

# D.1.2 b    STATICKÝ VÝPOČET

## LnJ č.p. 104 – stavební úpravy a změna využití

Akce:                LnJ č.p. 104 – stavební úpravy a změna využití

Proj. stupeň: Realizace

Profese:            Stavebně konstrukční část

Investor:           Městys Luka nad Jihlavou, 1. máje76, 588 22 Luka nad Jihlavou

Objednatel:       Ing. Petr Dvořák, Březinova 4054/126, 586 01 Jihlava

Zpracovatel:      Ing. Ondřej Navrátil, Velký Beranov 249, 588 21 V. Beranov, IČ 01979761

|       |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|
| Paré: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------|---|---|---|---|---|---|

|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Vedoucí projektant:<br/><b>Ing. Petr Dvořák</b></div> <div>Projektant / Vypracoval:<br/><b>Ing. Ondřej Navrátil</b></div> <div>Kontroloval:</div> | <div>Projekt:<br/><b>LnJ č.p. 104 – stavební úpravy a změna využití</b></div> <div>Druh dokumentace:<br/><b>STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b></div> <div>Název dokumentace:<br/><b>D.1.2 b    STATICKÝ VÝPOČET</b></div> | <div><b>NAVRÁTIL</b> <br/><i>Technická řešení / Konstrukce / Statika</i></div> <div>Ing. Ondřej Navrátil<br/>Velký Beranov 249   588 21 V. Beranov<br/>Tel.: +420 606 718 993<br/>e-mail: <a href="mailto:navratil.o@email.cz">navratil.o@email.cz</a><br/>IČ: 01979761</div> <div><div>Stupeň:<br/>Real.</div><div>Č. zakázky:<br/>2342</div><div>Datum:<br/>3/2024</div><div>Formát:</div><div>Měřítko:</div><div>Č. výkresu:</div></div> |
| <div>Investor:</div> <div>Městys Luka n. Jihlavou<br/>1. máje 76<br/>588 22<br/>Luka nad Jihlavou</div>                                                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Obsah:

1. Účel statického výpočtu
2. Konstrukce krovu
  - 2.1. Konstrukční řešení
  - 2.2. Výpočtový model
  - 2.3. Zatížení
  - 2.4. Profilace a posouzení MSÚ a MSP
  - 2.5. Vyčíslení reakcí pro návrh nadezdívky
  - 2.6. Závěr
3. ŽB stropní deska nad 2.NP se schodištěm
  - 3.1. Konstrukční řešení
  - 3.2. Výpočtový model
  - 3.3. Zatížení
  - 3.4. Vnitřní síly
  - 3.5. Návrh výztuže (MSÚ, MSP)
  - 3.6. Závěr
4. ŽB schodiště v 1.NP
  - 4.1. Konstrukční řešení
  - 4.2. Výpočtový model
  - 4.3. Zatížení
  - 4.4. Vnitřní síly
  - 4.5. Návrh výztuže (MSÚ, MSP)
  - 4.6. Závěr
5. ŽB schodiště únikové
  - 5.1. Konstrukční řešení
  - 5.2. Výpočtový model
  - 5.3. Zatížení
  - 5.4. Vnitřní síly
  - 5.5. Návrh výztuže (MSÚ, MSP)
  - 5.6. Závěr
6. Překlady a stropní výměny
  - 6.1. Stropní výměny
  - 6.2. Překlady

## Přílohy:

1. Výstup z programu IDEA StatiCa – Návrh a posouzení montážního přípoje nosníků stropní výměny

## 1. ÚČEL STATICKÉHO VÝPOČTU, PODKLADY

### 1.1. Zadání

Zadáním realizační dokumentace je návrh střešní konstrukce krovu, ŽB stropní desky s atikovou nadezdívkou, ŽB schodišť a ocelových průvlaků a výměn.

### 1.2. Podklady

- Podklady poskytnuté zadavatelem - výkresová dokumentace:  
č.v. „Skupina (24-02-29) statika podklad.dwg“ (Ing. Dvořák 24.2.2024)
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- 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 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 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

