------|-----|
| Dimenzační dílec | M 2 |
| Vyztužený průřez | R 2 |



#### 2.2.1.1. Souhrn

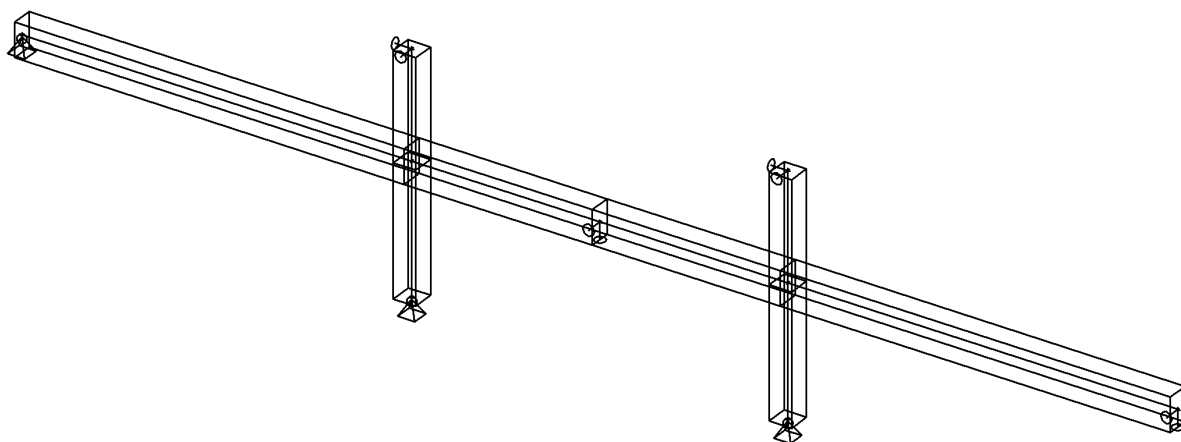
| Rozhodující typ posudku | N Ed<br>[ kN ] | M Ed,y<br>[ kNm ] | M Ed,z<br>[ kNm ] | V Ed<br>[ kN ] | T Ed<br>[ kNm ] | Hodnota<br>[ % ] | Posudek |
|-------------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|------------------|---------|
| Interakce               | 56,00          | -277,00           | 0,00              | 231,00         | 0,00            | 100,00           | OK      |
| Typ posudku             | N Ed<br>[ kN ] | M Ed,y<br>[ kNm ] | M Ed,z<br>[ kNm ] | V Ed<br>[ kN ] | T Ed<br>[ kNm ] | Hodnota<br>[ % ] | Posudek |
| Únosnost N-M-M          | 56,00          | -277,00           | 0,00              |                |                 | 78,23            | OK      |
| Smyk                    | 56,00          |                   |                   | 231,00         | 0,00            | 59,72            | OK      |
| Interakce               | 56,00          | -277,00           | 0,00              | 231,00         | 0,00            | 100,00           | OK      |

Mezní hodnota využití průřezu

100,00 %

# Průvlak v 1.NP

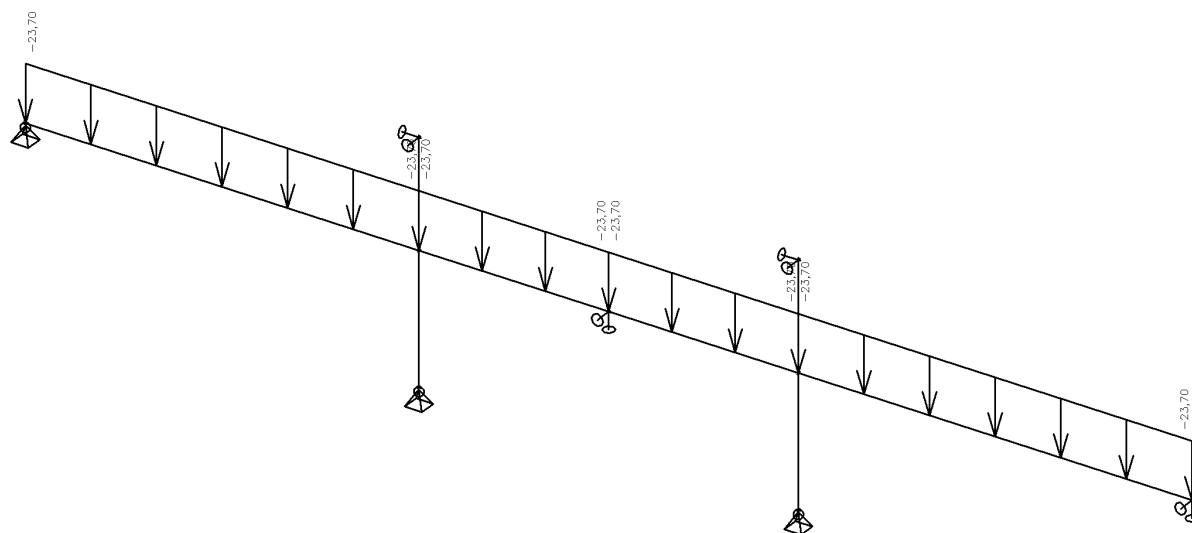
## Model



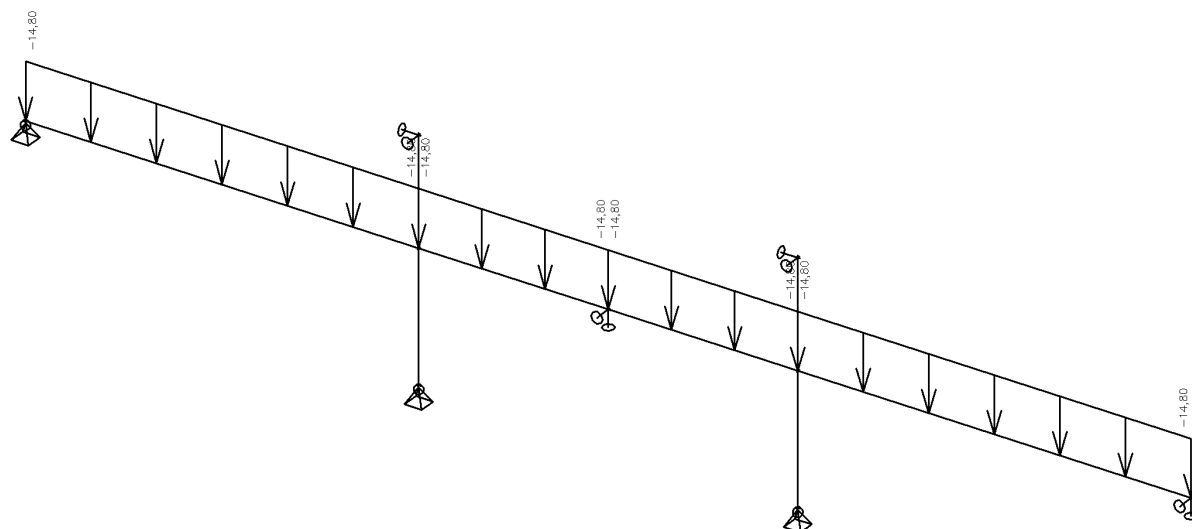
## Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis          | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Směr |
|-------|----------------|--------------|------------------|--------------|------|
| ZS1   | vl. tíha       | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha | -Z   |
| ZS2   | stropní panely | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS3   | ostatní stálé  | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS4   | užitné - Š1    | Stálé        | LG1              | Standard     |      |
| ZS5   | užitné - Š2    | Stálé        | LG1              | Standard     |      |

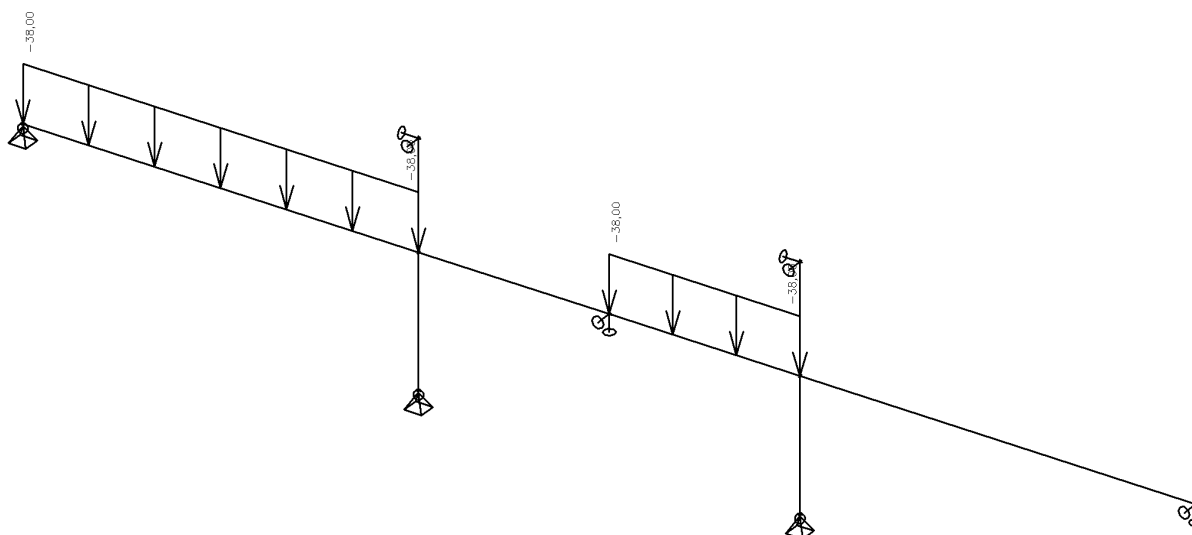
## ZS2 - stropní panely



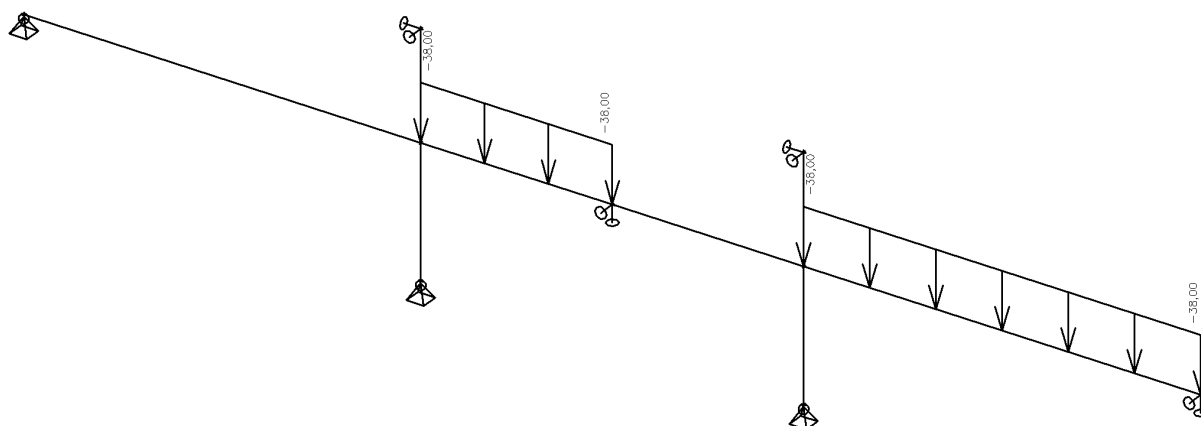
### ZS3 - ostatní stálé



### ZS4 - užitné - Š1



## ZS5 - užitné - Š2

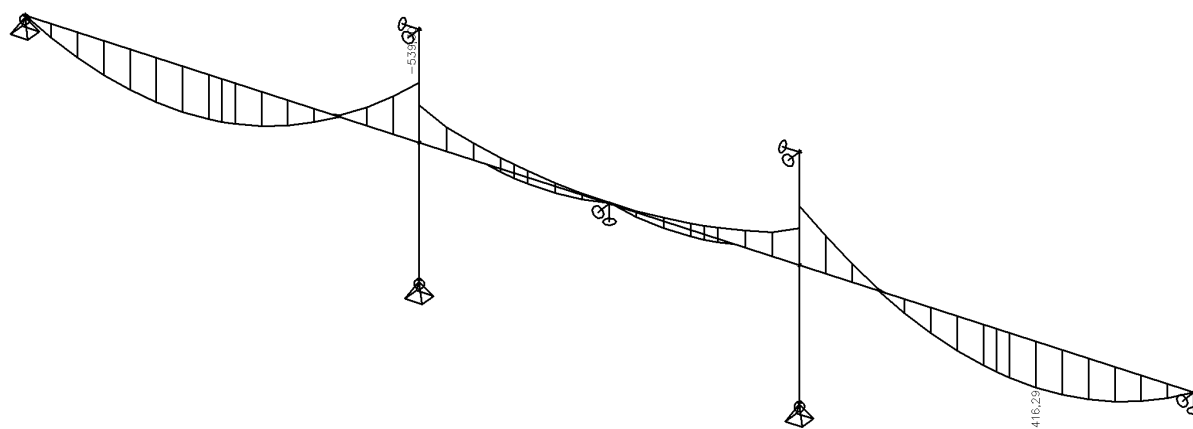


## Kombinace

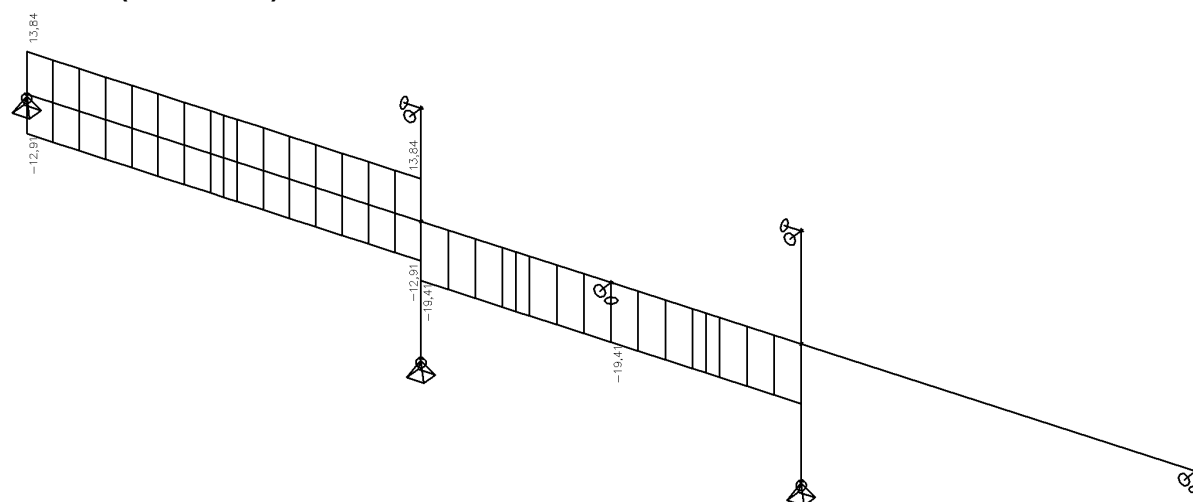
| Jméno | Popis | Typ                   | Zatěžovací stavy                                                                                        | Souč. [-]                            |
|-------|-------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| CO1   | 6.10a | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - ostatní stálé<br>ZS4 - užitné - Š1                      | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,05         |
| CO2   | 6.10a | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - ostatní stálé<br>ZS5 - užitné - Š2                      | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,05         |
| CO3   | 6.10a | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - ostatní stálé<br>ZS4 - užitné - Š1<br>ZS5 - užitné - Š2 | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,05<br>1,05 |
| CO4   | 6.10b | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - ostatní stálé<br>ZS4 - užitné - Š1                      | 1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,50         |
| CO5   | 6.10b | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - ostatní stálé<br>ZS5 - užitné - Š2                      | 1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,50         |
| CO6   | 6.10b | Obálka - únosnost     | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - ostatní stálé<br>ZS4 - užitné - Š1<br>ZS5 - užitné - Š2 | 1,15<br>1,15<br>1,15<br>1,50<br>1,50 |
| CO7   | char. | Obálka - použitelnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - ostatní stálé<br>ZS4 - užitné - Š1                      | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00         |
| CO8   | char. | Obálka - použitelnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely<br>ZS3 - ostatní stálé<br>ZS5 - užitné - Š2                      | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00         |
| CO9   | char. | Obálka - použitelnost | ZS1 - vl. tíha<br>ZS2 - stropní panely                                                                  | 1,00<br>1,00                         |

|  |  |  |                     |      |
|--|--|--|---------------------|------|
|  |  |  | ZS3 - ostatní stálé | 1,00 |
|  |  |  | ZS4 - užitné - Š1   | 1,00 |
|  |  |  | ZS5 - užitné - Š2   | 1,00 |

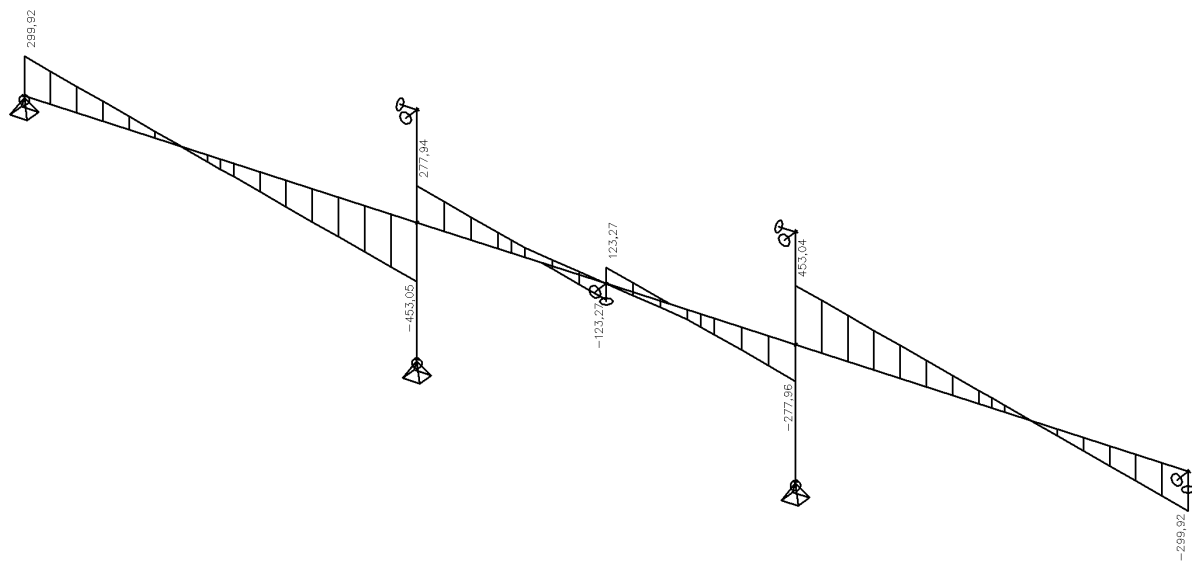
### Trám - My (návrhové)



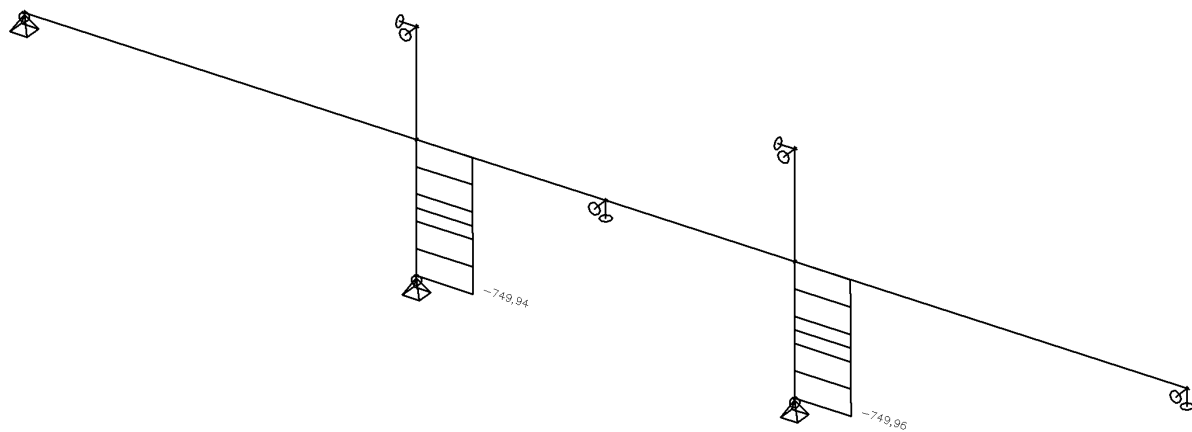
### Trám - N (návrhové)



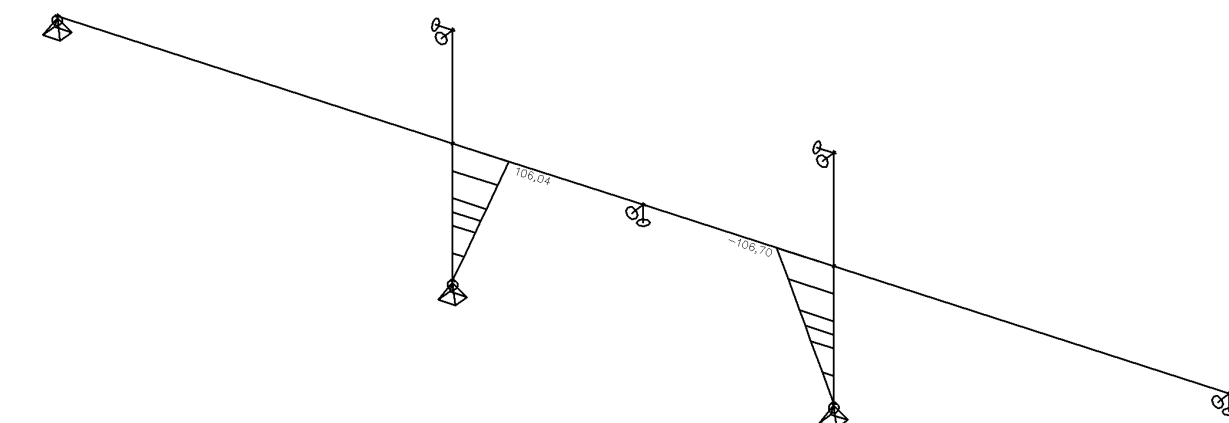
## Trám - Vz (návrhové)



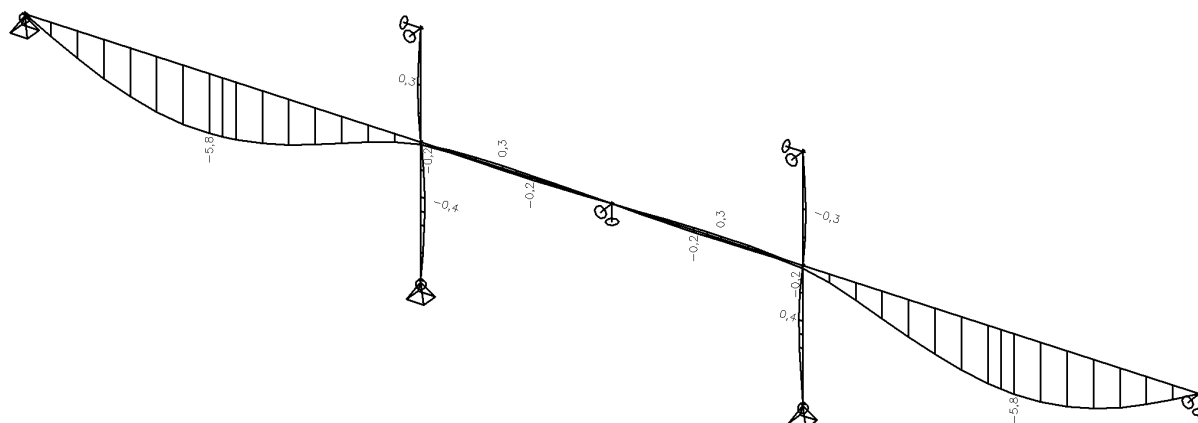
## Sloupy - N (návrhové)



## Sloupy - My (návrhové)

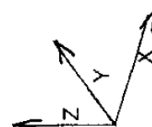
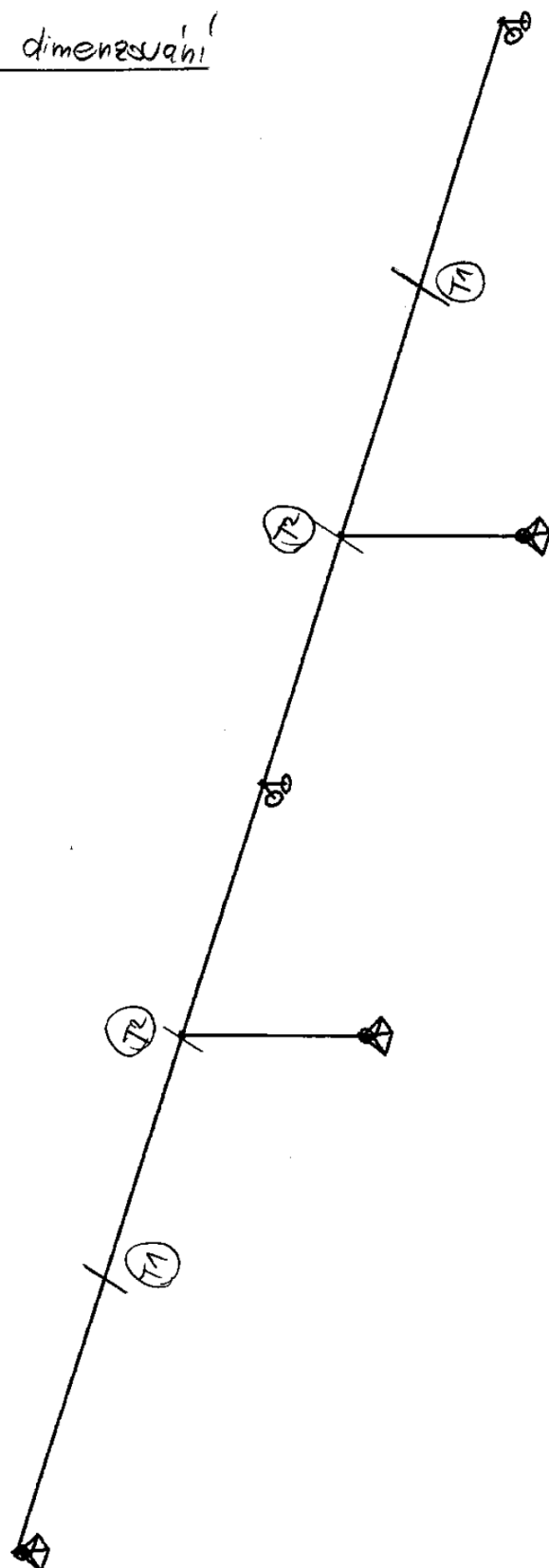


## Deformace - lineární



Průvlak v 1.NP

Schéma řezy pro dimenzování



## 1. Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

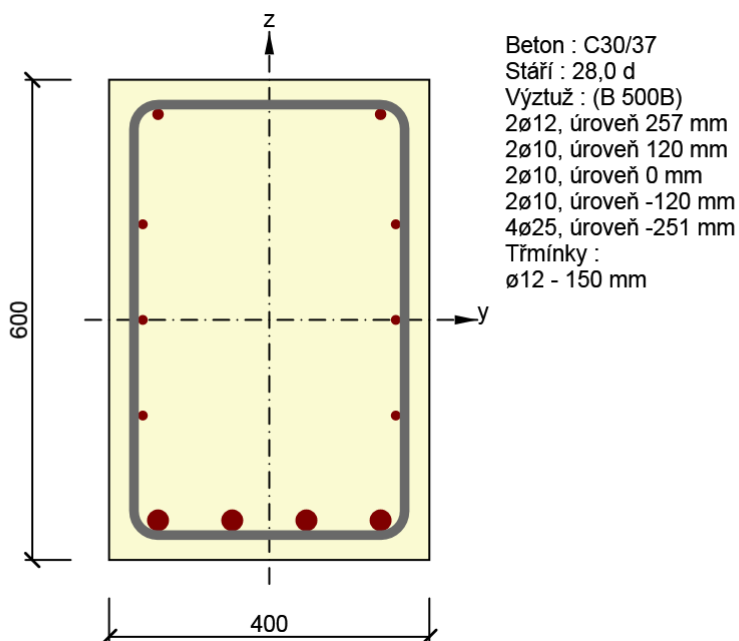
| Dimenzační dílec | Typ dílce        | Počet řezů | Název extrémního řezu | Využití | Status posudku |
|------------------|------------------|------------|-----------------------|---------|----------------|
| M 1              | Nosník           | 1          | T1                    | 100,00  | ✓              |
| M 2              | Nosník           | 1          | T2                    | 100,00  | ✓              |
| Název řezu       | Dimenzační dílec | Typ dílce  | Vyztužený průřez      | Využití | Status posudku |
| T1               | M 1              | Nosník     | R 1                   | 100,00  | ✓              |
| T2               | M 2              | Nosník     | R 2                   | 100,00  | ✓              |

## 2. Posouzení řezů

### 2.1. Řez T1

#### 2.1.1. Extrém S 1 - E 1

|                  |     |
|------------------|-----|
| Dimenzační dílec | M 1 |
| Vyztužený průřez | R 1 |



#### 2.1.1.1. Souhrn

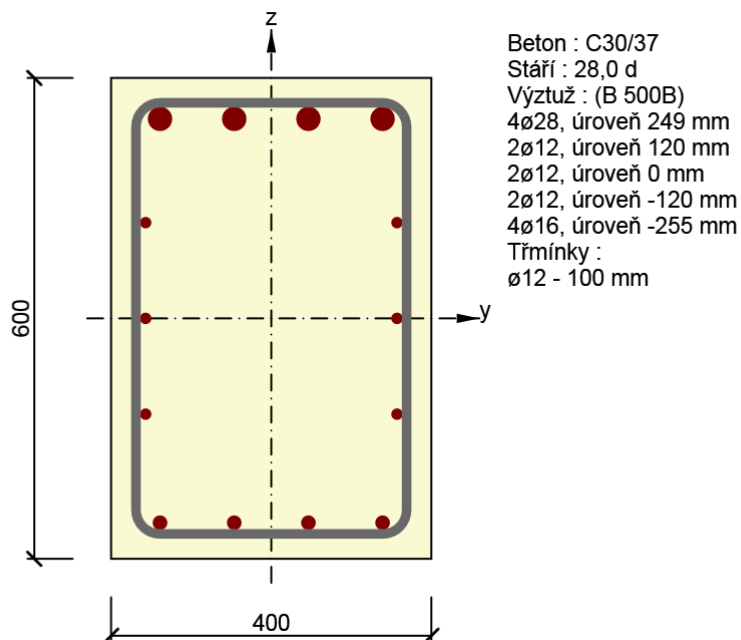
| Rozhodující typ posudku | N Ed<br>[ kN ] | M Ed,y<br>[ kNm ] | M Ed,z<br>[ kNm ] | V Ed<br>[ kN ] | T Ed<br>[ kNm ] | Hodnota<br>[ % ] | Posudek |
|-------------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|------------------|---------|
| Interakce               | 14,00          | 417,00            | 0,00              | 100,00         | 0,00            | 100,00           | OK      |
| Typ posudku             | N Ed<br>[ kN ] | M Ed,y<br>[ kNm ] | M Ed,z<br>[ kNm ] | V Ed<br>[ kN ] | T Ed<br>[ kNm ] | Hodnota<br>[ % ] | Posudek |
| Únosnost N-M-M          | 14,00          | 417,00            | 0,00              |                |                 | 90,09            | OK      |
| Smyk                    | 14,00          |                   |                   | 100,00         | 0,00            | 76,98            | OK      |
| Interakce               | 14,00          | 417,00            | 0,00              | 100,00         | 0,00            | 100,00           | OK      |

Mezní hodnota využití průřezu 100,00 %

## 2.2. Řez T2

### 2.2.1. Extrém S 2 - E 1

|                  |     |
|------------------|-----|
| Dimenzační dílec | M 2 |
| Vyztužený průřez | R 2 |



#### 2.2.1.1. Souhrn

| Rozhodující typ posudku | N Ed<br>[ kN ] | M Ed,y<br>[ kNm ] | M Ed,z<br>[ kNm ] | V Ed<br>[ kN ] | T Ed<br>[ kNm ] | Hodnota<br>[ % ] | Posudek |
|-------------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|------------------|---------|
| Interakce               | 14,00          | -540,00           | 0,00              | 454,00         | 0,00            | 100,00           | OK      |
| Typ posudku             | N Ed<br>[ kN ] | M Ed,y<br>[ kNm ] | M Ed,z<br>[ kNm ] | V Ed<br>[ kN ] | T Ed<br>[ kNm ] | Hodnota<br>[ % ] | Posudek |
| Únosnost N-M-M          | 14,00          | -540,00           | 0,00              |                |                 | 91,78            | OK      |
| Smyk                    | 14,00          |                   |                   | 454,00         | 0,00            | 68,28            | OK      |
| Interakce               | 14,00          | -540,00           | 0,00              | 454,00         | 0,00            | 100,00           | OK      |

Mezní hodnota využití průřezu 100,00 %

## 6. Návrh železobetonových sloupů

### Posouzení sloupu v 1.NP

#### 1. Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

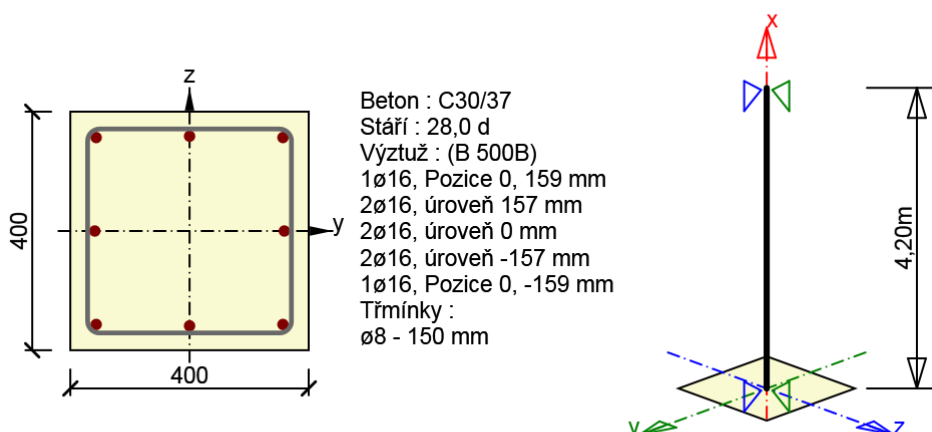
| Název řezu | Dimenzační dílec | Typ dílce     | Vyztužený průřez | Využití | Status posudku |
|------------|------------------|---------------|------------------|---------|----------------|
| S1         | M 2              | Tlačený prvek | R 2              | 99,99   | ✓              |

#### 2. Posouzení řezů

##### 2.1. Řez S1

##### 2.1.1. Extrém S1 - E 1

|                  |     |
|------------------|-----|
| Dimenzační dílec | M 2 |
| Vyztužený průřez | R 2 |



##### 2.1.1.1. Souhrn

| Rozhodující typ posudku       | N Ed<br>[ kN ] | M Ed,y<br>[ kNm ] | M Ed,z<br>[ kNm ] | V Ed<br>[ kN ] | T Ed<br>[ kNm ] | Hodnota<br>[ % ] | Posudek |
|-------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|------------------|---------|
| Interakce                     | -750,00        | 138,83            | 65,00             | 0,00           | 0,00            | 99,99            | OK      |
| Typ posudku                   | N Ed<br>[ kN ] | M Ed,y<br>[ kNm ] | M Ed,z<br>[ kNm ] | V Ed<br>[ kN ] | T Ed<br>[ kNm ] | Hodnota<br>[ % ] | Posudek |
| Únosnost N-M-M                | -750,00        | 138,83            | 65,00             |                |                 | 76,37            | OK      |
| Interakce                     | -750,00        | 138,83            | 65,00             | 0,00           | 0,00            | 99,99            | OK      |
| Osa                           |                |                   | l 0<br>[ m ]      | λ<br>[ - ]     |                 | λ lim<br>[ - ]   |         |
| Štíhlost y <sup>⊥</sup>       |                |                   | 4,20              | 36,37          |                 | 26,55            |         |
| Štíhlost z <sup>⊥</sup>       |                |                   | 4,20              | 36,37          |                 | 26,08            |         |
| Mezní hodnota využití průřezu |                |                   | 100,00 %          |                |                 |                  |         |

## 7. Posouzení zdiva

### Posouzení zděného pilíře v 1.NP

#### Návrh a posouzení zdiva v 1.NP

##### Rozměry

| ozn.     | b    | t    |
|----------|------|------|
| průřezu  | [mm] | [mm] |
| 500x1250 | 1250 | 500  |

##### Pevnost zdiva

| ozn.     | $f_u$ | $\delta$ | $f_b$ | $f_m$ | typ zdiva                      | K    | $f_k$ | $\gamma_M$ | $f_d$ |
|----------|-------|----------|-------|-------|--------------------------------|------|-------|------------|-------|
| průřezu  | [MPa] | [-]      | [MPa] | [MPa] |                                | [-]  | [MPa] | [-]        | [MPa] |
| 500x1250 | 8,0   | 1,15     | 9,2   | -     | zdivo s maltou pro tenké spáry | 0,45 | 3,0   | 2,2        | 1,3   |

##### Zatížení

| ozn.     | $N_{Ed,i}$ | $M_{Ed,i}$ | $e_{fi}$ | $N_{Ed,m}$ | $M_{Ed,m}$ | $e_{fm}$ |
|----------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|
| průřezu  | [kN]       | [kNm]      | [m]      | [kN]       | [kNm]      | [m]      |
| 500x1250 | 485,4      | 36,4       | 0,075    | 492,4      | 36,4       | 0,074    |

##### Zmenšující součinitel $\Phi_i$

| ozn.     | h    | $\rho_n$ | $h_{ef}$ | $e_a$ | $e_i$ | $\Phi_i$ |
|----------|------|----------|----------|-------|-------|----------|
| průřezu  | [m]  | [-]      | [m]      | [m]   | [m]   | [-]      |
| 500x1250 | 2,75 | 0,75     | 2,063    | 0,005 | 0,080 | 0,68     |

##### Zmenšující součinitel $\Phi_m$

| ozn.     | $e_m$ | $t_{ef}$ | $\alpha_{sec}$ | E     | $\lambda$ | $e_k$ | $e_{mk}$ | $h_{ef}/t_{ef}$ | $e_{mk}/t$ | $\Phi_m$ |
|----------|-------|----------|----------------|-------|-----------|-------|----------|-----------------|------------|----------|
| průřezu  | [m]   | [m]      | [-]            | [GPa] | [-]       | [m]   | [m]      | [-]             | [-]        | [-]      |
| 500x1250 | 0,079 | 0,50     | 1000           | 3,0   | 4,13      | 0,0   | 0,079    | 4,1             | 0,16       | 0,70     |

##### Posouzení zdiva v hlavě a v patě

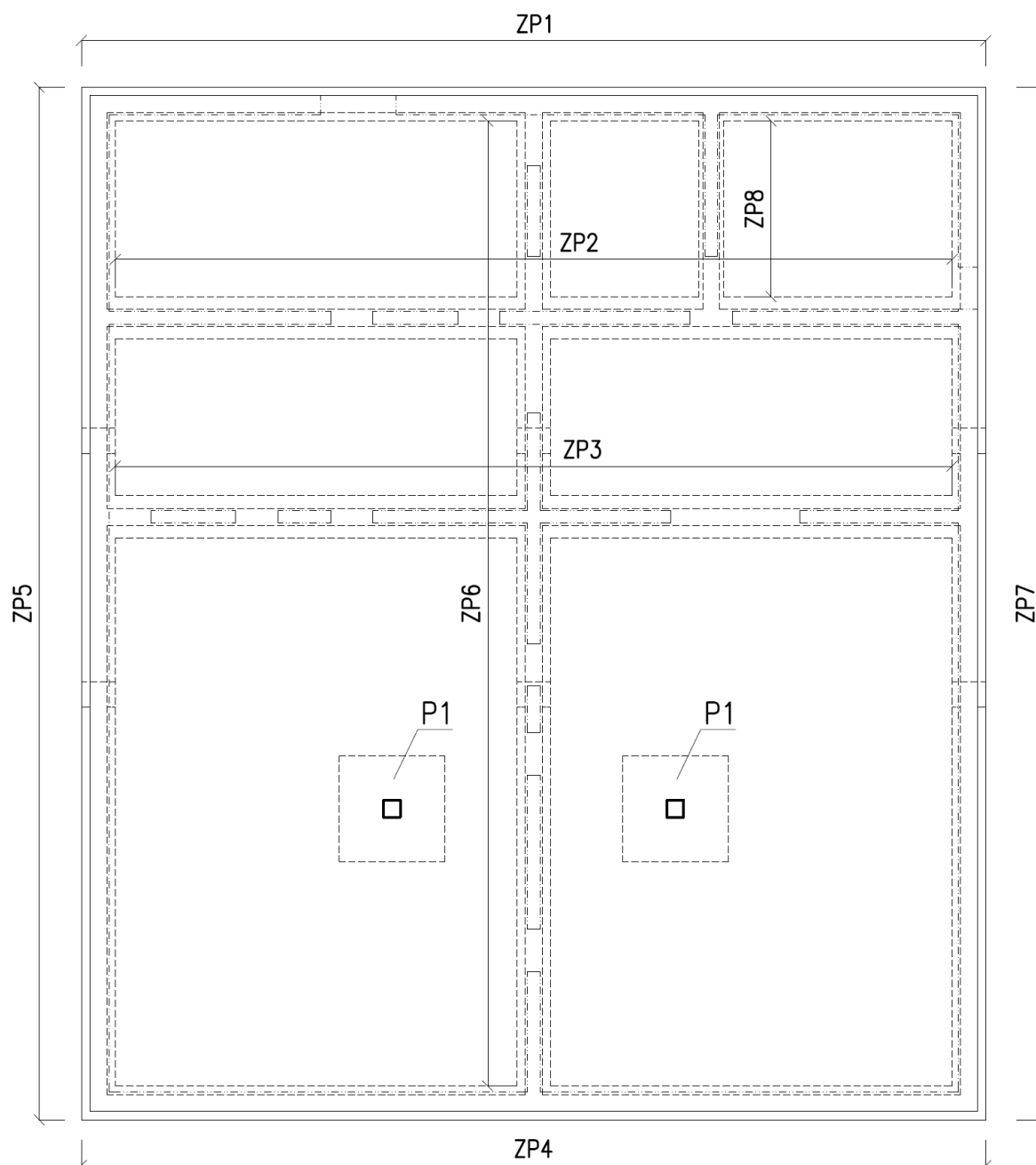
| ozn.     | $N_{Ed,i}$ | $N_{Rd,i}$ | posudek |
|----------|------------|------------|---------|
| průřezu  | [kN]       | [kN]       |         |
| 500x1250 | 485,4      | 574,76     | 0,84    |

##### Posouzení zdiva ve střední pětina výšky

| ozn.     | $N_{Ed,m}$ | $N_{Rd,m}$ | posudek |
|----------|------------|------------|---------|
| průřezu  | [kN]       | [kN]       |         |
| 500x1250 | 492,4      | 590,18     | 0,83    |

## 8. Návrh a posouzení základových konstrukcí

### Schéma základových konstrukcí



## Zatížení na základové pasy

### Síly v návrhových hodnotách

| označení              |             |        | ZP1    | ZP2   | ZP3   | ZP4   | ZP5   | ZP6  | ZP7  | ZP8  |
|-----------------------|-------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 2.NP                  | Střecha     | [kN/m] | 5,6    | 8,2   | 9,9   | 7,3   | 10,2  | 17,5 | 10,5 | 0,0  |
|                       | Věnce       | [kN/m] | 5,0    | 3,8   | 3,8   | 5,0   | 5,0   | 3,8  | 5,0  | 0,0  |
|                       | Stropy      | [kN/m] | 14,3   | 28,2  | 33,8  | 19,8  | 3,0   | 2,6  | 3,0  | 2,6  |
|                       | Zdivo       | [kN/m] | 20,1   | 12,1  | 12,1  | 20,1  | 20,1  | 12,1 | 20,1 | 12,1 |
| 1.NP                  | Stropy      | [kN/m] | 35,9   | 70,7  | 84,9  | 49,8  | 3,0   | 2,6  | 3,0  | 2,6  |
|                       | Zdivo       | [kN/m] | 20,1   | 12,1  | 12,1  | 20,1  | 20,1  | 12,1 | 20,1 | 12,1 |
|                       | Zákl. deska | [kN/m] | 12,0   | 24,0  | 24,0  | 12,0  | 12,0  | 24,0 | 12,0 | 24,0 |
| R <sub>Z, celk.</sub> |             |        | [kN/m] | 113,0 | 159,1 | 180,6 | 134,1 | 73,4 | 74,7 | 53,4 |

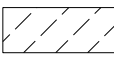
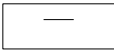
Pozn.: Zatížení spočítáno do horní úrovně základových pasů

## Základový pas ZP3

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### 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     | F5/MIO                 |  | 21.00                 | 12.00             | 20.00                            | 11.00                                 |                 |
| 2     | F6/CI                  |  | 19.00                 | 16.00             | 21.00                            | 11.00                                 |                 |
| 3     | F6/CI - velmi pevný    |  | 19.00                 | 30.00             | 21.00                            | 11.00                                 |                 |
| 4     | F6/CI - pevný až tvrdý |  | 19.00                 | 30.00             | 21.00                            | 11.00                                 |                 |

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

#### Parametry zemín

##### F5/MIO

|                             |                |   |                         |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :             | $\gamma$       | = | 20,00 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření :      | $\varphi_{ef}$ | = | 21,00 °                 |
| Soudržnost zeminy :         | $c_{ef}$       | = | 12,00 kPa               |
| Edometrický modul :         | $E_{oed}$      | = | 8,50 MPa                |
| Koef. strukturní pevnosti : | $m$            | = | 0,10                    |
| Obj.tíha sat.zeminy :       | $\gamma_{sat}$ | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |

**F6/CI**

|                             |                |   |                         |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :             | $\gamma$       | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření :      | $\varphi_{ef}$ | = | 19,00 °                 |
| Soudržnost zeminy :         | $c_{ef}$       | = | 16,00 kPa               |
| Edometrický modul :         | $E_{oed}$      | = | 15,00 MPa               |
| Koef. strukturní pevnosti : | $m$            | = | 0,20                    |
| Obj.tíha sat.zeminy :       | $\gamma_{sat}$ | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |

**F6/CI - velmi pevný**

|                             |                |   |                         |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :             | $\gamma$       | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření :      | $\varphi_{ef}$ | = | 19,00 °                 |
| Soudržnost zeminy :         | $c_{ef}$       | = | 30,00 kPa               |
| Edometrický modul :         | $E_{oed}$      | = | 21,50 MPa               |
| Koef. strukturní pevnosti : | $m$            | = | 0,20                    |
| Obj.tíha sat.zeminy :       | $\gamma_{sat}$ | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |

**F6/CI - pevný až tvrdý**

|                             |                |   |                         |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :             | $\gamma$       | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření :      | $\varphi_{ef}$ | = | 19,00 °                 |
| Soudržnost zeminy :         | $c_{ef}$       | = | 30,00 kPa               |
| Edometrický modul :         | $E_{oed}$      | = | 21,50 MPa               |
| Koef. strukturní pevnosti : | $m$            | = | 0,20                    |
| Obj.tíha sat.zeminy :       | $\gamma_{sat}$ | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |

**Založení****Typ základu: základový pas**

|                                                             |       |   |        |
|-------------------------------------------------------------|-------|---|--------|
| Hloubka založení                                            | $h_z$ | = | 0.65 m |
| Hloubka upraveného terénu                                   | $d$   | = | 0.65 m |
| Tloušťka základu                                            | $t$   | = | 0.40 m |
| Sklon upraveného terénu                                     | $s_1$ | = | 0.00 ° |
| Sklon základové spáry                                       | $s_2$ | = | 0.00 ° |
| Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m <sup>3</sup> |       |   |        |

**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

|                                                 |   |                        |
|-------------------------------------------------|---|------------------------|
| Celková délka pasu                              | = | 2.00 m                 |
| Šířka pasu (x)                                  | = | 1.00 m                 |
| Šířka sloupu ve směru x                         | = | 0.40 m                 |
| Objem pasu                                      | = | 0.40 m <sup>3</sup> /m |
| Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu. |   |                        |

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23.00$  kN/m<sup>3</sup>

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

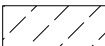
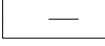
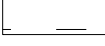
Beton : C 25/30

|                         |          |   |               |
|-------------------------|----------|---|---------------|
| Válcová pevnost v tlaku | $f_{ck}$ | = | 25.00 MPa     |
| Pevnost v tahu          | $f_{ct}$ | = | 2.60 MPa      |
| Modul pružnosti         | $E_{cm}$ | = | 30500.00 MPa  |
| Ocel podélná : B500     |          |   |               |
| Mez kluzu               | $f_{yk}$ | = | 500.00 MPa    |
| Modul pružnosti         | $E$      | = | 200000.00 MPa |
| Ocel příčná: B500       |          |   |               |

Mez kluzu  
Modul pružnosti

$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$   
 $E = 200000.00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina       | Vzorek                                                                              |
|-------|------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 0.50       | F5/MIO                 |  |
| 2     | 0.50       | F6/CI                  |  |
| 3     | 0.60       | F6/CI                  |  |
| 4     | 0.30       | F6/CI - velmi pevný    |  |
| 5     | 1.10       | F6/CI - pevný až tvrdý |  |
| 6     | -          | F6/CI - pevný až tvrdý |  |

#### Zatížení

| Číslo | Zatížení |       | Název | Typ      | N [kN/m] | $M_y$ [kNm/m] | $H_x$ [kN/m] |
|-------|----------|-------|-------|----------|----------|---------------|--------------|
|       | nové     | změna |       |          |          |               |              |
| 1     | ANO      |       | MSÚ   | Návrhové | 180.60   | 0.00          | 5.00         |
| 2     | ANO      |       | MSP   | Užitné   | 138.90   | 0.00          | 4.00         |

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3.00 m od původního terénu.

#### Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky  
Výpočet svislé únosnosti - EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)  
Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Zadání koeficientů : Standard  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu  
Návrhová situace : trvalá

| Součinitelé redukce zatížení (F)       | Souč.      | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|----------------------------------------|------------|----------------|--------------|
| Stálé zatížení                         | $\gamma_G$ | 1,35           | 1,00         |
| Součinitelé redukce odporu (R)         |            | Souč.          | [-]          |
| Součinitel redukce svislé únosnosti    |            | $\gamma_{Rvs}$ | 1,40         |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti |            | $\gamma_{Rhs}$ | 1,10         |

## Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 12.42 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 4.05 \text{ kN/m}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1.13 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 2.91 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 299.54 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 201.15 \text{ kPa}$

### Svislá únosnost VYHOVUJE

## Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 2.37 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 19.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára  $a = 16.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 62.51 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 5.00 \text{ kN}$

### 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 pasu  $G = 9.20 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 3.00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 3.4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 4.3 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 4.1 \text{ mm}$

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

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 7.96 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=245.33$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=245.33$ )

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 4.5 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 2.41 \text{ m}$

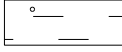
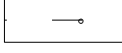
Natočení ve směru šířky  $= 0.245$  ( $\tan \cdot 1000$ )

## Základový pas ZP4

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### Základní parametry zemin

| 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     | F5/MIO        |  | 21.00                 | 12.00             | 20.00                            | 11.00                                 |                 |
| 2     | F6/CI         |  | 19.00                 | 16.00             | 21.00                            | 11.00                                 |                 |
| 3     | F4/CS - pevný |  | 24.50                 | 18.00             | 18.50                            | 8.50                                  |                 |
| 4     | F4/CS - tuhý  |  | 24.50                 | 14.00             | 18.50                            | 8.50                                  |                 |

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

##### Parametry zemin

###### F5/MIO

|                             |                |   |                         |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :             | $\gamma$       | = | 20,00 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření :      | $\varphi_{ef}$ | = | 21,00 °                 |
| Soudržnost zeminy :         | $c_{ef}$       | = | 12,00 kPa               |
| Edometrický modul :         | $E_{oed}$      | = | 8,50 MPa                |
| Koef. strukturní pevnosti : | $m$            | = | 0,10                    |
| Obj.tíha sat.zeminy :       | $\gamma_{sat}$ | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |

###### F6/CI

|                             |                |   |                         |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :             | $\gamma$       | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření :      | $\varphi_{ef}$ | = | 19,00 °                 |
| Soudržnost zeminy :         | $c_{ef}$       | = | 16,00 kPa               |
| Edometrický modul :         | $E_{oed}$      | = | 15,00 MPa               |
| Koef. strukturní pevnosti : | $m$            | = | 0,20                    |
| Obj.tíha sat.zeminy :       | $\gamma_{sat}$ | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |

###### F4/CS - pevný

|                             |                |   |                         |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :             | $\gamma$       | = | 18,50 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření :      | $\varphi_{ef}$ | = | 24,50 °                 |
| Soudržnost zeminy :         | $c_{ef}$       | = | 18,00 kPa               |
| Edometrický modul :         | $E_{oed}$      | = | 10,50 MPa               |
| Koef. strukturní pevnosti : | $m$            | = | 0,20                    |
| Obj.tíha sat.zeminy :       | $\gamma_{sat}$ | = | 18,50 kN/m <sup>3</sup> |

###### F4/CS - tuhý

|                             |                |   |                         |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :             | $\gamma$       | = | 18,50 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření :      | $\varphi_{ef}$ | = | 24,50 °                 |
| Soudržnost zeminy :         | $c_{ef}$       | = | 14,00 kPa               |
| Edometrický modul :         | $E_{oed}$      | = | 8,00 MPa                |
| Koef. strukturní pevnosti : | $m$            | = | 0,10                    |

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

## Založení

### Typ základu: základový pas

Hloubka založení  $h_z = 0.50 \text{ m}$   
Hloubka upraveného terénu  $d = 0.50 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0.40 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0.00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0.00^\circ$   
Objemová tíha zeminy nad základem  $= 20.00 \text{ kN/m}^3$

## Geometrie konstrukce

### Typ základu: základový pas

Celková délka pasu  $= 2.00 \text{ m}$   
Šířka pasu (x)  $= 0.80 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x  $= 0.40 \text{ m}$   
Objem pasu  $= 0.32 \text{ m}^3/\text{m}$   
Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$   
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ct} = 2.60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30500.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E = 200000.00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E = 200000.00 \text{ MPa}$

## Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|------------------|--------|
| 1     | 0.50       | F5/MIO           |        |
| 2     | 0.40       | F6/CI            |        |
| 3     | 0.30       | F4/CS - pevný    |        |
| 4     | 0.30       | F4/CS - tuhý     |        |
| 5     | 1.50       | F4/CS - pevný    |        |
| 6     | -          | F4/CS - pevný    |        |

**Zatížení**

| Číslo | Zatížení |       | Název | Typ      | N<br>[kN/m] | M <sub>y</sub><br>[kNm/m] | H <sub>x</sub><br>[kN/m] |
|-------|----------|-------|-------|----------|-------------|---------------------------|--------------------------|
|       | nové     | změna |       |          |             |                           |                          |
| 1     | ANO      |       | MSÚ   | Návrhové | 134.10      | 0.00                      | 5.00                     |
| 2     | ANO      |       | MSP   | Užitné   | 103.10      | 0.00                      | 4.00                     |

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3.00 m od původního terénu.

**Nastavení výpočtu**

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

| Součinitelé redukce zatížení (F)       | Souč.      | Nepříznivé<br>[-] | Příznivé<br>[-] |
|----------------------------------------|------------|-------------------|-----------------|
| Stálé zatížení                         | $\gamma_G$ | 1,35              | 1,00            |
| Součinitelé redukce odporu (R)         |            | Souč.             | [-]             |
| Součinitel redukce svislé únosnosti    |            | $\gamma_{Rvs}$    | 1,40            |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti |            | $\gamma_{Rhs}$    | 1,10            |

**Posouzení čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 9.94$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 1.08$  kN/m

**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1.00$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 2.71$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 315.44$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 187.87$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 1.54$  kN

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 19.00$  °

Soudržnost základ-základová spára  $a = 16.00$  kPa

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 45.93$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 5.00$  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 pasu  $G = 7.36 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0.80 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 4.0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 5.8 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 5.4 \text{ mm}$

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

#### Sednutí a natočení základu - výsledky

##### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 6.53 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=584.00$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=299.01$ )

##### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 5.4 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 2.32 \text{ m}$

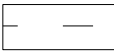
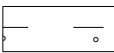
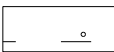
Natočení ve směru šířky  $= 0.491 \text{ (tan}^\circ 1000)$

## Patka P1

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### Základní parametry zemin

| 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     | F5/MIO        |  | 21.00                 | 12.00             | 20.00                            | 11.00                                 |                 |
| 2     | F6/CI         |  | 19.00                 | 16.00             | 21.00                            | 11.00                                 |                 |
| 3     | F4/CS - pevný |  | 24.50                 | 18.00             | 18.50                            | 8.50                                  |                 |
| 4     | F4/CS - tuhý  |  | 24.50                 | 14.00             | 18.50                            | 8.50                                  |                 |

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

##### Parametry zemin

###### F5/MIO

|                             |                |   |                         |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :             | $\gamma$       | = | 20,00 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření :      | $\varphi_{ef}$ | = | 21,00 °                 |
| Soudržnost zeminy :         | $c_{ef}$       | = | 12,00 kPa               |
| Edometrický modul :         | $E_{oed}$      | = | 8,50 MPa                |
| Koef. strukturní pevnosti : | $m$            | = | 0,10                    |
| Obj.tíha sat.zeminy :       | $\gamma_{sat}$ | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |

###### F6/CI

|                             |                |   |                         |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :             | $\gamma$       | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření :      | $\varphi_{ef}$ | = | 19,00 °                 |
| Soudržnost zeminy :         | $c_{ef}$       | = | 16,00 kPa               |
| Edometrický modul :         | $E_{oed}$      | = | 15,00 MPa               |
| Koef. strukturní pevnosti : | $m$            | = | 0,20                    |
| Obj.tíha sat.zeminy :       | $\gamma_{sat}$ | = | 21,00 kN/m <sup>3</sup> |

###### F4/CS - pevný

|                             |                |   |                         |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :             | $\gamma$       | = | 18,50 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření :      | $\varphi_{ef}$ | = | 24,50 °                 |
| Soudržnost zeminy :         | $c_{ef}$       | = | 18,00 kPa               |
| Edometrický modul :         | $E_{oed}$      | = | 10,50 MPa               |
| Koef. strukturní pevnosti : | $m$            | = | 0,20                    |
| Obj.tíha sat.zeminy :       | $\gamma_{sat}$ | = | 18,50 kN/m <sup>3</sup> |

###### F4/CS - tuhý

|                             |                |   |                         |
|-----------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :             | $\gamma$       | = | 18,50 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření :      | $\varphi_{ef}$ | = | 24,50 °                 |
| Soudržnost zeminy :         | $c_{ef}$       | = | 14,00 kPa               |
| Edometrický modul :         | $E_{oed}$      | = | 8,00 MPa                |
| Koef. strukturní pevnosti : | $m$            | = | 0,10                    |

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

## Založení

### Typ základu: centrická patka

Hloubka založení  $h_z = 0.60 \text{ m}$   
 Hloubka upraveného terénu  $d = 0.60 \text{ m}$   
 Tloušťka základu  $t = 0.50 \text{ m}$   
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0.00^\circ$   
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0.00^\circ$   
 Objemová tíha zeminy nad základem  $= 20.00 \text{ kN/m}^3$

## Geometrie konstrukce

### Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 2.50 \text{ m}$   
 Šířka patky  $y = 2.50 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0.40 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0.40 \text{ m}$   
 Objem patky  $= 3.13 \text{ m}^3$

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ct} = 2.60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30500.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E = 200000.00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E = 200000.00 \text{ MPa}$

## Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|------------------|--------|
| 1     | 0.50       | F5/MIO           |        |
| 2     | 0.40       | F6/CI            |        |
| 3     | 0.30       | F4/CS - pevný    |        |
| 4     | 0.30       | F4/CS - tuhý     |        |
| 5     | 1.50       | F4/CS - pevný    |        |
| 6     | -          | F4/CS - pevný    |        |

**Zatížení**

| Číslo | Zatížení |       | Název | Typ      | N<br>[kN] | M <sub>x</sub><br>[kNm] | M <sub>y</sub><br>[kNm] | H <sub>x</sub><br>[kN] | H <sub>y</sub><br>[kN] |
|-------|----------|-------|-------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
|       | nové     | změna |       |          |           |                         |                         |                        |                        |
| 1     | ANO      |       | MSÚ   | Návrhové | 1153.00   | 131.00                  | 0.00                    | 20.00                  | 0.00                   |
| 2     | ANO      |       | MSP   | Užitné   | 882.00    | 99.00                   | 0.00                    | 16.00                  | 0.00                   |

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3.00 m od původního terénu.

**Nastavení výpočtu**

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

| Součinitelé redukce zatížení (F)       | Souč.      | Nepříznivé<br>[-] | Příznivé<br>[-] |
|----------------------------------------|------------|-------------------|-----------------|
| Stálé zatížení                         | $\gamma_G$ | 1,35              | 1,00            |
| Součinitelé redukce odporu (R)         |            | Souč.             | [-]             |
| Součinitel redukce svislé únosnosti    |            | $\gamma_{Rvs}$    | 1,40            |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti |            | $\gamma_{Rhs}$    | 1,10            |

**Posouzení čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 97.03 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 16.44 \text{ kN}$

**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 3.27 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 9.01 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 531.48 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 222.32 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 5.71 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 19.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára  $a = 16.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 392.42 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 20.00 \text{ kN}$

**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  $G = 71.88 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 12.18 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 14.0 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 10.2 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 12.3 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 12.0 mm

Sednutí středu základu = 21.9 mm

Sednutí charakterist. bodu = 13.9 mm

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

#### Sednutí a natočení základu - výsledky

##### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 6.42 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=38.00$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=38.00$ )

##### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 13.9 mm

Hloubka deformační zóny = 4.37 m

Natočení ve směru x = 0.122 (tan\*1000)

Natočení ve směru y = 1.506 (tan\*1000)

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 12.0 mm

Počet vložek = 25

Krytí výztuže = 40.0 mm

Šířka průřezu = 2.50 m

Výška průřezu = 0.50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.25 \% > 0.13 \% = \rho_{\text{min}}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{\text{Rd}} = 539.98 \text{ kNm} > 309.00 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 12.0 mm

Počet vložek = 25

Krytí výztuže = 40.0 mm

Šířka průřezu = 2.50 m

Výška průřezu = 0.50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.25 \% > 0.13 \% = \rho_{\min}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 539.98 \text{ kNm} > 359.38 \text{ kNm} = M_{Ed}$   
**Průřez VYHOVUJE.**

#### **Posouzení patky na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 1153.00 kN

#### **Tlaková diagonála na obvodu sloupu**

|                                             |                |            |
|---------------------------------------------|----------------|------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy     | =              | 29.52 kN   |
| Síla přenášená smykovou pevností ŽB         | =              | 1123.48 kN |
| Uvažovaný obvod sloupu                      | $u_0$          | = 1.60 m   |
| Smykové napětí na obvodu sloupu             | $v_{Ed, \max}$ | = 2.27 MPa |
| Únosnost tlakové diagonály na obvodu sloupu | $v_{Rd, \max}$ | = 3.60 MPa |

#### **Kritický průřez bez smykové výztuže**

|                                         |             |            |
|-----------------------------------------|-------------|------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | =           | 282.93 kN  |
| Síla přenášená smykovou pevností ŽB     | =           | 870.07 kN  |
| Vzdálenost průřezu od sloupu            | =           | 0.45 m     |
| Délka průřezu                           | $u_{cr}$    | = 4.45 m   |
| Smykové napětí na průřezu               | $v_{Ed}$    | = 0.52 MPa |
| Únosnost nevyztuženého průřezu          | $v_{Rd, c}$ | = 0.75 MPa |

$v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

**Patka na protlačení VYHOVUJE**

## 9. Návrh a posouzení prvků krovu

### Vazník V1

#### 1.Geometrie a zatížení

##### Zatížení střechy:

Stálé zatížení - střešní plášť:

|               | $b_k$<br>mm | $h_k$<br>mm | $\rho_k$<br>kg/m <sup>3</sup> | $g_k$<br>kN/m | $\gamma_F$<br>- | $g_{Sd}$<br>kN/m |
|---------------|-------------|-------------|-------------------------------|---------------|-----------------|------------------|
| hydroizolace: | 1000        | 2           | 2000                          | 0,04          | 1,35            | 0,05             |
| bednění:      | 1000        | 32          | 500                           | 0,16          | 1,35            | 0,22             |
|               |             |             |                               | <b>0,20</b>   | <b>1,35</b>     | <b>0,27</b>      |

Nahodilé zatížení sněhem - krátkodobé:

|                             |          |      | $s_k$<br>kN/m | $\gamma_F$<br>- | $s_{Sd}$<br>kN/m |
|-----------------------------|----------|------|---------------|-----------------|------------------|
| základní tíha sněhu:        | $s_0$    | 1,00 | 1,00          | 1,50            | 1,50             |
| sklon střechy:              | $\alpha$ | 0,00 |               |                 |                  |
| tvárový součinitel střechy: | $\mu_i$  | 0,80 | 0,80          |                 | 0,80             |
| zatěžovací šířka:           | $b_s$    | 1,00 | <b>0,80</b>   | <b>1,50</b>     | <b>1,20</b>      |

Nahodilé zatížení větrem - krátkodobé:

|                                                |           |       | $w_k$<br>kN/m | $\gamma_F$<br>- | $w_{Sd}$<br>kN/m |
|------------------------------------------------|-----------|-------|---------------|-----------------|------------------|
| rychlost větru:                                | $v_{ref}$ | 27,50 |               | 1,50            |                  |
| hustota větru:                                 | $\rho$    | 1,25  |               |                 |                  |
| referenční střední tlak větru:                 | $q_{ref}$ | 0,47  |               |                 |                  |
| tvárový součinitel střechy - tlak:             | $c_{p,2}$ | 0,20  |               |                 |                  |
| tvárový součinitel střechy - sání:             | $c_{p,2}$ | -0,40 |               |                 |                  |
| součinitel topografie:                         | $c_t$     | 1,00  |               |                 |                  |
| součinitel terénu(závisí na kategorii terénu): | $k_t$     | 0,19  |               |                 |                  |
| referenční výška (výška nad terénem):          | $z$       | 8,00  |               |                 |                  |
| minimální výška:                               | $z_{min}$ | 5,00  |               |                 |                  |
| třecí výška:                                   | $z_0$     | 0,30  |               |                 |                  |
| součinitel drsnosti:                           | $c_r$     | 0,624 |               |                 |                  |
| součinitel expozice:                           | $c_e$     | 1,22  |               |                 |                  |
| zatěžovací šířka - tlak větru-střecha:         | $b_w$     | 1,00  | <b>0,12</b>   | <b>1,50</b>     | <b>0,17</b>      |
| zatěžovací šířka - sání větru-střecha:         | $b_w$     | 1,00  | <b>-0,23</b>  | <b>1,50</b>     | <b>-0,35</b>     |

#### 1.1.Materiály

| Jméno | Typ   | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.rozta ž. [m/mK] | Typ dřeva    |
|-------|-------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|---------------------|--------------|
| C24   | Dřevo | 350,0                                    | 1,1000e+04 | 0            | 6,9000e+02 | 0,00                | Rostlé dřevo |

## 1.2.Prut

| Jméno | Průřez                | Délka [mm] | Tvar | Poč. uzel | Konc. uzel | Typ        | FEM typ  | Vrstva  |
|-------|-----------------------|------------|------|-----------|------------|------------|----------|---------|
| B1    | CS1 - OBDEL (60; 140) | 10613,257  | Čára | N1        | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B2    | CS1 - OBDEL (60; 140) | 10613,267  | Čára | N1        | N3         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B3    | CS2 - OBDEL (60; 200) | 20595,990  | Čára | N4        | N5         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B4    | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 766,322    | Čára | N6        | N7         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B5    | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 1455,100   | Čára | N8        | N9         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B6    | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 2143,878   | Čára | N10       | N11        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B7    | CS3 - OBDEL (60; 100) | 2832,656   | Čára | N12       | N1         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B8    | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 2866,820   | Čára | N8        | N7         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B9    | CS3 - OBDEL (60; 100) | 3122,294   | Čára | N9        | N10        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B10   | CS3 - OBDEL (60; 100) | 3500,692   | Čára | N13       | N11        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B11   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 766,322    | Čára | N14       | N15        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B12   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 1455,100   | Čára | N16       | N17        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B13   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 2143,878   | Čára | N18       | N19        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B14   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 2866,820   | Čára | N16       | N15        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B15   | CS3 - OBDEL (60; 100) | 3122,294   | Čára | N17       | N18        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B16   | CS3 - OBDEL (60; 100) | 3500,692   | Čára | N20       | N19        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B17   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 265,042    | Čára | N4        | N3         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B18   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 265,044    | Čára | N5        | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |

## 1.3.Podpory v uzlu

| Jméno | Uzel | Systém | Typ      | X     | Z    | Ry    |
|-------|------|--------|----------|-------|------|-------|
| Sn1   | N12  | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |
| Sn2   | N13  | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |
| Sn3   | N20  | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |
| Sn4   | N4   | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |
| Sn5   | N5   | GSS    | Standard | Tuhý  | Tuhý | Volný |

## 1.4.Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis         | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Směr | Působení   | Řídící zat. stav |
|-------|---------------|--------------|------------------|--------------|----------|------|------------|------------------|
| LC1   | vlastní tíha  | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |          | -Z   |            |                  |
| LC2   | střešní plášť | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC3   | sníh          | Nahodilé     | LG2              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |
| LC4   | vítr          | Nahodilé     | LG3              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |

### 1.5.Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah    | Typ  |
|-------|----------|----------|------|
| LG1   | Stálé    |          |      |
| LG2   | Nahodilé | Standard | Sníh |
| LG3   | Nahodilé | Standard | Vítr |

### 1.6.Kombinace

| Jméno | Typ                     | Zatěžovací stavy    | Souč. [-] |
|-------|-------------------------|---------------------|-----------|
| CO1   | EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B | LC1 - vlastní tíha  | 1,00      |
|       |                         | LC2 - střešní plášť | 1,00      |
|       |                         | LC3 - sníh          | 1,00      |
|       |                         | LC4 - vítr          | 1,00      |
| CO2   | EN-MSP Charakteristický | LC1 - vlastní tíha  | 1,00      |
|       |                         | LC2 - střešní plášť | 1,00      |
|       |                         | LC3 - sníh          | 1,00      |
|       |                         | LC4 - vítr          | 1,00      |

### 1.7.Skupiny výsledků

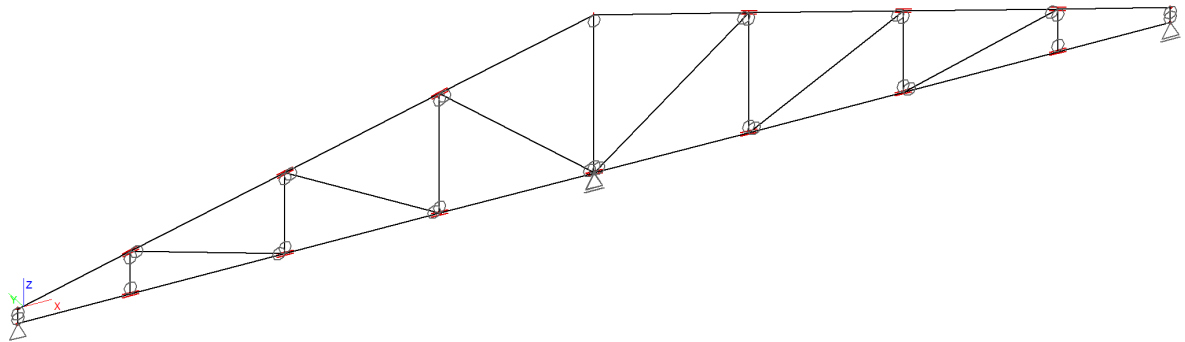
| Jméno       | Výpis                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| Všechny MSÚ | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B                                  |
| Všechny MSP | CO2 - EN-MSP Charakteristický                                  |
| Vše MSÚ+MSP | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B<br>CO2 - EN-MSP Charakteristický |

### 1.8.Klíč kombinace

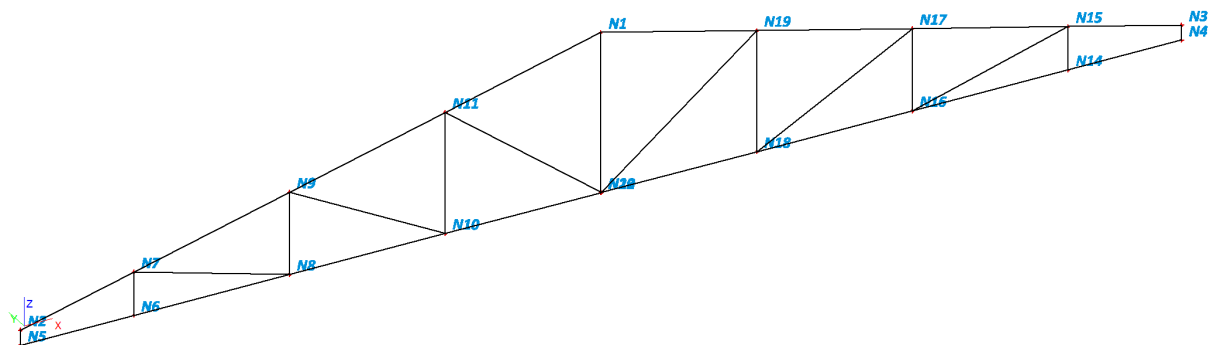
| Jméno | Popis kombinací                        |
|-------|----------------------------------------|
| 1     | LC1*1,35 +LC2*1,35                     |
| 2     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,50           |
| 3     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50           |
| 4     | LC1*1,00 +LC2*1,00                     |
| 5     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*0,75 +LC4*1,50 |
| 6     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC4*1,50           |
| 7     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50 +LC4*0,90 |
| 8     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00           |
| 9     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00           |
| 10    | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 |
| 11    | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00 +LC4*0,60 |

## 2.Geometrie a zatížení - obrázky

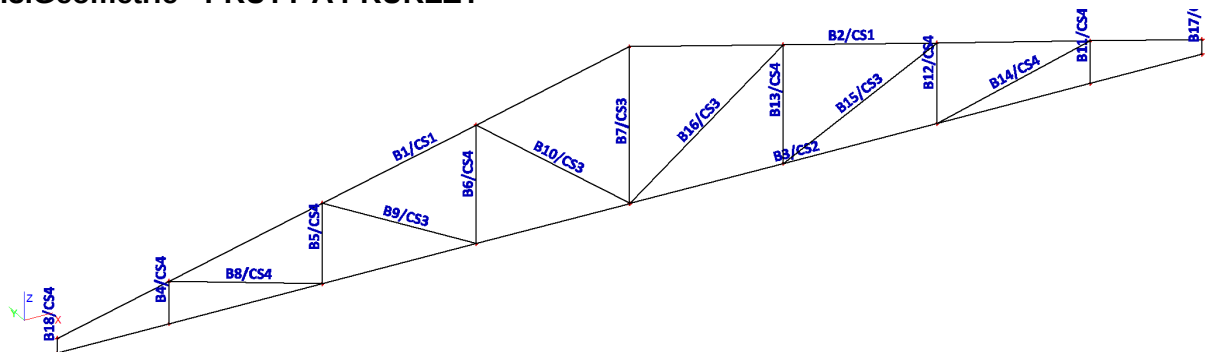
### 2.1.Geometrie



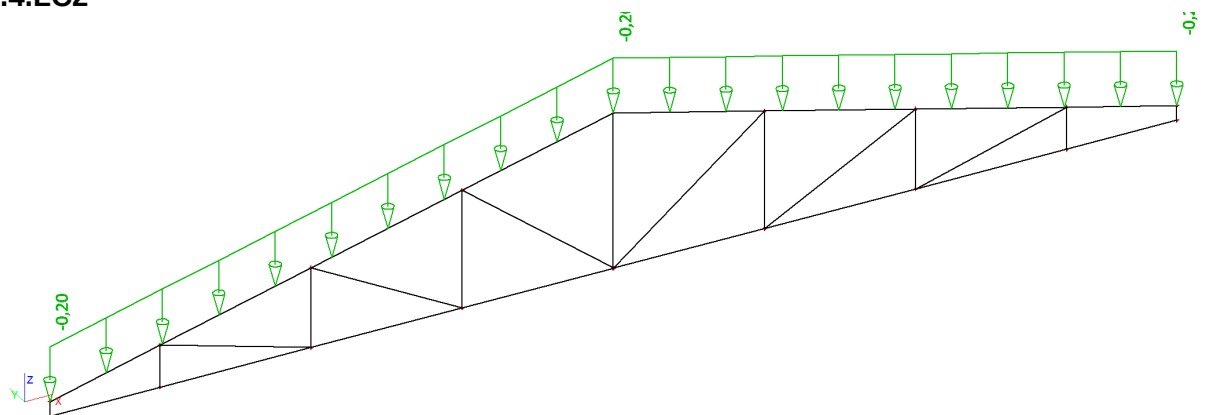
### 2.2.Geometrie - UZLY



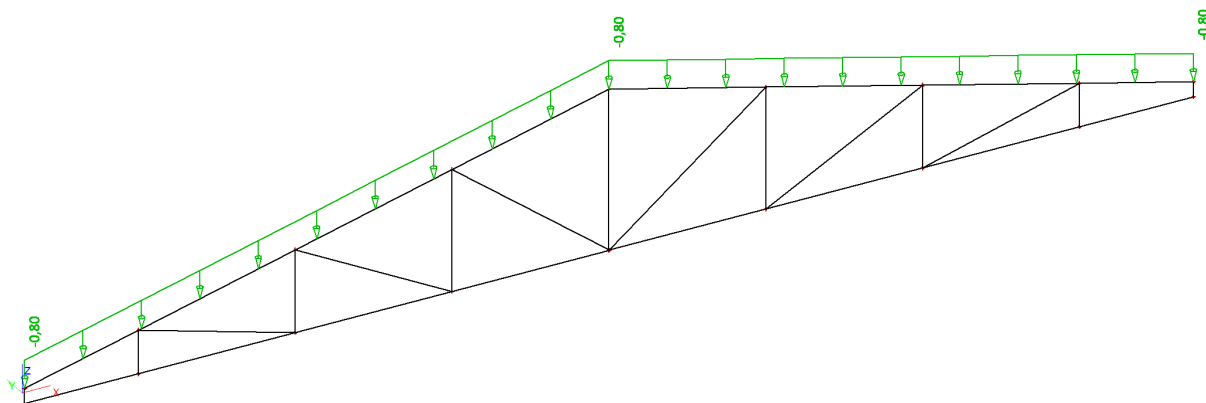
### 2.3.Geometrie - PRUTY A PRŮŘEZY



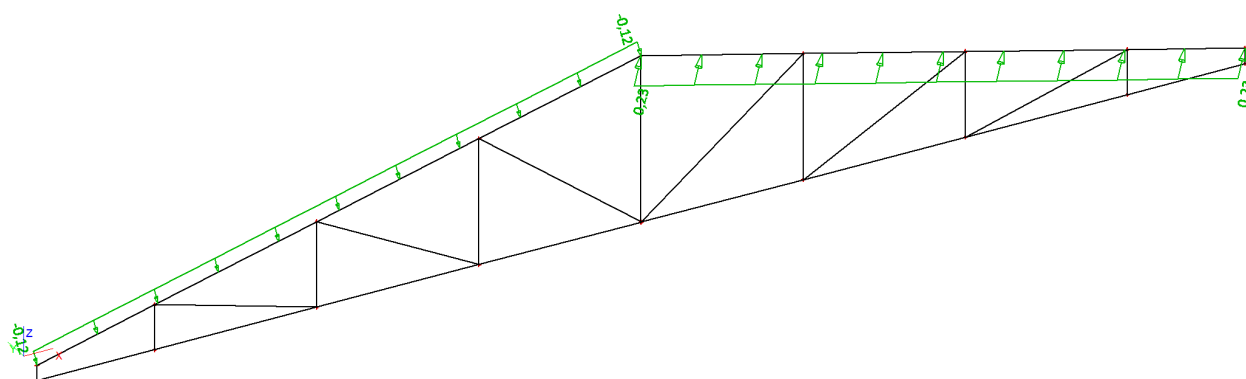
### 2.4.LC2



## 2.5.LC3



## 2.6.LC4



## 3.Reakce

### 3.1.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN] | Rz<br>[kN] | My<br>[kNm] |
|---------|-------|------------|------------|-------------|
| Sn1/N12 | CO1/1 | 0,00       | 3,79       | 0,00        |
| Sn1/N12 | CO1/2 | 0,00       | 2,07       | 0,00        |
| Sn1/N12 | CO1/3 | 0,00       | 15,86      | 0,00        |
| Sn2/N13 | CO1/1 | 0,00       | 1,88       | 0,00        |
| Sn2/N13 | CO1/2 | 0,00       | -8,18      | 0,00        |
| Sn2/N13 | CO1/3 | 0,00       | 7,09       | 0,00        |
| Sn3/N20 | CO1/1 | 0,00       | 1,88       | 0,00        |
| Sn3/N20 | CO1/4 | 0,00       | 1,39       | 0,00        |
| Sn3/N20 | CO1/5 | 0,00       | 13,32      | 0,00        |
| Sn4/N4  | CO1/1 | 0,00       | 0,47       | 0,00        |
| Sn4/N4  | CO1/2 | 0,00       | -1,01      | 0,00        |
| Sn4/N4  | CO1/3 | 0,00       | 1,96       | 0,00        |
| Sn5/N5  | CO1/6 | -1,35      | 1,60       | 0,00        |
| Sn5/N5  | CO1/3 | 0,00       | 1,96       | 0,00        |
| Sn5/N5  | CO1/4 | 0,00       | 0,35       | 0,00        |
| Sn5/N5  | CO1/7 | -0,81      | 2,64       | 0,00        |
| Sn5/N5  | CO1/1 | 0,00       | 0,47       | 0,00        |

### 3.2.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

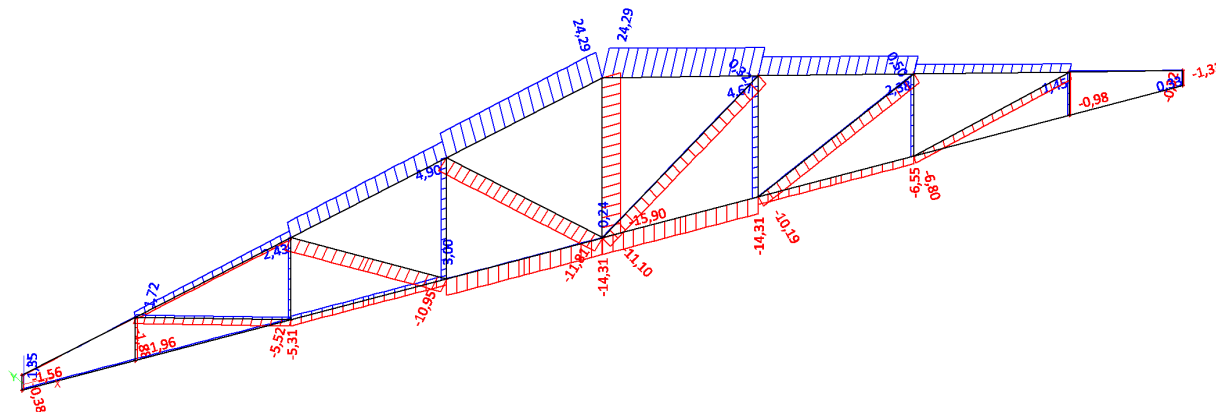
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

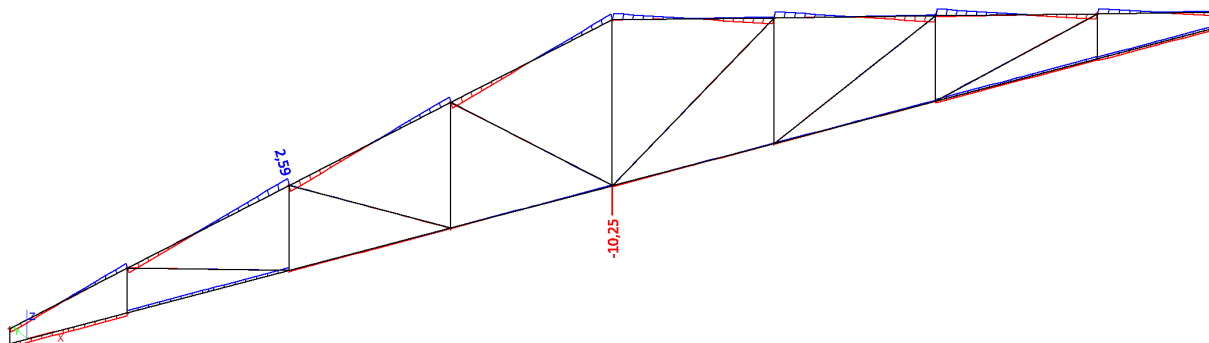
| Podpora | Stav   | Rx<br>[kN] | Rz<br>[kN] | My<br>[kNm] |
|---------|--------|------------|------------|-------------|
| Sn1/N12 | CO2/4  | 0,00       | 2,81       | 0,00        |
| Sn1/N12 | CO2/8  | 0,00       | 2,31       | 0,00        |
| Sn1/N12 | CO2/9  | 0,00       | 10,86      | 0,00        |
| Sn2/N13 | CO2/4  | 0,00       | 1,39       | 0,00        |
| Sn2/N13 | CO2/8  | 0,00       | -4,99      | 0,00        |
| Sn2/N13 | CO2/9  | 0,00       | 4,87       | 0,00        |
| Sn3/N20 | CO2/4  | 0,00       | 1,39       | 0,00        |
| Sn3/N20 | CO2/10 | 0,00       | 9,02       | 0,00        |
| Sn4/N4  | CO2/4  | 0,00       | 0,35       | 0,00        |
| Sn4/N4  | CO2/8  | 0,00       | -0,56      | 0,00        |
| Sn4/N4  | CO2/9  | 0,00       | 1,34       | 0,00        |
| Sn5/N5  | CO2/8  | -0,90      | 1,10       | 0,00        |
| Sn5/N5  | CO2/9  | 0,00       | 1,34       | 0,00        |
| Sn5/N5  | CO2/4  | 0,00       | 0,35       | 0,00        |
| Sn5/N5  | CO2/11 | -0,54      | 1,79       | 0,00        |

### 4.Vnitřní síly

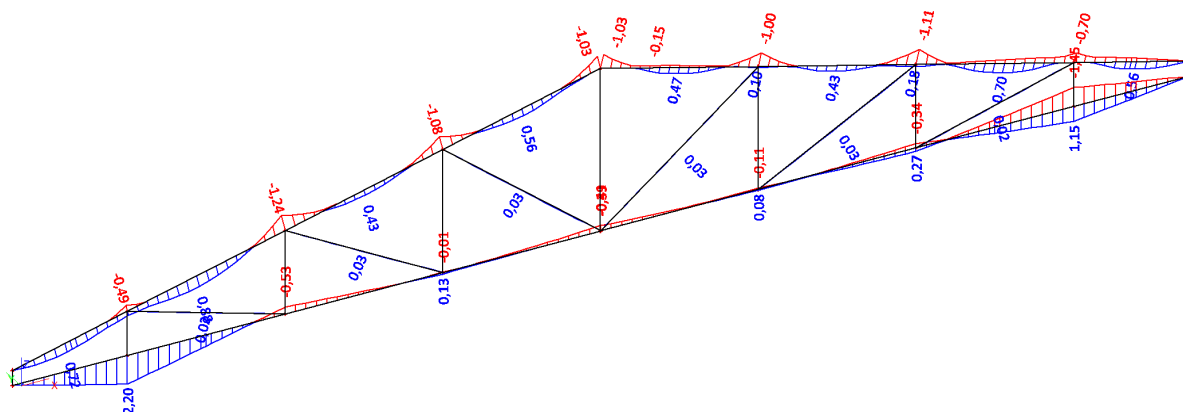
#### 4.1.Normálové síly



#### 4.2.Posouvající síly



### 4.3.Ohybové momenty



### 4.4.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (60; 140)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]    | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm]  |
|-------|-------|------------|--------------|--------------|--------------|
| B1    | CO1/2 | 8541,210   | <b>-1,88</b> | -0,32        | 0,34         |
| B1    | CO1/3 | 0,000      | <b>24,29</b> | 2,10         | -1,03        |
| B1    | CO1/7 | 5694,140   | 13,13        | <b>-2,30</b> | <b>-1,24</b> |
| B1    | CO1/7 | 5694,141   | 4,38         | <b>2,59</b>  | -1,24        |
| B1    | CO1/7 | 7295,620   | 3,80         | 0,07         | <b>0,88</b>  |

### 4.5.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (60; 200)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]     | Vz<br>[kN]    | My<br>[kNm]  |
|-------|-------|------------|---------------|---------------|--------------|
| B3    | CO1/3 | 10302,921  | <b>-14,31</b> | 0,25          | -0,39        |
| B3    | CO1/2 | 13060,501  | <b>3,00</b>   | -0,12         | 0,09         |
| B3    | CO1/5 | 10302,920  | -2,47         | <b>-10,25</b> | -0,29        |
| B3    | CO1/5 | 15823,001  | 1,35          | <b>1,07</b>   | -0,53        |
| B3    | CO1/2 | 2010,500   | 0,00          | -0,76         | <b>-1,45</b> |
| B3    | CO1/5 | 18585,500  | 1,35          | 0,91          | <b>2,20</b>  |

### 4.6.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (60; 100)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]     | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|---------------|--------------|-------------|
| B7    | CO1/3 | 0,000      | <b>-15,90</b> | 0,00         | 0,00        |
| B15   | CO1/2 | 0,000      | <b>0,50</b>   | 0,03         | 0,00        |
| B10   | CO1/1 | 3500,690   | -2,75         | <b>-0,04</b> | 0,00        |
| B10   | CO1/1 | 0,000      | -2,81         | <b>0,04</b>  | 0,00        |
| B7    | CO1/2 | 0,000      | -2,07         | 0,00         | <b>0,00</b> |
| B10   | CO1/1 | 1750,340   | -2,78         | 0,00         | <b>0,03</b> |

## 4.7.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS4 - OBDEL (60; 80)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]    | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|--------------|--------------|-------------|
| B14   | CO1/7 | 0,000      | <b>-6,80</b> | 0,03         | 0,00        |
| B6    | CO1/7 | 2143,880   | <b>4,90</b>  | 0,00         | 0,00        |
| B8    | CO1/1 | 2866,820   | -1,31        | <b>-0,03</b> | 0,00        |
| B8    | CO1/1 | 0,000      | -1,33        | <b>0,03</b>  | 0,00        |
| B4    | CO1/5 | 0,000      | -1,96        | 0,00         | <b>0,00</b> |
| B8    | CO1/1 | 1433,400   | -1,32        | 0,00         | <b>0,02</b> |

## 5.Posudek - I. mezní stav

### 5.1.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (60; 140)

#### EN 1995-1-1 posudek

|           |          |                          |     |       |        |
|-----------|----------|--------------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B1 | 10,613 m | CS1 - OBDEL (60;<br>140) | C24 | CO1/7 | 0,68 - |
|-----------|----------|--------------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 5,694 m.

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | 13,13 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | -2,30 | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | -1,24 | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

### ...: POSUDEK ŘEZU ...:

#### Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{t,0,d}$ | 1,6  | MPa |
| kh               | 1,01 |     |
| $f_{t,0,d}$      | 9,8  | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,16 | -   |

#### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                    |           |                 |
|--------------------|-----------|-----------------|
| $F_{c,90,d}$       | 4,88      | kN              |
| l                  | 100       | mm              |
| l <sub>ef</sub>    | 160       | mm              |
| b                  | 60        | mm              |
| A <sub>ef</sub>    | 9600      | mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{c,90,d}$  | 0,5       | MPa             |
| Podporové podmínky | Diskrétní |                 |
| h                  | 140       | mm              |
| k <sub>c,90</sub>  | 1,50      | -               |
| $f_{c,90,d}$       | 1,7       | MPa             |
| Jedn. posudek      | 0,20      | -               |

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 6,3  | MPa |
| kh,y             | 1,01 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 16,8 | MPa |
| km               | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,38 + 0,00 = 0,38 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,26 + 0,00 = 0,26 -

#### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                             |      |     |
|-----------------------------|------|-----|
| k <sub>cr</sub>             | 0,67 |     |
| $\tau_{z,d}$                | 0,6  | MPa |
| $f_{v,d}$                   | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek $\tau_z$ | 0,22 | -   |

#### Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{t,0,d}$ | 9,8  | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 16,8 | MPa |
| km          | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.17) = 0,16 + 0,38 + 0,00 = 0,54 -

Jednotkový posudek (6.18) = 0,16 + 0,26 + 0,00 = 0,42 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

### ...: POSUDEK STABILITY ...:

#### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                         |      |     |
|-------------------------------------------|------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 2,60 | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 13,2 | MPa |

|                                    |      |   |
|------------------------------------|------|---|
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$ | 1,35 | - |
| redukční součinitel $k_{krit}$     | 0,55 | - |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,68 -

| <b>My,krit<br/>Parametry</b> |          |     |
|------------------------------|----------|-----|
| G0,05                        | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L              | 10,613   | m   |
| Lef/L                        | 1,00     |     |
| Účinná délka Lef             | 10,613   | m   |
| Poloha zatížení              | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 5.2.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (60; 200)

### EN 1995-1-1 posudek

|                  |                 |                                  |            |              |               |
|------------------|-----------------|----------------------------------|------------|--------------|---------------|
| <b>Nosník B3</b> | <b>20,596 m</b> | <b>CS2 - OBDEL (60;<br/>200)</b> | <b>C24</b> | <b>CO1/5</b> | <b>0,78 -</b> |
|------------------|-----------------|----------------------------------|------------|--------------|---------------|

| <b>Základní data</b>                                       |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| <b>Údaje o<br/>materiálu</b> |       |     |
|------------------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)                  | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)                 | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)                | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)                | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)               | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)                  | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva                    | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 10,303 m.**

| <b>Vnitřní síly</b> |        |     |
|---------------------|--------|-----|
| NEd                 | -2,47  | kN  |
| Vy,Ed               | 0,00   | kN  |
| Vz,Ed               | -10,25 | kN  |
| TEd                 | 0,00   | kNm |
| My,Ed               | -0,29  | kNm |
| Mz,Ed               | 0,00   | kNm |

| <b>Součinitel modifikace</b>    |            |
|---------------------------------|------------|
| Třída vlhkosti                  | 1          |
| Doba trvání zatížení            | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace $k_{mod}$ | 0,90       |

**...: POSUDEK ŘEZU ...**

**Tlak rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{c,0,d}$ | 0,2  | MPa |
| $f_{c,0,d}$      | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,01 | -   |

#### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                    |           |                 |
|--------------------|-----------|-----------------|
| $F_{c,90,d}$       | 10,48     | kN              |
| $l$                | 100       | mm              |
| $l_{ef}$           | 130       | mm              |
| $b$                | 60        | mm              |
| $A_{ef}$           | 7800      | mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{c,90,d}$  | 1,3       | MPa             |
| Podporové podmínky | Diskrétní |                 |
| $h$                | 200       | mm              |
| $k_{c,90}$         | 1,00      | -               |
| $f_{c,90,d}$       | 1,7       | MPa             |
| Jedn. posudek      | 0,78      | -               |

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 0,7  | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,00 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 16,6 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,04 + 0,00 = 0,04 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,03 + 0,00 = 0,03 -

#### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| $k_{cr}$           | 0,67 |     |
| $\tau_{z,d}$       | 1,9  | MPa |
| $f_{v,d}$          | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek | 0,69 | -   |
| $\tau_z$           |      |     |

#### Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{c,0,d}$ | 14,5 | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 16,6 | MPa |
| $k_m$       | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) = 0,00 + 0,04 + 0,00 = 0,04 -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,00 + 0,03 + 0,00 = 0,03 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

#### Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

|                            |         |           |   |
|----------------------------|---------|-----------|---|
| Parametry vzpěru           | yy      | zz        |   |
| Typ posuvných styčníků     | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka $L$        | 2,758   | 20,596    | m |
| Součinitel vzpěru $k$      | 1,00    | 0,10      |   |
| Vzpěrná délka $L_{cr}$     | 2,758   | 2,060     | m |
| Štíhlost $\lambda$         | 47,76   | 118,91    | - |
| Poměrná štíhlost $\lambda$ | 0,81    | 2,02      | - |
| Mezní štíhlost             | 0,30    | 0,30      | - |

|                           |      |      |   |
|---------------------------|------|------|---|
| Imperfekce $\beta_c$      | 0,20 | 0,20 | - |
| redukční součinitel $k_c$ | 0,82 | 0,22 | - |

Jednotkový posudek (6.23) = 0,02 + 0,04 + 0,00 = 0,06 -

Jednotkový posudek (6.24) = 0,06 + 0,03 + 0,00 = 0,09 -

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                         |       |     |
|-------------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 19,24 | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 48,1  | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 0,71  | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$            | 1,00  | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,04 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,00 + 0,06 = 0,07 -

| My,krit<br>Parametry |          |     |
|----------------------|----------|-----|
| G0,05                | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L      | 2,060    | m   |
| Lef/L                | 1,00     |     |
| Účinná délka Lef     | 2,060    | m   |
| Poloha zatížení      | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### 5.3.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (60; 100)

#### EN 1995-1-1 posudek

|            |         |                          |     |       |        |
|------------|---------|--------------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B10 | 3,501 m | CS3 - OBDEL (60;<br>100) | C24 | CO1/7 | 0,65 - |
|------------|---------|--------------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílní součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 1,750 m.

| Vnitřní síly |        |     |
|--------------|--------|-----|
| NEd          | -11,78 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00   | kN  |
| Vz,Ed        | 0,00   | kN  |
| TEd          | 0,00   | kNm |

|       |      |     |
|-------|------|-----|
| My,Ed | 0,03 | kNm |
| Mz,Ed | 0,00 | kNm |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| <b>Součinitel modifikace</b> |            |
| Třída vlhkosti               | 1          |
| Doba trvání zatížení         | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod   | 0,90       |

### ...: POSUDEK ŘEZU :...

#### Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{c,0,d}$ | 2,0  | MPa |
| $f_{c,0,d}$      | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,14 | -   |

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 0,3  | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,08 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 18,0 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,02 + 0,00 = 0,02$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,01 + 0,00 = 0,01$  -

#### Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{c,0,d}$ | 14,5 | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 18,0 | MPa |
| $k_m$       | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) =  $0,02 + 0,02 + 0,00 = 0,04$  -

Jednotkový posudek (6.20) =  $0,02 + 0,01 + 0,00 = 0,03$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

### ...: POSUDEK STABILITY :...

#### Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

|                            |         |           |   |
|----------------------------|---------|-----------|---|
| Parametry vzpěru           | yy      | zz        |   |
| Typ posuvných styčníků     | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L          | 3,501   | 3,501     | m |
| Součinitel vzpěru k        | 1,00    | 0,50      |   |
| Vzpěrná délka Lcr          | 3,501   | 1,750     | m |
| Štíhlost $\lambda$         | 121,27  | 101,06    | - |
| Poměrná štíhlost $\lambda$ | 2,06    | 1,71      | - |
| Mezní štíhlost             | 0,30    | 0,30      | - |
| Imperfekce $\beta_c$       | 0,20    | 0,20      | - |
| redukční součinitel $k_c$  | 0,21    | 0,30      | - |

Jednotkový posudek (6.23) =  $0,63 + 0,02 + 0,00 = 0,65$  -

Jednotkový posudek (6.24) =  $0,45 + 0,01 + 0,00 = 0,46$  -

#### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

|                          |      |     |
|--------------------------|------|-----|
| <b>Parametry klopení</b> |      |     |
| Pružný kritický moment   | 6,11 | kNm |

|                                           |      |     |
|-------------------------------------------|------|-----|
| My,krit                                   |      |     |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 61,1 | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 0,63 | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$            | 1,00 | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,02 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,00 + 0,45 = 0,45 -

| My,krit<br>Parametry |          |     |
|----------------------|----------|-----|
| G0,05                | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L      | 3,501    | m   |
| Lef/L                | 0,90     |     |
| Účinná délka Lef     | 3,151    | m   |
| Poloha zatížení      | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

#### 5.4.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS4 - OBDEL (60; 80)

##### EN 1995-1-1 posudek

|            |         |                      |     |       |        |
|------------|---------|----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B14 | 2,867 m | CS4 - OBDEL (60; 80) | C24 | CO1/7 | 0,83 - |
|------------|---------|----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 1,433 m.

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | -6,79 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | 0,00  | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | 0,02  | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace           |            |
|---------------------------------|------------|
| Třída vlhkosti                  | 1          |
| Doba trvání zatížení            | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace $k_{mod}$ | 0,90       |

### ...: POSUDEK ŘEZU ...:

#### Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{c,0,d}$ | 1,4  | MPa |
| $f_{c,0,d}$      | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,10 | -   |

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 0,3  | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,13 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 18,8 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,02 + 0,00 = 0,02$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,01 + 0,00 = 0,01$  -

#### Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{c,0,d}$ | 14,5 | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 18,8 | MPa |
| $k_m$       | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) =  $0,01 + 0,02 + 0,00 = 0,03$  -

Jednotkový posudek (6.20) =  $0,01 + 0,01 + 0,00 = 0,02$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

### ...: POSUDEK STABILITY ...:

#### Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

| Parametry vzpěru           | yy      | zz        |   |
|----------------------------|---------|-----------|---|
| Typ posuvných styčníků     | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L          | 2,867   | 2,867     | m |
| Součinitel vzpěru k        | 1,00    | 1,00      |   |
| Vzpěrná délka $L_{cr}$     | 2,867   | 2,867     | m |
| Štíhlost $\lambda$         | 124,14  | 165,52    | - |
| Poměrná štíhlost $\lambda$ | 2,10    | 2,81      | - |
| Mezní štíhlost             | 0,30    | 0,30      | - |
| Imperfekce $\beta_c$       | 0,20    | 0,20      | - |
| redukční součinitel $k_c$  | 0,20    | 0,12      | - |

Jednotkový posudek (6.23) =  $0,48 + 0,02 + 0,00 = 0,49$  -

Jednotkový posudek (6.24) =  $0,82 + 0,01 + 0,00 = 0,83$  -

#### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                         |      |     |
|-------------------------------------------|------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 5,75 | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 89,8 | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 0,52 | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$            | 1,00 | -   |

Jednotkový posudek (6.33) =  $0,02$  -

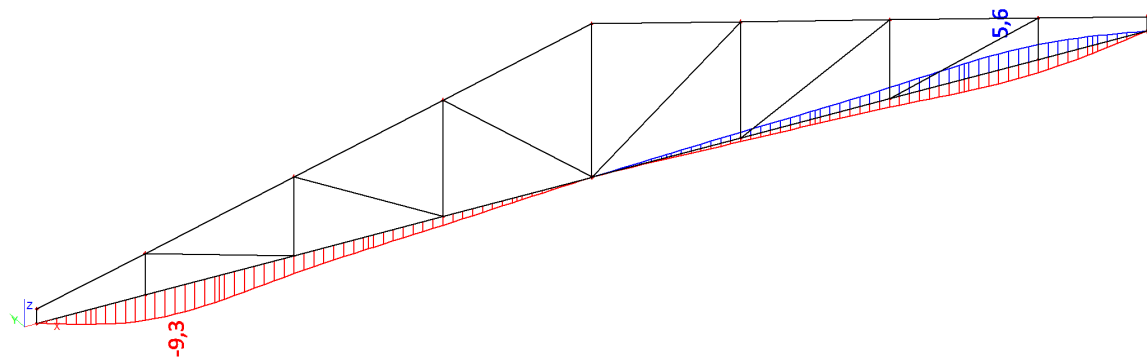
Jednotkový posudek (6.35) =  $0,00 + 0,82 = 0,82$  -

| <b>My,krit<br/>Parametry</b> |          |     |
|------------------------------|----------|-----|
| G0,05                        | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L              | 2,867    | m   |
| Lef/L                        | 0,90     |     |
| Účinná délka Lef             | 2,580    | m   |
| Poloha zatížení              | normální |     |

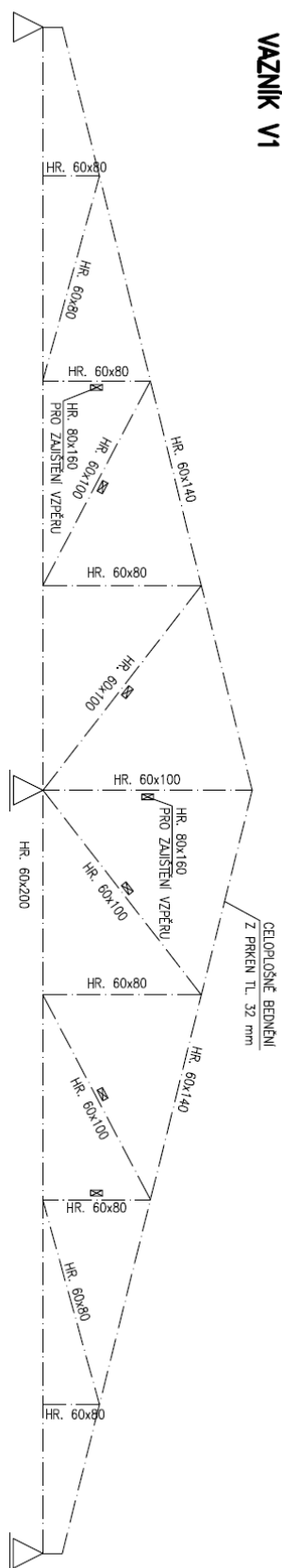
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 6.Posudek - II. mezní stav

6.1.Deformace vazníku:  $u_{lim} = L/400 = 8800/400 = 22,0 \text{ mm}$



# VAZNIK V1



# Vazník V2

## 1.Geometrie a zatížení

### 1.1.Materiály

| Jméno | Typ   | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.roztaž [m/mK] | Typ dřeva    |
|-------|-------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|-------------------|--------------|
| C24   | Dřevo | 350,0                                    | 1,1000e+04 | 0            | 6,9000e+02 | 0,00              | Rostlé dřevo |

### 1.2.Prut

| Jméno | Průřez                | Délka [mm] | Tvar | Poč. uzel | Konc. uzel | Typ        | FEM typ  | Vrstva  |
|-------|-----------------------|------------|------|-----------|------------|------------|----------|---------|
| B1    | CS2 - OBDEL (60; 200) | 20600,000  | Čára | N1        | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B2    | CS1 - OBDEL (60; 140) | 8239,024   | Čára | N3        | N4         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B3    | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 254,865    | Čára | N1        | N4         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B4    | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 612,917    | Čára | N5        | N6         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B5    | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 1157,962   | Čára | N7        | N8         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B6    | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 1703,006   | Čára | N9        | N10        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B7    | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 2248,026   | Čára | N11       | N3         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B8    | CS1 - OBDEL (60; 140) | 4611,400   | Čára | N3        | N12        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B9    | CS1 - OBDEL (60; 140) | 8239,024   | Čára | N12       | N13        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B10   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 2248,026   | Čára | N12       | N14        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B11   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 2248,026   | Čára | N15       | N16        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B12   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 1702,984   | Čára | N17       | N18        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B13   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 1157,944   | Čára | N19       | N20        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B14   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 612,902    | Čára | N21       | N22        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B15   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 254,865    | Čára | N2        | N13        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B16   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 2270,383   | Čára | N21       | N20        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B17   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 2473,819   | Čára | N19       | N18        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B18   | CS3 - OBDEL (60; 100) | 2771,127   | Čára | N17       | N14        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B19   | CS3 - OBDEL (60; 100) | 3220,229   | Čára | N12       | N16        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B20   | CS3 - OBDEL (60; 100) | 3220,229   | Čára | N16       | N3         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B21   | CS3 - OBDEL (60; 100) | 2771,070   | Čára | N11       | N10        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B22   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 2473,845   | Čára | N9        | N8         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B23   | CS4 - OBDEL (60; 80)  | 2270,397   | Čára | N7        | N6         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |

### 1.3.Podpory v uzlu

| Jméno | Uzel | Systém | Typ      | X     | Z    | Ry    |
|-------|------|--------|----------|-------|------|-------|
| Sn1   | N2   | GSS    | Standard | Tuhý  | Tuhý | Volný |
| Sn2   | N16  | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |
| Sn3   | N1   | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |

### 1.4.Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis         | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Směr | Působení   | Řídicí zat. stav |
|-------|---------------|--------------|------------------|--------------|----------|------|------------|------------------|
| LC1   | vlastní tíha  | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |          | -Z   |            |                  |
| LC2   | střešní plášť | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC3   | sníh          | Nahodilé     | LG2              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |
| LC4   | vítr          | Nahodilé     | LG3              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |

### 1.5.Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah    | Typ  |
|-------|----------|----------|------|
| LG1   | Stálé    |          |      |
| LG2   | Nahodilé | Standard | Sníh |
| LG3   | Nahodilé | Standard | Vítr |

### 1.6.Kombinace

| Jméno | Typ                            | Zatěžovací stavy    | Souč. [-] |
|-------|--------------------------------|---------------------|-----------|
| CO1   | EN-MSÚ<br>(STR/GEO)<br>Sada B  | LC1 - vlastní tíha  | 1,00      |
|       |                                | LC2 - střešní plášť | 1,00      |
|       |                                | LC3 - sníh          | 1,00      |
|       |                                | LC4 - vítr          | 1,00      |
| CO2   | EN-MSP<br>Charakteristi<br>cký | LC1 - vlastní tíha  | 1,00      |
|       |                                | LC2 - střešní plášť | 1,00      |
|       |                                | LC3 - sníh          | 1,00      |
|       |                                | LC4 - vítr          | 1,00      |

### 1.7.Skupiny výsledků

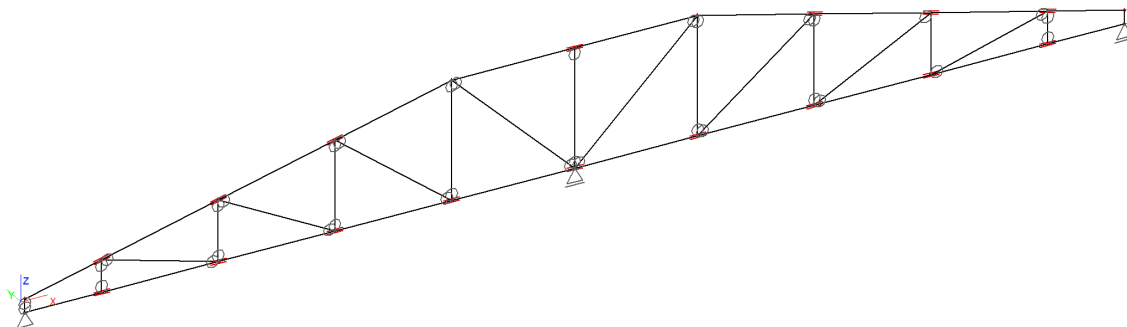
| Jméno       | Výpis                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| Všechny MSÚ | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B                                  |
| Všechny MSP | CO2 - EN-MSP Charakteristický                                  |
| Vše MSÚ+MSP | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B<br>CO2 - EN-MSP Charakteristický |

### 1.8.Klíč kombinace

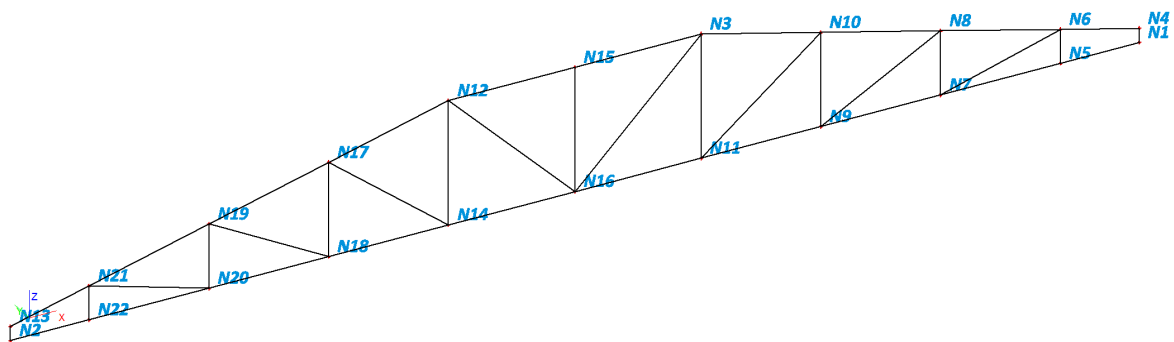
| Jméno | Popis kombinací                           |
|-------|-------------------------------------------|
| 1     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC4*1,50              |
| 2     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50              |
| 3     | LC1*1,00 +LC2*1,00                        |
| 4     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50<br>+LC4*0,90 |
| 5     | LC1*1,35 +LC2*1,35                        |
| 6     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,50              |
| 7     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00              |
| 8     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00              |
| 9     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00<br>+LC4*0,60 |
| 10    | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,50<br>+LC4*0,90 |

## 2.Geometrie a zatížení - obrázky

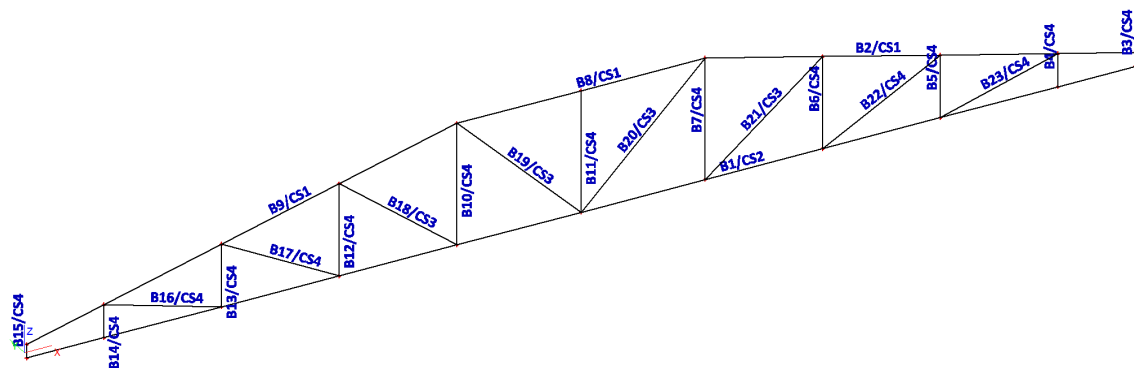
### 2.1.Geometrie



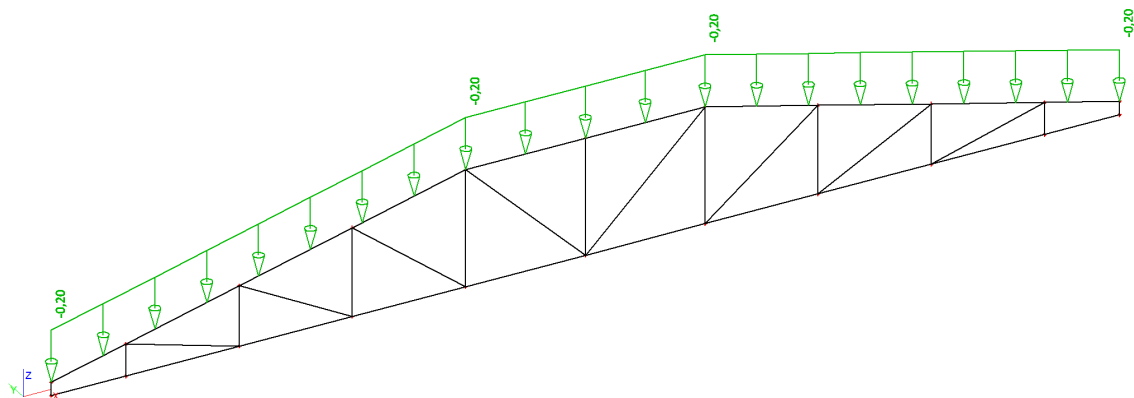
## 2.2.Geometrie - UZLY



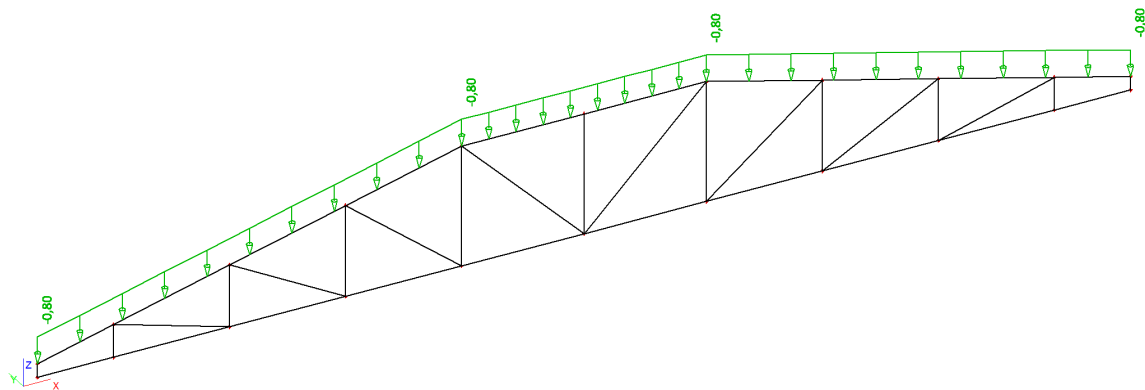
## 2.3.Geometrie - PRUTY A PRŮŘEZY



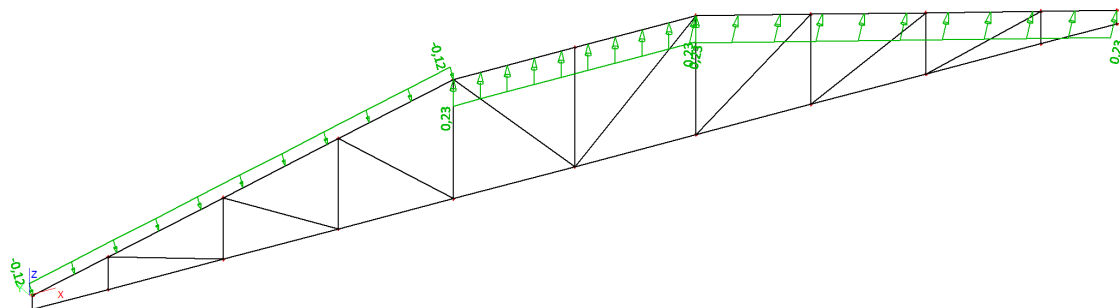
## 2.4.LC2



## 2.5.LC3



## 2.6.LC4



### 3.Reakce

#### 3.1.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Kombinace : CO1

| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]   | Rz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|---------|-------|--------------|--------------|-------------|
| Sn1/N2  | CO1/1 | <b>-1,05</b> | 1,41         | 0,00        |
| Sn1/N2  | CO1/2 | <b>0,00</b>  | 3,23         | 0,00        |
| Sn1/N2  | CO1/3 | 0,00         | <b>0,59</b>  | 0,00        |
| Sn1/N2  | CO1/4 | -0,63        | <b>3,61</b>  | 0,00        |
| Sn1/N2  | CO1/5 | 0,00         | 0,79         | <b>0,00</b> |
| Sn2/N16 | CO1/5 | <b>0,00</b>  | 6,94         | <b>0,00</b> |
| Sn2/N16 | CO1/6 | 0,00         | <b>3,42</b>  | 0,00        |
| Sn2/N16 | CO1/2 | 0,00         | <b>27,36</b> | 0,00        |
| Sn3/N1  | CO1/5 | <b>0,00</b>  | 0,79         | <b>0,00</b> |
| Sn3/N1  | CO1/6 | 0,00         | <b>-1,23</b> | 0,00        |
| Sn3/N1  | CO1/2 | 0,00         | <b>3,23</b>  | 0,00        |

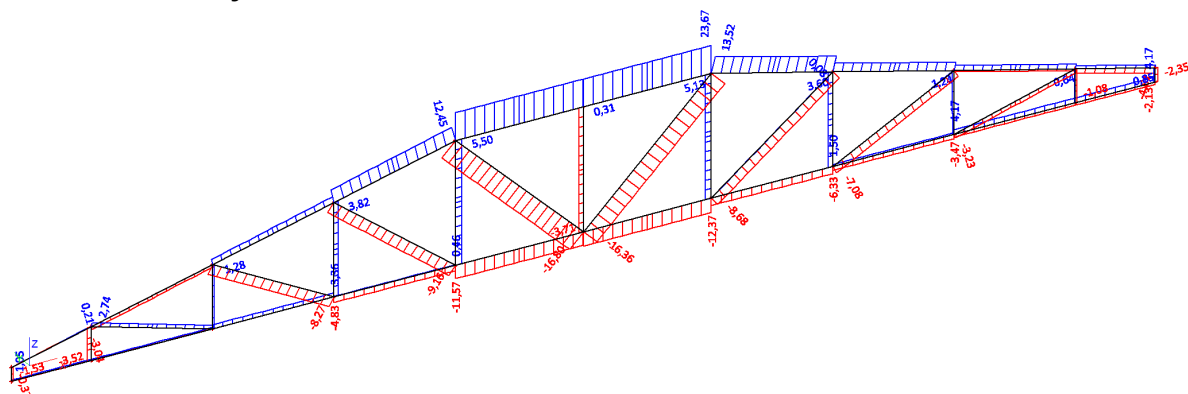
Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Kombinace : CO2

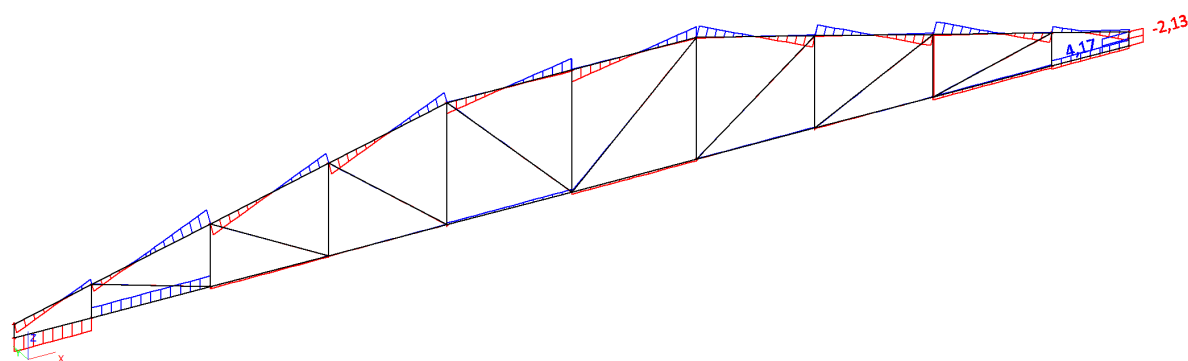
| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]   | Rz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|---------|-------|--------------|--------------|-------------|
| Sn1/N2  | CO2/7 | <b>-0,70</b> | 1,00         | 0,00        |
| Sn1/N2  | CO2/8 | <b>0,00</b>  | 2,21         | 0,00        |
| Sn1/N2  | CO2/3 | 0,00         | <b>0,59</b>  | <b>0,00</b> |
| Sn1/N2  | CO2/9 | -0,42        | <b>2,46</b>  | 0,00        |
| Sn2/N16 | CO2/3 | <b>0,00</b>  | 5,14         | <b>0,00</b> |
| Sn2/N16 | CO2/7 | 0,00         | <b>4,00</b>  | 0,00        |
| Sn2/N16 | CO2/8 | 0,00         | <b>18,76</b> | 0,00        |
| Sn3/N1  | CO2/3 | <b>0,00</b>  | 0,59         | <b>0,00</b> |
| Sn3/N1  | CO2/7 | 0,00         | <b>-0,63</b> | 0,00        |
| Sn3/N1  | CO2/8 | 0,00         | <b>2,21</b>  | 0,00        |

## 4. Vnitřní síly

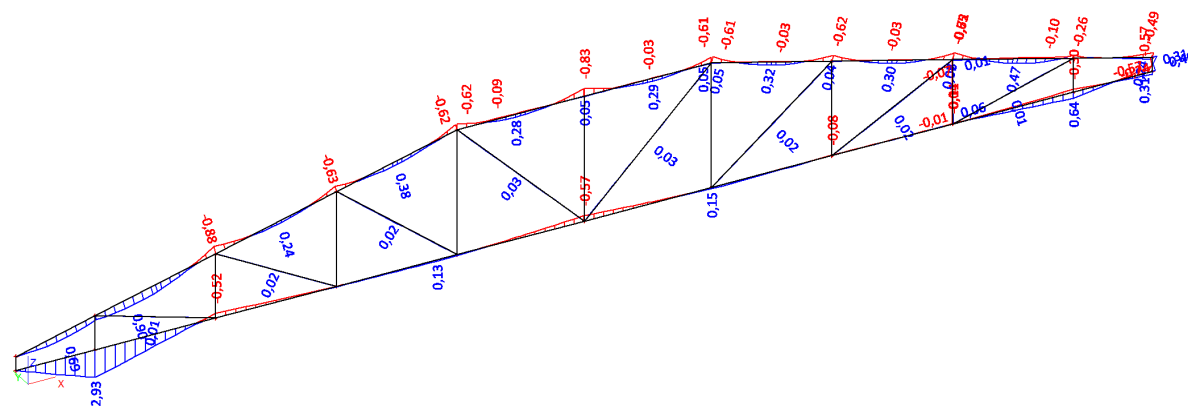
### 4.1. Normálové síly



### 4.2. Posouvající síly



### 4.3. Ohybové momenty



### 4.4. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (60; 140)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN] | Vz<br>[kN] | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|-----------|------------|-------------|
| B2    | CO1/2 | 8239,020   | -4,61     | -1,27      | -0,49       |
| B8    | CO1/4 | 0,000      | 23,67     | 1,42       | -0,52       |

|    |       |          |       |              |              |
|----|-------|----------|-------|--------------|--------------|
| B9 | CO1/4 | 4506,010 | 4,24  | <b>-1,88</b> | <b>-0,88</b> |
| B9 | CO1/4 | 4506,011 | -2,22 | <b>2,37</b>  | -0,88        |
| B9 | CO1/4 | 6065,790 | -2,79 | -0,08        | <b>0,90</b>  |

#### 4.5.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (60; 200)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]     | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm]  |
|-------|-------|------------|---------------|--------------|--------------|
| B1    | CO1/4 | 7994,301   | <b>-12,37</b> | -0,24        | 0,14         |
| B1    | CO1/2 | 0,000      | <b>4,17</b>   | 0,88         | -0,57        |
| B1    | CO1/4 | 20600,000  | 0,63          | <b>-2,08</b> | 0,00         |
| B1    | CO1/4 | 16977,871  | 0,63          | <b>1,64</b>  | -0,52        |
| B1    | CO1/2 | 10300,000  | -11,58        | -0,38        | <b>-0,57</b> |
| B1    | CO1/4 | 19163,960  | 0,63          | 1,52         | <b>2,93</b>  |

#### 4.6.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (60; 100)

| Prvek | Stav   | dx<br>[mm] | N<br>[kN]     | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|-------|--------|------------|---------------|--------------|-------------|
| B19   | CO1/4  | 3220,230   | <b>-16,80</b> | -0,03        | 0,00        |
| B21   | CO1/6  | 2771,070   | <b>0,08</b>   | -0,02        | 0,00        |
| B19   | CO1/5  | 3220,230   | -4,16         | <b>-0,03</b> | 0,00        |
| B19   | CO1/5  | 0,000      | -4,09         | <b>0,03</b>  | 0,00        |
| B18   | CO1/10 | 0,000      | -8,57         | 0,02         | <b>0,00</b> |
| B19   | CO1/5  | 1610,100   | -4,12         | 0,00         | <b>0,03</b> |

#### 4.7.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS4 - OBDEL (60; 80)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]    | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm]  |
|-------|-------|------------|--------------|--------------|--------------|
| B17   | CO1/4 | 2473,820   | <b>-8,27</b> | -0,02        | 0,00         |
| B10   | CO1/4 | 0,000      | <b>5,50</b>  | 0,00         | 0,00         |
| B3    | CO1/6 | 0,000      | 0,84         | <b>-2,13</b> | 0,31         |
| B3    | CO1/2 | 0,000      | -2,35        | <b>4,17</b>  | <b>-0,57</b> |
| B3    | CO1/2 | 254,860    | -2,35        | 4,17         | <b>0,49</b>  |

## 5.Posudek - I. mezní stav

### 5.1.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (60; 140)

#### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                       |     |       |        |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B8 | 4,611 m | CS1 - OBDEL (60; 140) | C24 | CO1/2 | 0,53 - |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 2,306 m.

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | 23,27 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | -1,83 | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | -0,83 | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

...: POSUDEK ŘEZU ...:

#### Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{t,0,d}$ | 2,8  | MPa |
| kh               | 1,01 |     |
| $f_{t,0,d}$      | 9,8  | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,28 | -   |

#### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                   |      |                 |
|-------------------|------|-----------------|
| $f_{c,90,d}$      | 3,66 | kN              |
| l                 | 100  | mm              |
| le <sub>f</sub>   | 160  | mm              |
| b                 | 60   | mm              |
| A <sub>ef</sub>   | 9600 | mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{c,90,d}$ | 0,4  | MPa             |

|                    |           |     |
|--------------------|-----------|-----|
| Podporové podmínky | Diskrétní |     |
| h                  | 140       | mm  |
| kc,90              | 1,50      | -   |
| fc,90,d            | 1,7       | MPa |
| Jedn. posudek      | 0,15      | -   |

### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 4,2  | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,01 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 16,8 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,25 + 0,00 = 0,25 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,18 + 0,00 = 0,18 -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| $k_{cr}$           | 0,67 |     |
| $\tau_{z,d}$       | 0,5  | MPa |
| $f_{v,d}$          | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek | 0,18 | -   |
| $\tau_z$           |      |     |

### Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{t,0,d}$ | 9,8  | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 16,8 | MPa |
| $k_m$       | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.17) = 0,28 + 0,25 + 0,00 = 0,53 -

Jednotkový posudek (6.18) = 0,28 + 0,18 + 0,00 = 0,46 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                         |      |     |
|-------------------------------------------|------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 6,64 | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 33,9 | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 0,84 | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$            | 0,93 | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,27 -

| $M_{y,krit}$<br>Parametry |          |     |
|---------------------------|----------|-----|
| $G_{0,05}$                | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L           | 4,611    | m   |
| $L_{ef}/L$                | 0,90     |     |
| Účinná délka $L_{ef}$     | 4,150    | m   |
| Poloha zatížení           | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 5.2.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše  
 Kombinace : CO1  
 Průřez : CS2 - OBDEL (60; 200)

#### EN 1995-1-1 posudek

|           |          |                       |     |       |        |
|-----------|----------|-----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B1 | 20,600 m | CS2 - OBDEL (60; 200) | C24 | CO1/4 | 0,45 - |
|-----------|----------|-----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 19,164 m.

| Vnitřní síly |      |     |
|--------------|------|-----|
| NEd          | 0,63 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00 | kN  |
| Vz,Ed        | 1,52 | kN  |
| TEd          | 0,00 | kNm |
| My,Ed        | 2,93 | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00 | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

...: POSUDEK ŘEZU ...

#### Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{t,0,d}$ | 0,1  | MPa |
| kh               | 1,00 |     |
| $f_{t,0,d}$      | 9,7  | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,01 | -   |

#### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                    |           |                 |
|--------------------|-----------|-----------------|
| $F_{c,90,d}$       | 3,52      | kN              |
| l                  | 100       | mm              |
| l <sub>ef</sub>    | 160       | mm              |
| b                  | 60        | mm              |
| A <sub>ef</sub>    | 9600      | mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{c,90,d}$  | 0,4       | MPa             |
| Podporové podmínky | Diskrétní |                 |
| h                  | 200       | mm              |
| kc,90              | 1,50      | -               |

|               |      |     |
|---------------|------|-----|
| fc,90,d       | 1,7  | MPa |
| Jedn. posudek | 0,14 | -   |

### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 7,3  | MPa |
| kh,y             | 1,00 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 16,6 | MPa |
| km               | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,44 + 0,00 = 0,44 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,31 + 0,00 = 0,31 -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                             |      |     |
|-----------------------------|------|-----|
| kcr                         | 0,67 |     |
| $\tau_{z,d}$                | 0,3  | MPa |
| $f_{v,d}$                   | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek $\tau_z$ | 0,10 | -   |

### Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{t,0,d}$ | 9,7  | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 16,6 | MPa |
| km          | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.17) = 0,01 + 0,44 + 0,00 = 0,45 -

Jednotkový posudek (6.18) = 0,01 + 0,31 + 0,00 = 0,31 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                         |       |     |
|-------------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 19,23 | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 48,1  | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 0,71  | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$            | 1,00  | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,44 -

| $M_{y,krit}$<br>Parametry |          |     |
|---------------------------|----------|-----|
| G0,05                     | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L           | 2,060    | m   |
| $L_{ef}/L$                | 1,00     |     |
| Účinná délka $L_{ef}$     | 2,060    | m   |
| Poloha zatížení           | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### 5.3.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (60; 100)

**EN 1995-1-1 posudek**

|                   |                |                              |            |              |               |
|-------------------|----------------|------------------------------|------------|--------------|---------------|
| <b>Nosník B19</b> | <b>3,220 m</b> | <b>CS3 - OBDEL (60; 100)</b> | <b>C24</b> | <b>CO1/4</b> | <b>0,78 -</b> |
|-------------------|----------------|------------------------------|------------|--------------|---------------|

| <b>Základní data</b>                                       |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| <b>Údaje o materiálu</b> |       |     |
|--------------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)              | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)             | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)            | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)            | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)           | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)              | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva                | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 1,610 m.**

| <b>Vnitřní síly</b> |        |     |
|---------------------|--------|-----|
| NEd                 | -16,77 | kN  |
| Vy,Ed               | 0,00   | kN  |
| Vz,Ed               | 0,00   | kN  |
| TEd                 | 0,00   | kNm |
| My,Ed               | 0,03   | kNm |
| Mz,Ed               | 0,00   | kNm |

| <b>Součinitel modifikace</b> |            |
|------------------------------|------------|
| Třída vlhkosti               | 1          |
| Doba trvání zatížení         | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod   | 0,90       |

**...: POSUDEK ŘEZU ...**

**Tlak rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{c,0,d}$ | 2,8  | MPa |
| $f_{c,0,d}$      | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,19 | -   |

**Ohyb**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 0,3  | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,08 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 18,0 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,01 + 0,00 = 0,01$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,01 + 0,00 = 0,01$  -

**Kombinovaný ohyb a osový tlak**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{c,0,d}$ | 14,5 | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 18,0 | MPa |
| $k_m$       | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) =  $0,04 + 0,01 + 0,00 = 0,05$  -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,04 + 0,01 + 0,00 = 0,05 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: **POSUDEK STABILITY** ...:

#### Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

| Parametry vzpěru                   | yy      | zz        |   |
|------------------------------------|---------|-----------|---|
| Typ posuvných styčníků             | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L                  | 3,220   | 3,220     | m |
| Součinitel vzpěru k                | 1,00    | 0,50      |   |
| Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>      | 3,220   | 1,610     | m |
| Štíhlost λ                         | 111,55  | 92,96     | - |
| Poměrná štíhlost λ                 | 1,89    | 1,58      | - |
| Mezní štíhlost                     | 0,30    | 0,30      | - |
| Imperfekce β <sub>c</sub>          | 0,20    | 0,20      | - |
| redukční součinitel k <sub>c</sub> | 0,25    | 0,35      | - |

Jednotkový posudek (6.23) = 0,77 + 0,01 + 0,00 = 0,78 -

Jednotkový posudek (6.24) = 0,55 + 0,01 + 0,00 = 0,56 -

#### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                           |      |     |
|---------------------------------------------|------|-----|
| Pružný kritický moment My,krit              | 6,64 | kNm |
| Kritické ohybové napětí σ <sub>m,krit</sub> | 66,4 | MPa |
| Poměrná štíhlost λ <sub>rel,m</sub>         | 0,60 | -   |
| redukční součinitel k <sub>krit</sub>       | 1,00 | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,01 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,00 + 0,55 = 0,55 -

| My,krit<br>Parametry         |          |     |
|------------------------------|----------|-----|
| G <sub>0,05</sub>            | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L              | 3,220    | m   |
| L <sub>ef</sub> /L           | 0,90     |     |
| Účinná délka L <sub>ef</sub> | 2,898    | m   |
| Poloha zatížení              | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### 5.4.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS4 - OBDEL (60; 80)

#### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                      |     |       |        |
|-----------|---------|----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B3 | 0,255 m | CS4 - OBDEL (60; 80) | C24 | CO1/2 | 0,70 - |
|-----------|---------|----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                                  |      |
|----------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti γ <sub>M</sub> for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu           |       |     |
|-----------------------------|-------|-----|
| Ohyb (f <sub>m,k</sub> )    | 24,0  | MPa |
| Tah (f <sub>t,0,k</sub> )   | 14,0  | MPa |
| Tah (f <sub>t,90,k</sub> )  | 0,4   | MPa |
| Tlak (f <sub>c,0,k</sub> )  | 21,0  | MPa |
| Tlak (f <sub>c,90,k</sub> ) | 2,5   | MPa |
| Smyk (f <sub>v,k</sub> )    | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva                   | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 0,000 m.**

| Vnitřní síly      |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| N <sub>Ed</sub>   | -2,35 | kN  |
| V <sub>y,Ed</sub> | 0,00  | kN  |
| V <sub>z,Ed</sub> | 4,17  | kN  |
| T <sub>Ed</sub>   | 0,00  | kNm |
| M <sub>y,Ed</sub> | -0,57 | kNm |
| M <sub>z,Ed</sub> | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace                  |            |
|----------------------------------------|------------|
| Třída vlhkosti                         | 1          |
| Doba trvání zatížení                   | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace k <sub>mod</sub> | 0,90       |

**...: POSUDEK ŘEZU :...**

**Tlak rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>c,0,d</sub> | 0,5  | MPa |
| f <sub>c,0,d</sub> | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek      | 0,03 | -   |

**Tlak kolmo na vlákna**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                     |           |                 |
|---------------------|-----------|-----------------|
| F <sub>c,90,d</sub> | 4,17      | kN              |
| l                   | 100       | mm              |
| l <sub>ef</sub>     | 130       | mm              |
| b                   | 60        | mm              |
| A <sub>ef</sub>     | 7800      | mm <sup>2</sup> |
| σ <sub>c,90,d</sub> | 0,5       | MPa             |
| Podporové podmínky  | Diskrétní |                 |
| h                   | 80        | mm              |
| k <sub>c,90</sub>   | 1,00      | -               |
| f <sub>c,90,d</sub> | 1,7       | MPa             |
| Jedn. posudek       | 0,31      | -               |

**Ohyb**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>m,y,d</sub> | 8,9  | MPa |
| k <sub>h,y</sub>   | 1,13 |     |
| f <sub>m,y,d</sub> | 18,8 | MPa |
| k <sub>m</sub>     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,47 + 0,00 = 0,47 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,33 + 0,00 = 0,33 -

**Smyk**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                                   |      |     |
|-----------------------------------|------|-----|
| k <sub>cr</sub>                   | 0,67 |     |
| τ <sub>z,d</sub>                  | 1,9  | MPa |
| f <sub>v,d</sub>                  | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek τ <sub>z</sub> | 0,70 | -   |

**Kombinovaný ohyb a osový tlak**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| f <sub>c,0,d</sub> | 14,5 | MPa |
| f <sub>m,y,d</sub> | 18,8 | MPa |
| k <sub>m</sub>     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) = 0,00 + 0,47 + 0,00 = 0,47 -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,00 + 0,33 + 0,00 = 0,33 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

**Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

| Parametry vzpěru              | yy      | zz        |   |
|-------------------------------|---------|-----------|---|
| Typ posuvných styčníků        | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L             | 0,255   | 0,255     | m |
| Součinitel vzpěru k           | 1,29    | 1,00      |   |
| Vzpěrná délka L <sub>cr</sub> | 0,328   | 0,255     | m |
| Štíhlost λ                    | 14,19   | 14,71     | - |
| Poměrná štíhlost λ            | 0,24    | 0,25      | - |
| Mezní štíhlost                | 0,30    | 0,30      | - |

Poznámka: Štíhlost umožňuje ignorovat účinky rovinného vzpěru podle čl. 6.3.2(2)

**Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                           |        |     |
|---------------------------------------------|--------|-----|
| Pružný kritický moment M <sub>y,krit</sub>  | 72,71  | kNm |
| Kritické ohybové napětí σ <sub>m,krit</sub> | 1136,1 | MPa |
| Poměrná štíhlost λ <sub>rel,m</sub>         | 0,15   | -   |
| redukční součinitel k <sub>krit</sub>       | 1,00   | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,47 -

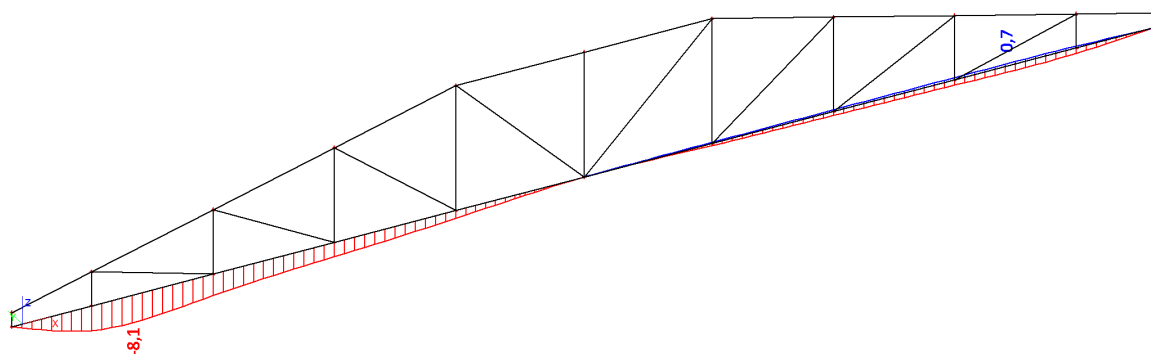
Jednotkový posudek (6.35) = 0,22 + 0,00 = 0,22 -

| My,krit<br>Parametry         |          |     |
|------------------------------|----------|-----|
| G <sub>0,05</sub>            | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L              | 0,255    | m   |
| L <sub>ef</sub> /L           | 0,80     |     |
| Účinná délka L <sub>ef</sub> | 0,204    | m   |
| Poloha zatížení              | normální |     |