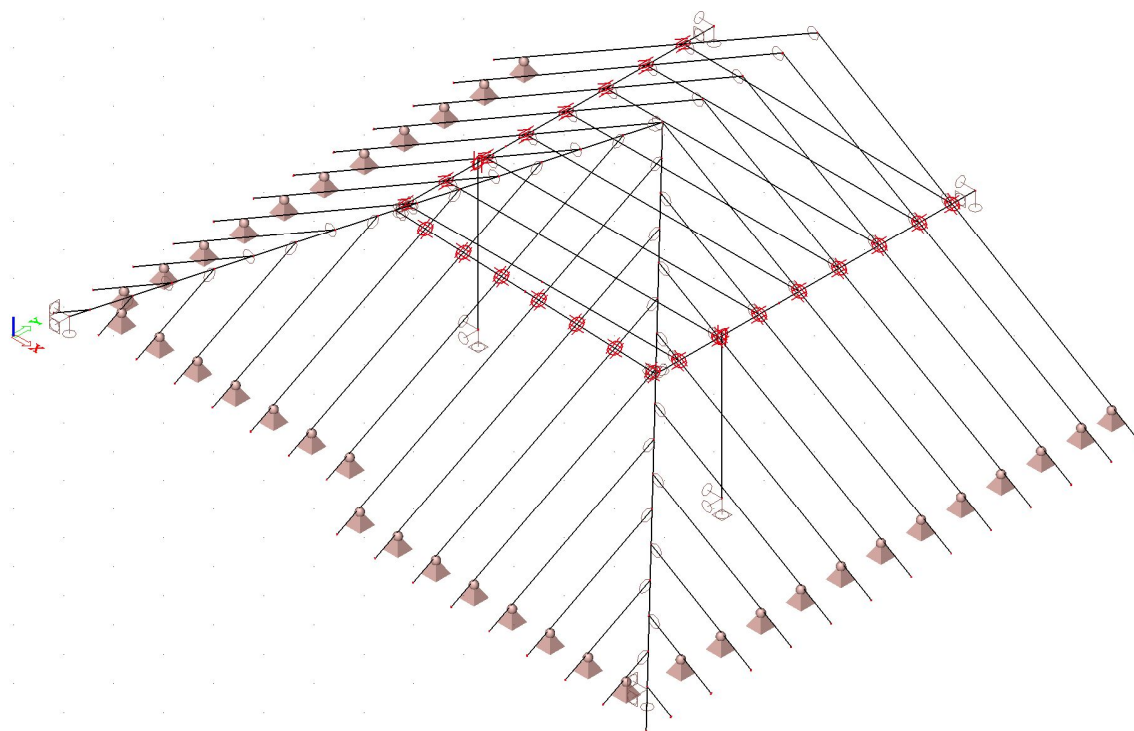
## 2. KONSTRUKCE KROVU

### 2.1. Konstruktivní řešení

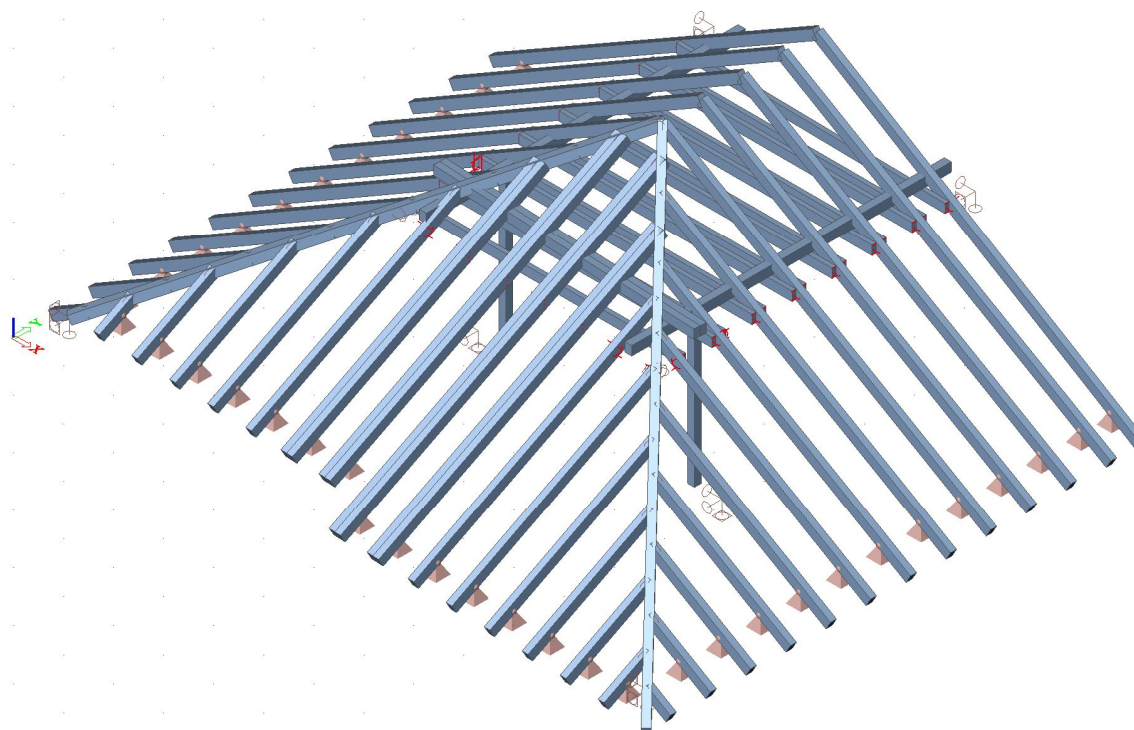
Konstrukce krovu nad půdorysem cca 10,15 x 12,2 m má sedlový tvar s valbou na jižní straně. Opakující se vazbou sedlové části jsou vždy 2 krokve s kleštinou (hambálková vazba) v osových vzdálenostech 0,8 m. Vazby jsou dále cca v ½ rozpětí podepřeny vaznicemi uloženými na severní straně do zdi, na jižní podepřené sloupky a rozepřeny vaznicí kolmou, která podpírá valbovou část střechy. Krokve sedlové i valbové části jsou přidělané k nárožní krokvi. Výška v hřebeni je cca 3,6 m nad úrovní nadezdívky.

### 2.2. Výpočtový model

Výpočtový model ctí navržené rozměry. Uložení i spoje všech prutů jsou uvažovány jako kloubové.



*Výpočtový model*



*Vizuální model*

## 2.3. ZATÍŽENÍ

### 2.3.1. Zatěžovací stavy, výpočet zatížení

|               |                                                                   |  |            |                   |               |                    |                         |       |
|---------------|-------------------------------------------------------------------|--|------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------------|-------|
| <b>ZS 1</b>   | <b>Vlastní váha - program</b>                                     |  |            |                   |               |                    |                         |       |
| <b>ZS 2</b>   | <b>Ostatní stálé zatížení</b>                                     |  | $g_k; G_k$ | jedn.             | rozn. š.      | char. zatížení     | jedn.                   | Pozn. |
|               | Pálená střešní krytina                                            |  | 0,4        | kN/m <sup>2</sup> | 1             | 0,4                | kN/m <sup>2</sup>       |       |
|               | Skladba střechy (laťovánbí, izolaxce 180 mm, PIR desky, SDK)      |  | 0,3        | kN/m <sup>2</sup> | 1             | 0,3                | kN/m <sup>3</sup>       |       |
| <b>CELKEM</b> |                                                                   |  |            |                   |               | <b>0,70</b>        |                         |       |
| <b>ZS 3</b>   | <b>Nahodilé zatížení</b>                                          |  | $g_k; G_k$ | Jend.             | roznáše cí š. | Char. zat. vazníku | Jend.                   | Pozn. |
|               | <b>Klimatické - zatížení sněhem</b>                               |  |            |                   |               |                    |                         |       |
|               | Sníh (III s.o.; 0,1,5 kN/m <sup>2</sup> dle ČHM ) sklon 30° (0,8) |  | 1,2        | kN/m <sup>2</sup> | 1             | 1,2                | kN/m <sup>2</sup>       |       |
| <b>CELKEM</b> |                                                                   |  |            |                   |               | <b>1,2</b>         | <b>kN/m<sup>2</sup></b> |       |

### 2.3.2. Kombinace zatěžovacích stavů

Výpočetní program Scia Engineer vygeneroval celkem:

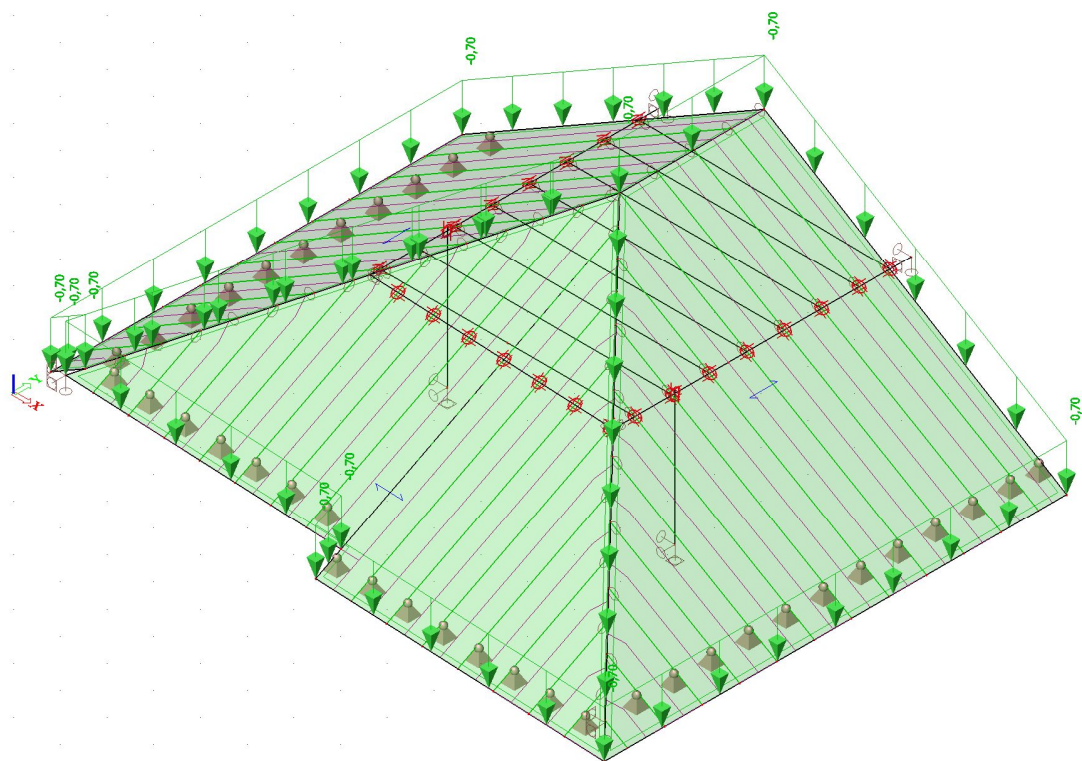
7 lineárních kombinací zatížení pro MSÚ

2 lineární kombinace zatížení pro MSP

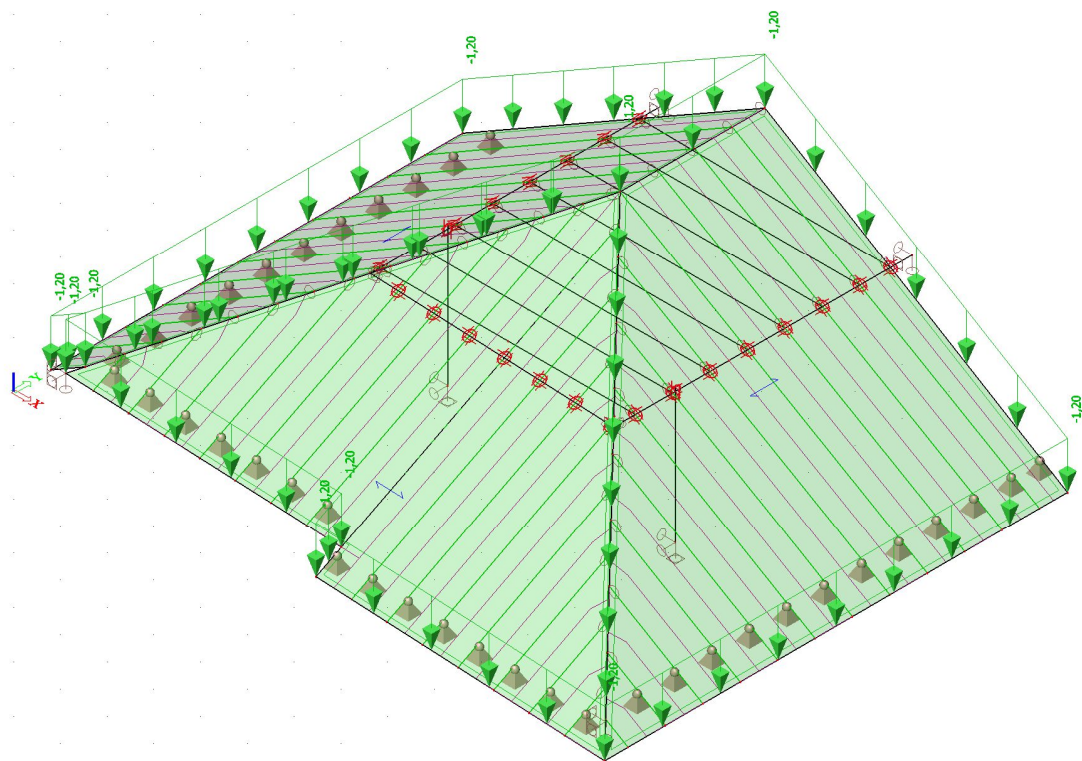
### 2.3.3. Zatěžovací stavy graficky

ZS 1 – Vlastní tíha – uvažuje program

ZS 2 – Ostatní stálé zatížení

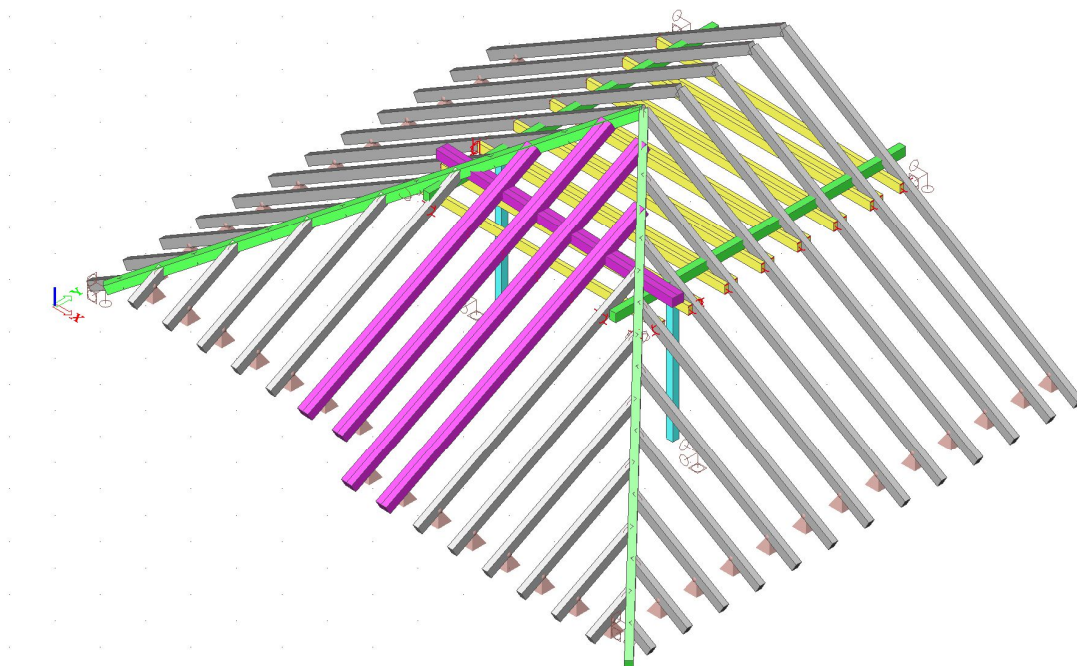


ZS 3 – Klimatické zatížení – sníh



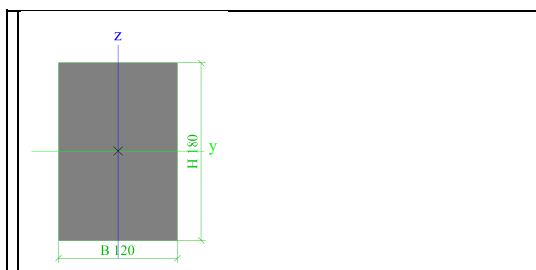
## 2.4. Profilace a posouzení

### 2.4.1. Profilace prutů



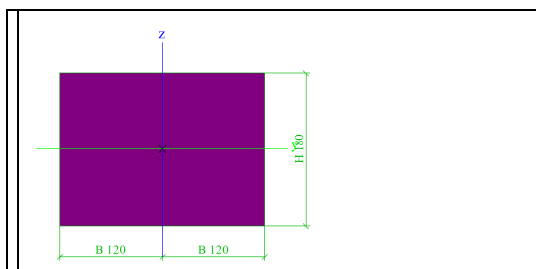
- Krokve: 120 x 180

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Jméno                 | CS1          |
| Typ                   | OBDEL        |
| Detailní              | 120; 180     |
| Materiál              | C24 (EN 338) |
| Výroba                | dřevo        |
| Použit 2D MKP výpočet | ✓            |



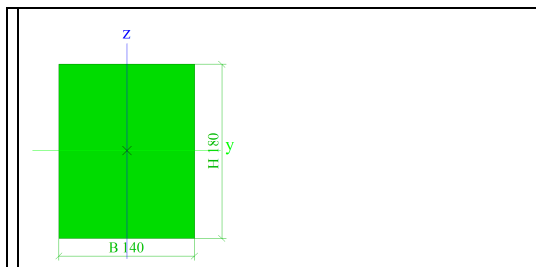
- Krokve zesílené: 2 x 120 x 180

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Jméno                 | CS8          |
| Typ                   | 2 obdel      |
| Detailní              | 120; 180     |
| Materiál              | C24 (EN 338) |
| Výroba                | dřevo        |
| Použit 2D MKP výpočet | ✓            |



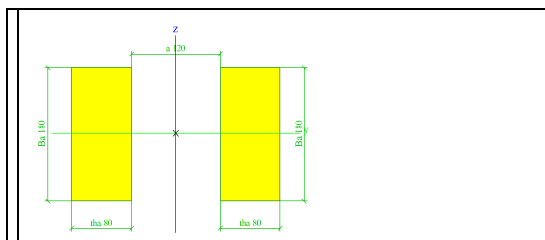
- Krokve nárožní a vaznice: 140 x 180

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| <b>Jméno</b>                  | CS3          |
| <b>Typ</b>                    | OBDEL        |
| <b>Detailní</b>               | 140; 180     |
| <b>Materiál</b>               | C24 (EN 338) |
| <b>Výroba</b>                 | dřevo        |
| <b>Použití 2D MKP výpočet</b> | ✓            |



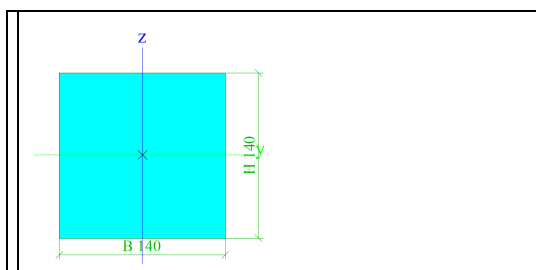
- Kleštiny: 80 x 180

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| <b>Jméno</b>                  | CS2          |
| <b>Typ</b>                    | 2 Obdel      |
| <b>Detailní</b>               | 80; 180; 120 |
| <b>Materiál</b>               | C24 (EN 338) |
| <b>Výroba</b>                 | dřevo        |
| <b>Použití 2D MKP výpočet</b> | ✓            |

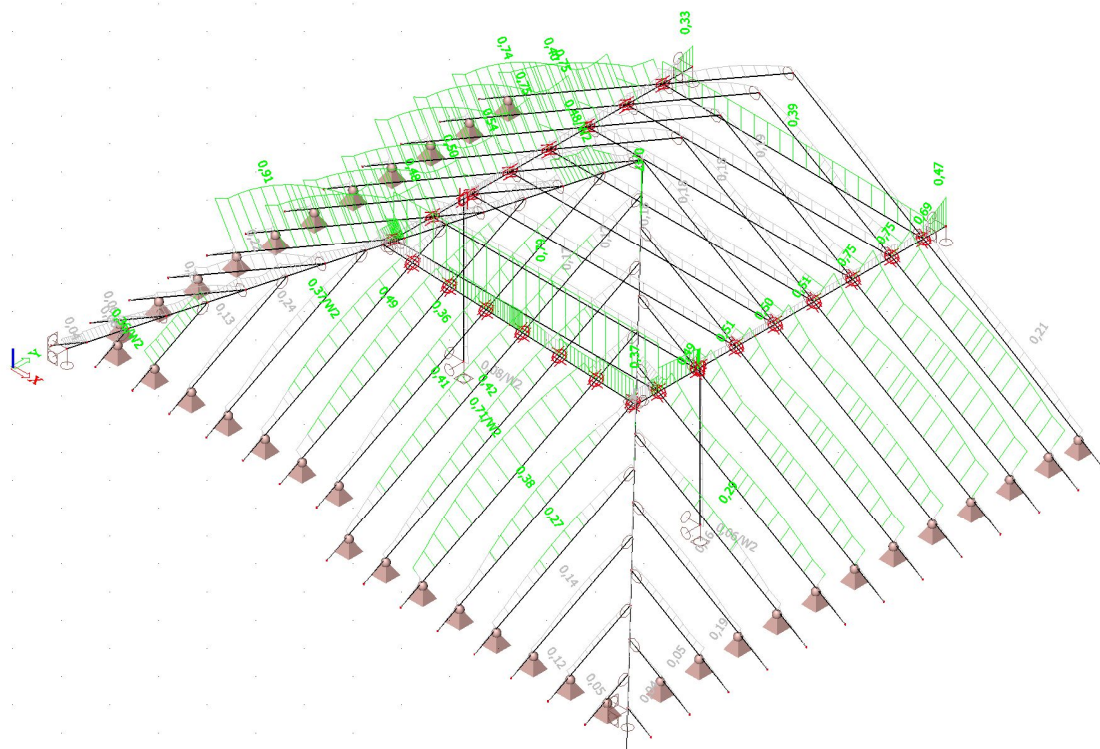


- Sloupky: 140 x 140

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| <b>Jméno</b>                  | CS4          |
| <b>Typ</b>                    | OBDEL        |
| <b>Detailní</b>               | 140; 140     |
| <b>Materiál</b>               | C24 (EN 338) |
| <b>Výroba</b>                 | dřevo        |
| <b>Použití 2D MKP výpočet</b> | ✓            |