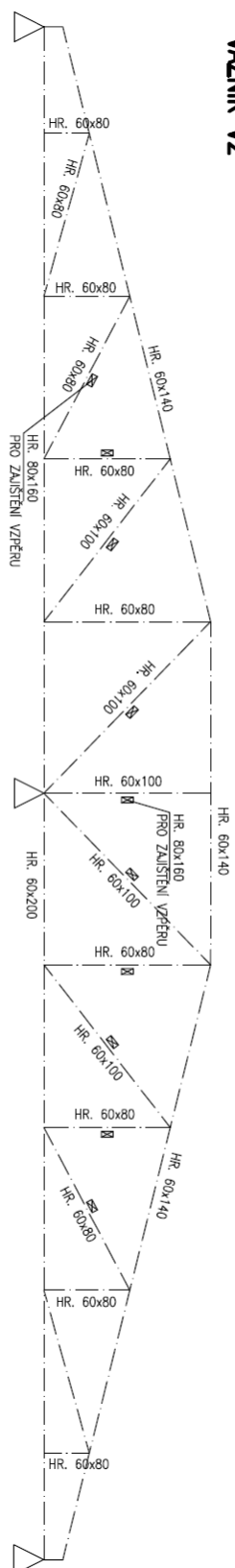
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 6.Posudek - II. mezní stav

6.1.Deformace vazníku:  $u_{lim} = L/400 = 10300/400 = 25,8 \text{ mm}$



## VAZNIK V2



# Vazník V3

## 1.Geometrie a zatížení

### 1.1.Materiály

| Jméno | Typ   | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.rozta ž. [m/mK] | Typ dřeva    |
|-------|-------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|---------------------|--------------|
| C24   | Dřevo | 350,0                                    | 1,1000e+04 | 0            | 6,9000e+02 | 0,00                | Rostlé dřevo |

### 1.2.Prut

| Jméno | Průřez                 | Délka [mm] | Tvar | Poč. uzel | Konc. uzel | Typ        | FEM typ  | Vrstva  |
|-------|------------------------|------------|------|-----------|------------|------------|----------|---------|
| B1    | CS2 - OBDEL (120; 220) | 20600,000  | Čára | N1        | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B2    | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 255,158    | Čára | N2        | N3         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B3    | CS1 - OBDEL (120; 140) | 6152,037   | Čára | N4        | N3         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B4    | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 626,602    | Čára | N5        | N6         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B5    | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 1185,039   | Čára | N7        | N8         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B6    | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 1743,451   | Čára | N9        | N4         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B7    | CS1 - OBDEL (120; 140) | 8661,358   | Čára | N4        | N10        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B8    | CS1 - OBDEL (120; 140) | 6152,079   | Čára | N11       | N10        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B9    | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 1743,451   | Čára | N12       | N13        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B10   | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 1743,451   | Čára | N14       | N15        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B11   | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 1743,451   | Čára | N16       | N17        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B12   | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 1743,448   | Čára | N18       | N19        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B13   | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 2533,885   | Čára | N9        | N8         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B14   | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 2325,798   | Čára | N7        | N6         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B15   | CS4 - OBDEL (120; 120) | 2780,032   | Čára | N12       | N4         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B16   | CS4 - OBDEL (120; 120) | 2779,954   | Čára | N14       | N13        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B17   | CS4 - OBDEL (120; 120) | 2779,978   | Čára | N14       | N17        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B18   | CS4 - OBDEL (120; 120) | 2779,976   | Čára | N10       | N16        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B19   | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 1185,024   | Čára | N20       | N21        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B20   | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 626,592    | Čára | N22       | N23        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B21   | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 255,155    | Čára | N1        | N11        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B22   | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 2325,785   | Čára | N23       | N20        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B23   | CS3 - OBDEL (120; 80)  | 2533,949   | Čára | N18       | N21        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |

### 1.3.Podpory v uzlu

| Jméno | Uzel | Systém | Typ      | X     | Z    | Ry    |
|-------|------|--------|----------|-------|------|-------|
| Sn1   | N1   | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |
| Sn2   | N14  | GSS    | Standard | Tuhý  | Tuhý | Volný |
| Sn3   | N2   | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |

### 1.4.Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis         | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Směr | Působení   | Řídící zat. stav |
|-------|---------------|--------------|------------------|--------------|----------|------|------------|------------------|
| LC1   | vlastní tíha  | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |          | -Z   |            |                  |
| LC2   | střešní plášť | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC3   | sníh          | Nahodilé     | LG2              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |
| LC4   | vítr          | Nahodilé     | LG3              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |

### 1.5.Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah    | Typ  |
|-------|----------|----------|------|
| LG1   | Stálé    |          |      |
| LG2   | Nahodilé | Standard | Sníh |
| LG3   | Nahodilé | Standard | Vítr |

### 1.6.Kombinace

| Jméno | Typ                            | Zatěžovací stavy    | Souč. [-] |
|-------|--------------------------------|---------------------|-----------|
| CO1   | EN-MSÚ<br>(STR/GEO)<br>Sada B  | LC1 - vlastní tíha  | 1,00      |
|       |                                | LC2 - střešní plášť | 1,00      |
|       |                                | LC3 - sníh          | 1,00      |
|       |                                | LC4 - vítr          | 1,00      |
| CO2   | EN-MSP<br>Charakteristi<br>cký | LC1 - vlastní tíha  | 1,00      |
|       |                                | LC2 - střešní plášť | 1,00      |
|       |                                | LC3 - sníh          | 1,00      |
|       |                                | LC4 - vítr          | 1,00      |

### 1.7.Skupiny výsledků

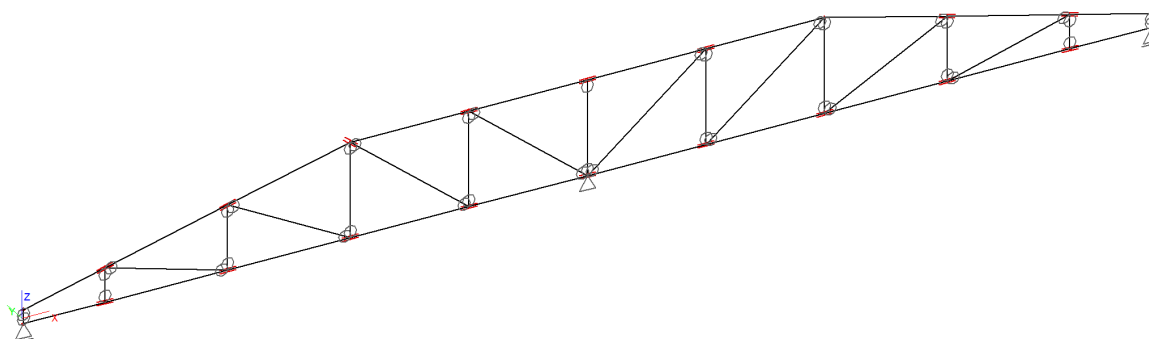
| Jméno       | Výpis                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| Všechny MSÚ | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B                                  |
| Všechny MSP | CO2 - EN-MSP Charakteristický                                  |
| Vše MSÚ+MSP | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B<br>CO2 - EN-MSP Charakteristický |

### 1.8.Klíč kombinace

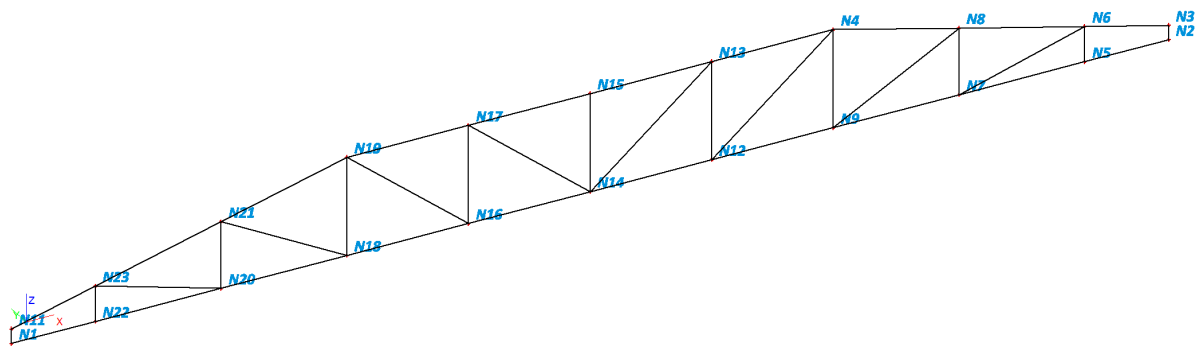
| Jméno | Popis kombinací                        |
|-------|----------------------------------------|
| 1     | LC1*1,35 +LC2*1,35                     |
| 2     | LC1*1,00 +LC2*1,00                     |
| 3     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50 +LC4*0,90 |
| 4     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*0,75 +LC4*1,50 |
| 5     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,50           |
| 6     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50           |
| 7     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00 +LC4*0,60 |
| 8     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 |
| 9     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00           |
| 10    | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00           |

## 2.Geometrie a zatížení - obrázky

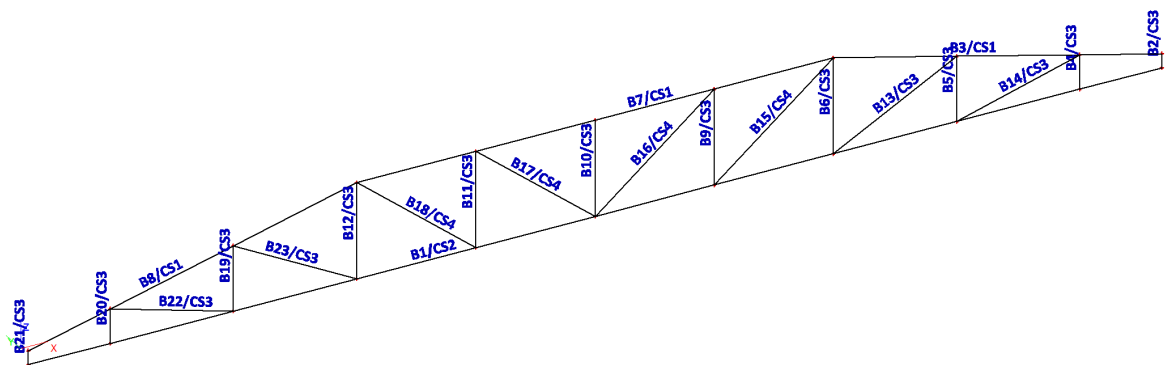
### 2.1.Geometrie



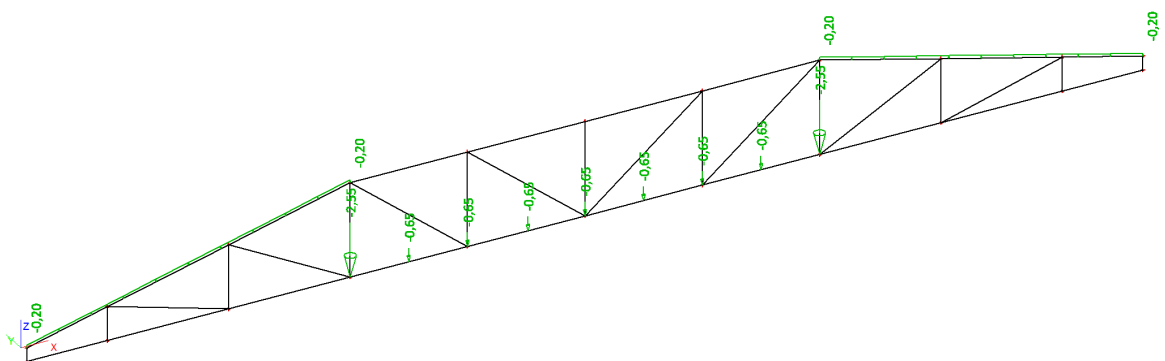
## 2.2.Geometrie - UZLY



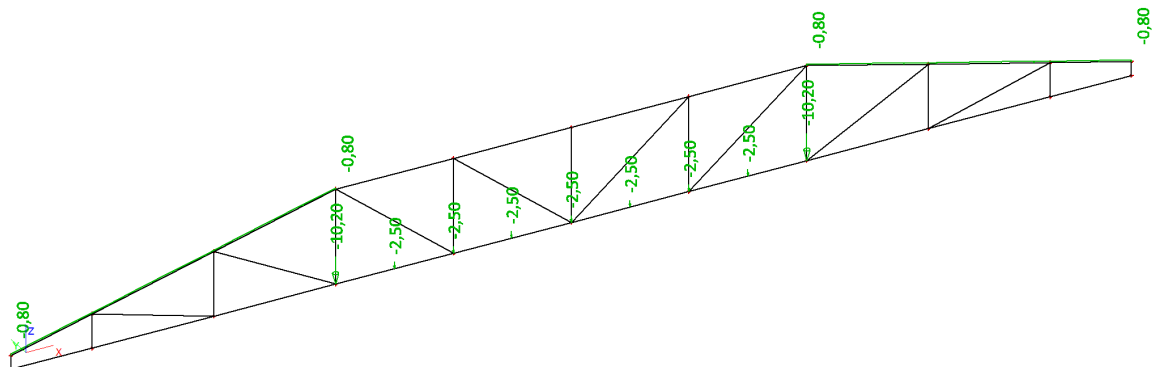
## 2.3.Geometrie - PRUTY A PRŮŘEZY



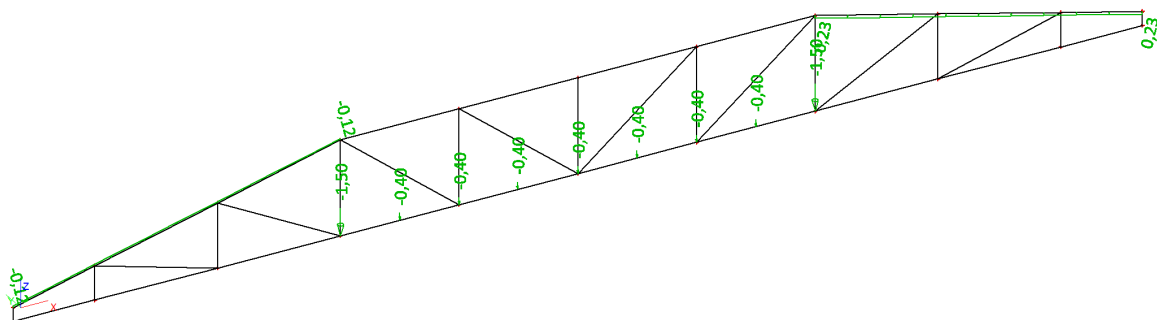
## 2.4.LC2



## 2.5.LC3



## 2.6.LC4



## 3.Reakce

### 3.1.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]   | Rz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|---------|-------|--------------|--------------|-------------|
| Sn1/N1  | CO1/1 | <b>0,00</b>  | 1,50         | <b>0,00</b> |
| Sn1/N1  | CO1/2 | 0,00         | <b>1,11</b>  | 0,00        |
| Sn1/N1  | CO1/3 | 0,00         | <b>6,64</b>  | 0,00        |
| Sn2/N14 | CO1/4 | <b>-0,78</b> | 58,04        | 0,00        |
| Sn2/N14 | CO1/2 | <b>0,00</b>  | <b>14,26</b> | 0,00        |
| Sn2/N14 | CO1/3 | -0,47        | <b>86,51</b> | 0,00        |
| Sn2/N14 | CO1/1 | 0,00         | 19,24        | <b>0,00</b> |
| Sn3/N2  | CO1/1 | <b>0,00</b>  | 1,50         | <b>0,00</b> |
| Sn3/N2  | CO1/5 | 0,00         | <b>0,21</b>  | 0,00        |
| Sn3/N2  | CO1/6 | 0,00         | <b>5,89</b>  | 0,00        |

### 3.2.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

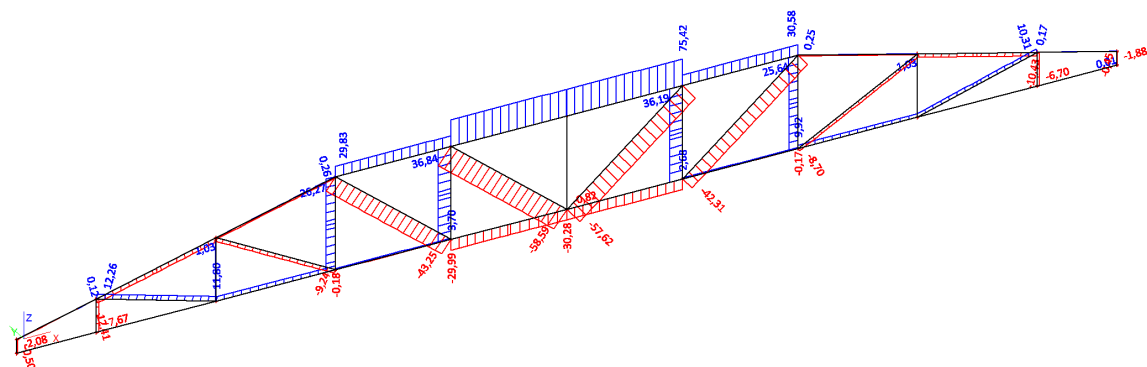
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

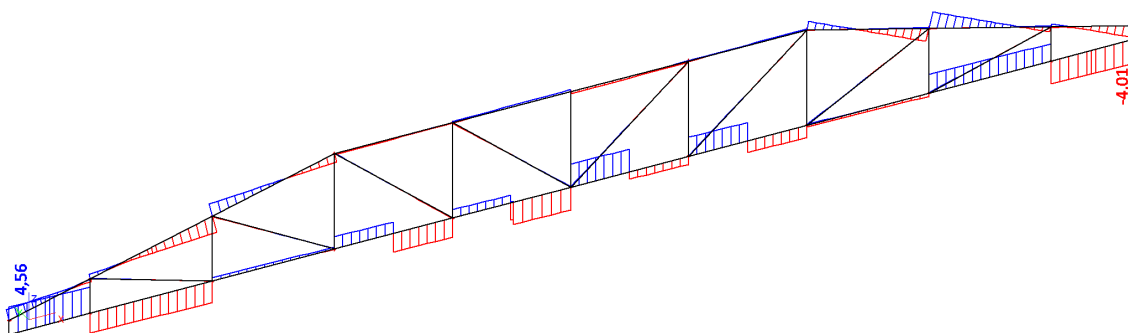
| Podpora | Stav   | Rx<br>[kN]   | Rz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|---------|--------|--------------|--------------|-------------|
| Sn1/N1  | CO2/2  | <b>0,00</b>  | <b>1,11</b>  | <b>0,00</b> |
| Sn1/N1  | CO2/7  | 0,00         | <b>4,54</b>  | 0,00        |
| Sn2/N14 | CO2/8  | <b>-0,52</b> | 40,12        | 0,00        |
| Sn2/N14 | CO2/2  | <b>0,00</b>  | <b>14,26</b> | <b>0,00</b> |
| Sn2/N14 | CO2/7  | -0,31        | <b>59,10</b> | 0,00        |
| Sn3/N2  | CO2/2  | <b>0,00</b>  | 1,11         | <b>0,00</b> |
| Sn3/N2  | CO2/9  | 0,00         | <b>0,51</b>  | 0,00        |
| Sn3/N2  | CO2/10 | 0,00         | <b>4,04</b>  | 0,00        |

## 4. Vnitřní síly

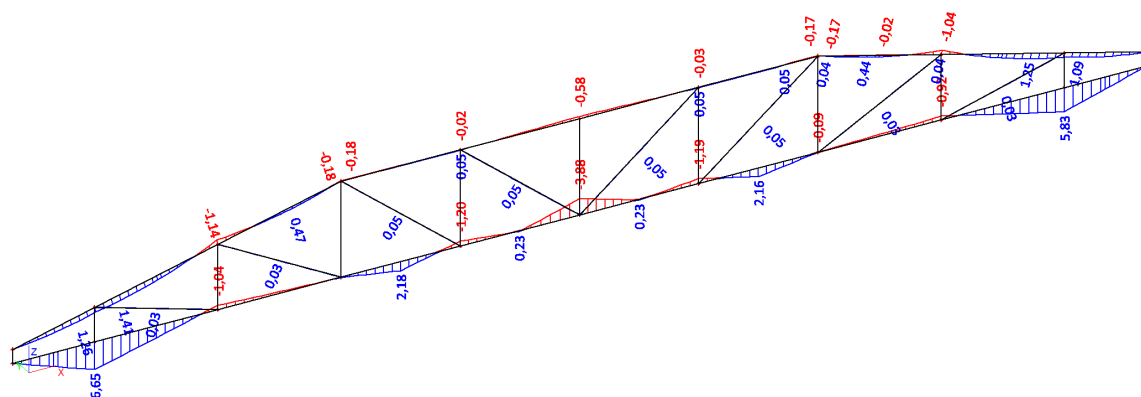
### 4.1. Normálové síly



### 4.2. Posouvající síly



### 4.3. Ohybové momenty



### 4.4. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (120; 140)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN] | Vz<br>[kN] | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|-----------|------------|-------------|
| B8    | CO1/3 | 1535,391   | -12,41    | 0,85       | 1,19        |
| B7    | CO1/3 | 2165,401   | 75,42     | -0,20      | 0,04        |
| B8    | CO1/3 | 3843,750   | -11,55    | -2,87      | -1,14       |
| B3    | CO1/6 | 2308,261   | -9,57     | 2,62       | -1,04       |
| B8    | CO1/3 | 1997,060   | -12,24    | 0,11       | 1,41        |

#### 4.5.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (120; 220)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]     | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm]  |
|-------|-------|------------|---------------|--------------|--------------|
| B1    | CO1/3 | 10300,001  | <b>-30,28</b> | 3,87         | -3,88        |
| B1    | CO1/3 | 3729,571   | <b>11,80</b>  | 0,61         | -1,04        |
| B1    | CO1/6 | 20600,000  | 0,00          | <b>-4,01</b> | 0,00         |
| B1    | CO1/3 | 0,000      | 0,00          | <b>4,56</b>  | 0,00         |
| B1    | CO1/3 | 10300,000  | -29,99        | -3,84        | <b>-3,88</b> |
| B1    | CO1/3 | 1489,780   | 0,00          | 4,37         | <b>6,65</b>  |

#### 4.6.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (120; 80)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]    | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|--------------|--------------|-------------|
| B23   | CO1/3 | 0,000      | <b>-9,24</b> | 0,05         | 0,00        |
| B11   | CO1/3 | 1743,450   | <b>36,84</b> | 0,00         | 0,00        |
| B14   | CO1/1 | 2325,800   | 2,25         | <b>-0,05</b> | 0,00        |
| B14   | CO1/1 | 0,000      | 2,22         | <b>0,05</b>  | 0,00        |
| B12   | CO1/1 | 871,720    | 5,28         | 0,00         | <b>0,00</b> |
| B23   | CO1/1 | 1266,960   | -2,63        | 0,00         | <b>0,03</b> |

#### 4.7.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS4 - OBDEL (120; 120)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]     | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|---------------|--------------|-------------|
| B17   | CO1/3 | 0,000      | <b>-58,59</b> | 0,07         | 0,00        |
| B15   | CO1/2 | 2780,030   | <b>-6,89</b>  | -0,05        | 0,00        |
| B15   | CO1/1 | 2780,030   | -9,30         | <b>-0,07</b> | 0,00        |
| B15   | CO1/1 | 0,000      | -9,41         | <b>0,07</b>  | 0,00        |
| B15   | CO1/5 | 0,000      | -9,08         | 0,05         | <b>0,00</b> |
| B15   | CO1/1 | 1390,010   | -9,36         | 0,00         | <b>0,05</b> |

## 5.Posudek - I. mezní stav

### 5.1.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (120; 140)

#### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                        |     |       |        |
|-----------|---------|------------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B7 | 8,661 m | CS1 - OBDEL (120; 140) | C24 | CO1/3 | 0,54 - |
|-----------|---------|------------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 4,331 m.

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | 75,42 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | -0,37 | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | -0,58 | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace           |            |
|---------------------------------|------------|
| Třída vlhkosti                  | 1          |
| Doba trvání zatížení            | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace $k_{mod}$ | 0,90       |

...: POSUDEK ŘEZU ...:

#### Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{t,0,d}$ | 4,5  | MPa |
| kh               | 1,01 |     |
| $f_{t,0,d}$      | 9,8  | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,46 | -   |

#### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                   |       |                 |
|-------------------|-------|-----------------|
| $F_{c,90,d}$      | 0,74  | kN              |
| l                 | 100   | mm              |
| l <sub>ef</sub>   | 160   | mm              |
| b                 | 120   | mm              |
| A <sub>ef</sub>   | 19200 | mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{c,90,d}$ | 0,0   | MPa             |

|                    |           |     |
|--------------------|-----------|-----|
| Podporové podmínky | Diskrétní |     |
| h                  | 140       | mm  |
| kc,90              | 1,50      | -   |
| fc,90,d            | 1,7       | MPa |
| Jedn. posudek      | 0,01      | -   |

### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 1,5  | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,01 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 16,8 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,09 + 0,00 = 0,09 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,06 + 0,00 = 0,06 -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                             |      |     |
|-----------------------------|------|-----|
| $k_{cr}$                    | 0,67 |     |
| $\tau_{z,d}$                | 0,0  | MPa |
| $f_{v,d}$                   | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek $\tau_z$ | 0,02 | -   |

### Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{t,0,d}$ | 9,8  | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 16,8 | MPa |
| $k_m$       | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.17) = 0,46 + 0,09 + 0,00 = 0,54 -

Jednotkový posudek (6.18) = 0,46 + 0,06 + 0,00 = 0,52 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                         |       |     |
|-------------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 28,80 | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 73,5  | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 0,57  | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$            | 1,00  | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,09 -

| $M_{y,krit}$<br>Parametry |          |     |
|---------------------------|----------|-----|
| $G_{0,05}$                | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L           | 8,661    | m   |
| $L_{ef}/L$                | 0,80     |     |
| Účinná délka $L_{ef}$     | 6,929    | m   |
| Poloha zatížení           | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 5.2.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše  
 Kombinace : CO1  
 Průřez : CS2 - OBDEL (120; 220)

#### EN 1995-1-1 posudek

|           |          |                        |     |       |        |
|-----------|----------|------------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B1 | 20,600 m | CS2 - OBDEL (120; 220) | C24 | CO1/3 | 0,61 - |
|-----------|----------|------------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 1,490 m.

| Vnitřní síly |      |     |
|--------------|------|-----|
| NEd          | 0,00 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00 | kN  |
| Vz,Ed        | 4,37 | kN  |
| TEd          | 0,00 | kNm |
| My,Ed        | 6,65 | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00 | kNm |

| Součinitel modifikace           |            |
|---------------------------------|------------|
| Třída vlhkosti                  | 1          |
| Doba trvání zatížení            | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace $k_{mod}$ | 0,90       |

#### ...: POSUDEK ŘEZU ...

##### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                    |           |      |
|--------------------|-----------|------|
| Fc,90,d            | 7,67      | kN   |
| l                  | 100       | mm   |
| lef                | 160       | mm   |
| b                  | 120       | mm   |
| Aef                | 19200     | mm^2 |
| $\sigma_{c,90,d}$  | 0,4       | MPa  |
| Podporové podmínky | Diskrétní |      |
| h                  | 220       | mm   |
| kc,90              | 1,50      | -    |
| fc,90,d            | 1,7       | MPa  |
| Jedn. posudek      | 0,15      | -    |

##### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 6,9  | MPa |
| kh,y             | 1,00 |     |

|        |      |     |
|--------|------|-----|
| fm,y,d | 16,6 | MPa |
| km     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,41 + 0,00 = 0,41 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,29 + 0,00 = 0,29 -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                       |      |     |
|-----------------------|------|-----|
| kcr                   | 0,67 |     |
| tz,d                  | 0,4  | MPa |
| fv,d                  | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek tz | 0,13 | -   |

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení               |       |     |
|---------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment My,krit  | 16,60 | kNm |
| Kritické ohybové napětí σm,krit | 17,2  | MPa |
| Poměrná štíhlost λrel,m         | 1,18  | -   |
| redukční součinitel kkrit       | 0,67  | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,61 -

| My,krit<br>Parametry |          |     |
|----------------------|----------|-----|
| G0,05                | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L      | 20,600   | m   |
| Lef/L                | 1,00     |     |
| Účinná délka Lef     | 20,600   | m   |
| Poloha zatížení      | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### 5.3.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (120; 80)

#### EN 1995-1-1 posudek

|            |         |                       |     |       |        |
|------------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B11 | 1,743 m | CS3 - OBDEL (120; 80) | C24 | CO1/3 | 0,38 - |
|------------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                      |  |      |
|----------------------------------------------------|--|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti γM for rostlé dřevo |  | 1,30 |

| Údaje o materiálu |      |     |
|-------------------|------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0 | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0 | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4  | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0 | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5  | MPa |

|             |       |     |
|-------------|-------|-----|
| Smyk (fv,k) | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva   | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 1,743 m.**

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | 36,84 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | 0,00  | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | 0,00  | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

Poznámka: Definice osy:

- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose programu Scia Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu Scia Engineer.

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

**...: POSUDEK ŘEZU :...**

**Tah rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

|               |      |     |
|---------------|------|-----|
| σt,0,d        | 3,8  | MPa |
| kh            | 1,05 |     |
| ft,0,d        | 10,1 | MPa |
| Jedn. posudek | 0,38 | -   |

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

**...: POSUDEK STABILITY :...**

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 5.4.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS4 - OBDEL (120; 120)

**EN 1995-1-1 posudek**

|                   |                |                               |            |              |               |
|-------------------|----------------|-------------------------------|------------|--------------|---------------|
| <b>Nosník B17</b> | <b>2,780 m</b> | <b>CS4 - OBDEL (120; 120)</b> | <b>C24</b> | <b>CO1/3</b> | <b>0,64 -</b> |
|-------------------|----------------|-------------------------------|------------|--------------|---------------|

| Základní data                                      |      |
|----------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti γM for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 1,390 m.**

| Vnitřní síly      |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| N <sub>Ed</sub>   | -58,53 | kN  |
| V <sub>y,Ed</sub> | 0,00   | kN  |
| V <sub>z,Ed</sub> | 0,00   | kN  |
| T <sub>Ed</sub>   | 0,00   | kNm |
| M <sub>y,Ed</sub> | 0,05   | kNm |
| M <sub>z,Ed</sub> | 0,00   | kNm |

| Součinitel modifikace                  |            |
|----------------------------------------|------------|
| Třída vlhkosti                         | 1          |
| Doba trvání zatížení                   | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace k <sub>mod</sub> | 0,90       |

**...: POSUDEK ŘEZU ...**

**Tlak rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>c,0,d</sub> | 4,1  | MPa |
| f <sub>c,0,d</sub> | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek      | 0,28 | -   |

**Ohyb**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>m,y,d</sub> | 0,2  | MPa |
| k <sub>h,y</sub>   | 1,05 |     |
| f <sub>m,y,d</sub> | 17,4 | MPa |
| k <sub>m</sub>     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,01 + 0,00 = 0,01 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,01 + 0,00 = 0,01 -

**Kombinovaný ohyb a osový tlak**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| f <sub>c,0,d</sub> | 14,5 | MPa |
| f <sub>m,y,d</sub> | 17,4 | MPa |
| k <sub>m</sub>     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) = 0,08 + 0,01 + 0,00 = 0,09 -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,08 + 0,01 + 0,00 = 0,09 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

**...: POSUDEK STABILITY ...**

**Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

| Parametry vzpěru                   | yy      | zz        |   |
|------------------------------------|---------|-----------|---|
| Typ posuvných styčníků             | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L                  | 2,780   | 2,780     | m |
| Součinitel vzpěru k                | 1,00    | 1,00      |   |
| Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>      | 2,780   | 2,780     | m |
| Štíhlost λ                         | 80,25   | 80,25     | - |
| Poměrná štíhlost λ                 | 1,36    | 1,36      | - |
| Mezní štíhlost                     | 0,30    | 0,30      | - |
| Imperfekce β <sub>c</sub>          | 0,20    | 0,20      | - |
| redukční součinitel k <sub>c</sub> | 0,45    | 0,45      | - |

Jednotkový posudek (6.23) = 0,63 + 0,01 + 0,00 = 0,64 -

Jednotkový posudek (6.24) =  $0,63 + 0,01 + 0,00 = 0,63$  -

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| <b>Parametry klopení</b>                     |       |     |
|----------------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment<br>$M_{y,krit}$       | 64,04 | kNm |
| Kritické ohybové napětí<br>$\sigma_{m,krit}$ | 222,4 | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$           | 0,33  | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$               | 1,00  | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,01 -

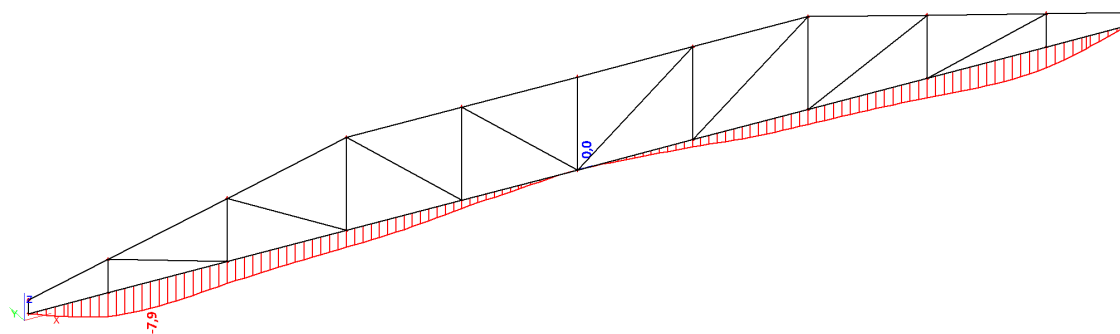
Jednotkový posudek (6.35) =  $0,00 + 0,63 = 0,63$  -

| <b>My,krit<br/>Parametry</b> |          |     |
|------------------------------|----------|-----|
| $G_{0,05}$                   | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L              | 2,780    | m   |
| $L_{ef}/L$                   | 0,90     |     |
| Účinná délka $L_{ef}$        | 2,502    | m   |
| Poloha zatížení              | normální |     |

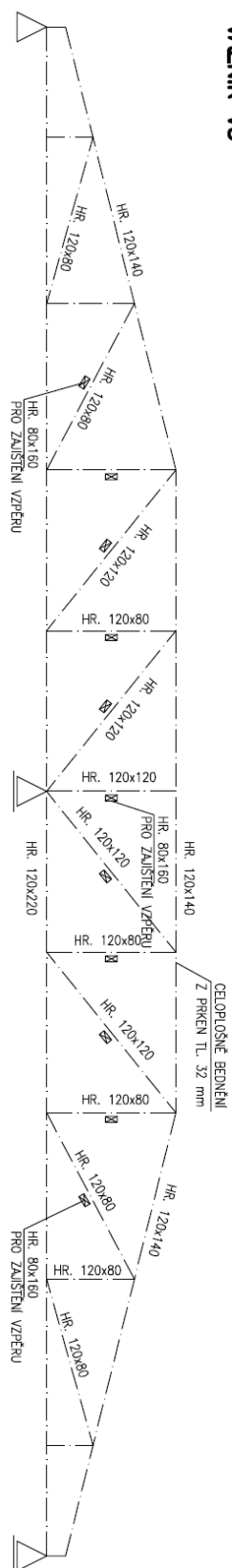
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 6.Posudek - II. mezní stav

6.1.Deformace vazníku:  $u_{lim} = L/400 = 8800/400 = 22,0 \text{ mm}$



# VAZNÍK V3



# Vazník V4

## 1.Geometrie a zatížení

### 1.1.Materiály

| Jméno | Typ   | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.rozta ž. [m/mK] | Typ dřeva    |
|-------|-------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|---------------------|--------------|
| C24   | Dřevo | 350,0                                    | 1,1000e+04 | 0            | 6,9000e+02 | 0,00                | Rostlé dřevo |

### 1.2.Prut

| Jméno | Průřez                | Délka [mm] | Tvar | Poč. uzel | Konc. uzel | Typ        | FEM typ  | Vrstva  |
|-------|-----------------------|------------|------|-----------|------------|------------|----------|---------|
| B1    | CS1 - OBDEL (60; 180) | 6915,420   | Čára | N1        | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B2    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 264,545    | Čára | N3        | N4         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B3    | CS2 - OBDEL (60; 180) | 6710,000   | Čára | N5        | N11        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B4    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 127,414    | Čára | N5        | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B5    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 715,917    | Čára | N7        | N8         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B6    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 1269,387   | Čára | N9        | N10        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B7    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 1800,417   | Čára | N11       | N1         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B8    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 2332,420   | Čára | N8        | N9         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B9    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 2479,419   | Čára | N10       | N11        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |

### 1.3.Podpory v uzlu

| Jméno | Uzel | Systém | Typ      | X     | Z    | Ry    |
|-------|------|--------|----------|-------|------|-------|
| Sn1   | N3   | GSS    | Standard | Tuhý  | Tuhý | Volný |
| Sn2   | N11  | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |

### 1.4.Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis         | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Směr | Působení   | Řídící zat. stav |
|-------|---------------|--------------|------------------|--------------|----------|------|------------|------------------|
| LC1   | vlastní tíha  | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |          | -Z   |            |                  |
| LC2   | střešní plášť | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC3   | sníh          | Nahodilé     | LG2              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |
| LC4   | vítr          | Nahodilé     | LG3              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |

### 1.5.Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah    | Typ  |
|-------|----------|----------|------|
| LG1   | Stálé    |          |      |
| LG2   | Nahodilé | Standard | Sníh |
| LG3   | Nahodilé | Standard | Vítr |

### 1.6.Kombinace

| Jméno | Typ                     | Zatěžovací stavy    | Souč. [-] |
|-------|-------------------------|---------------------|-----------|
| CO1   | EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B | LC1 - vlastní tíha  | 1,00      |
|       |                         | LC2 - střešní plášť | 1,00      |
|       |                         | LC3 - sníh          | 1,00      |
|       |                         | LC4 - vítr          | 1,00      |
|       |                         |                     |           |
| CO2   | EN-MSP Charakteristický | LC1 - vlastní tíha  | 1,00      |
|       |                         | LC2 - střešní plášť | 1,00      |
|       |                         | LC3 - sníh          | 1,00      |
|       |                         | LC4 - vítr          | 1,00      |
|       |                         |                     |           |

## 1.7.Skupiny výsledků

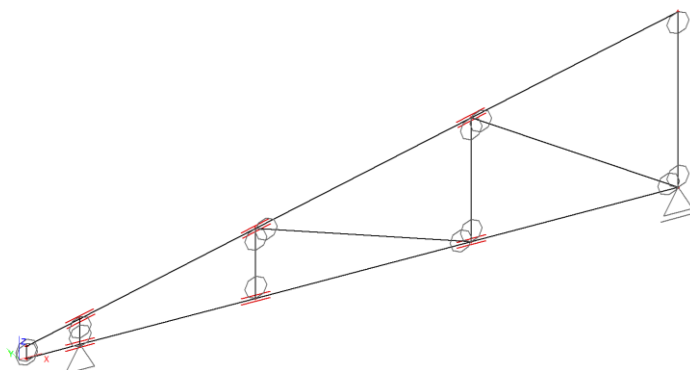
| Jméno       | Výpis                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| Všechny MSÚ | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B                                  |
| Všechny MSP | CO2 - EN-MSP Charakteristický                                  |
| Vše MSÚ+MSP | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B<br>CO2 - EN-MSP Charakteristický |

## 1.8.Klíč kombinace

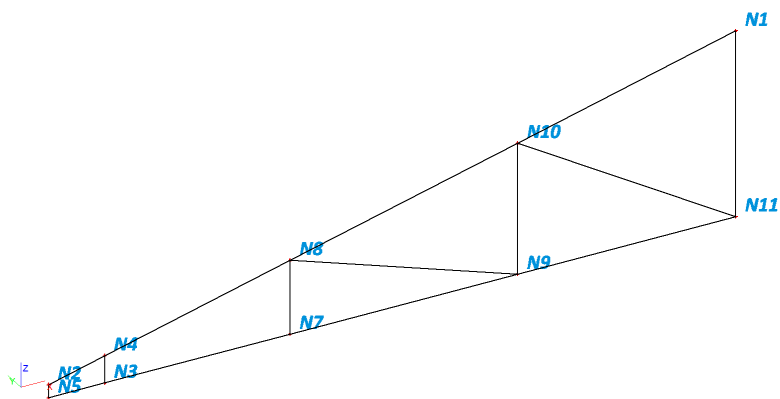
| Jméno | Popis kombinací                        |
|-------|----------------------------------------|
| 1     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*0,75 +LC4*1,50 |
| 2     | LC1*1,35 +LC2*1,35                     |
| 3     | LC1*1,00 +LC2*1,00                     |
| 4     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50 +LC4*0,90 |
| 5     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 |
| 6     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00 +LC4*0,60 |

## 2.Geometrie a zatížení - obrázky

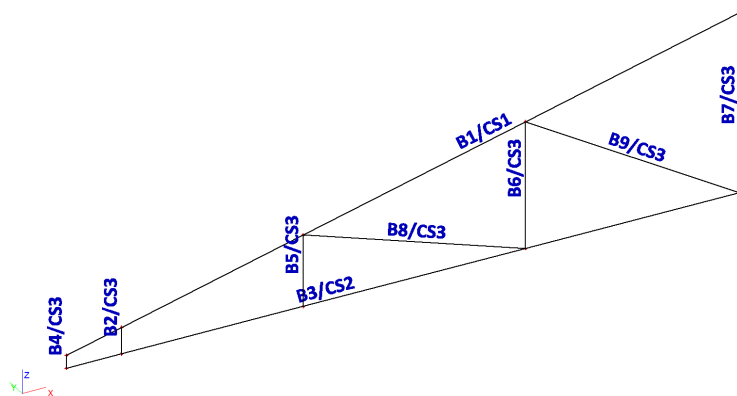
### 2.1.Geometrie



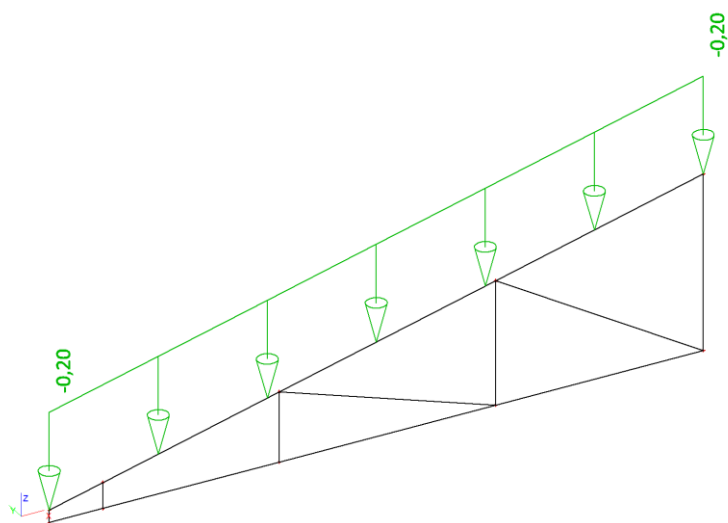
### 2.2.Geometrie - UZLY



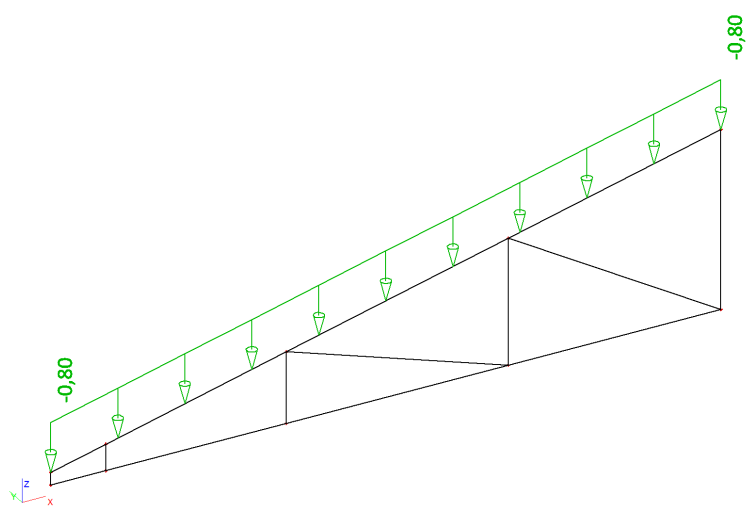
## 2.3.Geometrie - PRUTY A PRŮŘEZY



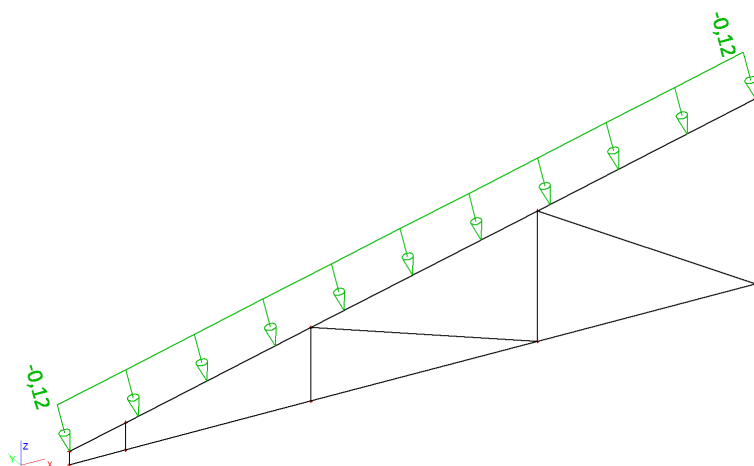
## 2.4.LC2



## 2.5.LC3



## 2.6.LC4



## 3.Reakce

### 3.1.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]   | Rz<br>[kN]  | My<br>[kNm] |
|---------|-------|--------------|-------------|-------------|
| Sn1/N3  | CO1/1 | <b>-0,30</b> | 4,33        | 0,00        |
| Sn1/N3  | CO1/2 | <b>0,00</b>  | 1,46        | <b>0,00</b> |
| Sn1/N3  | CO1/3 | 0,00         | <b>1,08</b> | 0,00        |
| Sn1/N3  | CO1/4 | -0,18        | <b>6,34</b> | 0,00        |
| Sn2/N11 | CO1/2 | <b>0,00</b>  | 1,29        | <b>0,00</b> |
| Sn2/N11 | CO1/3 | 0,00         | <b>0,96</b> | 0,00        |
| Sn2/N11 | CO1/4 | 0,00         | <b>5,43</b> | 0,00        |

### 3.2.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

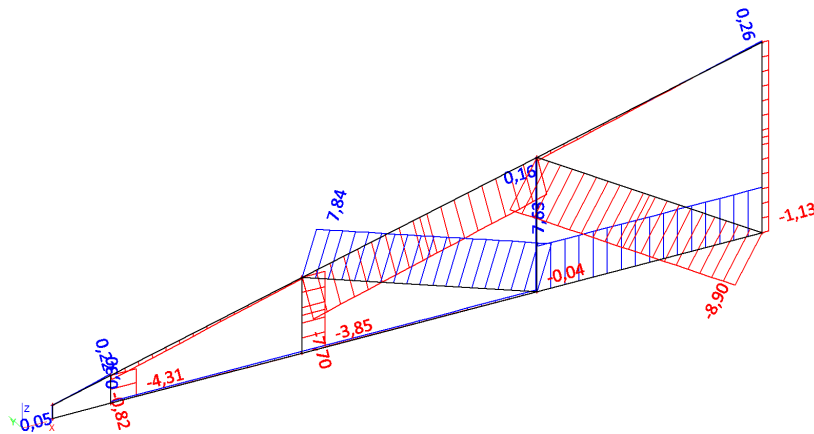
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