### 2.4.2. Posouzení MSÚ



#### Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

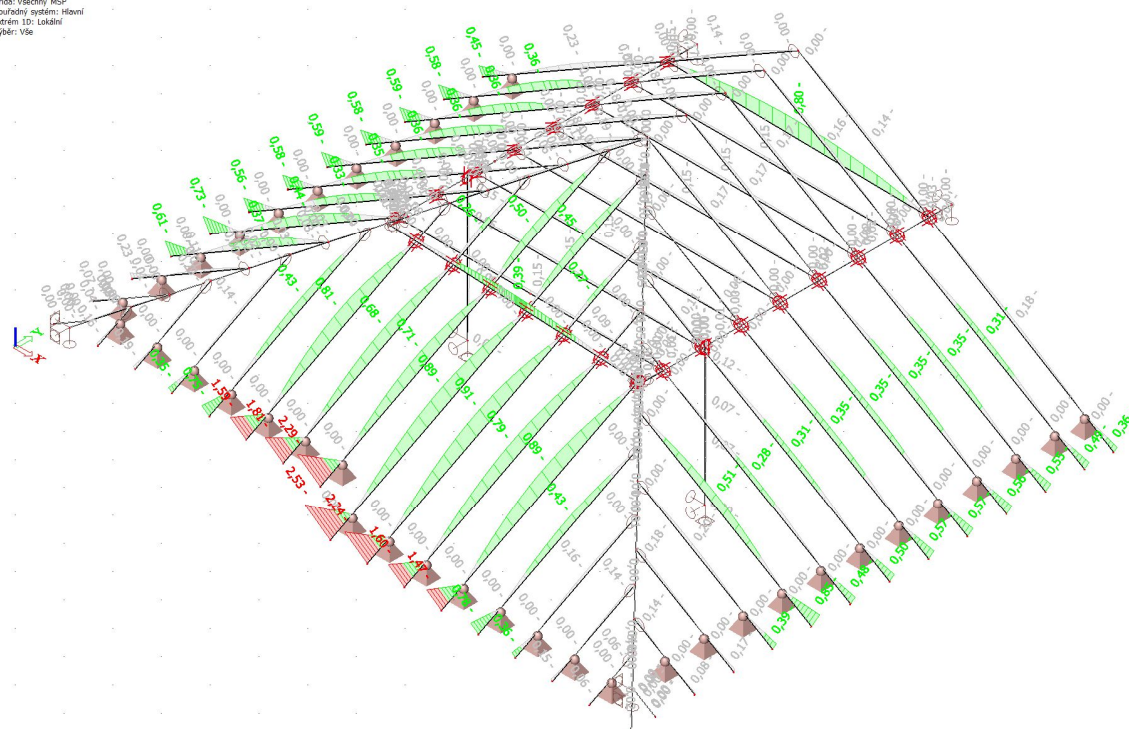
Posudek dřeva podle MSÚ

| Nosník | Průřez        | Materiál     | dx [m] | Zatěžovací stav | Jedn. posudek [-] | Posudek v řezu [-] | Posudek stability [-] |
|--------|---------------|--------------|--------|-----------------|-------------------|--------------------|-----------------------|
| B19    | CS5 - OBDEL   | C24 (EN 338) | 2,999  | Všechny MSU/1   | <b>0,79</b>       | 0,11               | 0,79                  |
| B37    | CS2 - 2 Obdel | C24 (EN 338) | 2,727  | Všechny MSU/1   | <b>0,19</b>       | 0,05               | 0,19                  |
| B65    | CS1 - OBDEL   | C24 (EN 338) | 2,560  | Všechny MSU/1   | <b>0,91</b>       | 0,20               | 0,91                  |
| B112   | CS3 - OBDEL   | C24 (EN 338) | 8,486  | Všechny MSU/1   | <b>0,48</b>       | 0,22               | 0,48                  |
| B110   | CS8 - 2 obdel | C24 (EN 338) | 3,014  | Všechny MSU/1   | <b>0,49</b>       | 0,33               | 0,49                  |
| B116   | CS4 - OBDEL   | C24 (EN 338) | 3,000  | Všechny MSU/2   | <b>0,08</b>       | 0,04               | 0,08                  |

Jednotkové posudky průřezů jsou  $\leq 1,0$  **VYHOVUJÍ**

### 2.4.3. Posouzení MSP

Dřevo 1D MSP  
Hodnoty: MC overall  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSP  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Lokální  
Výběr: Vše



Nevyhovující průhyby (nadvýšení) na přečnívajících koncích krokví nejsou důležité

### Dřevo 1D MSP

Hodnoty:  $u_{z,inst}$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSP  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Průřez  
Výběr: Vše  
**Deformace  $u_z$**

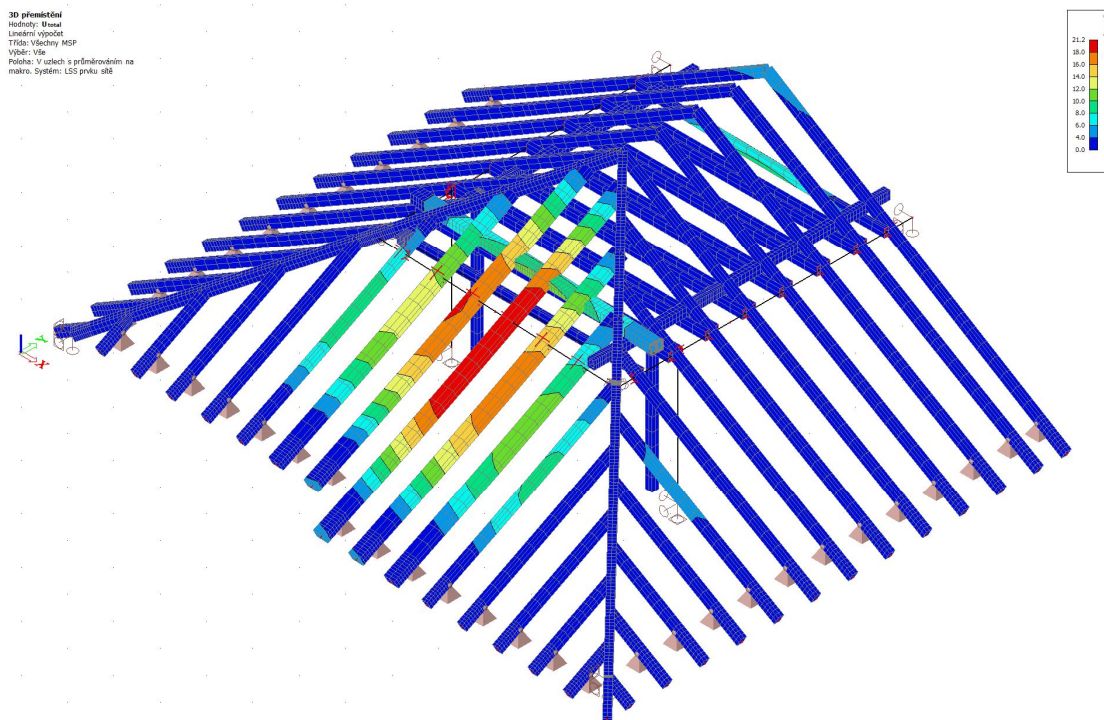
| Jméno | dx [m] | Stav               | Průřez                       | $u_{z,inst}$ [mm]<br>$u_{z,net,fin}$ [mm]<br>$u_{z,fin}$ [mm] | Lim $u_{z,inst}$ [mm]<br>Lim $u_{z,net,fin}$ [mm]<br>Lim $u_{z,fin}$ [mm] | UC $u_{z,inst}$ [-]<br>UC $u_{z,net,fin}$ [-]<br>UC $u_{z,fin}$ [-] | $u_c$ [mm]<br>Camber $u_c$ [mm]<br>$k_{def}$ [-] | UC $u_z$ [-] |
|-------|--------|--------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|
| B118  | 2,727  | MSP-Char (auto)1/1 | CS5 - OBDEL (80; 180)        | -1,6<br>-2,6<br>-2,6                                          | 10,9<br>21,8<br>18,2                                                      | 0,15<br>0,12<br>0,14                                                | -<br>-<br>0,600                                  | 0,15         |
| B19   | 0,000  | MSP-Char (auto)1/1 | CS5 - OBDEL (80; 180)        | 0,0<br>0,0<br>0,0                                             | 10,9<br>21,8<br>18,2                                                      | 0,00<br>0,00<br>0,00                                                | -<br>-<br>0,600                                  | 0,00         |
| B25   | 2,727  | MSP-Char (auto)/2  | CS2 - 2 Obdel (80; 180; 120) | -1,6<br>-2,6<br>-2,6                                          | 10,9<br>21,8<br>18,2                                                      | 0,15<br>0,12<br>0,14                                                | -<br>-<br>0,600                                  | 0,15         |
| B22   | 0,000  | MSP-Char (auto)1/1 | CS2 - 2 Obdel (80; 180; 120) | 0,0<br>0,0<br>0,0                                             | 10,9<br>21,8<br>18,2                                                      | 0,00<br>0,00<br>0,00                                                | -<br>-<br>0,600                                  | 0,00         |
| B85   | 2,476+ | MSP-Char (auto)2/2 | CS1 - OBDEL (120; 180)       | -7,0<br>-8,8<br>-8,8                                          | 7,9<br>15,8<br>13,2                                                       | 0,89<br>0,55<br>0,66                                                | -<br>-<br>0,600                                  | 0,89         |
| B85   | 4,452+ | MSP-Char (auto)2/2 | CS1 - OBDEL (120; 180)       | 0,0<br>0,0<br>0,0                                             | 0,1<br>0,3<br>0,2                                                         | 0,00<br>0,00<br>0,00                                                | -<br>-<br>0,600                                  | 0,00         |

| Jméno | dx [m] | Stav               | Průřez                   | $u_{z,inst}$ [mm]<br>$u_{z,net,fin}$ [mm]<br>$u_{z,fin}$ [mm] | $Lim_{u,z,inst}$ [mm]<br>$Lim_{u,z,net,fin}$ [mm]<br>$Lim_{u,z,fin}$ [mm] | $UC_{u,z,inst}$ [-]<br>$UC_{u,z,net,fin}$ [-]<br>$UC_{u,z,fin}$ [-] | $u_c$ [mm]<br>Camber $_{u,c}$ [mm]<br>$k_{def}$ [-] | $UC_{u,z}$ [-] |
|-------|--------|--------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|
| B112  | 8,486- | MSP-Char (auto)2/2 | CS3 - OBDEL (140; 180)   | -0,5<br>-0,6<br>-0,6                                          | 2,5<br>5,0<br>4,2                                                         | 0,19<br>0,12<br>0,14                                                | -<br>-<br>0,600                                     | 0,19           |
| B112  | 0,775  | MSP-Char (auto)2/2 | CS3 - OBDEL (140; 180)   | 0,1<br>0,2<br>0,2                                             | 3,1<br>6,3<br>5,2                                                         | 0,05<br>0,03<br>0,03                                                | -<br>-<br>0,600                                     | 0,05           |
| B122  | 0,000  | MSP-Char (auto)1/1 | CS3 - OBDEL (140; 180)   | 0,0<br>0,0<br>0,0                                             | 0,4<br>0,9<br>0,7                                                         | 0,00<br>0,00<br>0,00                                                | -<br>-<br>0,600                                     | 0,00           |
| B87   | 2,758  | MSP-Char (auto)2/2 | CS8 - 2 obdel (120; 180) | -7,2<br>-9,1<br>-9,1                                          | 7,9<br>15,8<br>13,2                                                       | 0,91<br>0,58<br>0,69                                                | -<br>-<br>0,600                                     | 0,91           |
| B115  | 5,399+ | MSP-Char (auto)2/2 | CS8 - 2 obdel (120; 180) | 0,0<br>0,0<br>0,0                                             | 0,1<br>0,2<br>0,2                                                         | 0,00<br>0,00<br>0,00                                                | -<br>-<br>0,600                                     | 0,00           |
| B117  | 1,495+ | MSP-Char (auto)2/2 | CS4 - OBDEL (140; 140)   | -0,4<br>-0,5<br>-0,5                                          | 5,6<br>11,2<br>9,4                                                        | 0,07<br>0,05<br>0,06                                                | -<br>-<br>0,600                                     | 0,07           |
| B116  | 1,545- | MSP-Char (auto)2/2 | CS4 - OBDEL (140; 140)   | 0,5<br>0,7<br>0,7                                             | 5,8<br>11,6<br>9,7                                                        | 0,09<br>0,06<br>0,07                                                | -<br>-<br>0,600                                     | 0,09           |
| B116  | 0,000  | MSP-Char (auto)2/2 | CS4 - OBDEL (140; 140)   | -0,1<br>-0,1<br>-0,1                                          | 0,4<br>0,7<br>0,6                                                         | 0,15<br>0,09<br>0,11                                                | -<br>-<br>0,600                                     | 0,15           |

| Jméno              | Klíč kombinace  |
|--------------------|-----------------|
| MSP-Char (auto)1/1 | ZS1 + ZS2       |
| MSP-Char (auto)2/2 | ZS1 + ZS2 + ZS3 |