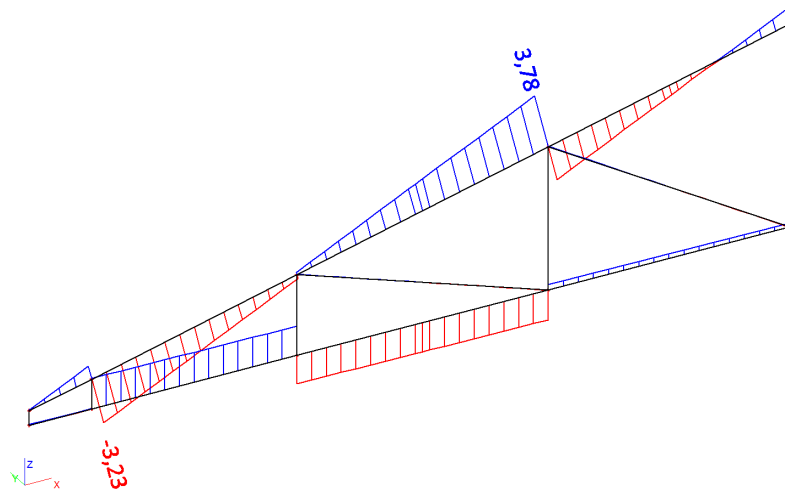
| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]   | Rz<br>[kN]  | My<br>[kNm] |
|---------|-------|--------------|-------------|-------------|
| Sn1/N3  | CO2/5 | <b>-0,20</b> | 2,99        | 0,00        |
| Sn1/N3  | CO2/3 | <b>0,00</b>  | <b>1,08</b> | <b>0,00</b> |
| Sn1/N3  | CO2/6 | -0,12        | <b>4,34</b> | 0,00        |
| Sn2/N11 | CO2/3 | <b>0,00</b>  | <b>0,96</b> | <b>0,00</b> |
| Sn2/N11 | CO2/6 | 0,00         | <b>3,72</b> | 0,00        |

## 4. Vnitřní síly

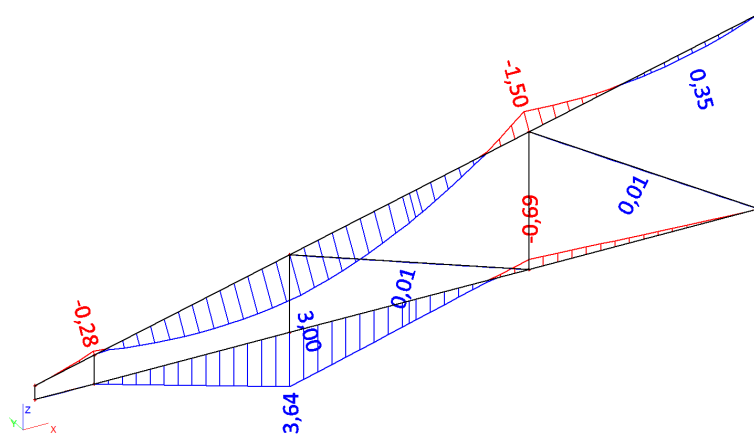
### 4.1. Normálové síly



### 4.2. Posouvající síly



### 4.3. Ohybové momenty



#### 4.4.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (60; 180)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN] | Vz<br>[kN] | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|-----------|------------|-------------|
| B1    | CO1/4 | 4482,820   | -7,70     | 0,15       | 3,00        |
| B1    | CO1/4 | 0,000      | 0,26      | 1,05       | 0,00        |
| B1    | CO1/4 | 6348,580   | -0,82     | -3,23      | -0,28       |
| B1    | CO1/4 | 2195,031   | -6,86     | 3,78       | -1,50       |
| B1    | CO1/4 | 2195,030   | -0,54     | -2,42      | -1,50       |

#### 4.5.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (60; 180)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN] | Vz<br>[kN] | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|-----------|------------|-------------|
| B3    | CO1/2 | 550,001    | 0,00      | 0,51       | 0,00        |
| B3    | CO1/4 | 4580,171   | 7,63      | 0,38       | -0,69       |
| B3    | CO1/4 | 4580,170   | 0,18      | -2,01      | -0,69       |
| B3    | CO1/4 | 550,001    | 0,18      | 2,05       | 0,02        |
| B3    | CO1/4 | 2360,340   | 0,18      | 1,96       | 3,64        |

#### 4.6.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (60; 80)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN] | Vz<br>[kN] | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|-----------|------------|-------------|
| B9    | CO1/4 | 2479,420   | -8,90     | -0,02      | 0,00        |
| B8    | CO1/4 | 0,000      | 7,84      | 0,02       | 0,00        |
| B8    | CO1/2 | 2332,420   | 1,85      | -0,02      | 0,00        |
| B8    | CO1/2 | 0,000      | 1,87      | 0,02       | 0,00        |
| B2    | CO1/4 | 0,000      | -4,31     | 0,00       | 0,00        |
| B9    | CO1/2 | 1239,700   | -2,06     | 0,00       | 0,01        |

### 5.Posudek - I. mezní stav

#### 5.1.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (60; 180)

##### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                       |     |       |        |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B1 | 6,915 m | CS1 - OBDEL (60; 180) | C24 | CO1/4 | 0,76 - |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 4,483 m.**

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | -7,70 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | 0,15  | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | 3,00  | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

**...: POSUDEK ŘEZU :...**

#### Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{c,0,d}$ | 0,7  | MPa |
| $f_{c,0,d}$      | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,05 | -   |

#### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                    |           |                 |
|--------------------|-----------|-----------------|
| $F_{c,90,d}$       | 0,43      | kN              |
| $l$                | 100       | mm              |
| $l_{ef}$           | 160       | mm              |
| $b$                | 60        | mm              |
| $A_{ef}$           | 9600      | mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{c,90,d}$  | 0,0       | MPa             |
| Podporové podmínky | Diskrétní |                 |
| $h$                | 180       | mm              |
| $k_{c,90}$         | 1,50      | -               |
| $f_{c,90,d}$       | 1,7       | MPa             |
| Jedn. posudek      | 0,02      | -               |

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 9,2  | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,00 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 16,6 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,56 + 0,00 = 0,56 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,39 + 0,00 = 0,39 -

**Smyk**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                                   |      |     |
|-----------------------------------|------|-----|
| k <sub>cr</sub>                   | 0,67 |     |
| τ <sub>z,d</sub>                  | 0,0  | MPa |
| f <sub>v,d</sub>                  | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek τ <sub>z</sub> | 0,01 | -   |

**Kombinovaný ohyb a osový tlak**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| f <sub>c,0,d</sub> | 14,5 | MPa |
| f <sub>m,y,d</sub> | 16,6 | MPa |
| k <sub>m</sub>     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) = 0,00 + 0,56 + 0,00 = 0,56 -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,00 + 0,39 + 0,00 = 0,39 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

**Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

| Parametry vzpěru                   | yy      | zz        |   |
|------------------------------------|---------|-----------|---|
| Typ posuvných styčníků             | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L                  | 2,288   | 6,915     | m |
| Součinitel vzpěru k                | 1,00    | 0,18      |   |
| Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>      | 2,288   | 1,245     | m |
| Štíhlost λ                         | 44,03   | 71,87     | - |
| Poměrná štíhlost λ                 | 0,75    | 1,22      | - |
| Mezní štíhlost                     | 0,30    | 0,30      | - |
| Imperfekce β <sub>c</sub>          | 0,20    | 0,20      | - |
| redukční součinitel k <sub>c</sub> | 0,85    | 0,53      | - |

Jednotkový posudek (6.23) = 0,06 + 0,56 + 0,00 = 0,61 -

Jednotkový posudek (6.24) = 0,09 + 0,39 + 0,00 = 0,48 -

**Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                           |      |     |
|---------------------------------------------|------|-----|
| Pružný kritický moment M <sub>y,krit</sub>  | 6,44 | kNm |
| Kritické ohybové napětí σ <sub>m,krit</sub> | 19,9 | MPa |
| Poměrná štíhlost λ <sub>rel,m</sub>         | 1,10 | -   |
| redukční součinitel k <sub>krit</sub>       | 0,74 | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,76 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,57 + 0,09 = 0,66 -

| My,krit<br>Parametry         |          |     |
|------------------------------|----------|-----|
| G <sub>0,05</sub>            | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L              | 6,915    | m   |
| L <sub>ef</sub> /L           | 0,80     |     |
| Účinná délka L <sub>ef</sub> | 5,532    | m   |
| Poloha zatížení              | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 5.2.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (60; 180)

### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                       |     |       |        |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B3 | 6,710 m | CS2 - OBDEL (60; 180) | C24 | CO1/4 | 0,90 - |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 2,360 m.

| Vnitřní síly |      |     |
|--------------|------|-----|
| NEd          | 0,18 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00 | kN  |
| Vz,Ed        | 1,96 | kN  |
| TEd          | 0,00 | kNm |
| My,Ed        | 3,64 | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00 | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

...: POSUDEK ŘEZU ...:

### Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{t,0,d}$ | 0,0  | MPa |
| kh               | 1,00 |     |
| $f_{t,0,d}$      | 9,7  | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,00 | -   |

### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                   |           |                 |
|-------------------|-----------|-----------------|
| $F_{c,90,d}$      | 3,85      | kN              |
| l                 | 100       | mm              |
| le <sub>f</sub>   | 160       | mm              |
| b                 | 60        | mm              |
| A <sub>ef</sub>   | 9600      | mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{c,90,d}$ | 0,4       | MPa             |
| Podporové         | Diskrétní |                 |

|               |      |     |
|---------------|------|-----|
| podmínky      |      |     |
| h             | 180  | mm  |
| kc,90         | 1,50 | -   |
| fc,90,d       | 1,7  | MPa |
| Jedn. posudek | 0,15 | -   |

### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 11,2 | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,00 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 16,6 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,68 + 0,00 = 0,68$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,47 + 0,00 = 0,47$  -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                             |      |     |
|-----------------------------|------|-----|
| $k_{cr}$                    | 0,67 |     |
| $\tau_{z,d}$                | 0,4  | MPa |
| $f_{v,d}$                   | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek $\tau_z$ | 0,15 | -   |

### Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{t,0,d}$ | 9,7  | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 16,6 | MPa |
| $k_m$       | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.17) =  $0,00 + 0,68 + 0,00 = 0,68$  -

Jednotkový posudek (6.18) =  $0,00 + 0,47 + 0,00 = 0,48$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: **POSUDEK STABILITY** ...:

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                         |      |     |
|-------------------------------------------|------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 6,64 | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 20,5 | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 1,08 | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$            | 0,75 | -   |

Jednotkový posudek (6.33) =  $0,90$  -

| My,krit<br>Parametry  |          |     |
|-----------------------|----------|-----|
| $G_{0,05}$            | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L       | 6,710    | m   |
| $L_{ef}/L$            | 0,80     |     |
| Účinná délka $L_{ef}$ | 5,368    | m   |
| Poloha zatížení       | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### 5.3.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (60; 80)

#### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                      |     |       |        |
|-----------|---------|----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B9 | 2,479 m | CS3 - OBDEL (60; 80) | C24 | CO1/4 | 0,82 - |
|-----------|---------|----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 1,305 m.

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | -8,88 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | 0,00  | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | 0,01  | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

...: POSUDEK ŘEZU ...:

#### Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{c,0,d}$ | 1,9  | MPa |
| $f_{c,0,d}$      | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,13 | -   |

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 0,2  | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,13 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 18,8 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,01 + 0,00 = 0,01 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,01 + 0,00 = 0,01 -

**Smyk**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                                   |      |     |
|-----------------------------------|------|-----|
| k <sub>cr</sub>                   | 0,67 |     |
| t <sub>z,d</sub>                  | 0,0  | MPa |
| f <sub>v,d</sub>                  | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek t <sub>z</sub> | 0,00 | -   |

**Kombinovaný ohyb a osový tlak**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| f <sub>c,0,d</sub> | 14,5 | MPa |
| f <sub>m,y,d</sub> | 18,8 | MPa |
| k <sub>m</sub>     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) = 0,02 + 0,01 + 0,00 = 0,03 -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,02 + 0,01 + 0,00 = 0,02 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: **POSUDEK STABILITY** ...:**Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

| Parametry vzpěru                   | yy      | zz        |   |
|------------------------------------|---------|-----------|---|
| Typ posuvných styčníků             | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L                  | 2,479   | 2,479     | m |
| Součinitel vzpěru k                | 1,00    | 1,00      |   |
| Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>      | 2,479   | 2,479     | m |
| Štíhlost λ                         | 107,36  | 143,15    | - |
| Poměrná štíhlost λ                 | 1,82    | 2,43      | - |
| Mezní štíhlost                     | 0,30    | 0,30      | - |
| Imperfekce β <sub>c</sub>          | 0,20    | 0,20      | - |
| redukční součinitel k <sub>c</sub> | 0,27    | 0,16      | - |

Jednotkový posudek (6.23) = 0,47 + 0,01 + 0,00 = 0,49 -

Jednotkový posudek (6.24) = 0,81 + 0,01 + 0,00 = 0,82 -

**Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                           |       |     |
|---------------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment M <sub>y,krit</sub>  | 6,64  | kNm |
| Kritické ohybové napětí σ <sub>m,krit</sub> | 103,8 | MPa |
| Poměrná štíhlost λ <sub>rel,m</sub>         | 0,48  | -   |
| redukční součinitel k <sub>krit</sub>       | 1,00  | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,01 -

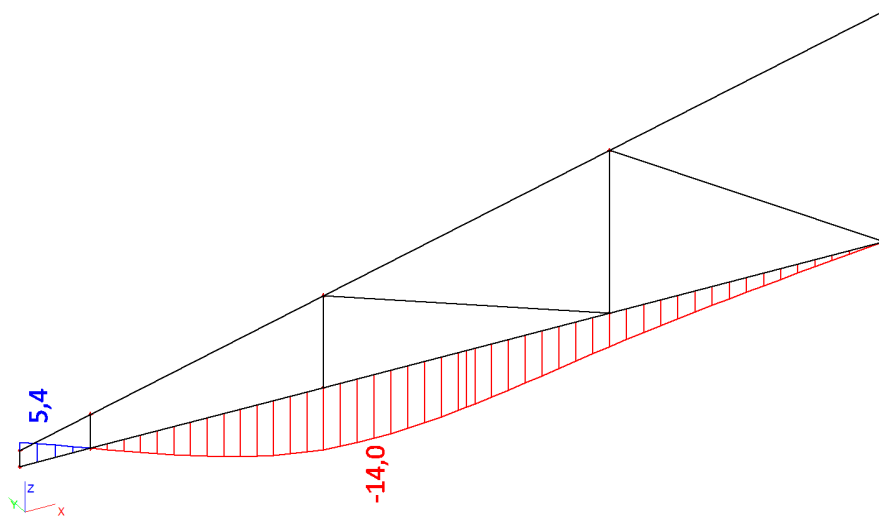
Jednotkový posudek (6.35) = 0,00 + 0,81 = 0,81 -

| My,krit<br>Parametry         |          |     |
|------------------------------|----------|-----|
| G <sub>0,05</sub>            | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L              | 2,479    | m   |
| L <sub>ef</sub> /L           | 0,90     |     |
| Účinná délka L <sub>ef</sub> | 2,231    | m   |
| Poloha zatížení              | normální |     |

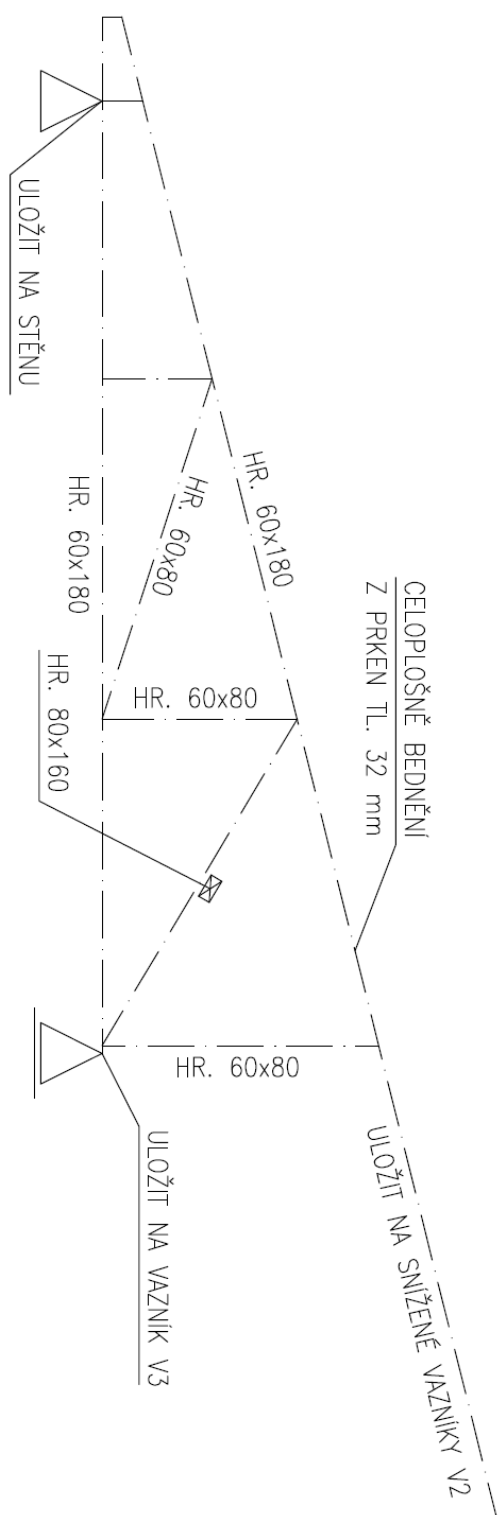
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 6.Posudek - II. mezní stav

6.1.Deformace vazníku:  $u_{lim} = L/400 = 8800/400 = 22,0 \text{ mm}$



## VAZNÍK V4



# Vazník V5

## 1.Geometrie a zatížení

### 1.1.Materiály

| Jméno | Typ   | Jednotková hmotnost [kg/m <sub>3</sub> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.rozta ž. [m/mK] | Typ dřeva    |
|-------|-------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|---------------------|--------------|
| C24   | Dřevo | 350,0                                    | 1,1000e+04 | 0            | 6,9000e+02 | 0,00                | Rostlé dřevo |

### 1.2.Prut

| Jméno | Průřez                | Délka [mm] | Tvar | Poč. uzel | Konc. uzel | Typ        | FEM typ  | Vrstva  |
|-------|-----------------------|------------|------|-----------|------------|------------|----------|---------|
| B1    | CS2 - OBDEL (60; 120) | 6623,405   | Čára | N1        | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B2    | CS1 - OBDEL (60; 120) | 6774,642   | Čára | N3        | N4         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B3    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 1282,929   | Čára | N5        | N6         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B4    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 1840,783   | Čára | N7        | N3         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B5    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 201,842    | Čára | N4        | N1         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B6    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 702,219    | Čára | N8        | N9         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B7    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 1564,277   | Čára | N10       | N11        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B8    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 1917,510   | Čára | N11       | N7         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B9    | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 1708,578   | Čára | N10       | N6         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B10   | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 2432,647   | Čára | N5        | N9         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B12   | CS3 - OBDEL (60; 80)  | 1740,441   | Čára | N12       | N9         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |

### 1.3.Podpory v uzlu

| Jméno | Uzel | Systém | Typ      | X     | Z    | Ry    |
|-------|------|--------|----------|-------|------|-------|
| Sn1   | N2   | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |
| Sn2   | N12  | GSS    | Standard | Tuhý  | Tuhý | Volný |

### 1.4.Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis         | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Směr | Působení   | Řídící zat. stav |
|-------|---------------|--------------|------------------|--------------|----------|------|------------|------------------|
| LC1   | vlastní tíha  | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |          | -Z   |            |                  |
| LC2   | střešní plášť | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC3   | sníh          | Nahodilé     | LG2              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |
| LC4   | vítr          | Nahodilé     | LG3              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |

### 1.5.Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah    | Typ  |
|-------|----------|----------|------|
| LG1   | Stálé    |          |      |
| LG2   | Nahodilé | Standard | Sníh |
| LG3   | Nahodilé | Standard | Vítr |

### 1.6.Kombinace

| Jméno | Typ                        | Zatěžovací stavy                                                      | Souč. [-]                    |
|-------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| CO1   | EN-MSÚ (STR/GEO)<br>Sada B | LC1 - vlastní tíha<br>LC2 - střešní plášť<br>LC3 - sníh<br>LC4 - vítr | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00 |
| CO2   | EN-MSP<br>Charakteristický | LC1 - vlastní tíha<br>LC2 - střešní plášť<br>LC3 - sníh<br>LC4 - vítr | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00 |

## 1.7.Skupiny výsledků

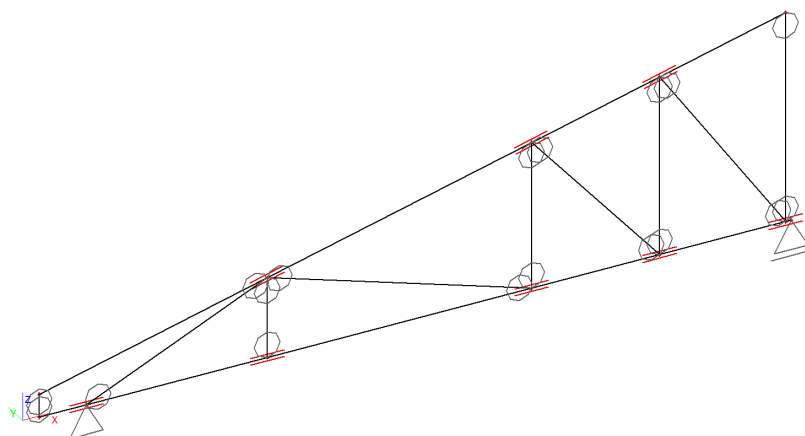
| Jméno       | Výpis                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| Všechny MSÚ | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B                                  |
| Všechny MSP | CO2 - EN-MSP Charakteristický                                  |
| Vše MSÚ+MSP | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B<br>CO2 - EN-MSP Charakteristický |

## 1.8.Klíč kombinace

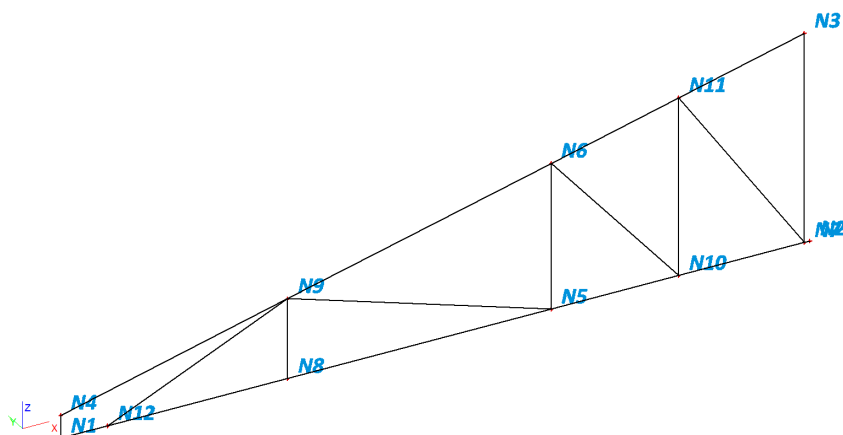
| Jméno | Popis kombinací                           |
|-------|-------------------------------------------|
| 1     | LC1*1,35 +LC2*1,35                        |
| 2     | LC1*1,00 +LC2*1,00                        |
| 3     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50<br>+LC4*0,90 |
| 4     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*0,75<br>+LC4*1,50 |
| 5     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00<br>+LC4*0,60 |
| 6     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50<br>+LC4*1,00 |
| 7     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50              |

## 2.Geometrie a zatížení - obrázky

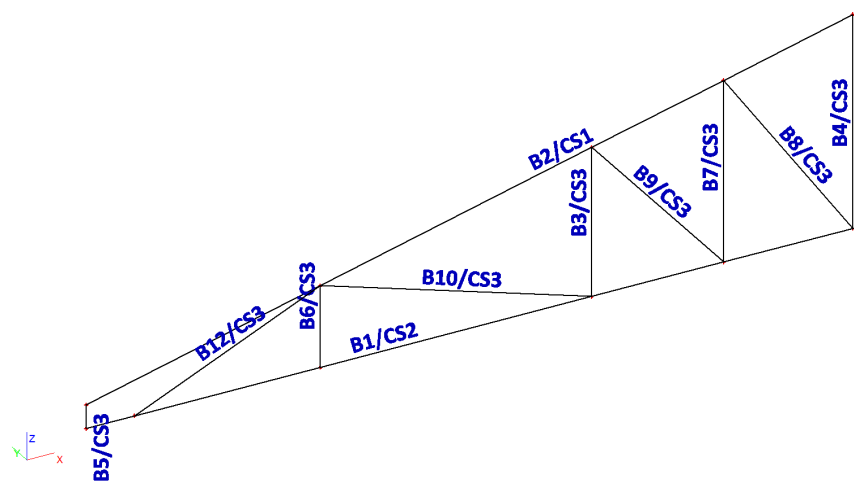
### 2.1.Geometrie



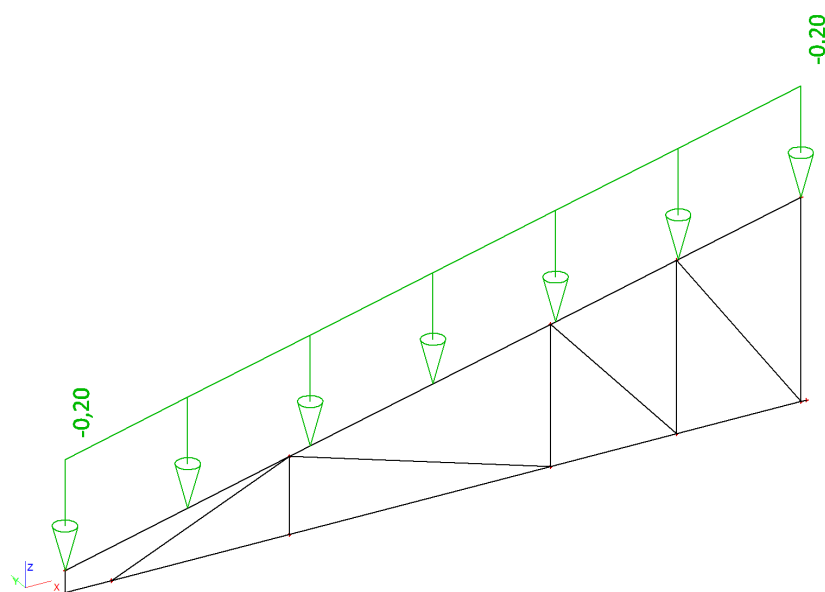
### 2.2.Geometrie - UZLY



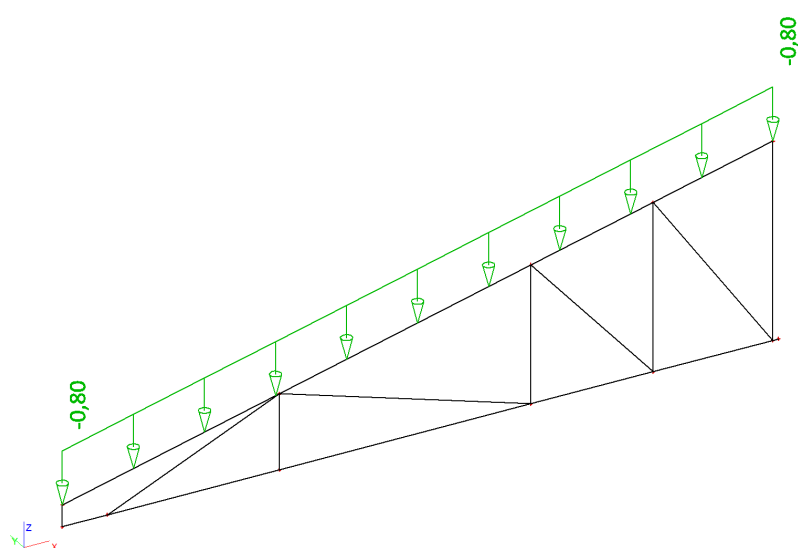
## 2.3.Geometrie - PRUTY A PRŮŘEZY



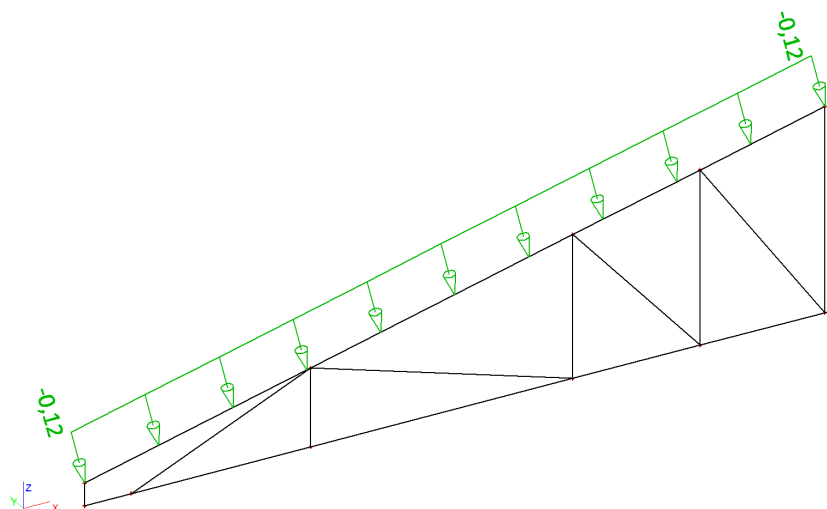
### 2.4.LC2



### 2.5.LC3



## 2.6.LC4



## 3.Reakce

### 3.1.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN] | Rz<br>[kN] | My<br>[kNm] |
|---------|-------|------------|------------|-------------|
| Sn1/N2  | CO1/1 | 0,00       | 1,24       | 0,00        |
| Sn1/N2  | CO1/2 | 0,00       | 0,92       | 0,00        |
| Sn1/N2  | CO1/3 | 0,00       | 5,36       | 0,00        |
| Sn2/N12 | CO1/4 | -0,30      | 4,11       | 0,00        |
| Sn2/N12 | CO1/2 | 0,00       | 0,99       | 0,00        |
| Sn2/N12 | CO1/3 | -0,18      | 6,06       | 0,00        |
| Sn2/N12 | CO1/1 | 0,00       | 1,33       | 0,00        |

### 3.2.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

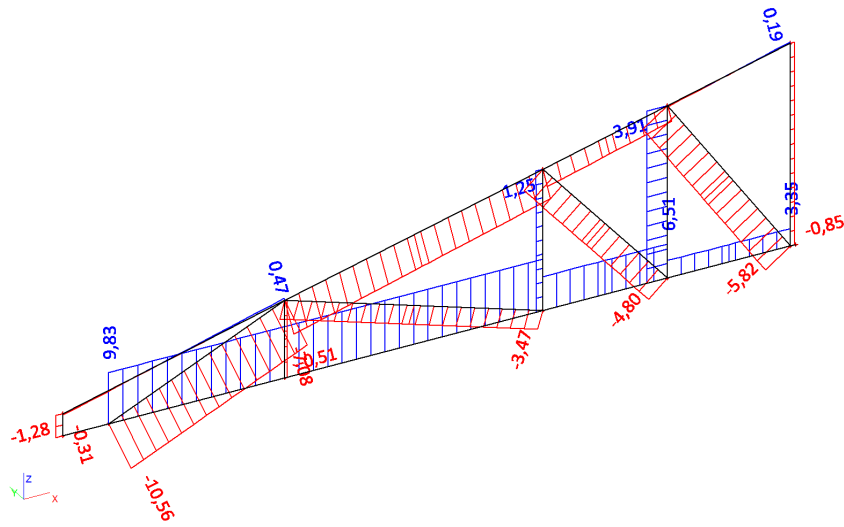
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

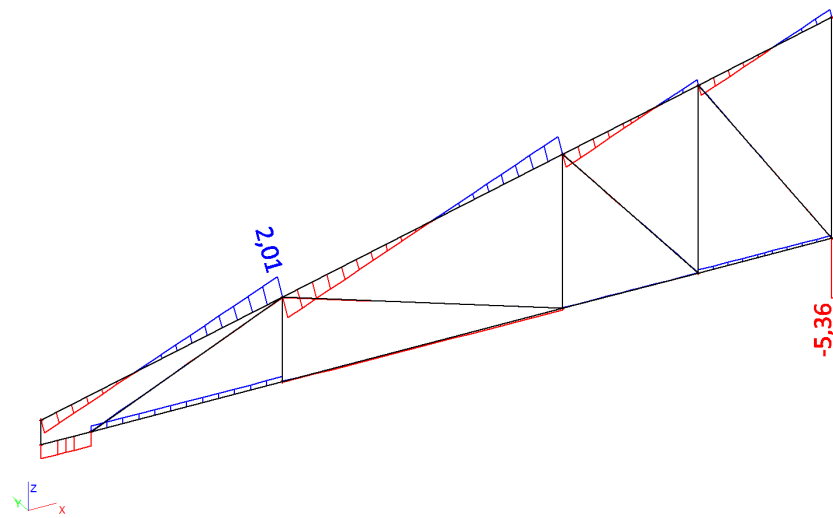
| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN] | Rz<br>[kN] | My<br>[kNm] |
|---------|-------|------------|------------|-------------|
| Sn1/N2  | CO2/2 | 0,00       | 0,92       | 0,00        |
| Sn1/N2  | CO2/5 | 0,00       | 3,66       | 0,00        |
| Sn2/N12 | CO2/6 | -0,20      | 2,84       | 0,00        |
| Sn2/N12 | CO2/2 | 0,00       | 0,99       | 0,00        |
| Sn2/N12 | CO2/5 | -0,12      | 4,14       | 0,00        |

## 4. Vnitřní síly

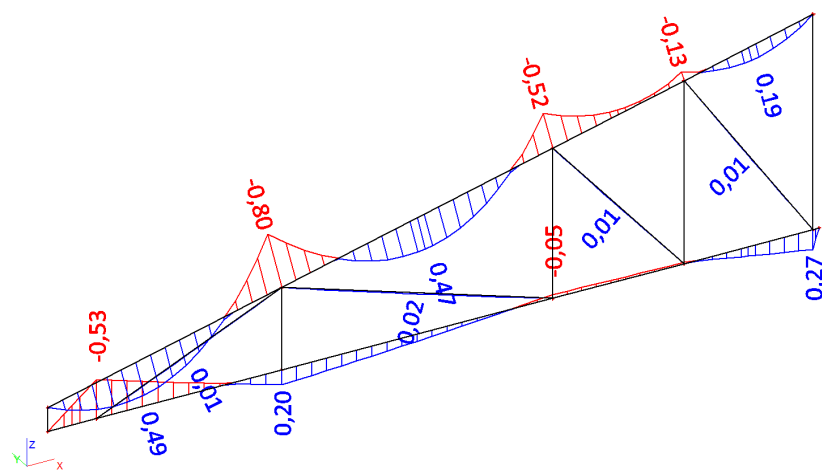
### 4.1. Normálové síly



### 4.2. Posouvající síly



### 4.3. Ohybové momenty



#### 4.4.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (60; 120)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]    | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm]  |
|-------|-------|------------|--------------|--------------|--------------|
| B2    | CO1/3 | 4706,310   | <b>-7,08</b> | <b>-1,99</b> | <b>-0,80</b> |
| B2    | CO1/7 | 4706,311   | <b>0,47</b>  | 1,87         | -0,74        |
| B2    | CO1/3 | 4706,311   | 0,44         | <b>2,01</b>  | -0,80        |
| B2    | CO1/3 | 5999,020   | -0,03        | -0,02        | <b>0,49</b>  |

#### 4.5.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (60; 120)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]   | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm]  |
|-------|-------|------------|-------------|--------------|--------------|
| B1    | CO1/1 | 0,000      | <b>0,00</b> | -0,25        | 0,00         |
| B1    | CO1/3 | 414,401    | <b>9,83</b> | <b>0,49</b>  | -0,53        |
| B1    | CO1/3 | 6623,400   | 0,00        | <b>-5,36</b> | 0,00         |
| B1    | CO1/3 | 414,400    | 0,00        | -1,29        | <b>-0,53</b> |
| B1    | CO1/3 | 6573,400   | 3,35        | 0,24         | <b>0,27</b>  |

#### 4.6.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (60; 80)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]     | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|---------------|--------------|-------------|
| B12   | CO1/3 | 0,000      | <b>-10,56</b> | 0,02         | 0,00        |
| B7    | CO1/3 | 1564,280   | <b>3,91</b>   | 0,00         | 0,00        |
| B10   | CO1/1 | 2432,650   | -0,72         | <b>-0,03</b> | 0,00        |
| B10   | CO1/1 | 0,000      | -0,73         | <b>0,03</b>  | 0,00        |
| B3    | CO1/3 | 0,000      | 1,22          | 0,00         | <b>0,00</b> |
| B10   | CO1/1 | 1216,310   | -0,72         | 0,00         | <b>0,02</b> |

### 5.Posudek - I. mezní stav

#### 5.1.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (60; 120)

##### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                       |     |       |        |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B2 | 6,775 m | CS1 - OBDEL (60; 120) | C24 | CO1/3 | 0,44 - |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 4,706 m.**

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | -7,08 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | -1,99 | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | -0,80 | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

**...: POSUDEK ŘEZU ...**

**Tlak rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{c,0,d}$ | 1,0  | MPa |
| $f_{c,0,d}$      | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,07 | -   |

**Tlak kolmo na vlákna**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                    |           |                 |
|--------------------|-----------|-----------------|
| $F_{c,90,d}$       | 4,00      | kN              |
| $l$                | 100       | mm              |
| $l_{ef}$           | 160       | mm              |
| $b$                | 60        | mm              |
| $A_{ef}$           | 9600      | mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{c,90,d}$  | 0,4       | MPa             |
| Podporové podmínky | Diskrétní |                 |
| $h$                | 120       | mm              |
| $k_{c,90}$         | 1,50      | -               |
| $f_{c,90,d}$       | 1,7       | MPa             |
| Jedn. posudek      | 0,16      | -               |

**Ohyb**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 5,5  | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,05 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 17,4 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,32 + 0,00 = 0,32 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,22 + 0,00 = 0,22 -

**Smyk**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                                   |      |     |
|-----------------------------------|------|-----|
| k <sub>cr</sub>                   | 0,67 |     |
| τ <sub>z,d</sub>                  | 0,6  | MPa |
| f <sub>v,d</sub>                  | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek τ <sub>z</sub> | 0,22 | -   |

**Kombinovaný ohyb a osový tlak**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| f <sub>c,0,d</sub> | 14,5 | MPa |
| f <sub>m,y,d</sub> | 17,4 | MPa |
| k <sub>m</sub>     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) = 0,00 + 0,32 + 0,00 = 0,32 -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,00 + 0,22 + 0,00 = 0,23 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

**Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

| Parametry vzpěru                   | yy      | zz        |   |
|------------------------------------|---------|-----------|---|
| Typ posuvných styčníků             | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L                  | 2,400   | 6,775     | m |
| Součinitel vzpěru k                | 1,00    | 0,20      |   |
| Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>      | 2,400   | 1,355     | m |
| Štíhlost λ                         | 69,29   | 78,23     | - |
| Poměrná štíhlost λ                 | 1,17    | 1,33      | - |
| Mezní štíhlost                     | 0,30    | 0,30      | - |
| Imperfekce β <sub>c</sub>          | 0,20    | 0,20      | - |
| redukční součinitel k <sub>c</sub> | 0,56    | 0,47      | - |

Jednotkový posudek (6.23) = 0,12 + 0,32 + 0,00 = 0,44 -

Jednotkový posudek (6.24) = 0,15 + 0,22 + 0,00 = 0,37 -

**Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                           |      |     |
|---------------------------------------------|------|-----|
| Pružný kritický moment M <sub>y,krit</sub>  | 3,46 | kNm |
| Kritické ohybové napětí σ <sub>m,krit</sub> | 24,0 | MPa |
| Poměrná štíhlost λ <sub>rel,m</sub>         | 1,00 | -   |
| redukční součinitel k <sub>krit</sub>       | 0,81 | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,39 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,15 + 0,15 = 0,30 -

| M <sub>y,krit</sub><br>Parametry |          |     |
|----------------------------------|----------|-----|
| G <sub>0,05</sub>                | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L                  | 6,775    | m   |
| L <sub>ef</sub> /L               | 1,00     |     |
| Účinná délka L <sub>ef</sub>     | 6,775    | m   |
| Poloha zatížení                  | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 5.2.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (60; 120)

### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                       |     |       |        |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B1 | 6,623 m | CS2 - OBDEL (60; 120) | C24 | CO1/3 | 0,60 - |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 6,623 m.

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | 0,00  | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | -5,36 | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | 0,00  | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

...: POSUDEK ŘEZU ...:

### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                    |           |      |
|--------------------|-----------|------|
| Fc,90,d            | 5,36      | kN   |
| l                  | 100       | mm   |
| lef                | 100       | mm   |
| b                  | 60        | mm   |
| Aef                | 6000      | mm^2 |
| $\sigma_{c,90,d}$  | 0,9       | MPa  |
| Podporové podmínky | Diskrétní |      |
| h                  | 120       | mm   |
| kc,90              | 1,00      | -    |
| fc,90,d            | 1,7       | MPa  |
| Jedn. posudek      | 0,52      | -    |

**Smyk**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                                   |      |     |
|-----------------------------------|------|-----|
| k <sub>cr</sub>                   | 0,67 |     |
| τ <sub>z,d</sub>                  | 1,7  | MPa |
| f <sub>v,d</sub>                  | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek τ <sub>z</sub> | 0,60 | -   |

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

**5.3.Posudek dřeva podle MSÚ**

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (60; 80)

**EN 1995-1-1 posudek**

|            |         |                      |     |       |           |
|------------|---------|----------------------|-----|-------|-----------|
| Nosník B12 | 1,740 m | CS3 - OBDEL (60; 80) | C24 | CO1/3 | 0,50 - 80 |
|------------|---------|----------------------|-----|-------|-----------|

| Základní data                                                  |      |  |
|----------------------------------------------------------------|------|--|
| Dílčí součinitel spolehlivosti γ <sub>M</sub> for rostlé dřevo | 1,30 |  |

| Údaje o materiálu           |       |     |
|-----------------------------|-------|-----|
| Ohyb (f <sub>m,k</sub> )    | 24,0  | MPa |
| Tah (f <sub>t,0,k</sub> )   | 14,0  | MPa |
| Tah (f <sub>t,90,k</sub> )  | 0,4   | MPa |
| Tlak (f <sub>c,0,k</sub> )  | 21,0  | MPa |
| Tlak (f <sub>c,90,k</sub> ) | 2,5   | MPa |
| Smyk (f <sub>v,k</sub> )    | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva                   | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 0,870 m.**

| Vnitřní síly      |        |     |
|-------------------|--------|-----|
| N <sub>Ed</sub>   | -10,55 | kN  |
| V <sub>y,Ed</sub> | 0,00   | kN  |
| V <sub>z,Ed</sub> | 0,00   | kN  |
| T <sub>Ed</sub>   | 0,00   | kNm |
| M <sub>y,Ed</sub> | 0,01   | kNm |
| M <sub>z,Ed</sub> | 0,00   | kNm |

| Součinitel modifikace                  |            |  |
|----------------------------------------|------------|--|
| Třída vlhkosti                         | 1          |  |
| Doba trvání zatížení                   | Krátkodobé |  |
| Součinitel modifikace k <sub>mod</sub> | 0,90       |  |

...: POSUDEK ŘEZU ...