Jednotkové posudky průhybů a deformací jsou  $\leq 1,0$  **VYHOVUJÍ**

#### 2.4.3.1. Teoretická maximální deformace konstrukce



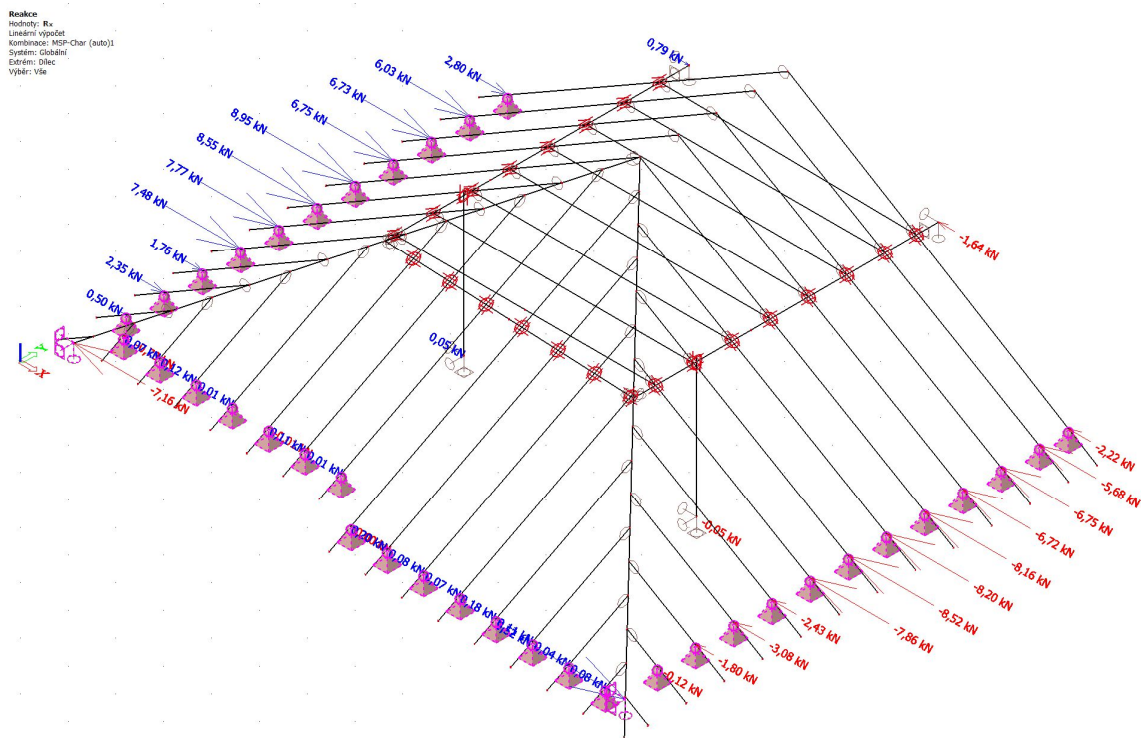
Maximální deformace dosahuje cca 21 mm.

## 2.5. Vyčíslení reakcí pro návrh nadezdívký

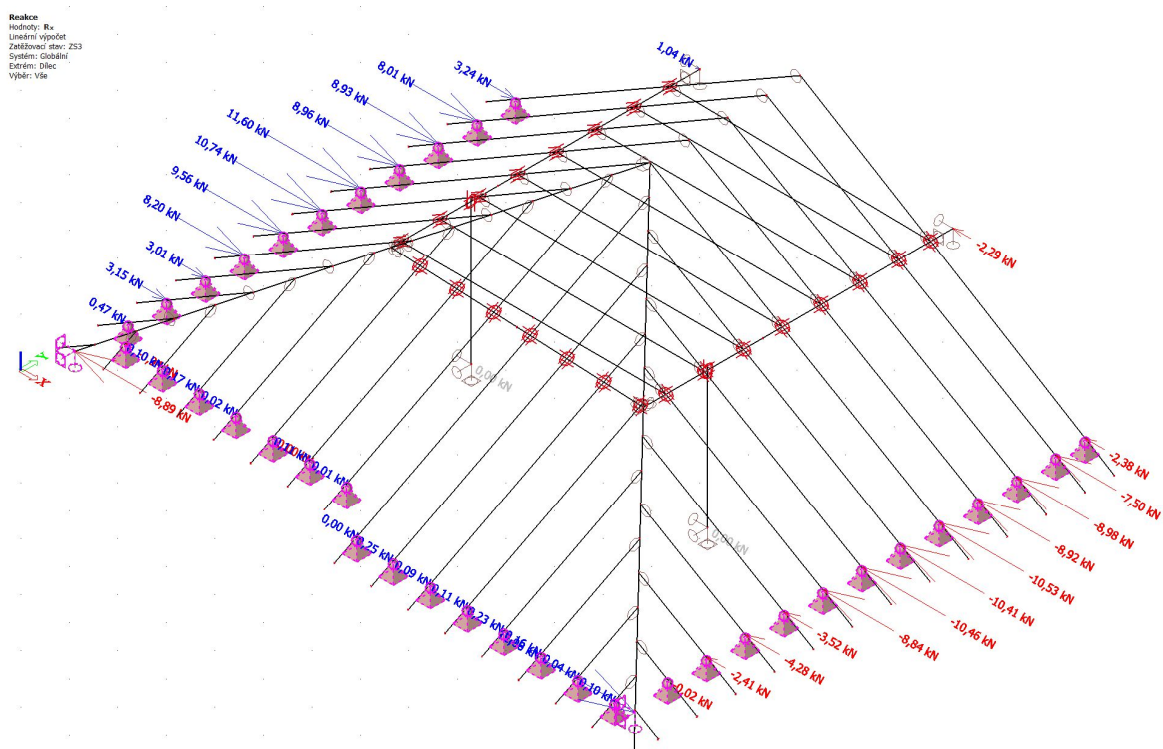
Konstrukce krovu přímo navazuje na ŽB konstrukci stropu nad 2.NP jehož součástí jsou i vysoké nadezdívký jejichž výztuž je třeba navrhnout na reakční síly od krovu (viz. bod.3.3)