**Tlak rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>c,0,d</sub> | 2,2  | MPa |
| f <sub>c,0,d</sub> | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek      | 0,15 | -   |

### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 0,1  | MPa |
| $kh,y$           | 1,13 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 18,8 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,01 + 0,00 = 0,01$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,00 + 0,00 = 0,00$  -

### Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{c,0,d}$ | 14,5 | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 18,8 | MPa |
| $k_m$       | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) =  $0,02 + 0,01 + 0,00 = 0,03$  -

Jednotkový posudek (6.20) =  $0,02 + 0,00 + 0,00 = 0,03$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

### Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

|                            |         |           |   |
|----------------------------|---------|-----------|---|
| Parametry vzpěru           | yy      | zz        |   |
| Typ posuvných styčníků     | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L          | 1,740   | 1,740     | m |
| Součinitel vzpěru k        | 1,00    | 1,00      |   |
| Vzpěrná délka $L_{cr}$     | 1,740   | 1,740     | m |
| Štíhlost $\lambda$         | 75,36   | 100,48    | - |
| Poměrná štíhlost $\lambda$ | 1,28    | 1,70      | - |
| Mezní štíhlost             | 0,30    | 0,30      | - |
| Imperfekce $\beta_c$       | 0,20    | 0,20      | - |
| redukční součinitel $k_c$  | 0,49    | 0,30      | - |

Jednotkový posudek (6.23) =  $0,31 + 0,01 + 0,00 = 0,31$  -

Jednotkový posudek (6.24) =  $0,50 + 0,00 + 0,00 = 0,50$  -

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                         |       |     |
|-------------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 9,46  | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 147,9 | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 0,40  | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$            | 1,00  | -   |

Jednotkový posudek (6.33) =  $0,01$  -

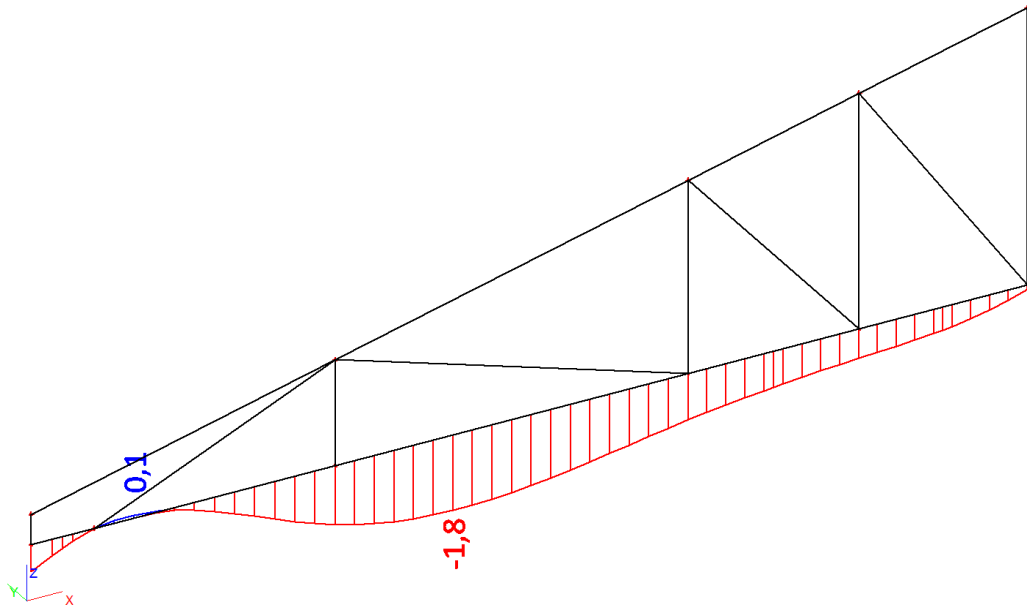
Jednotkový posudek (6.35) =  $0,00 + 0,50 = 0,50$  -

| My,krit<br>Parametry  |          |     |
|-----------------------|----------|-----|
| G0,05                 | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L       | 1,740    | m   |
| $L_{ef}/L$            | 0,90     |     |
| Účinná délka $L_{ef}$ | 1,566    | m   |
| Poloha zatížení       | normální |     |

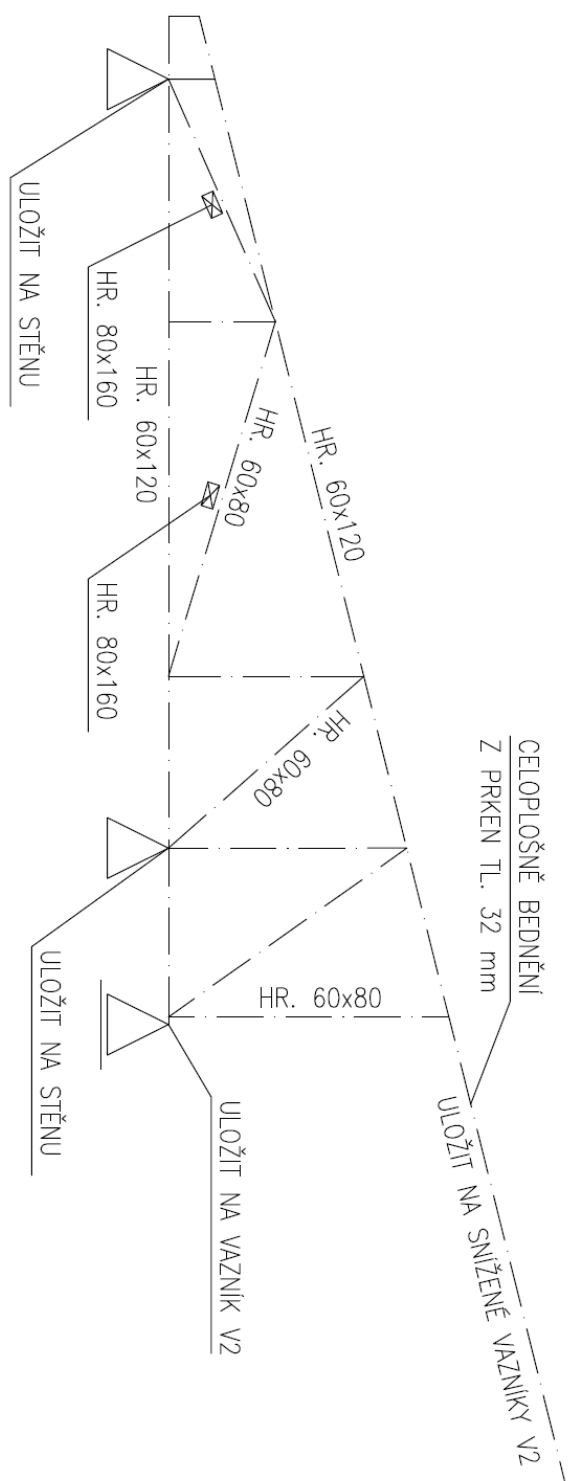
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 6.Posudek - II. mezní stav

6.1.Deformace vazníku:  $u_{lim} = L/400 = 5000/400 = 12,5 \text{ mm}$



# VAZNIK V5



# Vazník V6

## 1.Geometrie a zatížení

### 1.1.Materiály

| Jméno | Typ   | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.rozta ž. [m/mK] | Typ dřeva    |
|-------|-------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|---------------------|--------------|
| C24   | Dřevo | 350,0                                    | 1,1000e+04 | 0            | 6,9000e+02 | 0,00                | Rostlé dřevo |

### 1.2.Prut

| Jméno | Průřez                | Délka [mm] | Tvar | Poč. uzel | Konc. uzel | Typ        | FEM typ  | Vrstva  |
|-------|-----------------------|------------|------|-----------|------------|------------|----------|---------|
| B1    | CS1 - OBDEL (50; 120) | 4703,809   | Čára | N1        | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B2    | CS2 - OBDEL (50; 120) | 4564,094   | Čára | N3        | N4         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B3    | CS3 - OBDEL (50; 80)  | 201,838    | Čára | N3        | N1         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B4    | CS3 - OBDEL (50; 80)  | 1339,757   | Čára | N4        | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B5    | CS3 - OBDEL (50; 80)  | 957,054    | Čára | N5        | N6         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B6    | CS3 - OBDEL (50; 80)  | 539,445    | Čára | N7        | N8         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B7    | CS3 - OBDEL (50; 80)  | 305,154    | Čára | N9        | N10        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B8    | CS3 - OBDEL (50; 80)  | 2037,435   | Čára | N2        | N5         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B9    | CS3 - OBDEL (50; 80)  | 1929,130   | Čára | N6        | N7         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B10   | CS3 - OBDEL (50; 80)  | 1083,547   | Čára | N8        | N9         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |

### 1.3.Podpory v uzlu

| Jméno | Uzel | Systém | Typ      | X     | Z    | Ry    |
|-------|------|--------|----------|-------|------|-------|
| Sn1   | N9   | GSS    | Standard | Tuhý  | Tuhý | Volný |
| Sn2   | N4   | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |

### 1.4.Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis         | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Směr | Působení   | Řídící zat. stav |
|-------|---------------|--------------|------------------|--------------|----------|------|------------|------------------|
| LC1   | vlastní tíha  | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |          | -Z   |            |                  |
| LC2   | střešní plášť | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC3   | sníh          | Nahodilé     | LG2              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |
| LC4   | vítr          | Nahodilé     | LG3              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |

### 1.5.Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah    | Typ  |
|-------|----------|----------|------|
| LG1   | Stálé    |          |      |
| LG2   | Nahodilé | Standard | Sníh |
| LG3   | Nahodilé | Standard | Vítr |

### 1.6.Kombinace

| Jméno | Typ                        | Zatěžovací stavy                                                      | Souč. [-]                    |
|-------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| CO1   | EN-MSÚ (STR/GEO)<br>Sada B | LC1 - vlastní tíha<br>LC2 - střešní plášť<br>LC3 - sníh<br>LC4 - vítr | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00 |
| CO2   | EN-MSP<br>Charakteristický | LC1 - vlastní tíha<br>LC2 - střešní plášť<br>LC3 - sníh<br>LC4 - vítr | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00 |

## 1.7.Skupiny výsledků

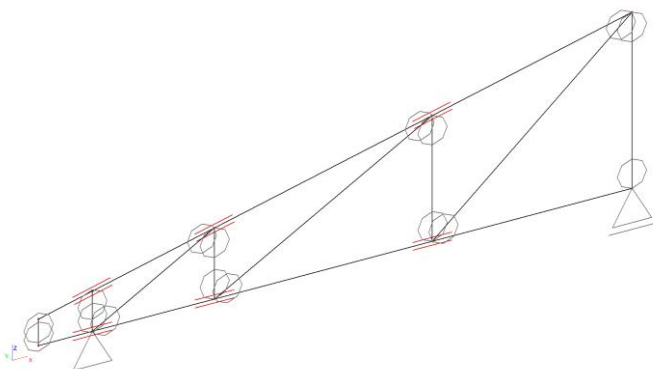
| Jméno       | Výpis                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| Všechny MSÚ | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B                                  |
| Všechny MSP | CO2 - EN-MSP Charakteristický                                  |
| Vše MSÚ+MSP | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B<br>CO2 - EN-MSP Charakteristický |

## 1.8.Klíč kombinace

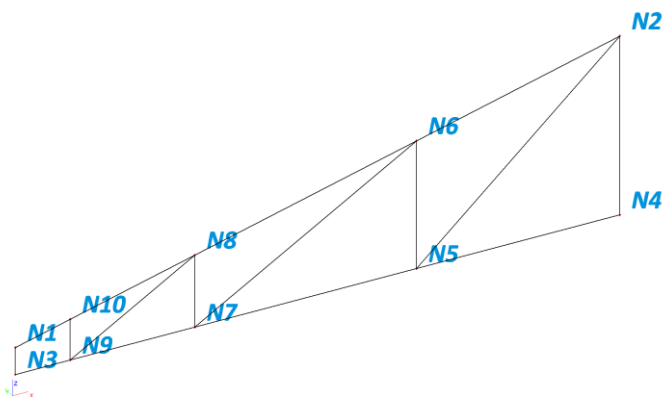
| Jméno | Popis kombinací                           |
|-------|-------------------------------------------|
| 1     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC4*1,50              |
| 2     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50              |
| 3     | LC1*1,00 +LC2*1,00                        |
| 4     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50<br>+LC4*0,90 |
| 5     | LC1*1,35 +LC2*1,35                        |
| 6     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00              |
| 7     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00              |
| 8     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00<br>+LC4*0,60 |

## 2.Geometrie a zatížení - obrázky

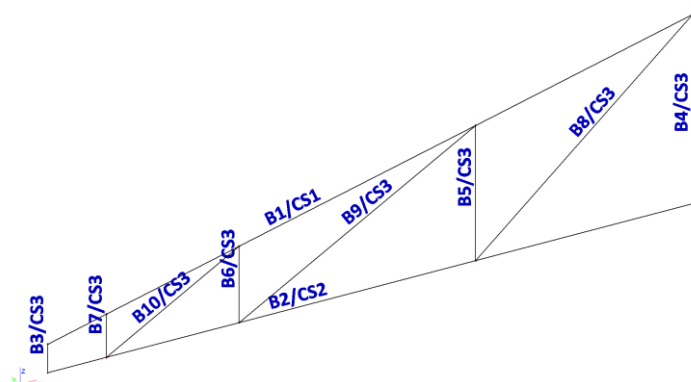
### 2.1.Geometrie



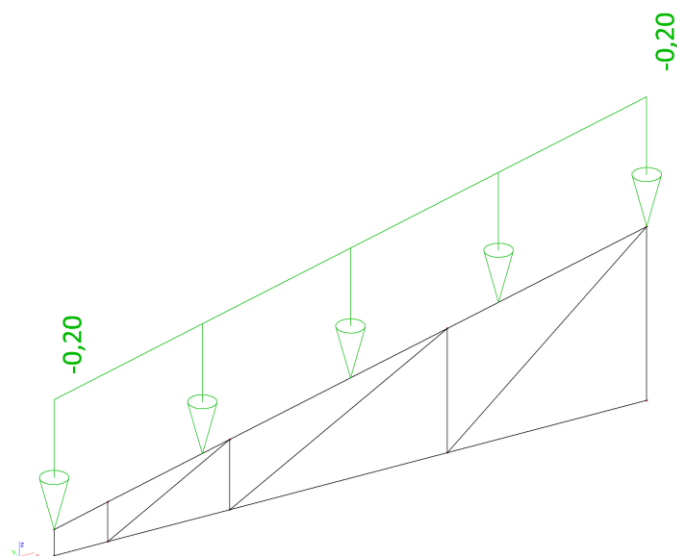
### 2.2.Geometrie - UZLY



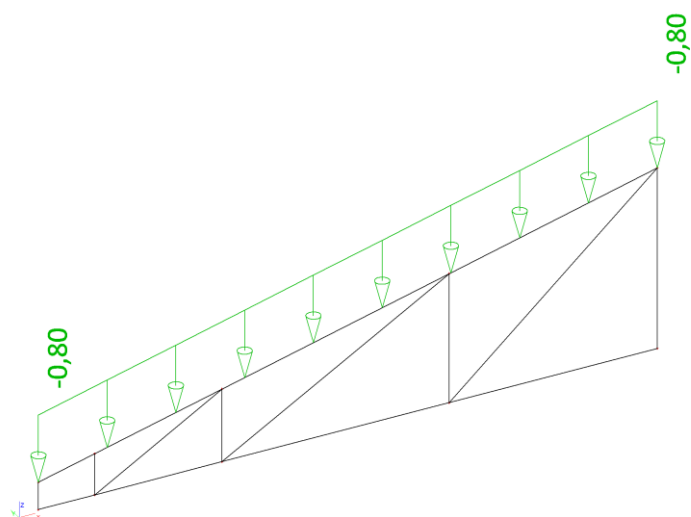
## 2.3.Geometrie - PRUTY A PRŮŘEZY



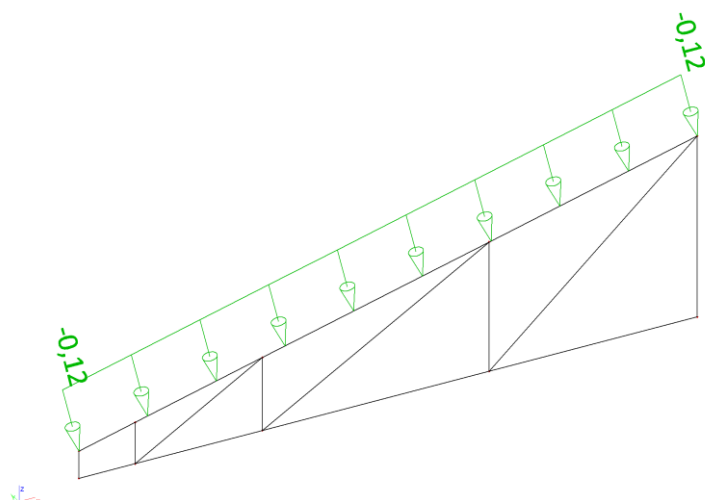
## 2.4.LC2



## 2.5.LC3



## 2.6.LC4



## 3.Reakce

### 3.1.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]   | Rz<br>[kN]  | My<br>[kNm] |
|---------|-------|--------------|-------------|-------------|
| Sn1/N9  | CO1/1 | <b>-0,20</b> | 1,32        | 0,00        |
| Sn1/N9  | CO1/2 | <b>0,00</b>  | 4,01        | 0,00        |
| Sn1/N9  | CO1/3 | 0,00         | <b>0,67</b> | 0,00        |
| Sn1/N9  | CO1/4 | -0,12        | <b>4,26</b> | 0,00        |
| Sn1/N9  | CO1/5 | 0,00         | 0,91        | <b>0,00</b> |
| Sn2/N4  | CO1/5 | <b>0,00</b>  | 0,77        | <b>0,00</b> |
| Sn2/N4  | CO1/3 | 0,00         | <b>0,57</b> | 0,00        |
| Sn2/N4  | CO1/4 | 0,00         | <b>3,56</b> | 0,00        |

### 3.2.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

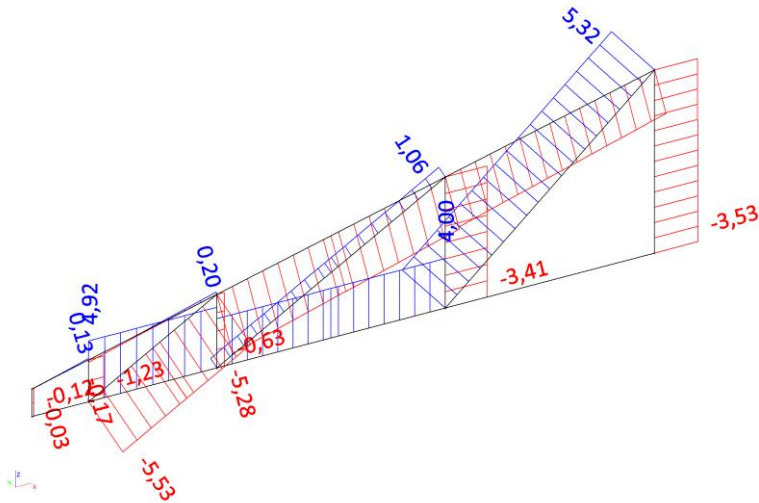
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

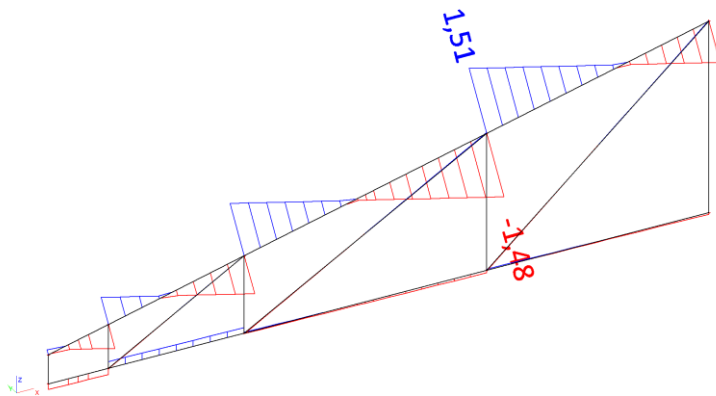
| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]   | Rz<br>[kN]  | My<br>[kNm] |
|---------|-------|--------------|-------------|-------------|
| Sn1/N9  | CO2/6 | <b>-0,14</b> | 0,95        | 0,00        |
| Sn1/N9  | CO2/7 | <b>0,00</b>  | 2,74        | 0,00        |
| Sn1/N9  | CO2/3 | 0,00         | <b>0,67</b> | <b>0,00</b> |
| Sn1/N9  | CO2/8 | -0,08        | <b>2,91</b> | 0,00        |
| Sn2/N4  | CO2/3 | <b>0,00</b>  | <b>0,57</b> | <b>0,00</b> |
| Sn2/N4  | CO2/8 | 0,00         | <b>2,43</b> | 0,00        |

#### 4.Vnitřní síly

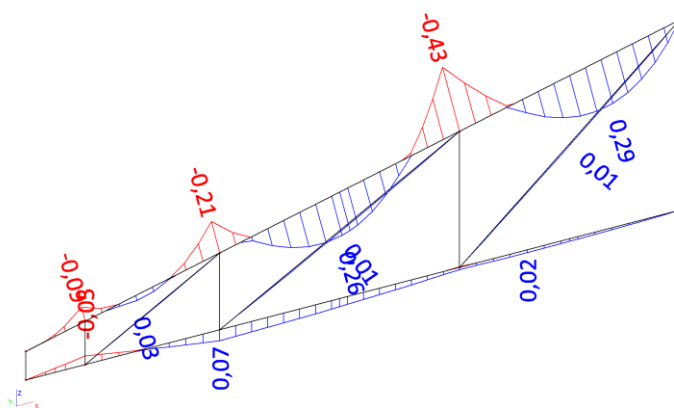
#### 4.1. Normálové síly



## 4.2.Posouvající síly



### 4.3.Ohybové momenty



#### 4.4.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (50; 120)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]    | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm]  |
|-------|-------|------------|--------------|--------------|--------------|
| B1    | CO1/4 | 1395,571   | <b>-5,28</b> | 1,22         | -0,21        |
| B1    | CO1/2 | 1395,570   | <b>0,20</b>  | -0,82        | -0,20        |
| B1    | CO1/4 | 3121,830   | -4,66        | <b>-1,48</b> | <b>-0,43</b> |
| B1    | CO1/4 | 3121,831   | -4,46        | <b>1,51</b>  | -0,43        |
| B1    | CO1/4 | 4138,820   | -4,09        | -0,08        | <b>0,29</b>  |

#### 4.5.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (50; 120)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]   | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm]  |
|-------|-------|------------|-------------|--------------|--------------|
| B2    | CO1/1 | 0,000      | <b>0,00</b> | -0,04        | 0,00         |
| B2    | CO1/4 | 414,391    | <b>4,92</b> | <b>0,14</b>  | -0,05        |
| B2    | CO1/4 | 414,390    | 0,00        | <b>-0,13</b> | <b>-0,05</b> |
| B2    | CO1/4 | 1354,110   | 4,92        | 0,11         | <b>0,07</b>  |

#### 4.6.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (50; 80)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]    | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|--------------|--------------|-------------|
| B10   | CO1/4 | 1083,550   | <b>-5,53</b> | -0,01        | 0,00        |
| B8    | CO1/4 | 0,000      | <b>5,32</b>  | 0,01         | 0,00        |
| B9    | CO1/5 | 1929,130   | 0,20         | <b>-0,02</b> | 0,00        |
| B9    | CO1/5 | 0,000      | 0,22         | <b>0,02</b>  | 0,00        |
| B3    | CO1/3 | 0,000      | -0,02        | 0,00         | <b>0,00</b> |
| B9    | CO1/5 | 964,560    | 0,21         | 0,00         | <b>0,01</b> |

### 5.Posudek - I. mezní stav

#### 5.1.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (50; 120)

##### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                       |     |       |        |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B1 | 4,704 m | CS1 - OBDEL (50; 120) | C24 | CO1/4 | 0,31 - |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 3,122 m.**

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | -4,66 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | -1,48 | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | -0,43 | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

**...: POSUDEK ŘEZU ...**

**Tlak rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{c,0,d}$ | 0,8  | MPa |
| $f_{c,0,d}$      | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,05 | -   |

**Tlak kolmo na vlákna**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                    |           |                 |
|--------------------|-----------|-----------------|
| $F_{c,90,d}$       | 2,99      | kN              |
| $l$                | 100       | mm              |
| $l_{ef}$           | 160       | mm              |
| $b$                | 50        | mm              |
| $A_{ef}$           | 8000      | mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{c,90,d}$  | 0,4       | MPa             |
| Podporové podmínky | Diskrétní |                 |
| $h$                | 120       | mm              |
| $k_{c,90}$         | 1,50      | -               |
| $f_{c,90,d}$       | 1,7       | MPa             |
| Jedn. posudek      | 0,14      | -               |

**Ohyb**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 3,6  | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,05 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 17,4 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,21 + 0,00 = 0,21 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,15 + 0,00 = 0,15 -

**Smyk**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                                   |      |     |
|-----------------------------------|------|-----|
| k <sub>cr</sub>                   | 0,67 |     |
| τ <sub>z,d</sub>                  | 0,6  | MPa |
| f <sub>v,d</sub>                  | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek τ <sub>z</sub> | 0,20 | -   |

**Kombinovaný ohyb a osový tlak**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| f <sub>c,0,d</sub> | 14,5 | MPa |
| f <sub>m,y,d</sub> | 17,4 | MPa |
| k <sub>m</sub>     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) = 0,00 + 0,21 + 0,00 = 0,21 -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,00 + 0,15 + 0,00 = 0,15 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

**Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

| Parametry vzpěru                   | yy      | zz        |   |
|------------------------------------|---------|-----------|---|
| Typ posuvných styčníků             | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L                  | 1,726   | 4,704     | m |
| Součinitel vzpěru k                | 1,00    | 0,30      |   |
| Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>      | 1,726   | 1,411     | m |
| Štíhlost λ                         | 49,83   | 97,77     | - |
| Poměrná štíhlost λ                 | 0,85    | 1,66      | - |
| Mezní štíhlost                     | 0,30    | 0,30      | - |
| Imperfekce β <sub>c</sub>          | 0,20    | 0,20      | - |
| redukční součinitel k <sub>c</sub> | 0,80    | 0,32      | - |

Jednotkový posudek (6.23) = 0,07 + 0,21 + 0,00 = 0,28 -

Jednotkový posudek (6.24) = 0,17 + 0,15 + 0,00 = 0,31 -

**Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                           |      |     |
|---------------------------------------------|------|-----|
| Pružný kritický moment M <sub>y,krit</sub>  | 3,64 | kNm |
| Kritické ohybové napětí σ <sub>m,krit</sub> | 30,3 | MPa |
| Poměrná štíhlost λ <sub>rel,m</sub>         | 0,89 | -   |
| redukční součinitel k <sub>krit</sub>       | 0,89 | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,23 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,05 + 0,17 = 0,22 -

| M <sub>y,krit</sub><br>Parametry |          |     |
|----------------------------------|----------|-----|
| G <sub>0,05</sub>                | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L                  | 4,704    | m   |
| L <sub>ef</sub> /L               | 0,80     |     |
| Účinná délka L <sub>ef</sub>     | 3,763    | m   |
| Poloha zatížení                  | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 5.2.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (50; 120)

### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                       |     |       |        |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B2 | 4,564 m | CS2 - OBDEL (50; 120) | C24 | CO1/4 | 0,11 - |
|-----------|---------|-----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 1,354 m.

| Vnitřní síly |      |     |
|--------------|------|-----|
| NEd          | 4,92 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00 | kN  |
| Vz,Ed        | 0,11 | kN  |
| TEd          | 0,00 | kNm |
| My,Ed        | 0,07 | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00 | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

...: POSUDEK ŘEZU ...:

### Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{t,0,d}$ | 0,8  | MPa |
| kh               | 1,05 |     |
| $f_{t,0,d}$      | 10,1 | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,08 | -   |

### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                   |           |                 |
|-------------------|-----------|-----------------|
| $F_{c,90,d}$      | 0,12      | kN              |
| l                 | 100       | mm              |
| l <sub>ef</sub>   | 160       | mm              |
| b                 | 50        | mm              |
| A <sub>ef</sub>   | 8000      | mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{c,90,d}$ | 0,0       | MPa             |
| Podporové         | Diskrétní |                 |

|               |      |     |
|---------------|------|-----|
| podmínky      |      |     |
| h             | 120  | mm  |
| kc,90         | 1,50 | -   |
| fc,90,d       | 1,7  | MPa |
| Jedn. posudek | 0,01 | -   |

### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 0,6  | MPa |
| kh,y             | 1,05 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 17,4 | MPa |
| km               | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,03 + 0,00 = 0,03$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,02 + 0,00 = 0,02$  -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                             |      |     |
|-----------------------------|------|-----|
| kcr                         | 0,67 |     |
| $\tau_{z,d}$                | 0,0  | MPa |
| $f_{v,d}$                   | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek $\tau_z$ | 0,02 | -   |

### Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{t,0,d}$ | 10,1 | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 17,4 | MPa |
| km          | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.17) =  $0,08 + 0,03 + 0,00 = 0,11$  -

Jednotkový posudek (6.18) =  $0,08 + 0,02 + 0,00 = 0,10$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: **POSUDEK STABILITY** ...:

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                         |      |     |
|-------------------------------------------|------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 3,75 | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 31,2 | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 0,88 | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$            | 0,90 | -   |

Jednotkový posudek (6.33) =  $0,04$  -

| My,krit<br>Parametry |          |     |
|----------------------|----------|-----|
| G0,05                | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L      | 4,564    | m   |
| Lef/L                | 0,80     |     |
| Účinná délka Lef     | 3,651    | m   |
| Poloha zatížení      | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### 5.3.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (50; 80)

#### EN 1995-1-1 posudek

|            |         |                      |     |       |        |
|------------|---------|----------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B10 | 1,084 m | CS3 - OBDEL (50; 80) | C24 | CO1/4 | 0,19 - |
|------------|---------|----------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 0,542 m.

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | -5,53 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | 0,00  | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | 0,00  | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

...: POSUDEK ŘEZU ...:

#### Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{c,0,d}$ | 1,4  | MPa |
| $f_{c,0,d}$      | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,10 | -   |

#### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 0,0  | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,13 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 18,8 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

**Kombinovaný ohyb a osový tlak**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{c,0,d}$ | 14,5 | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 18,8 | MPa |
| $k_m$       | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) =  $0,01 + 0,00 + 0,00 = 0,01$  -Jednotkový posudek (6.20) =  $0,01 + 0,00 + 0,00 = 0,01$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: **POSUDEK STABILITY** ...:**Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

| Parametry vzpěru           | yy      | zz        |   |
|----------------------------|---------|-----------|---|
| Typ posuvných styčníků     | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L          | 1,084   | 1,084     | m |
| Součinitel vzpěru k        | 1,00    | 1,00      |   |
| Vzpěrná délka $L_{cr}$     | 1,084   | 1,084     | m |
| Štíhlost $\lambda$         | 46,92   | 75,07     | - |
| Poměrná štíhlost $\lambda$ | 0,80    | 1,27      | - |
| Mezní štíhlost             | 0,30    | 0,30      | - |
| Imperfekce $\beta_c$       | 0,20    | 0,20      | - |
| redukční součinitel $k_c$  | 0,83    | 0,50      | - |

Jednotkový posudek (6.23) =  $0,11 + 0,00 + 0,00 = 0,12$  -Jednotkový posudek (6.24) =  $0,19 + 0,00 + 0,00 = 0,19$  -**Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| <b>Parametry klopení</b>                  |       |     |
|-------------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 9,09  | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 170,5 | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 0,38  | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$            | 1,00  | -   |

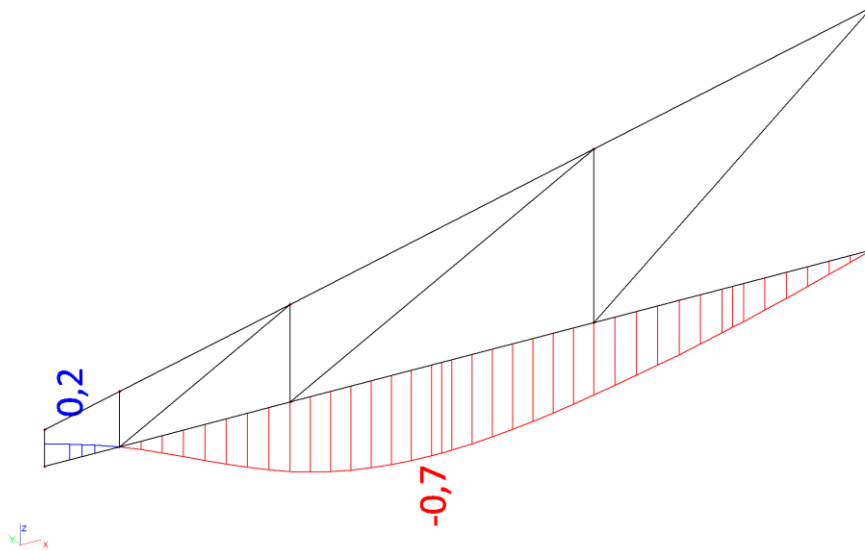
Jednotkový posudek (6.33) =  $0,00$  -Jednotkový posudek (6.35) =  $0,00 + 0,19 = 0,19$  -

| <b><math>M_{y,krit}</math><br/>Parametry</b> |          |     |
|----------------------------------------------|----------|-----|
| $G_{0,05}$                                   | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L                              | 1,084    | m   |
| $L_{ef}/L$                                   | 0,90     |     |
| Účinná délka $L_{ef}$                        | 0,975    | m   |
| Poloha zatížení                              | normální |     |

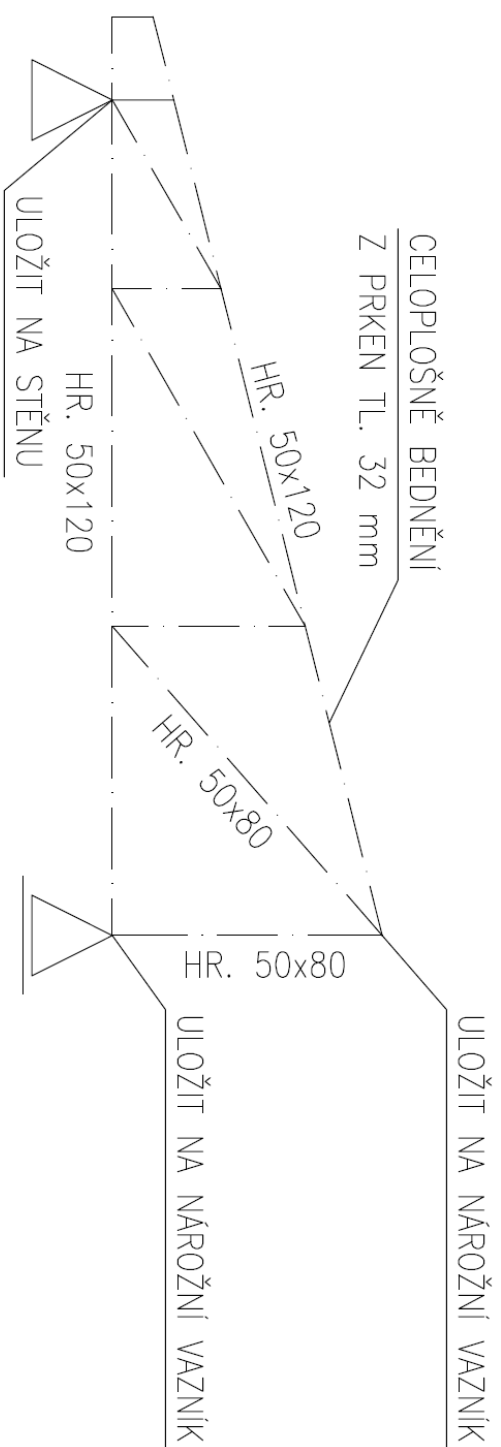
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 6.Posudek - II. mezní stav

6.1.Deformace vazníku:  $u_{lim} = L/400 = 4000/400 = 10,0 \text{ mm}$



# VAZNÍK V6



# Náročný vazník NV1

## 1.Geometrie a zatížení

### Zatížení střechy:

Stálé zatížení - střešní plášť:

|               | $b_k$<br>mm | $h_k$<br>mm | $\rho_k$<br>kg/m <sup>3</sup> | $g_k$<br>kN/m | $\gamma_F$<br>- | $g_{Sd}$<br>kN/m |
|---------------|-------------|-------------|-------------------------------|---------------|-----------------|------------------|
| hydroizolace: | 2200        | 2           | 2000                          | 0,09          | 1,35            | 0,12             |
| bednění:      | 2200        | 32          | 500                           | 0,35          | 1,35            | 0,48             |
|               |             |             |                               | <b>0,44</b>   | <b>1,35</b>     | <b>0,59</b>      |

Nahodilé zatížení sněhem - krátkodobé:

|                             |          |      | $s_k$<br>kN/m | $\gamma_F$<br>- | $s_{Sd}$<br>kN/m |
|-----------------------------|----------|------|---------------|-----------------|------------------|
| základní tíha sněhu:        | $s_0$    | 1,00 | 1,00          | 1,50            | 1,50             |
| sklon střechy:              | $\alpha$ | 0,00 |               |                 |                  |
| tvarový součinitel střechy: | $\mu_i$  | 0,80 | 0,80          |                 | 0,80             |
| zatěžovací šířka:           | $b_s$    | 2,20 | <b>1,76</b>   | <b>1,50</b>     | <b>2,64</b>      |

Nahodilé zatížení větrem - krátkodobé:

|                                                |           |       | $w_k$<br>kN/m | $\gamma_F$<br>- | $w_{Sd}$<br>kN/m |
|------------------------------------------------|-----------|-------|---------------|-----------------|------------------|
| rychlost větru:                                | $v_{ref}$ | 27,50 |               | 1,50            |                  |
| hustota větru:                                 | $\rho$    | 1,25  |               |                 |                  |
| referenční střední tlak větru:                 | $q_{ref}$ | 0,47  |               |                 |                  |
| tvarový součinitel střechy - tlak:             | $c_{p,2}$ | 0,20  |               |                 |                  |
| tvarový součinitel střechy - sání:             | $c_{p,2}$ | -0,40 |               |                 |                  |
| součinitel topografie:                         | $c_t$     | 1,00  |               |                 |                  |
| součinitel terénu(závisí na kategorii terénu): | $k_t$     | 0,19  |               |                 |                  |
| referenční výška (výška nad terénem):          | $z$       | 8,00  |               |                 |                  |
| minimální výška:                               | $z_{min}$ | 5,00  |               |                 |                  |
| třecí výška:                                   | $z_0$     | 0,30  |               |                 |                  |
| součinitel drsnosti:                           | $c_r$     | 0,624 |               |                 |                  |
| součinitel expozice:                           | $c_e$     | 1,22  |               |                 |                  |
| zatěžovací šířka - tlak větru-střecha:         | $b_w$     | 2,20  | <b>0,25</b>   | <b>1,50</b>     | <b>0,38</b>      |
| zatěžovací šířka - sání větru-střecha:         | $b_w$     | 2,20  | <b>-0,51</b>  | <b>1,50</b>     | <b>-0,76</b>     |

### 1.1.Materiály

| Jméno | Typ   | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.rozta ž. [m/mK] | Typ dřeva    |
|-------|-------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|---------------------|--------------|
| C24   | Dřevo | 350,0                                    | 1,1000e+04 | 0            | 6,9000e+02 | 0,00                | Rostlé dřevo |

## 1.2.Prut

| Jméno | Průřez                 | Délka [mm] | Tvar | Poč. uzel | Konc. uzel | Typ        | FEM typ  | Vrstva  |
|-------|------------------------|------------|------|-----------|------------|------------|----------|---------|
| B1    | CS2 - OBDEL (100; 260) | 8759,000   | Čára | N1        | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B2    | CS1 - OBDEL (100; 180) | 8843,314   | Čára | N3        | N16        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B3    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 221,482    | Čára | N1        | N3         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B4    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 464,939    | Čára | N5        | N6         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B5    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 728,797    | Čára | N7        | N8         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B6    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 992,655    | Čára | N9        | N10        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B7    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 1256,513   | Čára | N11       | N12        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B8    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 1520,371   | Čára | N13       | N14        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B9    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 1756,902   | Čára | N15       | N16        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B10   | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 1664,637   | Čára | N5        | N8         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B11   | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 1795,894   | Čára | N7        | N10        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B12   | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 1954,148   | Čára | N9        | N12        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B13   | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 2133,401   | Čára | N11       | N14        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B14   | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 2210,576   | Čára | N13       | N16        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |

## 1.3.Podpory v uzlu

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

## 1.4.Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis         | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Směr | Působení   | Řídící zat. stav |
|-------|---------------|--------------|------------------|--------------|----------|------|------------|------------------|
| LC1   | vlastní tíha  | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |          | -Z   |            |                  |
| LC2   | střešní plášť | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC3   | sníh          | Nahodilé     | LG2              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |
| LC4   | vítr          | Nahodilé     | LG3              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |

## 1.5.Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah    | Typ  |
|-------|----------|----------|------|
| LG1   | Stálé    |          |      |
| LG2   | Nahodilé | Standard | Sníh |
| LG3   | Nahodilé | Standard | Vítr |

## 1.6.Kombinace

| Jméno | Typ                        | Zatěžovací stavy    | Souč. [-] |
|-------|----------------------------|---------------------|-----------|
| CO1   | EN-MSÚ (STR/GEO)<br>Sada B | LC1 - vlastní tíha  | 1,00      |
|       |                            | LC2 - střešní plášť | 1,00      |
|       |                            | LC3 - sníh          | 1,00      |
|       |                            | LC4 - vítr          | 1,00      |
|       |                            |                     |           |
| CO2   | EN-MSP<br>Charakteristický | LC1 - vlastní tíha  | 1,00      |
|       |                            | LC2 - střešní plášť | 1,00      |
|       |                            | LC3 - sníh          | 1,00      |
|       |                            | LC4 - vítr          | 1,00      |
|       |                            |                     |           |

## 1.7.Skupiny výsledků

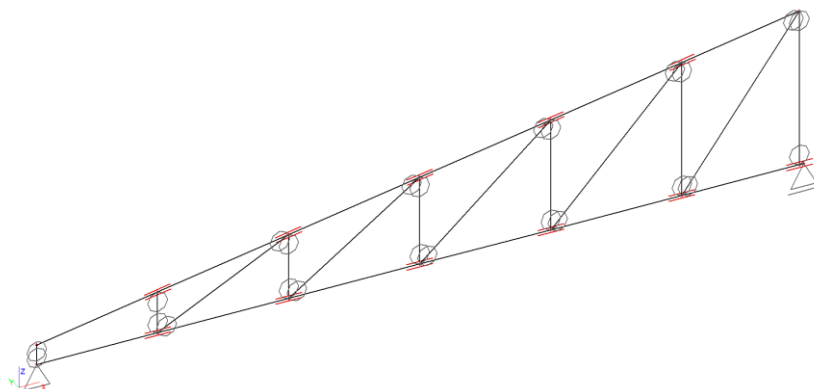
| Jméno       | Výpis                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| Všechny MSÚ | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B                                  |
| Všechny MSP | CO2 - EN-MSP Charakteristický                                  |
| Vše MSÚ+MSP | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B<br>CO2 - EN-MSP Charakteristický |

## 1.8.Klíč kombinace

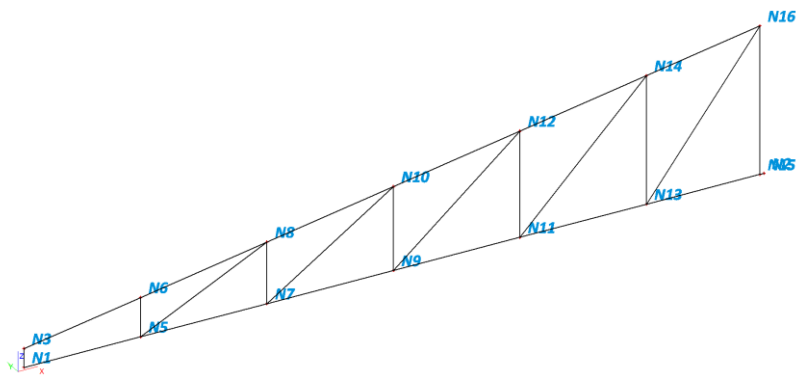
| Jméno | Popis kombinací                        |
|-------|----------------------------------------|
| 1     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*0,75 +LC4*1,50 |
| 2     | LC1*1,00 +LC2*1,00                     |
| 3     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50 +LC4*0,90 |
| 4     | LC1*1,35 +LC2*1,35                     |
| 5     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 |
| 6     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00 +LC4*0,60 |
| 7     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50           |

## 2.Geometrie a zatížení - obrázky

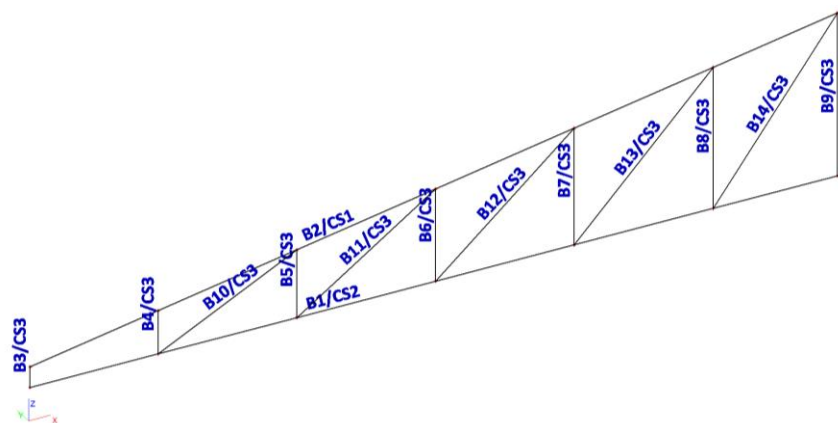
### 2.1.Geometrie



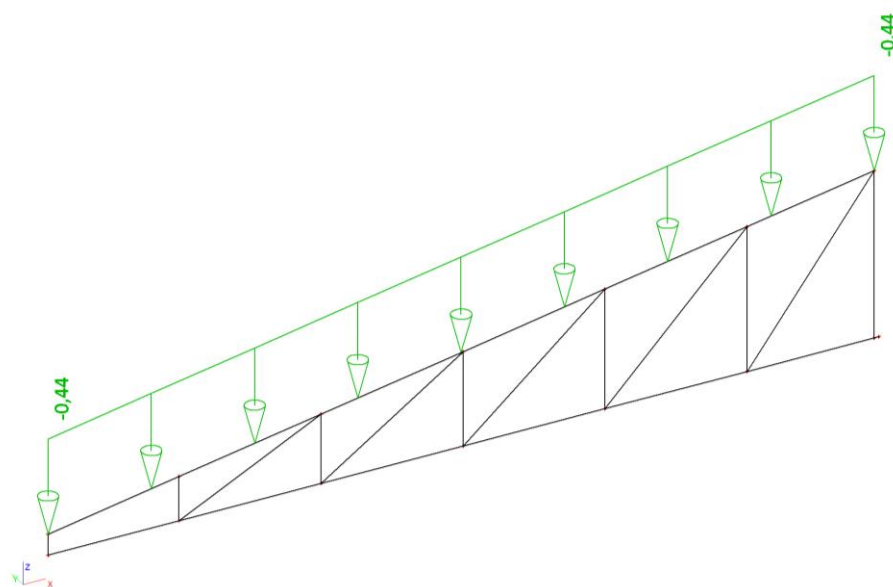
### 2.2.Geometrie - UZLY



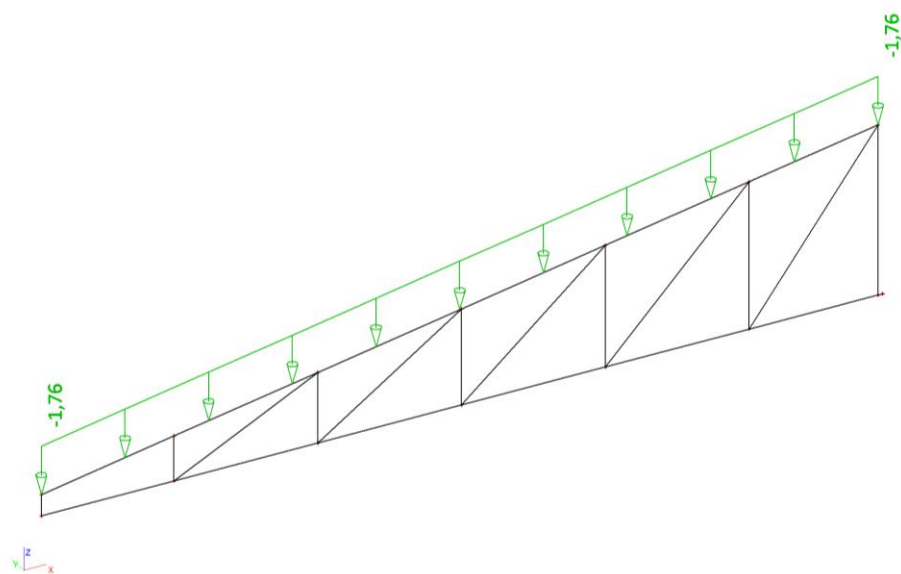
## 2.3.Geometrie - PRUTY A PRŮŘEZY



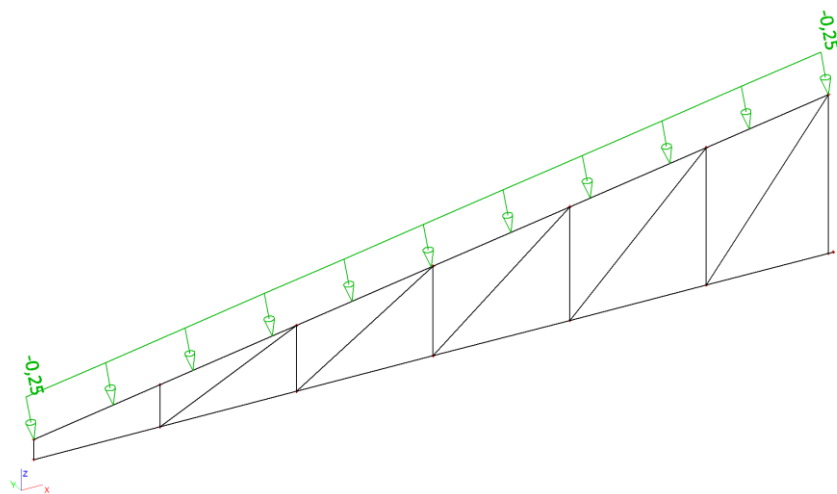
## 2.4.LC2



## 2.5.LC3



## 2.6.LC4



### 3.Reakce

#### 3.1.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]   | Rz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|---------|-------|--------------|--------------|-------------|
| Sn1/N1  | CO1/1 | <b>-0,58</b> | 11,21        | 0,00        |
| Sn1/N1  | CO1/2 | <b>0,00</b>  | <b>2,79</b>  | 0,00        |
| Sn1/N1  | CO1/3 | -0,35        | <b>16,45</b> | 0,00        |
| Sn1/N1  | CO1/4 | 0,00         | 3,77         | <b>0,00</b> |
| Sn2/N2  | CO1/4 | <b>0,00</b>  | 3,90         | <b>0,00</b> |
| Sn2/N2  | CO1/2 | 0,00         | <b>2,89</b>  | 0,00        |
| Sn2/N2  | CO1/3 | 0,00         | <b>16,52</b> | 0,00        |

#### 3.2.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

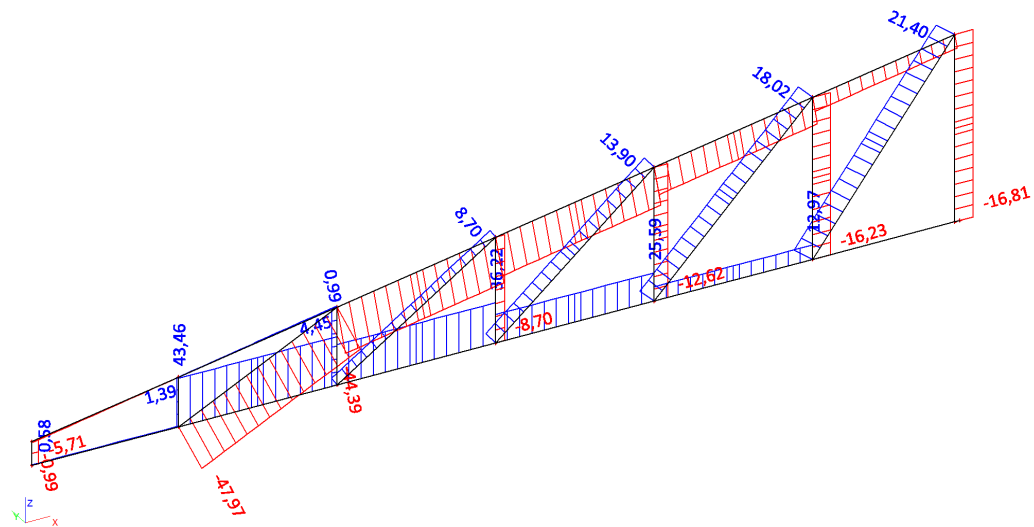
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

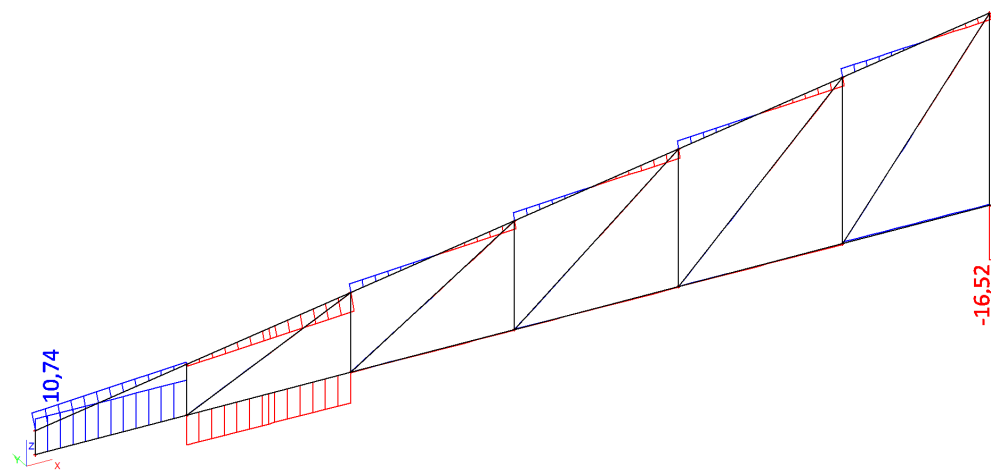
| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]   | Rz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|---------|-------|--------------|--------------|-------------|
| Sn1/N1  | CO2/5 | <b>-0,38</b> | 7,75         | 0,00        |
| Sn1/N1  | CO2/2 | <b>0,00</b>  | <b>2,79</b>  | <b>0,00</b> |
| Sn1/N1  | CO2/6 | -0,23        | <b>11,25</b> | 0,00        |
| Sn2/N2  | CO2/2 | <b>0,00</b>  | <b>2,89</b>  | <b>0,00</b> |
| Sn2/N2  | CO2/6 | 0,00         | <b>11,30</b> | 0,00        |

#### 4.Vnitřní síly

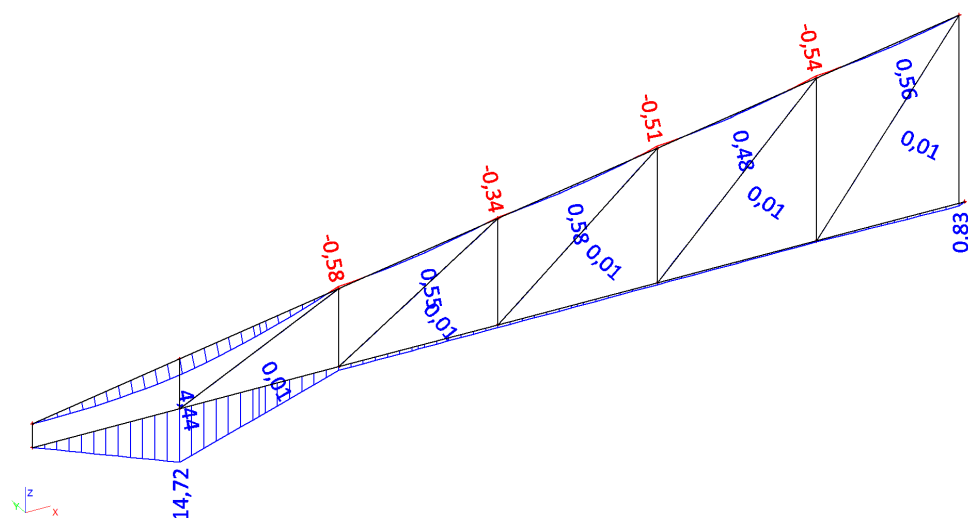
#### 4.1. Normálové síly



## 4.2.Posouvající síly



### 4.3.Ohybové momenty



#### 4.4.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (100; 180)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]     | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm]  |
|-------|-------|------------|---------------|--------------|--------------|
| B2    | CO1/3 | 2921,901   | <b>-44,39</b> | 2,81         | -0,58        |
| B2    | CO1/7 | 2921,900   | <b>0,99</b>   | -5,60        | -0,55        |
| B2    | CO1/3 | 2921,900   | 0,93          | <b>-5,96</b> | <b>-0,58</b> |
| B2    | CO1/3 | 0,000      | -0,99         | <b>5,62</b>  | 0,00         |
| B2    | CO1/3 | 1402,200   | -0,18         | 0,72         | <b>4,44</b>  |

#### 4.5.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (100; 260)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]    | Vz<br>[kN]    | My<br>[kNm]  |
|-------|-------|------------|--------------|---------------|--------------|
| B1    | CO1/3 | 7367,381   | <b>0,00</b>  | 0,46          | 0,31         |
| B1    | CO1/3 | 1380,901   | <b>43,46</b> | -9,07         | 14,72        |
| B1    | CO1/3 | 8759,000   | 0,00         | <b>-16,52</b> | 0,00         |
| B1    | CO1/3 | 0,000      | 0,35         | <b>10,74</b>  | 0,00         |
| B1    | CO1/2 | 0,000      | 0,00         | 1,87          | <b>0,00</b>  |
| B1    | CO1/3 | 1380,900   | 0,35         | 10,57         | <b>14,72</b> |

#### 4.6.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (80; 100)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]     | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|---------------|--------------|-------------|
| B10   | CO1/3 | 0,000      | <b>-47,97</b> | 0,03         | 0,00        |
| B14   | CO1/3 | 2210,580   | <b>21,40</b>  | -0,02        | 0,00        |
| B11   | CO1/4 | 1795,890   | 1,97          | <b>-0,03</b> | 0,00        |
| B11   | CO1/4 | 0,000      | 1,93          | <b>0,03</b>  | 0,00        |
| B3    | CO1/3 | 0,000      | -5,71         | 0,00         | <b>0,00</b> |
| B13   | CO1/4 | 1066,690   | 4,17          | 0,00         | <b>0,01</b> |

### 5.Posudek - I. mezní stav

#### 5.1.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (100; 180)

##### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                        |     |       |        |
|-----------|---------|------------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B2 | 8,843 m | CS1 - OBDEL (100; 180) | C24 | CO1/3 | 0,53 - |
|-----------|---------|------------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu           |       |     |
|-----------------------------|-------|-----|
| Ohyb (f <sub>m,k</sub> )    | 24,0  | MPa |
| Tah (f <sub>t,0,k</sub> )   | 14,0  | MPa |
| Tah (f <sub>t,90,k</sub> )  | 0,4   | MPa |
| Tlak (f <sub>c,0,k</sub> )  | 21,0  | MPa |
| Tlak (f <sub>c,90,k</sub> ) | 2,5   | MPa |
| Smyk (f <sub>v,k</sub> )    | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva                   | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 1,402 m.**

| Vnitřní síly      |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| N <sub>Ed</sub>   | -0,18 | kN  |
| V <sub>y,Ed</sub> | 0,00  | kN  |
| V <sub>z,Ed</sub> | 0,72  | kN  |
| T <sub>Ed</sub>   | 0,00  | kNm |
| M <sub>y,Ed</sub> | 4,44  | kNm |
| M <sub>z,Ed</sub> | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace                  |            |
|----------------------------------------|------------|
| Třída vlhkosti                         | 1          |
| Doba trvání zatížení                   | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace k <sub>mod</sub> | 0,90       |

**...: POSUDEK ŘEZU ...**

**Tlak rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>c,0,d</sub> | 0,0  | MPa |
| f <sub>c,0,d</sub> | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek      | 0,00 | -   |

**Tlak kolmo na vlákna**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                     |           |                 |
|---------------------|-----------|-----------------|
| F <sub>c,90,d</sub> | 1,37      | kN              |
| l                   | 100       | mm              |
| l <sub>ef</sub>     | 160       | mm              |
| b                   | 100       | mm              |
| A <sub>ef</sub>     | 16000     | mm <sup>2</sup> |
| σ <sub>c,90,d</sub> | 0,1       | MPa             |
| Podporové podmínky  | Diskrétní |                 |
| h                   | 180       | mm              |
| k <sub>c,90</sub>   | 1,50      | -               |
| f <sub>c,90,d</sub> | 1,7       | MPa             |
| Jedn. posudek       | 0,03      | -               |

**Ohyb**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>m,y,d</sub> | 8,2  | MPa |
| k <sub>h,y</sub>   | 1,00 |     |
| f <sub>m,y,d</sub> | 16,6 | MPa |
| k <sub>m</sub>     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,50 + 0,00 = 0,50 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,35 + 0,00 = 0,35 -

**Smyk**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                             |      |     |
|-----------------------------|------|-----|
| kcr                         | 0,67 |     |
| $\tau_{z,d}$                | 0,1  | MPa |
| $f_{v,d}$                   | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek $\tau_z$ | 0,03 | -   |

**Kombinovaný ohyb a osový tlak**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{c,0,d}$ | 14,5 | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 16,6 | MPa |
| km          | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) =  $0,00 + 0,50 + 0,00 = 0,50$  -Jednotkový posudek (6.20) =  $0,00 + 0,35 + 0,00 = 0,35$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

**Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

| Parametry vzpěru           | yy      | zz        |   |
|----------------------------|---------|-----------|---|
| Typ posuvných styčníků     | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L          | 1,402   | 8,843     | m |
| Součinitel vzpěru k        | 1,00    | 0,20      |   |
| Vzpěrná délka $L_{cr}$     | 1,402   | 1,769     | m |
| Štíhlost $\lambda$         | 26,99   | 61,27     | - |
| Poměrná štíhlost $\lambda$ | 0,46    | 1,04      | - |
| Mezní štíhlost             | 0,30    | 0,30      | - |
| Imperfekce $\beta_c$       | 0,20    | 0,20      | - |
| redukční součinitel $k_c$  | 0,96    | 0,66      | - |

Jednotkový posudek (6.23) =  $0,00 + 0,50 + 0,00 = 0,50$  -Jednotkový posudek (6.24) =  $0,00 + 0,35 + 0,00 = 0,35$  -**Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                         |       |     |
|-------------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 18,28 | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 33,9  | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 0,84  | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$            | 0,93  | -   |

Jednotkový posudek (6.33) =  $0,53$  -Jednotkový posudek (6.35) =  $0,28 + 0,00 = 0,29$  -

| <b><math>M_{y,krit}</math></b> |          |     |
|--------------------------------|----------|-----|
| Parametry                      |          |     |
| $G_{0,05}$                     | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L                | 8,843    | m   |
| $L_{ef}/L$                     | 1,00     |     |
| Účinná délka $L_{ef}$          | 8,843    | m   |
| Poloha zatížení                | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 5.2.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (100; 260)

### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                        |     |       |        |
|-----------|---------|------------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B1 | 8,759 m | CS2 - OBDEL (100; 260) | C24 | CO1/3 | 0,97 - |
|-----------|---------|------------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 1,381 m.

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | 0,35  | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | 10,57 | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | 14,72 | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

...: POSUDEK ŘEZU ...:

### Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{t,0,d}$ | 0,0  | MPa |
| kh               | 1,00 |     |
| $f_{t,0,d}$      | 9,7  | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,00 | -   |

### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                   |           |                 |
|-------------------|-----------|-----------------|
| $F_{c,90,d}$      | 19,65     | kN              |
| l                 | 100       | mm              |
| leff              | 160       | mm              |
| b                 | 100       | mm              |
| Aeff              | 16000     | mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{c,90,d}$ | 1,2       | MPa             |
| Podporové         | Diskrétní |                 |

|               |      |     |
|---------------|------|-----|
| podmínky      |      |     |
| h             | 260  | mm  |
| kc,90         | 1,50 | -   |
| fc,90,d       | 1,7  | MPa |
| Jedn. posudek | 0,47 | -   |

### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 13,1 | MPa |
| $k_{h,y}$        | 1,00 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 16,6 | MPa |
| $k_m$            | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,79 + 0,00 = 0,79$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,55 + 0,00 = 0,55$  -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                             |      |     |
|-----------------------------|------|-----|
| $k_{cr}$                    | 0,67 |     |
| $\tau_{z,d}$                | 0,9  | MPa |
| $f_{v,d}$                   | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek $\tau_z$ | 0,33 | -   |

### Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{t,0,d}$ | 9,7  | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 16,6 | MPa |
| $k_m$       | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.17) =  $0,00 + 0,79 + 0,00 = 0,79$  -

Jednotkový posudek (6.18) =  $0,00 + 0,55 + 0,00 = 0,55$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: **POSUDEK STABILITY** ...:

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                         |       |     |
|-------------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 27,13 | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 24,1  | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 1,00  | -   |
| redukční součinitel $k_{krit}$            | 0,81  | -   |

Jednotkový posudek (6.33) =  $0,97$  -

| My,krit<br>Parametry  |          |     |
|-----------------------|----------|-----|
| $G_{0,05}$            | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L       | 8,759    | m   |
| $L_{ef}/L$            | 1,00     |     |
| Účinná délka $L_{ef}$ | 8,759    | m   |
| Poloha zatížení       | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### 5.3.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (100; 180)

#### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                        |     |       |        |
|-----------|---------|------------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B2 | 8,843 m | CS1 - OBDEL (100; 180) | C24 | CO1/3 | 0,53 - |
|-----------|---------|------------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

Kritický posudek je v místě 1,402 m.

| Vnitřní síly |       |     |
|--------------|-------|-----|
| NEd          | -0,18 | kN  |
| Vy,Ed        | 0,00  | kN  |
| Vz,Ed        | 0,72  | kN  |
| TEd          | 0,00  | kNm |
| My,Ed        | 4,44  | kNm |
| Mz,Ed        | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace      |            |
|----------------------------|------------|
| Třída vlhkosti             | 1          |
| Doba trvání zatížení       | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace kmod | 0,90       |

...: POSUDEK ŘEZU ...:

#### Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{c,0,d}$ | 0,0  | MPa |
| $f_{c,0,d}$      | 14,5 | MPa |
| Jedn. posudek    | 0,00 | -   |

#### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                    |           |                 |
|--------------------|-----------|-----------------|
| $F_{c,90,d}$       | 1,37      | kN              |
| $l$                | 100       | mm              |
| $l_{ef}$           | 160       | mm              |
| $b$                | 100       | mm              |
| $A_{ef}$           | 16000     | mm <sup>2</sup> |
| $\sigma_{c,90,d}$  | 0,1       | MPa             |
| Podporové podmínky | Diskrétní |                 |

|               |      |     |
|---------------|------|-----|
| h             | 180  | mm  |
| kc,90         | 1,50 | -   |
| fc,90,d       | 1,7  | MPa |
| Jedn. posudek | 0,03 | -   |

### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                  |      |     |
|------------------|------|-----|
| $\sigma_{m,y,d}$ | 8,2  | MPa |
| kh,y             | 1,00 |     |
| $f_{m,y,d}$      | 16,6 | MPa |
| km               | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,50 + 0,00 = 0,50$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,35 + 0,00 = 0,35$  -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                             |      |     |
|-----------------------------|------|-----|
| kcr                         | 0,67 |     |
| $\tau_{z,d}$                | 0,1  | MPa |
| $f_{v,d}$                   | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek $\tau_z$ | 0,03 | -   |

### Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

|             |      |     |
|-------------|------|-----|
| $f_{c,0,d}$ | 14,5 | MPa |
| $f_{m,y,d}$ | 16,6 | MPa |
| km          | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.19) =  $0,00 + 0,50 + 0,00 = 0,50$  -

Jednotkový posudek (6.20) =  $0,00 + 0,35 + 0,00 = 0,35$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

### Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

| Parametry vzpěru              | yy      | zz        |   |
|-------------------------------|---------|-----------|---|
| Typ posuvných styčníků        | posuvné | neposuvné |   |
| Systémová délka L             | 1,402   | 8,843     | m |
| Součinitel vzpěru k           | 1,00    | 0,20      |   |
| Vzpěrná délka L <sub>cr</sub> | 1,402   | 1,769     | m |
| Štíhlost $\lambda$            | 26,99   | 61,27     | - |
| Poměrná štíhlost $\lambda$    | 0,46    | 1,04      | - |
| Mezní štíhlost                | 0,30    | 0,30      | - |
| Imperfekce $\beta_c$          | 0,20    | 0,20      | - |
| redukční součinitel kc        | 0,96    | 0,66      | - |

Jednotkový posudek (6.23) =  $0,00 + 0,50 + 0,00 = 0,50$  -

Jednotkový posudek (6.24) =  $0,00 + 0,35 + 0,00 = 0,35$  -

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                         |       |     |
|-------------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment $M_{y,krit}$       | 18,28 | kNm |
| Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$ | 33,9  | MPa |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$        | 0,84  | -   |
| redukční součinitel k <sub>krit</sub>     | 0,93  | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,53 -

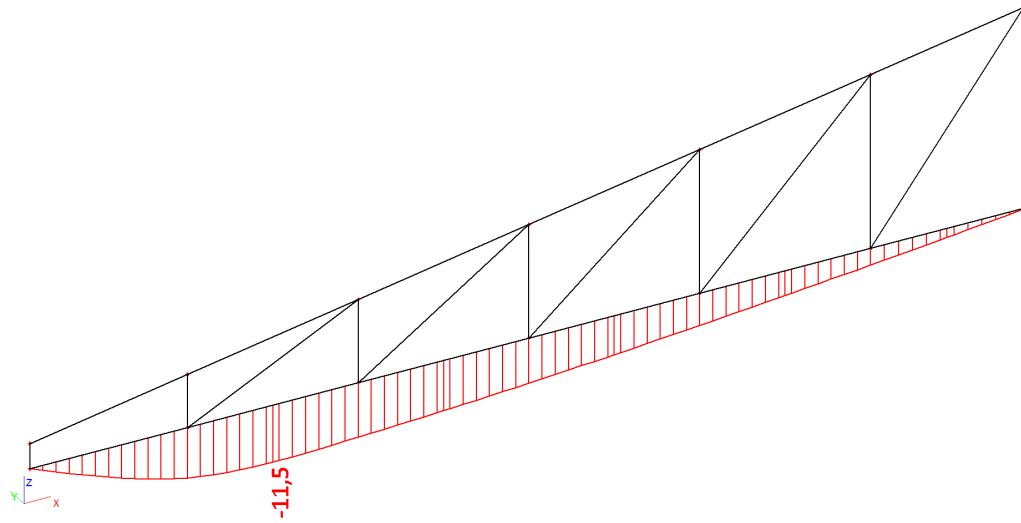
Jednotkový posudek (6.35) = 0,28 + 0,00 = 0,29 -

| <b>My,krit<br/>Parametry</b> |          |     |
|------------------------------|----------|-----|
| G0,05                        | 462,5    | MPa |
| Délka klopní L               | 8,843    | m   |
| Lef/L                        | 1,00     |     |
| Účinná délka Lef             | 8,843    | m   |
| Poloha zatížení              | normální |     |

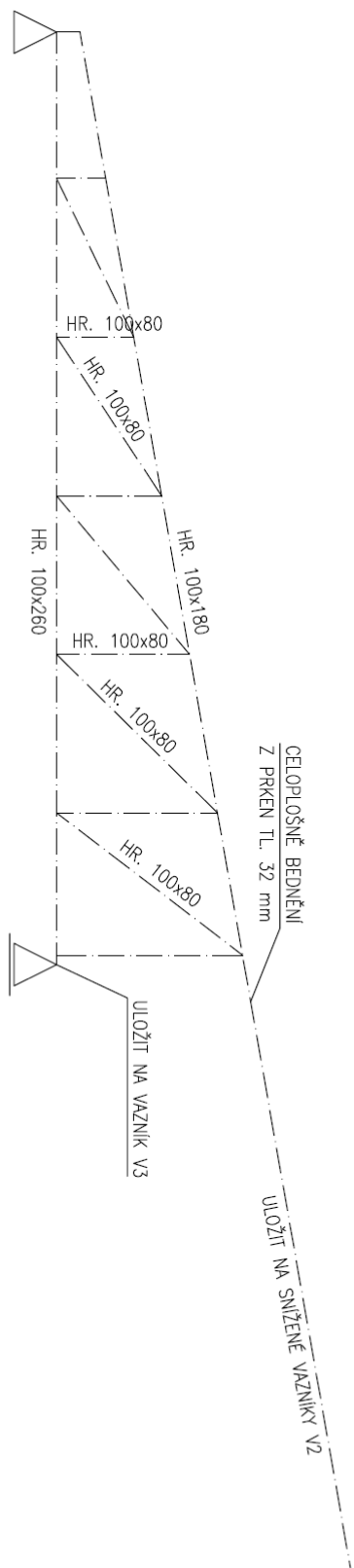
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 6.Posudek - II. mezní stav

6.1.Deformace vazníku:  $u_{lim} = L/400 = 8800/400 = 22,0 \text{ mm}$



## NÁROŽNÍ VAZNIK NV1



# Náročný vazník NV2

## 1.Geometrie a zatížení

### 1.1.Materiály

| Jméno | Typ   | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.rozt až. [m/mK] | Typ dřeva    |
|-------|-------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|---------------------|--------------|
| C24   | Dřevo | 350,0                                    | 1,1000e+04 | 0            | 6,9000e+02 | 0,00                | Rostlé dřevo |

### 1.2.Prut

| Jméno | Průřez                 | Délka [mm] | Tvar | Poč. uzel | Konc. uzel | Typ        | FEM typ  | Vrstva  |
|-------|------------------------|------------|------|-----------|------------|------------|----------|---------|
| B1    | CS1 - OBDEL (100; 180) | 8602,992   | Čára | N1        | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B2    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 1680,677   | Čára | N3        | N1         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B3    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 1431,030   | Čára | N4        | N5         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B4    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 1138,774   | Čára | N6        | N7         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B5    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 846,519    | Čára | N8        | N9         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B6    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 483,745    | Čára | N10       | N11        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B7    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 187,009    | Čára | N12       | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B8    | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 2013,176   | Čára | N5        | N3         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B9    | CS2 - OBDEL (100; 260) | 8522,284   | Čára | N13       | N14        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B10   | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 2011,178   | Čára | N7        | N4         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B11   | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 1861,350   | Čára | N6        | N9         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B12   | CS3 - OBDEL (80; 100)  | 2113,806   | Čára | N11       | N8         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |

### 1.3.Podpory v uzlu

| Jméno | Uzel | Systém | Typ      | X     | Z    | Ry    |
|-------|------|--------|----------|-------|------|-------|
| Sn1   | N12  | GSS    | Standard | Tuhý  | Tuhý | Volný |
| Sn2   | N13  | GSS    | Standard | Tuhý  | Tuhý | Volný |
| Sn3   | N4   | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |
| Sn4   | N3   | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Volný |

### 1.4.Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis         | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Směr | Působení   | Řídicí zat. stav |
|-------|---------------|--------------|------------------|--------------|----------|------|------------|------------------|
| LC1   | vlastní tíha  | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |          | -Z   |            |                  |
| LC2   | střešní plášť | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC3   | sníh          | Nahodilé     | LG2              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |
| LC4   | vítr          | Nahodilé     | LG3              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |

### 1.5.Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah    | Typ  |
|-------|----------|----------|------|
| LG1   | Stálé    |          |      |
| LG2   | Nahodilé | Standard | Sníh |
| LG3   | Nahodilé | Standard | Vítr |

## 1.6.Kombinace

| Jméno | Typ                           | Zatěžovací stavy    | Souč. [-] |
|-------|-------------------------------|---------------------|-----------|
| CO1   | EN-MSÚ<br>(STR/GEO)<br>Sada B | LC1 - vlastní tíha  | 1,00      |
|       |                               | LC2 - střešní plášť | 1,00      |
|       |                               | LC3 - sníh          | 1,00      |
|       |                               | LC4 - vítr          | 1,00      |
| CO2   | EN-MSP<br>Charakteristický    | LC1 - vlastní tíha  | 1,00      |
|       |                               | LC2 - střešní plášť | 1,00      |
|       |                               | LC3 - sníh          | 1,00      |
|       |                               | LC4 - vítr          | 1,00      |

## 1.7.Skupiny výsledků

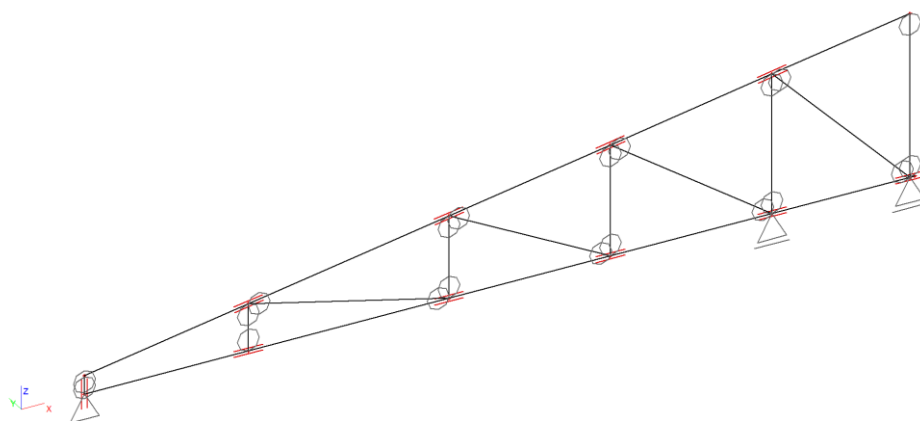
| Jméno       | Výpis                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| Všechny MSU | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B                                  |
| Všechny MSP | CO2 - EN-MSP Charakteristický                                  |
| Vše MSÚ+MSP | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B<br>CO2 - EN-MSP Charakteristický |

## 1.8.Klíč kombinace

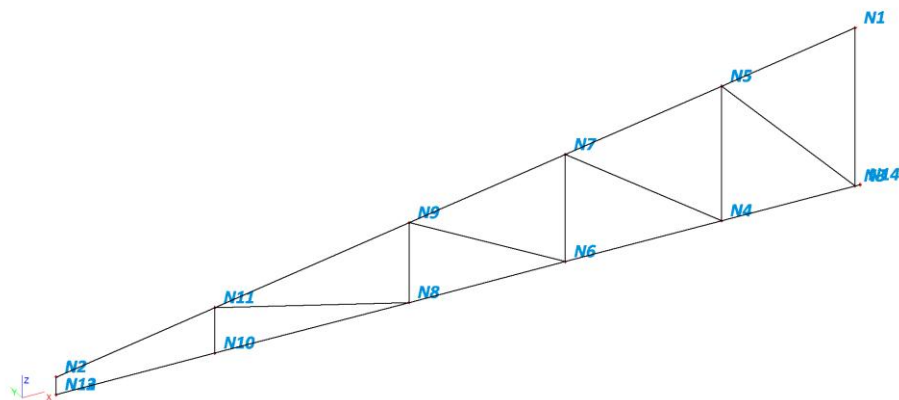
| Jméno | Popis kombinací                        |
|-------|----------------------------------------|
| 1     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*0,75 +LC4*1,50 |
| 2     | LC1*1,00 +LC2*1,00                     |
| 3     | LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50 +LC4*0,90 |
| 4     | LC1*1,35 +LC2*1,35                     |
| 5     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 |
| 6     | LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00 +LC4*0,60 |

## 2.Geometrie a zatížení - obrázky

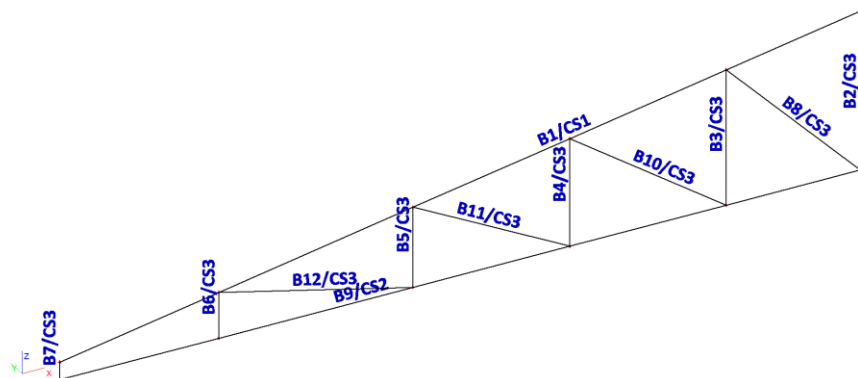
### 2.1.Geometrie



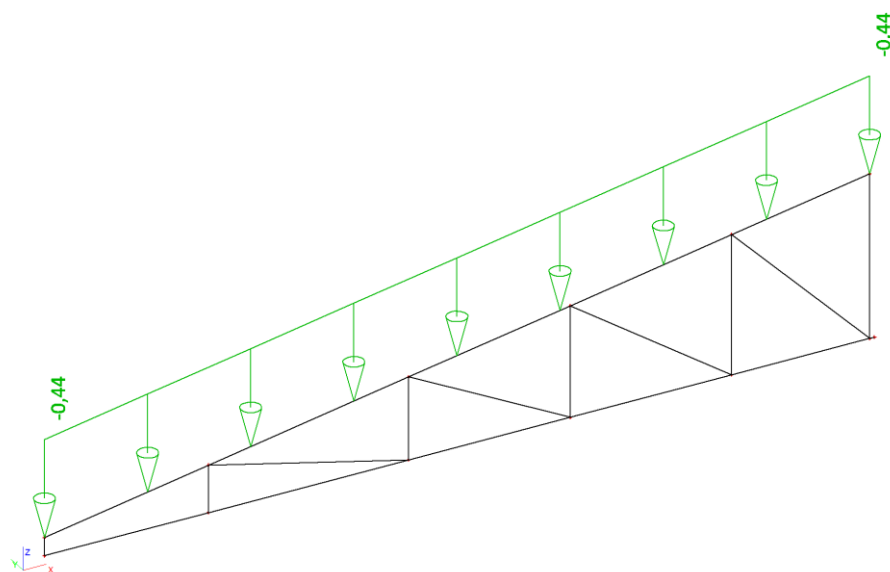
## 2.2.Geometrie - UZLY



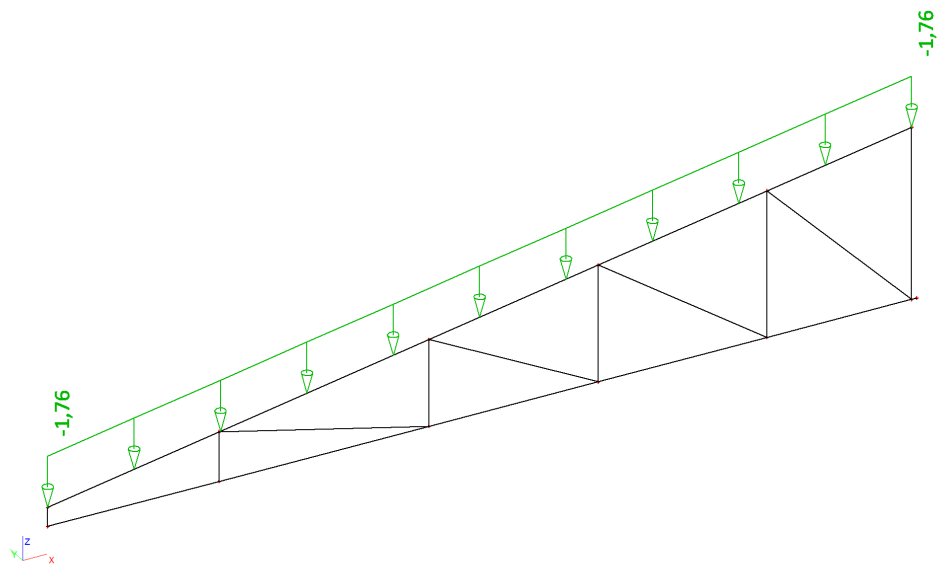
## 2.3.Geometrie - PRUTY A PRŮŘEZY



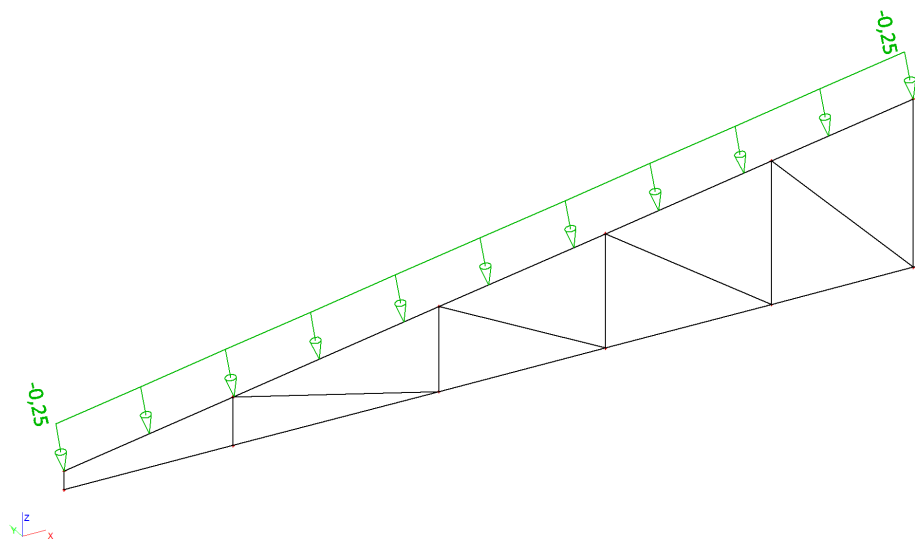
## 2.4.LC2



## 2.5.LC3



## 2.6.LC4



## 3.Reakce

### 3.1.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN] | Rz<br>[kN] | My<br>[kNm] |
|---------|-------|------------|------------|-------------|
| Sn1/N12 | CO1/1 | -0,56      | 5,41       | 0,00        |
| Sn1/N12 | CO1/2 | 0,00       | 1,32       | 0,00        |

|         |       |              |               |             |
|---------|-------|--------------|---------------|-------------|
| Sn1/N12 | CO1/3 | -0,34        | <b>7,96</b>   | 0,00        |
| Sn1/N12 | CO1/4 | 0,00         | 1,79          | <b>0,00</b> |
| Sn2/N13 | CO1/1 | <b>-0,56</b> | 5,41          | 0,00        |
| Sn2/N13 | CO1/2 | <b>0,00</b>  | <b>1,32</b>   | 0,00        |
| Sn2/N13 | CO1/3 | -0,34        | <b>7,96</b>   | 0,00        |
| Sn2/N13 | CO1/4 | 0,00         | 1,79          | <b>0,00</b> |
| Sn3/N4  | CO1/4 | <b>0,00</b>  | 10,85         | <b>0,00</b> |
| Sn3/N4  | CO1/2 | 0,00         | <b>8,04</b>   | 0,00        |
| Sn3/N4  | CO1/3 | 0,00         | <b>47,34</b>  | 0,00        |
| Sn4/N3  | CO1/4 | <b>0,00</b>  | -5,27         | <b>0,00</b> |
| Sn4/N3  | CO1/3 | 0,00         | <b>-23,32</b> | 0,00        |
| Sn4/N3  | CO1/2 | 0,00         | <b>-3,90</b>  | 0,00        |

### 3.2.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

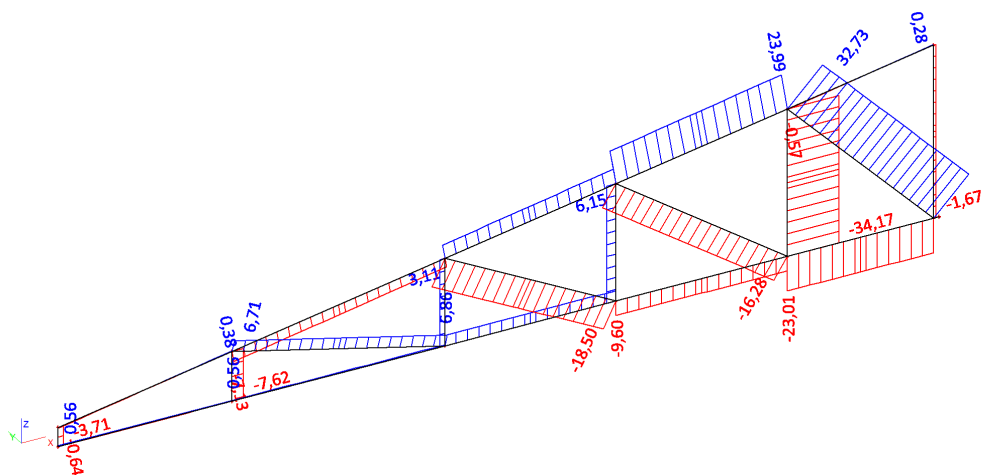
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

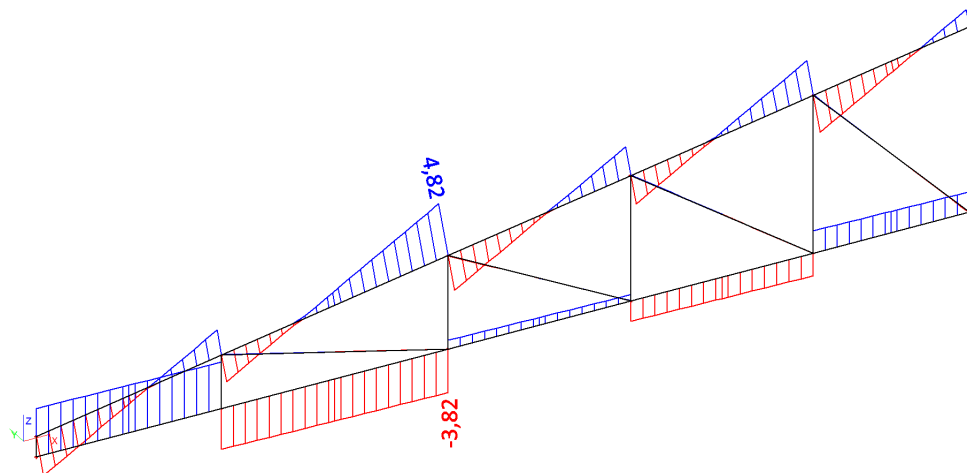
| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]   | Rz<br>[kN]    | My<br>[kNm] |
|---------|-------|--------------|---------------|-------------|
| Sn1/N12 | CO2/5 | <b>-0,37</b> | 3,74          | 0,00        |
| Sn1/N12 | CO2/2 | <b>0,00</b>  | <b>1,32</b>   | <b>0,00</b> |
| Sn1/N12 | CO2/6 | -0,22        | <b>5,44</b>   | 0,00        |
| Sn2/N13 | CO2/5 | <b>-0,37</b> | 3,74          | 0,00        |
| Sn2/N13 | CO2/2 | <b>0,00</b>  | <b>1,32</b>   | <b>0,00</b> |
| Sn2/N13 | CO2/6 | -0,22        | <b>5,44</b>   | 0,00        |
| Sn3/N4  | CO2/2 | <b>0,00</b>  | <b>8,04</b>   | <b>0,00</b> |
| Sn3/N4  | CO2/6 | 0,00         | <b>32,36</b>  | 0,00        |
| Sn4/N3  | CO2/2 | <b>0,00</b>  | <b>-3,90</b>  | <b>0,00</b> |
| Sn4/N3  | CO2/6 | 0,00         | <b>-15,93</b> | 0,00        |

### 4.Vnitřní síly

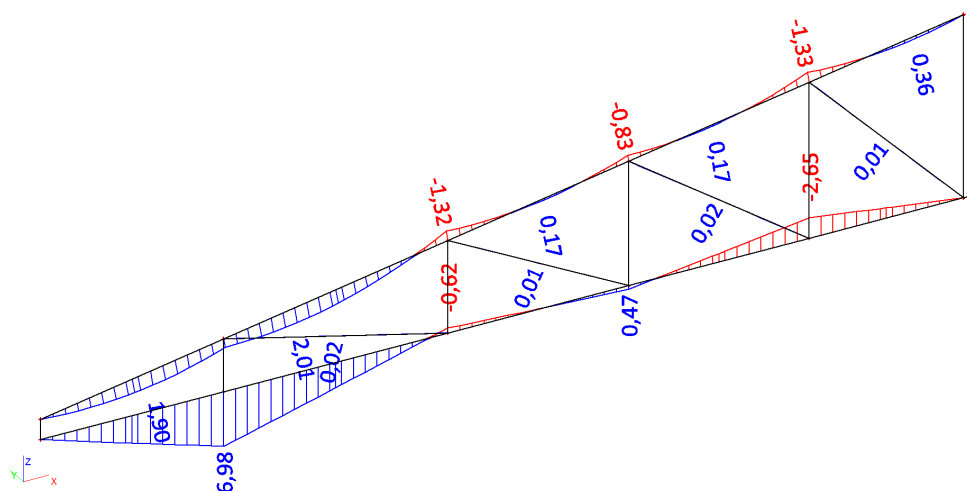
#### 4.1.Normálové síly



## 4.2.Posouvající síly



## 4.3.Ohybové momenty



## 4.4.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (100; 180)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN] | Vz<br>[kN] | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|-----------|------------|-------------|
| B1    | CO1/3 | 6893,900   | -7,13     | -2,48      | 1,13        |
| B1    | CO1/3 | 1437,881   | 23,99     | 3,23       | -1,33       |
| B1    | CO1/3 | 8603,000   | -0,64     | -3,65      | 0,00        |
| B1    | CO1/3 | 4804,461   | -5,93     | 4,82       | -1,32       |
| B1    | CO1/3 | 1437,880   | -0,55     | -3,43      | -1,33       |
| B1    | CO1/3 | 6234,080   | -6,75     | -0,17      | 2,01        |

#### 4.5.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (100; 260)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]     | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm]  |
|-------|-------|------------|---------------|--------------|--------------|
| B9    | CO1/3 | 7056,291   | <b>-23,01</b> | 1,95         | -2,65        |
| B9    | CO1/3 | 3740,851   | <b>6,86</b>   | 0,75         | -0,62        |
| B9    | CO1/3 | 3740,850   | 0,34          | <b>-3,82</b> | -0,62        |
| B9    | CO1/3 | 0,000      | 0,34          | <b>4,25</b>  | 0,00         |
| B9    | CO1/3 | 7056,290   | -9,60         | -1,98        | <b>-2,65</b> |
| B9    | CO1/3 | 1683,140   | 0,34          | 4,05         | <b>6,98</b>  |

#### 4.6.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - OBDEL (80; 100)

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN]     | Vz<br>[kN]   | My<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|---------------|--------------|-------------|
| B3    | CO1/3 | 0,000      | <b>-34,17</b> | 0,00         | 0,00        |
| B8    | CO1/3 | 0,000      | <b>32,73</b>  | 0,03         | 0,00        |
| B12   | CO1/4 | 2113,810   | 1,57          | <b>-0,04</b> | 0,00        |
| B12   | CO1/4 | 0,000      | 1,59          | <b>0,04</b>  | 0,00        |
| B2    | CO1/3 | 0,000      | -1,67         | 0,00         | <b>0,00</b> |
| B12   | CO1/4 | 1056,890   | 1,58          | 0,00         | <b>0,02</b> |

#### 5.Posudek - I. mezní stav

##### 5.1.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (100; 180)

##### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                        |     |       |        |
|-----------|---------|------------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B1 | 8,603 m | CS1 - OBDEL (100; 180) | C24 | CO1/3 | 0,29 - |
|-----------|---------|------------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                              |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M$ for rostlé dřevo | 1,30 |

| Údaje o materiálu |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)       | 24,0  | MPa |
| Táh (ft,0,k)      | 14,0  | MPa |
| Táh (ft,90,k)     | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)     | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)    | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)       | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva         | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 1,438 m.**

| Vnitřní síly      |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| N <sub>Ed</sub>   | 23,99 | kN  |
| V <sub>y,Ed</sub> | 0,00  | kN  |
| V <sub>z,Ed</sub> | 3,23  | kN  |
| T <sub>Ed</sub>   | 0,00  | kNm |
| M <sub>y,Ed</sub> | -1,33 | kNm |
| M <sub>z,Ed</sub> | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace                  |            |
|----------------------------------------|------------|
| Třída vlhkosti                         | 1          |
| Doba trvání zatížení                   | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace k <sub>mod</sub> | 0,90       |

**...: POSUDEK ŘEZU ...**

**Tah rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>t,0,d</sub> | 1,3  | MPa |
| k <sub>h</sub>     | 1,00 |     |
| f <sub>t,0,d</sub> | 9,7  | MPa |
| Jedn. posudek      | 0,14 | -   |

**Tlak kolmo na vlákna**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                     |           |                 |
|---------------------|-----------|-----------------|
| F <sub>c,90,d</sub> | 6,67      | kN              |
| l                   | 100       | mm              |
| l <sub>ef</sub>     | 160       | mm              |
| b                   | 100       | mm              |
| A <sub>ef</sub>     | 16000     | mm <sup>2</sup> |
| σ <sub>c,90,d</sub> | 0,4       | MPa             |
| Podporové podmínky  | Diskrétní |                 |
| h                   | 180       | mm              |
| k <sub>c,90</sub>   | 1,50      | -               |
| f <sub>c,90,d</sub> | 1,7       | MPa             |
| Jedn. posudek       | 0,16      | -               |

**Ohyb**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>m,y,d</sub> | 2,5  | MPa |
| k <sub>h,y</sub>   | 1,00 |     |
| f <sub>m,y,d</sub> | 16,6 | MPa |
| k <sub>m</sub>     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,15 + 0,00 = 0,15 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,10 + 0,00 = 0,10 -

**Smyk**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                                   |      |     |
|-----------------------------------|------|-----|
| k <sub>cr</sub>                   | 0,67 |     |
| τ <sub>z,d</sub>                  | 0,4  | MPa |
| f <sub>v,d</sub>                  | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek τ <sub>z</sub> | 0,15 | -   |

**Kombinovaný ohyb a osový tah**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

|        |      |     |
|--------|------|-----|
| ft,0,d | 9,7  | MPa |
| fm,y,d | 16,6 | MPa |
| km     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.17) = 0,14 + 0,15 + 0,00 = 0,29 -

Jednotkový posudek (6.18) = 0,14 + 0,10 + 0,00 = 0,24 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: **POSUDEK STABILITY** ...:

#### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                  |       |     |
|------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment<br>My,krit  | 18,79 | kNm |
| Kritické ohybové napětí<br>σm,krit | 34,8  | MPa |
| Poměrná štíhlost λrel,m            | 0,83  | -   |
| redukční součinitel kkrit          | 0,94  | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,16 -

| My,krit<br>Parametry |          |     |
|----------------------|----------|-----|
| G0,05                | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L      | 8,603    | m   |
| Lef/L                | 1,00     |     |
| Účinná délka Lef     | 8,603    | m   |
| Poloha zatížení      | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

#### 5.2.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - OBDEL (100; 260)

#### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                           |     |       |                |
|-----------|---------|---------------------------|-----|-------|----------------|
| Nosník B9 | 8,522 m | CS2 - OBDEL (100;<br>260) | C24 | CO1/3 | 0,45 -<br>260) |
|-----------|---------|---------------------------|-----|-------|----------------|

| Základní data                                         |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti γM for rostlé<br>dřevo | 1,30 |

| Údaje o<br>materiálu |       |     |
|----------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)          | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)         | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)        | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)        | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)       | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)          | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva            | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 1,683 m.**

| Vnitřní síly      |      |     |
|-------------------|------|-----|
| N <sub>Ed</sub>   | 0,34 | kN  |
| V <sub>y,Ed</sub> | 0,00 | kN  |
| V <sub>z,Ed</sub> | 4,05 | kN  |
| T <sub>Ed</sub>   | 0,00 | kNm |
| M <sub>y,Ed</sub> | 6,98 | kNm |
| M <sub>z,Ed</sub> | 0,00 | kNm |

| Součinitel modifikace                  |            |
|----------------------------------------|------------|
| Třída vlhkosti                         | 1          |
| Doba trvání zatížení                   | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace k <sub>mod</sub> | 0,90       |

**...: POSUDEK ŘEZU :...**

**Tah rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>t,0,d</sub> | 0,0  | MPa |
| k <sub>h</sub>     | 1,00 |     |
| f <sub>t,0,d</sub> | 9,7  | MPa |
| Jedn. posudek      | 0,00 | -   |

**Tlak kolmo na vlákna**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                     |           |                 |
|---------------------|-----------|-----------------|
| F <sub>c,90,d</sub> | 7,62      | kN              |
| l                   | 100       | mm              |
| l <sub>ef</sub>     | 160       | mm              |
| b                   | 100       | mm              |
| A <sub>ef</sub>     | 16000     | mm <sup>2</sup> |
| σ <sub>c,90,d</sub> | 0,5       | MPa             |
| Podporové podmínky  | Diskrétní |                 |
| h                   | 260       | mm              |
| k <sub>c,90</sub>   | 1,50      | -               |
| f <sub>c,90,d</sub> | 1,7       | MPa             |
| Jedn. posudek       | 0,18      | -               |

**Ohyb**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>m,y,d</sub> | 6,2  | MPa |
| k <sub>h,y</sub>   | 1,00 |     |
| f <sub>m,y,d</sub> | 16,6 | MPa |
| k <sub>m</sub>     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,37 + 0,00 = 0,37 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,26 + 0,00 = 0,26 -

**Smyk**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                                   |      |     |
|-----------------------------------|------|-----|
| k <sub>cr</sub>                   | 0,67 |     |
| τ <sub>z,d</sub>                  | 0,3  | MPa |
| f <sub>v,d</sub>                  | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek τ <sub>z</sub> | 0,13 | -   |

**Kombinovaný ohyb a osový tah**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

|        |      |     |
|--------|------|-----|
| ft,0,d | 9,7  | MPa |
| fm,y,d | 16,6 | MPa |
| km     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.17) = 0,00 + 0,37 + 0,00 = 0,37 -

Jednotkový posudek (6.18) = 0,00 + 0,26 + 0,00 = 0,26 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

#### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                  |       |     |
|------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment<br>My,krit  | 27,88 | kNm |
| Kritické ohybové napětí<br>σm,krit | 24,7  | MPa |
| Poměrná štíhlost λrel,m            | 0,98  | -   |
| redukční součinitel kkrit          | 0,82  | -   |

Jednotkový posudek (6.33) = 0,45 -

| My,krit<br>Parametry |          |     |
|----------------------|----------|-----|
| G0,05                | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L      | 8,522    | m   |
| Lef/L                | 1,00     |     |
| Účinná délka Lef     | 8,522    | m   |
| Poloha zatížení      | normální |     |

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### 5.3.Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - OBDEL (100; 180)

#### EN 1995-1-1 posudek

|           |         |                           |     |       |        |
|-----------|---------|---------------------------|-----|-------|--------|
| Nosník B1 | 8,603 m | CS1 - OBDEL (100;<br>180) | C24 | CO1/3 | 0,29 - |
|-----------|---------|---------------------------|-----|-------|--------|

| Základní data                                         |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| Dílčí součinitel spolehlivosti γM for rostlé<br>dřevo | 1,30 |

| Údaje o<br>materiálu |       |     |
|----------------------|-------|-----|
| Ohyb (fm,k)          | 24,0  | MPa |
| Tah (ft,0,k)         | 14,0  | MPa |
| Tah (ft,90,k)        | 0,4   | MPa |
| Tlak (fc,0,k)        | 21,0  | MPa |
| Tlak (fc,90,k)       | 2,5   | MPa |
| Smyk (fv,k)          | 4,0   | MPa |
| Typ dřeva            | Solid |     |

**Kritický posudek je v místě 1,438 m.**

| Vnitřní síly      |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| N <sub>Ed</sub>   | 23,99 | kN  |
| V <sub>y,Ed</sub> | 0,00  | kN  |
| V <sub>z,Ed</sub> | 3,23  | kN  |
| T <sub>Ed</sub>   | 0,00  | kNm |
| M <sub>y,Ed</sub> | -1,33 | kNm |
| M <sub>z,Ed</sub> | 0,00  | kNm |

| Součinitel modifikace                  |            |
|----------------------------------------|------------|
| Třída vlhkosti                         | 1          |
| Doba trvání zatížení                   | Krátkodobé |
| Součinitel modifikace k <sub>mod</sub> | 0,90       |

**...: POSUDEK ŘEZU ...**

**Tah rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>t,0,d</sub> | 1,3  | MPa |
| k <sub>h</sub>     | 1,00 |     |
| f <sub>t,0,d</sub> | 9,7  | MPa |
| Jedn. posudek      | 0,14 | -   |

**Tlak kolmo na vlákna**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

|                     |           |                 |
|---------------------|-----------|-----------------|
| F <sub>c,90,d</sub> | 6,67      | kN              |
| l                   | 100       | mm              |
| l <sub>ef</sub>     | 160       | mm              |
| b                   | 100       | mm              |
| A <sub>ef</sub>     | 16000     | mm <sup>2</sup> |
| σ <sub>c,90,d</sub> | 0,4       | MPa             |
| Podporové podmínky  | Diskrétní |                 |
| h                   | 180       | mm              |
| k <sub>c,90</sub>   | 1,50      | -               |
| f <sub>c,90,d</sub> | 1,7       | MPa             |
| Jedn. posudek       | 0,16      | -               |

**Ohyb**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

|                    |      |     |
|--------------------|------|-----|
| σ <sub>m,y,d</sub> | 2,5  | MPa |
| k <sub>h,y</sub>   | 1,00 |     |
| f <sub>m,y,d</sub> | 16,6 | MPa |
| k <sub>m</sub>     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.11) = 0,15 + 0,00 = 0,15 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,10 + 0,00 = 0,10 -

**Smyk**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

|                                   |      |     |
|-----------------------------------|------|-----|
| k <sub>cr</sub>                   | 0,67 |     |
| τ <sub>z,d</sub>                  | 0,4  | MPa |
| f <sub>v,d</sub>                  | 2,8  | MPa |
| Jednotkový posudek τ <sub>z</sub> | 0,15 | -   |

**Kombinovaný ohyb a osový tah**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

|        |      |     |
|--------|------|-----|
| ft,0,d | 9,7  | MPa |
| fm,y,d | 16,6 | MPa |
| km     | 0,70 |     |

Jednotkový posudek (6.17) =  $0,14 + 0,15 + 0,00 = 0,29$  -Jednotkový posudek (6.18) =  $0,14 + 0,10 + 0,00 = 0,24$  -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: **POSUDEK STABILITY** ...:**Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

| Parametry klopení                  |       |     |
|------------------------------------|-------|-----|
| Pružný kritický moment<br>My,krit  | 18,79 | kNm |
| Kritické ohybové napětí<br>σm,krit | 34,8  | MPa |
| Poměrná štíhlost λrel,m            | 0,83  | -   |
| redukční součinitel kkrit          | 0,94  | -   |

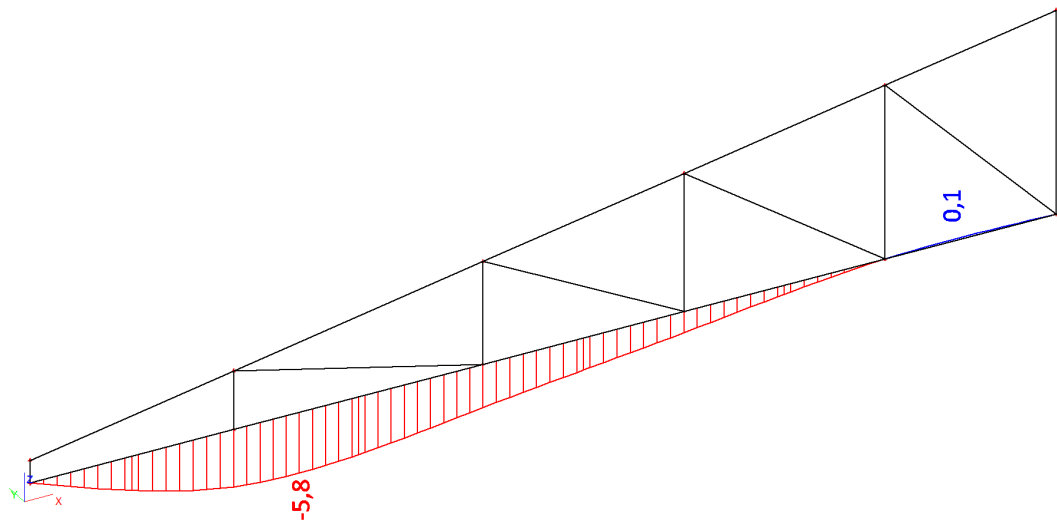
Jednotkový posudek (6.33) =  $0,16$  -

| My,krit<br>Parametry |          |     |
|----------------------|----------|-----|
| G0,05                | 462,5    | MPa |
| Délka klopení L      | 8,603    | m   |
| Lef/L                | 1,00     |     |
| Účinná délka Lef     | 8,603    | m   |
| Poloha zatížení      | normální |     |

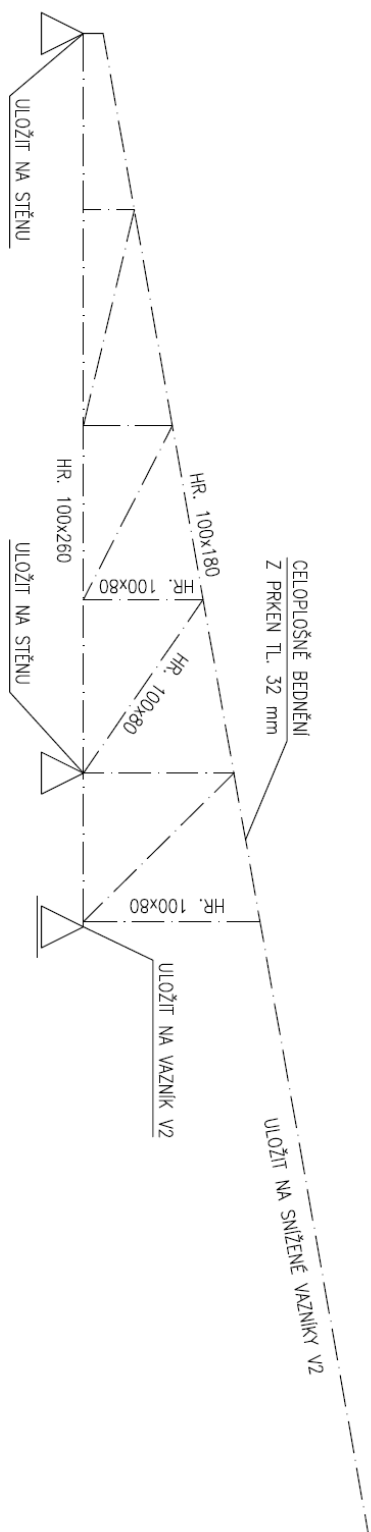
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 6.Posudek - II. mezní stav

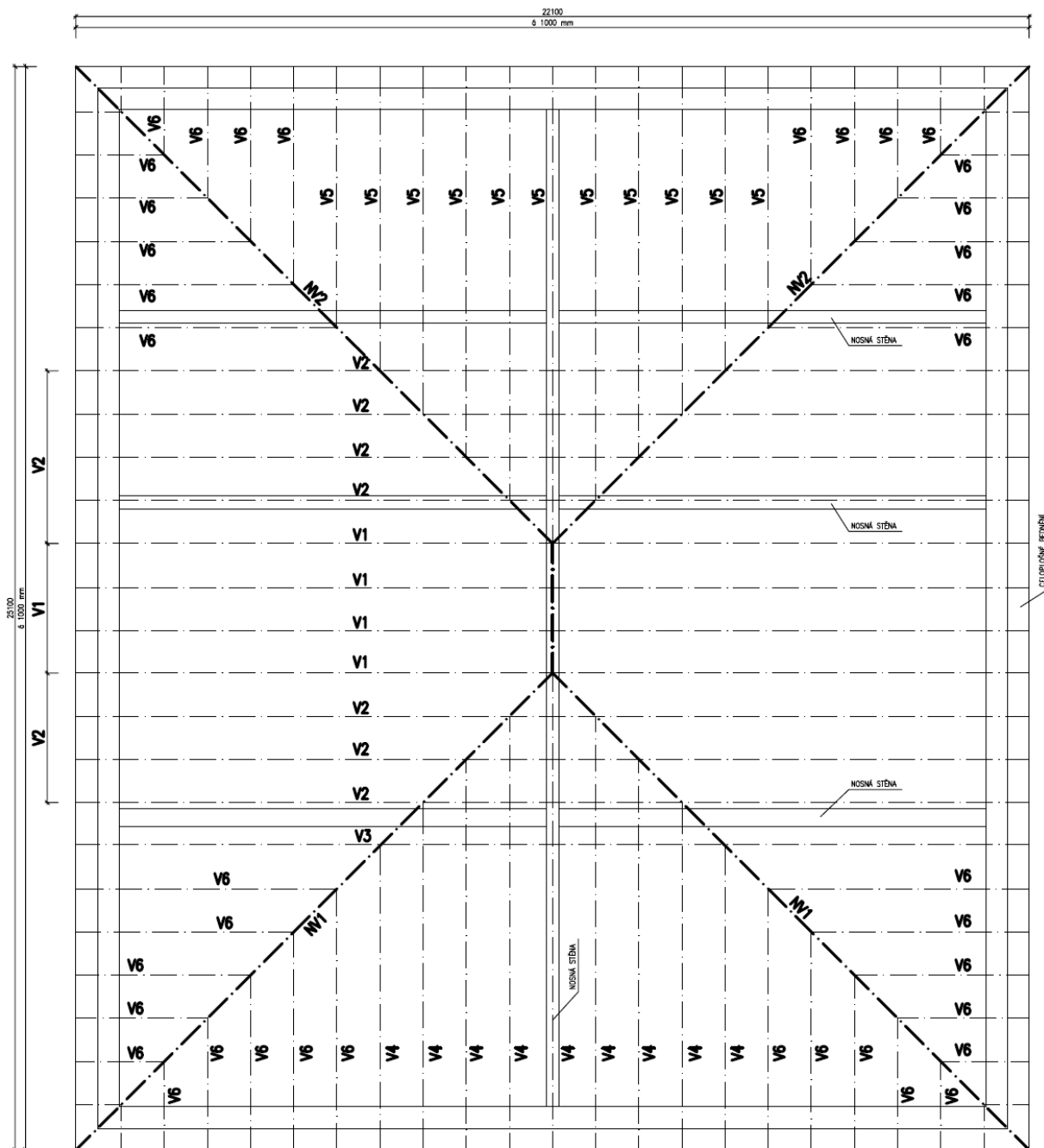
6.1.Deformace vazníku:  $u_{lim} = L/400 = 7050/400 = 17,7 \text{ mm}$



## NÁROŽNÍ VAZNIK NV2



## SCHÉMA VAZNIKŮ



### POZNÁMKA:

- U VÝPOČTU VAZNIKŮ JSOU NAVRŽENY POUZE PRŮŘEZY, GEOMETRII JE NUTNÉ UPRAVIT DLE SKUTEČNOSTI, NAD KAŽDOU PODPOROU MUSÍ BÝT SLOUPEK
- SPOJE PRVKŮ VAZNIKŮ NAVRHNĚ DODAVATEL (STYČNIKOVÉ ZALISOVANÉ OCEL, DESKY-VELIKOST DLE VÝPOČTU DODAVATELE)

## 10. Návrh a posouzení prvků venkovního ocel. schodiště

### Venkovní schodiště-podesta

#### 1.Geometrie a zatížení

##### 1.1.Materiály

| Jméno | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.rozt až. [m/mK] | Dolní mez [mm] | Horní mez [mm] | Fy (rozsah) [MPa] | Fu (rozsah) [MPa] |
|-------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|---------------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|
| S 235 | 7850,0                                   | 2,1000e+05 | 0,3          | 8,0769e+04 | 0,00                | 0<br>40        | 40<br>80       | 235,0<br>215,0    | 360,0<br>360,0    |

##### 1.2.Uzel

| Jméno | Souř. X [mm]  | Souř. Y [mm] | Souř. Z [mm] |
|-------|---------------|--------------|--------------|
| N1    | -<br>2150,000 | -6,046       | 0,000        |
| N2    | -<br>2150,000 | -1250,000    | 0,000        |
| N3    | -50,000       | -2598,907    | 0,000        |
| N4    | -<br>1300,000 | -2600,000    | 0,000        |
| N5    | 0,000         | -2550,000    | 0,000        |
| N6    | 0,000         | 0,000        | 0,000        |
| N7    | 2150,000      | -6,046       | 0,000        |
| N8    | 2150,000      | -1250,000    | 0,000        |
| N9    | 0,000         | -1250,000    | 0,000        |
| N10   | -<br>1300,000 | -1250,000    | 0,000        |
| N11   | -<br>2150,000 | -350,000     | 0,000        |
| N12   | 0,000         | -350,000     | 0,000        |
| N13   | 2150,000      | -350,000     | 0,000        |

##### 1.3.Prut

| Jméno | Průřez     | Délka [mm] | Tvar | Poč. uzel | Konc. uzel | Typ        | FEM typ  | Vrstva  |
|-------|------------|------------|------|-----------|------------|------------|----------|---------|
| B1    | CS1 - U120 | 1243,954   | Čára | N1        | N2         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B2    | CS3 - U140 | 1250,000   | Čára | N3        | N4         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B3    | CS1 - U120 | 2550,000   | Čára | N5        | N6         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B4    | CS1 - U120 | 1243,954   | Čára | N7        | N8         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B5    | CS2 - U120 | 2150,000   | Čára | N2        | N9         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B6    | CS2 - U120 | 2150,000   | Čára | N9        | N8         | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B7    | CS1 - U120 | 1350,000   | Čára | N4        | N10        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B8    | CS2 - U120 | 2150,000   | Čára | N11       | N12        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |
| B9    | CS2 - U120 | 2150,000   | Čára | N12       | N13        | obecný (0) | standard | Vrstva1 |

#### 1.4.Klouby na prutu

| Jméno | Prvek | Pozice | ux   | uy   | uz   | fix  | fiy   | fiz   |
|-------|-------|--------|------|------|------|------|-------|-------|
| H1    | B9    | Oba    | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný |
| H2    | B6    | Oba    | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný |
| H3    | B5    | Oba    | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný |
| H4    | B8    | Oba    | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný |
| H5    | B7    | Oba    | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný |

#### 1.5.Podpory v uzlu

| Jméno | Uzel | Systém | Typ      | X    | Y    | Z    | Rx    | Ry    | Rz    |
|-------|------|--------|----------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Sn1   | N3   | GSS    | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Tuhý  | Tuhý  | Tuhý  |
| Sn2   | N5   | GSS    | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Volný |
| Sn3   | N1   | GSS    | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Tuhý  | Tuhý  | Tuhý  |
| Sn4   | N7   | GSS    | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Tuhý  | Tuhý  | Tuhý  |
| Sn5   | N6   | GSS    | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Tuhý  | Volný |

#### 1.6.Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis        | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Směr | Působení   | Řídící zat. stav |
|-------|--------------|--------------|------------------|--------------|----------|------|------------|------------------|
| LC1   | vlastní tíha | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |          | -Z   |            |                  |
| LC2   | podlaha      | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC3   | užitné       | Nahodilé     | LG2              | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |

#### 1.7.Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah    | Typ            |
|-------|----------|----------|----------------|
| LG1   | Stálé    |          |                |
| LG2   | Nahodilé | Standard | Kat A : obytné |

#### 1.8.Kombinace

| Jméno | Typ                     | Zatěžovací stavy   | Souč. [-] |
|-------|-------------------------|--------------------|-----------|
| CO1   | EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B | LC1 - vlastní tíha | 1,00      |
|       |                         | LC2 - podlaha      | 1,00      |
|       |                         | LC3 - užitné       | 1,00      |
| CO2   | EN-MSP Charakteristický | LC1 - vlastní tíha | 1,00      |
|       |                         | LC2 - podlaha      | 1,00      |
|       |                         | LC3 - užitné       | 1,00      |

#### 1.9.Skupiny výsledků

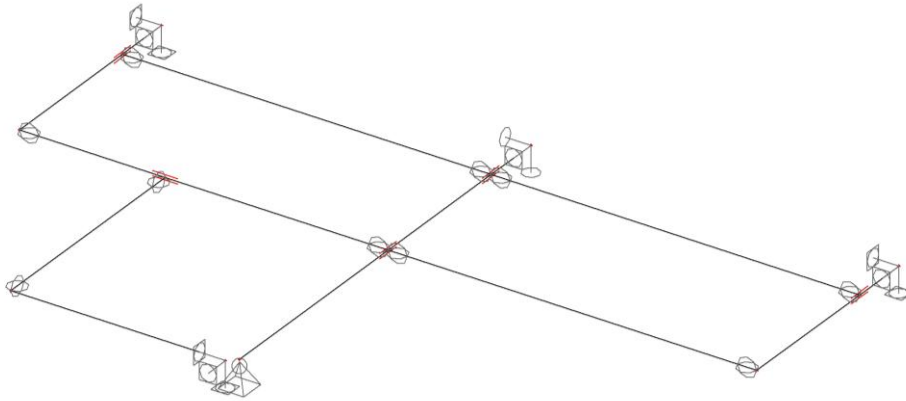
| Jméno       | Výpis                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| Všechny MSÚ | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B                                  |
| Všechny MSP | CO2 - EN-MSP Charakteristický                                  |
| Vše MSÚ+MSP | CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B<br>CO2 - EN-MSP Charakteristický |

#### 1.10.Klíč kombinace

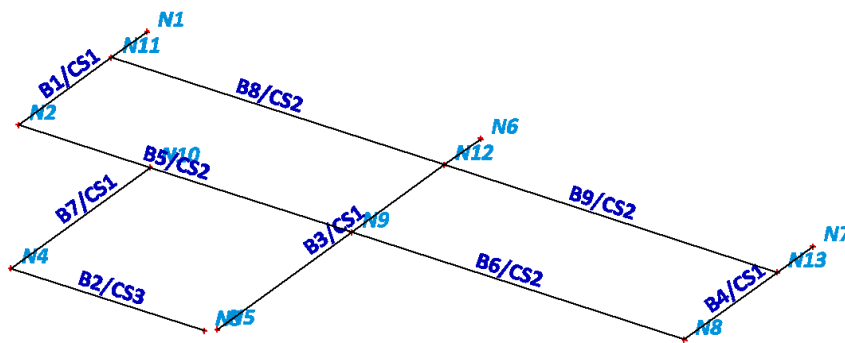
| Jméno | Popis kombinací                 |
|-------|---------------------------------|
| 1     | LC1*1,00 +LC2*1,00              |
| 2     | LC1*1,35 +LC2*1,35<br>+LC3*1,50 |
| 3     | LC1*1,35 +LC2*1,35              |
| 4     | LC1*1,00 +LC2*1,00<br>+LC3*1,00 |

## 2.Geometrie a zatížení - obrázky

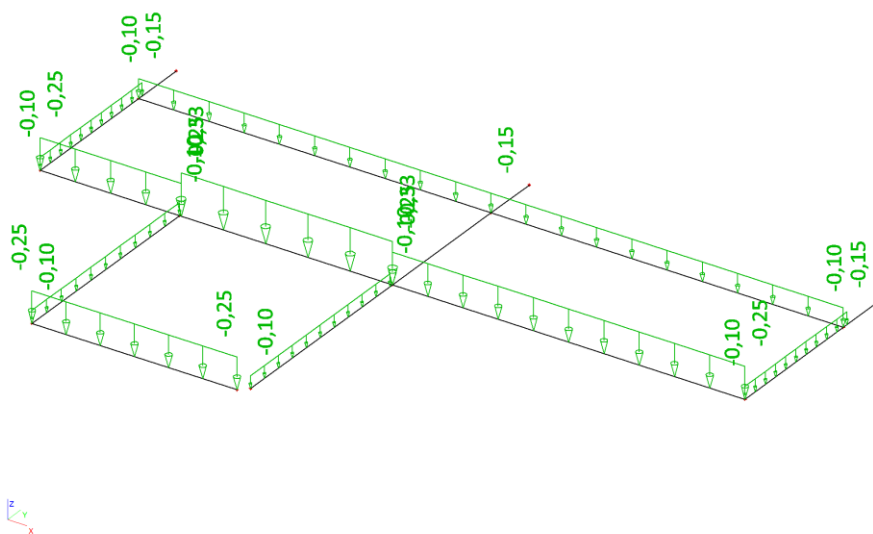
### 2.1.Geometrie



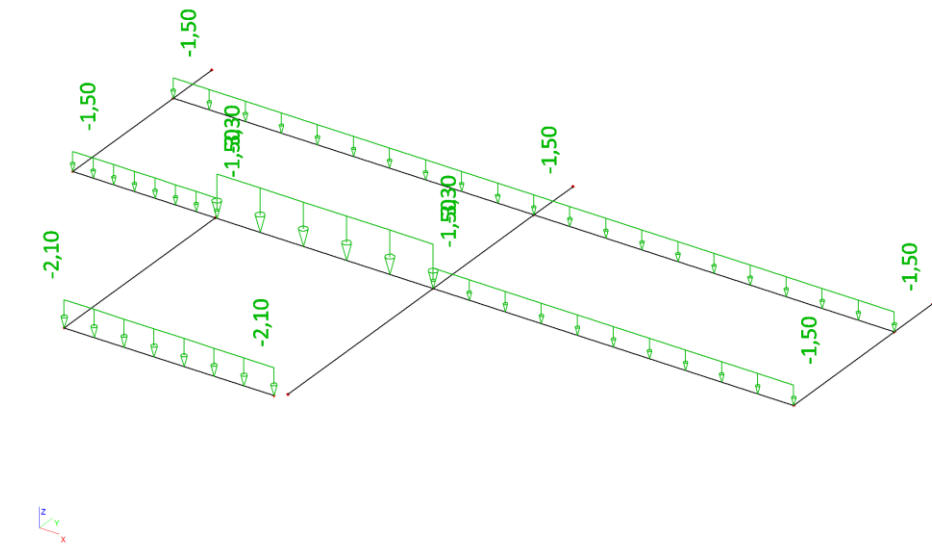
### 2.2.Geometrie-UZLY, PRUTY, PRŮŘEZY



### 2.3.LC2



## 2.4.LC3



### 3.Reakce

#### 3.1.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]  | Ry<br>[kN]  | Rz<br>[kN]  | Mx<br>[kNm]  | My<br>[kNm] | Mz<br>[kNm] |
|---------|-------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Sn1/N3  | CO1/1 | <b>0,00</b> | 0,00        | <b>0,66</b> | 0,00         | 0,51        | <b>0,00</b> |
| Sn1/N3  | CO1/2 | 0,00        | <b>0,00</b> | 4,83        | 0,00         | <b>3,15</b> | 0,00        |
| Sn5/N6  | CO1/2 | 0,00        | 0,00        | <b>9,51</b> | 0,00         | <b>0,00</b> | 0,00        |
| Sn3/N1  | CO1/2 | 0,00        | 0,00        | 7,36        | <b>-6,42</b> | 0,00        | 0,00        |
| Sn2/N5  | CO1/3 | 0,00        | 0,00        | 1,10        | <b>0,00</b>  | 0,00        | 0,00        |

#### 3.2.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]  | Ry<br>[kN]  | Rz<br>[kN]  | Mx<br>[kNm]  | My<br>[kNm] | Mz<br>[kNm] |
|---------|-------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Sn1/N3  | CO2/1 | <b>0,00</b> | 0,00        | <b>0,66</b> | 0,00         | 0,51        | <b>0,00</b> |
| Sn1/N3  | CO2/4 | 0,00        | <b>0,00</b> | 3,29        | 0,00         | <b>2,15</b> | 0,00        |
| Sn5/N6  | CO2/4 | 0,00        | 0,00        | <b>6,46</b> | 0,00         | <b>0,00</b> | 0,00        |
| Sn3/N1  | CO2/4 | 0,00        | 0,00        | 5,02        | <b>-4,37</b> | 0,00        | 0,00        |
| Sn2/N5  | CO2/1 | 0,00        | 0,00        | 0,81        | <b>0,00</b>  | 0,00        | 0,00        |

#### 3.3.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]  | Ry<br>[kN]  | Rz<br>[kN]  | Mx<br>[kNm]  | My<br>[kNm] | Mz<br>[kNm] |
|---------|-------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Sn1/N3  | CO1/1 | <b>0,00</b> | 0,00        | <b>0,66</b> | <b>0,00</b>  | <b>0,51</b> | <b>0,00</b> |
| Sn1/N3  | CO1/2 | 0,00        | <b>0,00</b> | <b>4,83</b> | <b>0,00</b>  | <b>3,15</b> | 0,00        |
| Sn2/N5  | CO1/3 | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | 1,10        | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> |
| Sn2/N5  | CO1/1 | 0,00        | 0,00        | <b>0,81</b> | 0,00         | 0,00        | 0,00        |
| Sn2/N5  | CO1/2 | 0,00        | 0,00        | <b>5,33</b> | 0,00         | 0,00        | 0,00        |
| Sn3/N1  | CO1/3 | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | 1,48        | -1,27        | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> |
| Sn3/N1  | CO1/1 | 0,00        | 0,00        | <b>1,09</b> | <b>-0,94</b> | 0,00        | 0,00        |
| Sn3/N1  | CO1/2 | 0,00        | 0,00        | <b>7,36</b> | <b>-6,42</b> | 0,00        | 0,00        |
| Sn4/N7  | CO1/1 | <b>0,00</b> | 0,00        | <b>0,97</b> | <b>-0,79</b> | 0,00        | <b>0,00</b> |
| Sn4/N7  | CO1/3 | 0,00        | <b>0,00</b> | 1,31        | -1,06        | <b>0,00</b> | 0,00        |
| Sn4/N7  | CO1/2 | 0,00        | 0,00        | <b>6,14</b> | <b>-4,90</b> | 0,00        | 0,00        |
| Sn5/N6  | CO1/3 | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | 1,63        | <b>0,00</b>  | 0,00        | <b>0,00</b> |
| Sn5/N6  | CO1/1 | 0,00        | 0,00        | <b>1,21</b> | 0,00         | <b>0,00</b> | 0,00        |
| Sn5/N6  | CO1/2 | 0,00        | 0,00        | <b>9,51</b> | 0,00         | <b>0,00</b> | 0,00        |

#### 3.4.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

| Podpora | Stav  | Rx<br>[kN]  | Ry<br>[kN] | Rz<br>[kN]  | Mx<br>[kNm] | My<br>[kNm] | Mz<br>[kNm] |
|---------|-------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Sn1/N3  | CO2/1 | <b>0,00</b> | 0,00       | <b>0,66</b> | <b>0,00</b> | <b>0,51</b> | <b>0,00</b> |

|        |       |      |      |      |       |      |      |
|--------|-------|------|------|------|-------|------|------|
| Sn1/N3 | CO2/4 | 0,00 | 0,00 | 3,29 | 0,00  | 2,15 | 0,00 |
| Sn2/N5 | CO2/1 | 0,00 | 0,00 | 0,81 | 0,00  | 0,00 | 0,00 |
| Sn2/N5 | CO2/4 | 0,00 | 0,00 | 3,63 | 0,00  | 0,00 | 0,00 |
| Sn3/N1 | CO2/1 | 0,00 | 0,00 | 1,09 | -0,94 | 0,00 | 0,00 |
| Sn3/N1 | CO2/4 | 0,00 | 0,00 | 5,02 | -4,37 | 0,00 | 0,00 |
| Sn4/N7 | CO2/1 | 0,00 | 0,00 | 0,97 | -0,79 | 0,00 | 0,00 |
| Sn4/N7 | CO2/4 | 0,00 | 0,00 | 4,19 | -3,35 | 0,00 | 0,00 |
| Sn5/N6 | CO2/1 | 0,00 | 0,00 | 1,21 | 0,00  | 0,00 | 0,00 |
| Sn5/N6 | CO2/4 | 0,00 | 0,00 | 6,46 | 0,00  | 0,00 | 0,00 |

## 4.Vnitřní síly

### 4.1.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - U120

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN] | Vy<br>[kN] | Vz<br>[kN] | Mx<br>[kNm] | My<br>[kNm] | Mz<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| B1    | CO1/3 | 0,000      | 0,00      | 0,00       | 1,48       | 0,00        | -1,27       | 0,00        |
| B3    | CO1/2 | 2550,000   | 0,00      | 0,00       | -9,51      | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| B1    | CO1/2 | 0,000      | 0,00      | 0,00       | 7,36       | 0,00        | -6,42       | 0,00        |
| B7    | CO1/2 | 0,000      | 0,00      | 0,00       | -0,21      | -0,01       | 0,00        | 0,00        |
| B3    | CO1/2 | 2200,001   | 0,00      | 0,00       | -9,45      | 0,00        | 3,32        | 0,00        |
| B3    | CO1/2 | 1300,000   | 0,00      | 0,00       | 4,92       | 0,00        | 6,66        | 0,00        |

### 4.2.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - U120

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN] | Vy<br>[kN] | Vz<br>[kN] | Mx<br>[kNm] | My<br>[kNm] | Mz<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| B5    | CO1/3 | 0,000      | 0,00      | 0,00       | 0,72       | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| B5    | CO1/2 | 2150,000   | 0,00      | 0,00       | -5,59      | 0,01        | 0,00        | 0,00        |
| B5    | CO1/2 | 0,000      | 0,00      | 0,00       | 4,19       | 0,01        | 0,00        | 0,00        |
| B8    | CO1/2 | 0,000      | 0,00      | 0,00       | 2,83       | -0,01       | 0,00        | 0,00        |
| B5    | CO1/1 | 0,000      | 0,00      | 0,00       | 0,54       | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| B5    | CO1/2 | 1110,000   | 0,00      | 0,00       | 0,21       | 0,01        | 2,80        | 0,00        |

### 4.3.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - U140

| Prvek | Stav  | dx<br>[mm] | N<br>[kN] | Vy<br>[kN] | Vz<br>[kN] | Mx<br>[kNm] | My<br>[kNm] | Mz<br>[kNm] |
|-------|-------|------------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| B2    | CO1/3 | 0,000      | 0,00      | 0,00       | -0,90      | 0,00        | 0,69        | 0,00        |
| B2    | CO1/2 | 0,000      | 0,00      | 0,00       | -4,83      | 0,00        | 3,15        | 0,00        |
| B2    | CO1/1 | 1250,000   | 0,00      | 0,00       | -0,16      | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| B2    | CO1/1 | 0,000      | 0,00      | 0,00       | -0,66      | 0,00        | 0,51        | 0,00        |
| B2    | CO1/2 | 1250,000   | 0,00      | 0,00       | -0,21      | 0,00        | -0,01       | 0,00        |

## 5.Posudek - I. mezní stav

### 5.1.Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - U120

#### EN 1993-1-1 posudek

|         |      |       |       |      |
|---------|------|-------|-------|------|
| Prut B3 | U120 | S 235 | CO1/2 | 0.39 |
|---------|------|-------|-------|------|

| Základní data EC3 : EN 1993                                           |      |
|-----------------------------------------------------------------------|------|
| dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu          | 1.00 |
| dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě | 1.00 |
| dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez           | 1.25 |

| Údaje o materiálu |           |     |
|-------------------|-----------|-----|
| mez kluzu fy      | 235.0     | MPa |
| pevnost v tahu fu | 360.0     | MPa |
| typ výroby        | válcovaný |     |

#### ....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr 12.00 v místě 0.130 m

| poměr           |   |        |
|-----------------|---|--------|
| maximální poměr | 1 | 72.00  |
| maximální poměr | 2 | 83.00  |
| maximální poměr | 3 | 124.00 |

==> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).

poměr 4.33 v místě 0.130 m

| poměr           |   |       |
|-----------------|---|-------|
| maximální poměr | 1 | 9.00  |
| maximální poměr | 2 | 10.00 |
| maximální poměr | 3 | 13.77 |

==> Třída průřezu 1

#### Kritický posudek v místě 1.300 m

| Vnitřní síly |      |     |
|--------------|------|-----|
| NEd          | 0.00 | kN  |
| Vy,Ed        | 0.00 | kN  |
| Vz,Ed        | 4.92 | kN  |
| TEd          | 0.00 | kNm |
| My,Ed        | 6.66 | kNm |
| Mz,Ed        | 0.00 | kNm |

**Posudek na smyk (Vz)**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

| Tabulka hodnot |        |    |
|----------------|--------|----|
| Vc,Rd          | 115.87 | kN |
| Jedn. posudek  | 0.04   | -  |

**Posudek ohybového momentu (My)**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

| Tabulka hodnot |       |     |
|----------------|-------|-----|
| Mc,Rd          | 17.06 | kNm |
| Jedn. posudek  | 0.39  | -   |

**Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

| Tabulka hodnot |       |     |
|----------------|-------|-----|
| MNVy.Rd        | 17.06 | kNm |
| MNVz.Rd        | 5.45  | kNm |

alfa 1.00 beta 1.00

Jedn. posudek 0.39 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

**Posudek klopení**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

| Parametry klopení                       |               |     |
|-----------------------------------------|---------------|-----|
| Metoda pro křivku klopení               | Art. 6.3.2.2. |     |
| Wy                                      | 6.0700e-05    | m^3 |
| Pružný kritický moment M <sub>cr</sub>  | 48.59         | kNm |
| Relativní štíhlost Lambda <sub>LT</sub> | 0.54          |     |
| Mezní štíhlost Lambda <sub>LT,0</sub>   | 0.40          |     |

| Parametry M <sub>cr</sub> |       |   |
|---------------------------|-------|---|
| Délka klopení             | 1.300 | m |
| k                         | 1.00  |   |
| k <sub>w</sub>            | 1.00  |   |
| C <sub>1</sub>            | 1.75  |   |
| C <sub>2</sub>            | 0.01  |   |
| C <sub>3</sub>            | 1.00  |   |

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

**Posudek boulení**

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. &amp; 7.1. a vzorce (5.10) &amp; (7.1)

| Tabulka hodnot |        |
|----------------|--------|
| hw/t           | 14.571 |

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

## 5.2.Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - U120

### EN 1993-1-1 posudek

|         |      |       |       |      |
|---------|------|-------|-------|------|
| Prut B5 | U120 | S 235 | CO1/2 | 0.16 |
|---------|------|-------|-------|------|

| Základní data EC3 : EN 1993                                           |  |      |
|-----------------------------------------------------------------------|--|------|
| dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu          |  | 1.00 |
| dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě |  | 1.00 |
| dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez           |  | 1.25 |

| Údaje o materiálu |           |     |
|-------------------|-----------|-----|
| mez kluzu fy      | 235.0     | MPa |
| pevnost v tahu fu | 360.0     | MPa |
| typ výroby        | válcovaný |     |

### ....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr 12.00 v místě 0.142 m

| poměr           |   |        |
|-----------------|---|--------|
| maximální poměr | 1 | 72.00  |
| maximální poměr | 2 | 83.00  |
| maximální poměr | 3 | 124.00 |

==> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).

poměr 4.33 v místě 0.142 m

| poměr           |   |       |
|-----------------|---|-------|
| maximální poměr | 1 | 9.00  |
| maximální poměr | 2 | 10.00 |
| maximální poměr | 3 | 13.77 |

==> Třída průřezu 1

### Kritický posudek v místě 1.110 m

| Vnitřní síly |      |     |
|--------------|------|-----|
| NEd          | 0.00 | kN  |
| Vy,Ed        | 0.00 | kN  |
| Vz,Ed        | 0.21 | kN  |
| TEd          | 0.01 | kNm |
| My,Ed        | 2.80 | kNm |
| Mz,Ed        | 0.00 | kNm |

**Posouzení kroucení**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.7. a vzorce (6.23)

| Tabulka hodnot |       |     |
|----------------|-------|-----|
| $\tau_{t,Rd}$  | 136.3 | MPa |
| $\tau_{t,Ed}$  | 1.6   | MPa |
| Jedn. posudek  | 0.01  | -   |

**Posudek na smyk (Vz)**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. &amp; 6.2.7 a vzorce (6.25)

| Tabulka hodnot |        |    |
|----------------|--------|----|
| $V_{c,Rd}$     | 115.33 | kN |
| Jedn. posudek  | 0.00   | -  |

**Posudek ohybového momentu (My)**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

| Tabulka hodnot |       |     |
|----------------|-------|-----|
| $M_{c,Rd}$     | 17.06 | kNm |
| Jedn. posudek  | 0.16  | -   |

**Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

| Tabulka hodnot |       |     |
|----------------|-------|-----|
| $MN_{Vy,Rd}$   | 17.06 | kNm |
| $MN_{Vz,Rd}$   | 5.45  | kNm |

alfa 1.00 beta 1.00

Jedn. posudek 0.16 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

**Posudek klopení**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

| Parametry klopení                 |               |                |
|-----------------------------------|---------------|----------------|
| Metoda pro křivku klopení         | Art. 6.3.2.2. |                |
| $W_y$                             | 6.0700e-05    | m <sup>3</sup> |
| Pružný kritický moment $M_{cr}$   | 48.59         | kNm            |
| Relativní štíhlost $\Lambda_{LT}$ | 0.54          |                |
| Mezní štíhlost $\Lambda_{LT,0}$   | 0.40          |                |

| Parametry $M_{cr}$ |       |   |
|--------------------|-------|---|
| Délka klopení      | 1.300 | m |
| k                  | 1.00  |   |
| $k_w$              | 1.00  |   |
| C1                 | 1.17  |   |
| C2                 | 0.19  |   |
| C3                 | 1.00  |   |

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

### Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

| Tabulka hodnot |        |
|----------------|--------|
| hw/t           | 14.571 |

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.  
Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

### 5.3.Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - U140

#### EN 1993-1-1 posudek

|         |      |       |       |      |
|---------|------|-------|-------|------|
| Prut B2 | U140 | S 235 | CO1/2 | 0.13 |
|---------|------|-------|-------|------|

| Základní data EC3 : EN 1993                                           |      |
|-----------------------------------------------------------------------|------|
| dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu          | 1.00 |
| dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě | 1.00 |
| dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez           | 1.25 |

| Údaje o materiálu |           |     |
|-------------------|-----------|-----|
| mez kluzu fy      | 235.0     | MPa |
| pevnost v tahu fu | 360.0     | MPa |
| typ výroby        | válcovaný |     |

#### ....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr 14.29 v místě 0.000 m

| poměr           |   |        |
|-----------------|---|--------|
| maximální poměr | 1 | 72.00  |
| maximální poměr | 2 | 83.00  |
| maximální poměr | 3 | 123.53 |

==> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).

poměr 4.30 v místě 0.000 m

| poměr           |   |       |
|-----------------|---|-------|
| maximální poměr | 1 | 9.00  |
| maximální poměr | 2 | 10.00 |
| maximální poměr | 3 | 13.79 |

==> Třída průřezu 1

**Kritický posudek v místě 0.000 m**

| Vnitřní síly      |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| N <sub>Ed</sub>   | 0.00  | kN  |
| V <sub>y,Ed</sub> | 0.00  | kN  |
| V <sub>z,Ed</sub> | -4.83 | kN  |
| T <sub>Ed</sub>   | 0.00  | kNm |
| M <sub>y,Ed</sub> | 3.15  | kNm |
| M <sub>z,Ed</sub> | 0.00  | kNm |

**Posudek na smyk (V<sub>z</sub>)**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

| Tabulka hodnot    |        |    |
|-------------------|--------|----|
| V <sub>c,Rd</sub> | 137.03 | kN |
| Jedn. posudek     | 0.04   | -  |

**Posudek ohybového momentu (M<sub>y</sub>)**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

| Tabulka hodnot    |       |     |
|-------------------|-------|-----|
| M <sub>c,Rd</sub> | 24.16 | kNm |
| Jedn. posudek     | 0.13  | -   |

**Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

| Tabulka hodnot      |       |     |
|---------------------|-------|-----|
| MN <sub>Vy,Rd</sub> | 24.16 | kNm |
| MN <sub>Vz,Rd</sub> | 7.24  | kNm |

alfa 1.00 beta 1.00

Jedn. posudek 0.13 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

**Posudek klopení**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

| Parametry klopení                      |               |                |
|----------------------------------------|---------------|----------------|
| Metoda pro křivku klopení              | Art. 6.3.2.2. |                |
| W <sub>y</sub>                         | 8.6400e-05    | m <sup>3</sup> |
| Pružný kritický moment M <sub>cr</sub> | 76.17         | kNm            |
| Relativní štíhlost Lambda,LT           | 0.52          |                |
| Mezní štíhlost Lambda,LT,0             | 0.40          |                |

| Parametry M <sub>cr</sub> |       |   |
|---------------------------|-------|---|
| Délka klopení             | 1.250 | m |
| k                         | 1.00  |   |
| k <sub>w</sub>            | 1.00  |   |
| C <sub>1</sub>            | 2.47  |   |
| C <sub>2</sub>            | 0.19  |   |
| C <sub>3</sub>            | 1.00  |   |

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

### Posudek boulení

v poli vzpěru 1

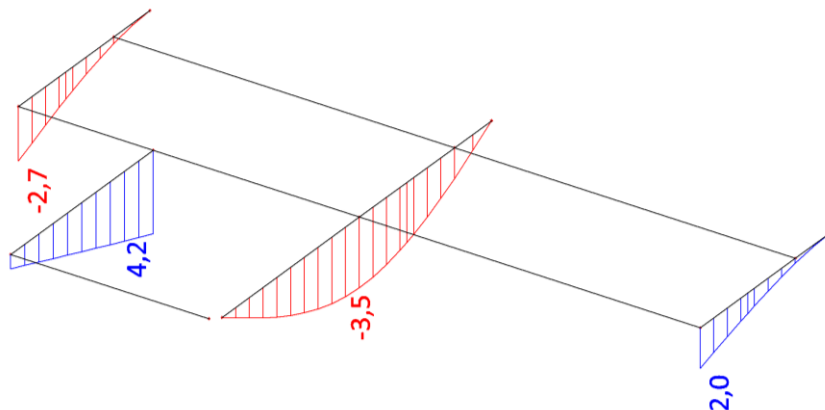
Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

| Tabulka<br>hodnot |        |
|-------------------|--------|
| hw/t              | 17.143 |

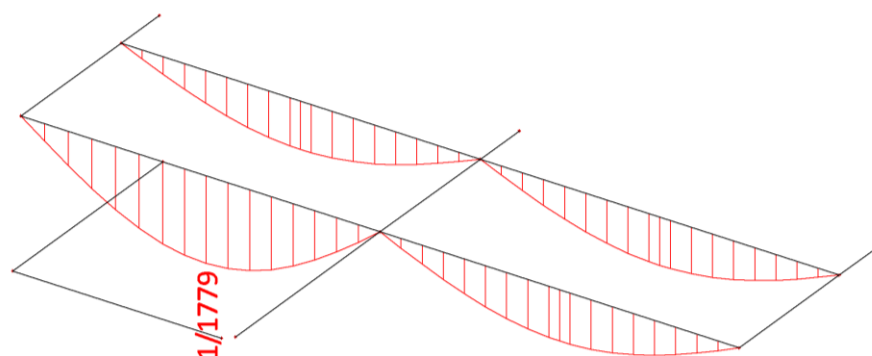
Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.  
Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

### 6.Posudek - II. mezní stav

#### 6.1.Deformace průřez CS1: $u_{lim}=2 \times L/300=2 \times 1250/300=8,3 \text{ mm}$



#### 6.2.Deformace průřez CS2: $u_{lim}=1/300$



Brno, 09/2015

Ing. David Hruban  
HURYTA s.r.o.

Ing. Roman Pinkava  
HURYTA s.r.o.