### 2.5.1. Vodorovné reakce (charakteristické)

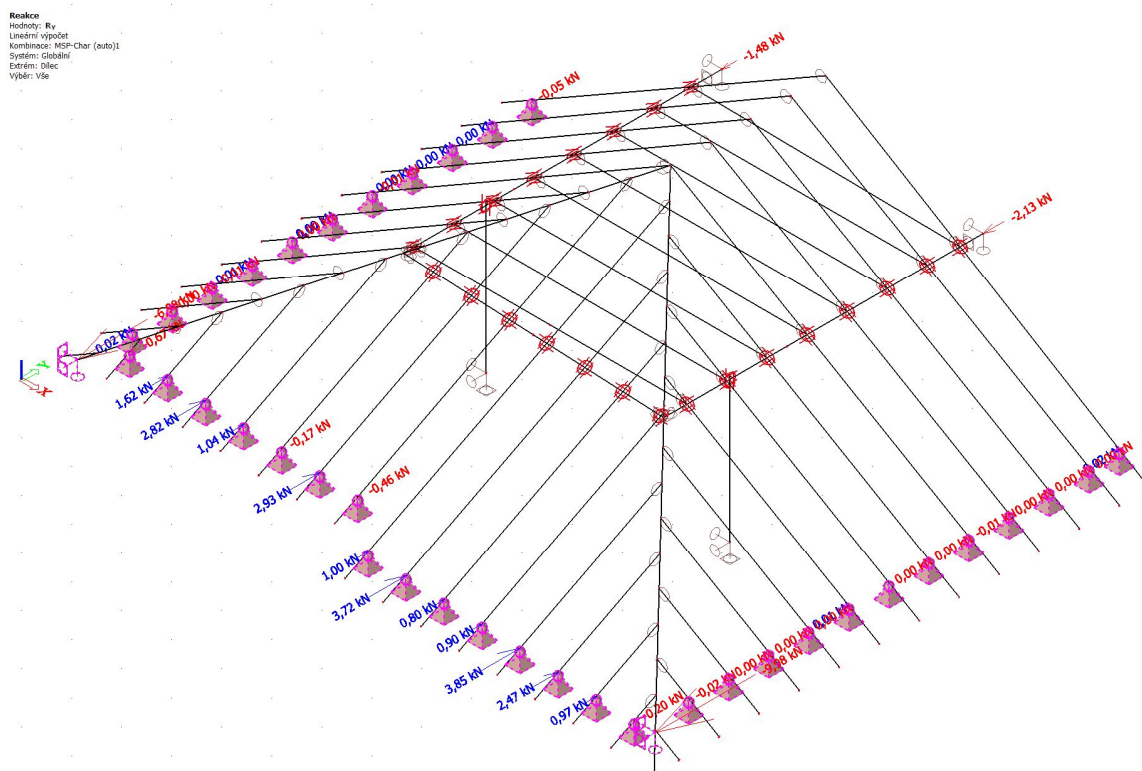
Rx - Vlastní tíha



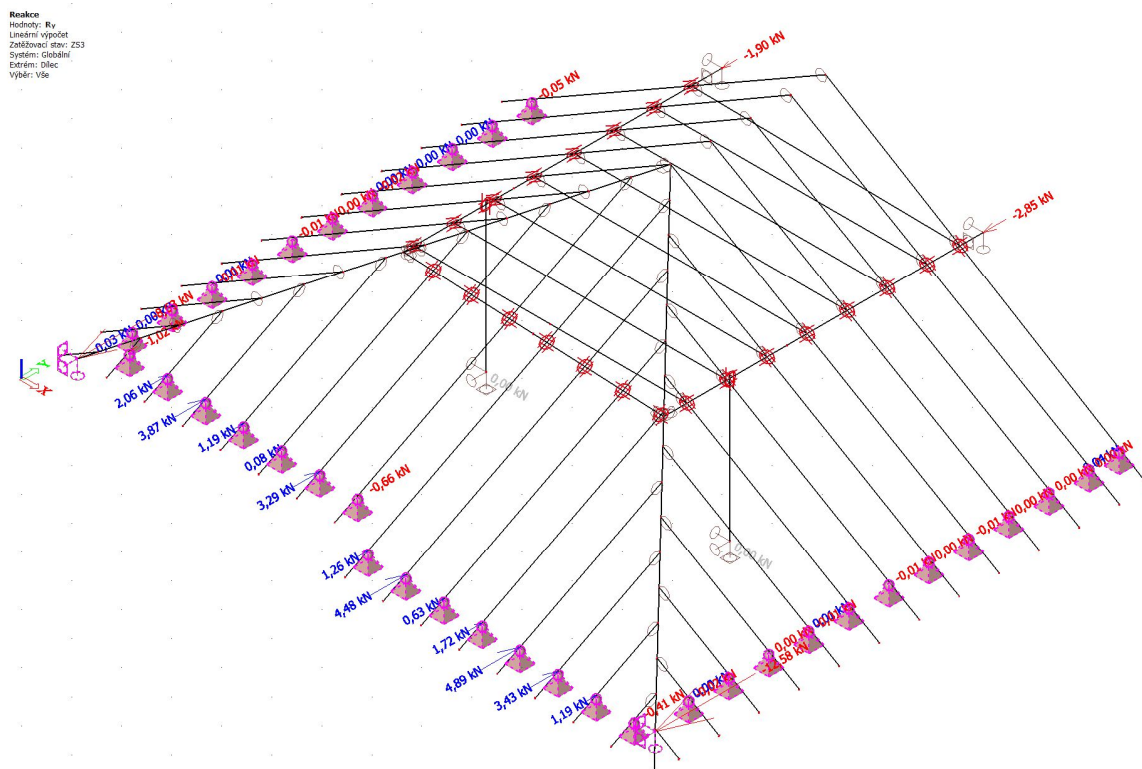
Rx – Klimatické – sníh



## Ry – Vlastní tíha

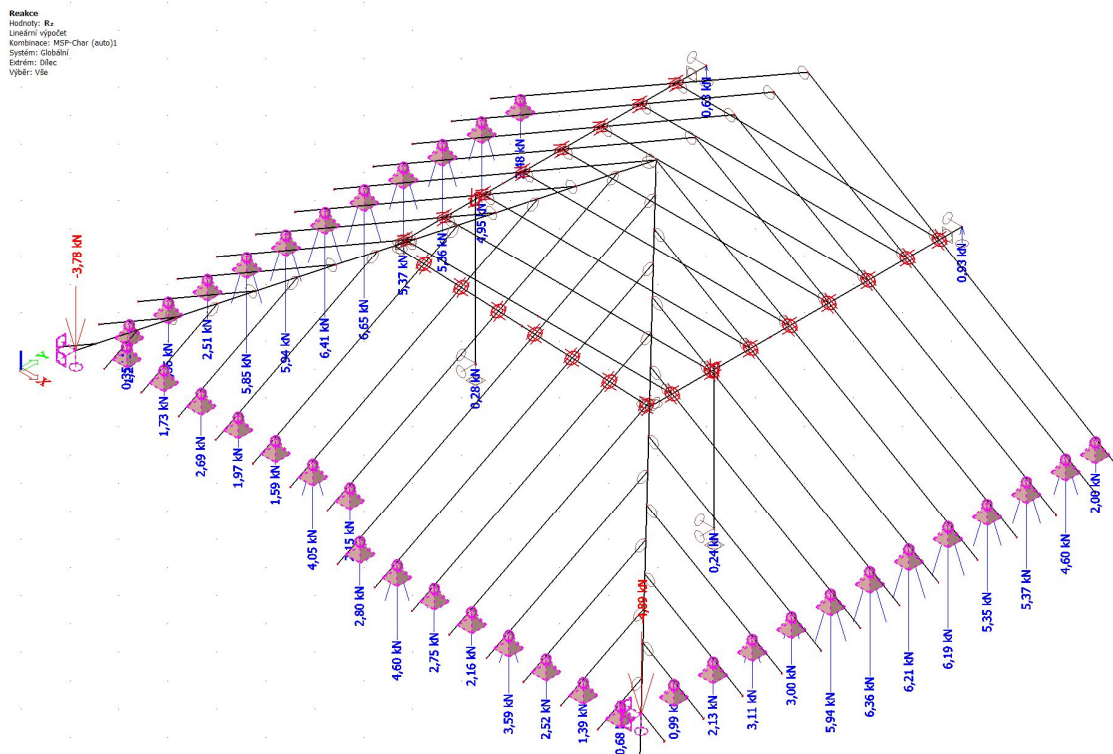


## Ry – Klimatické – sníh

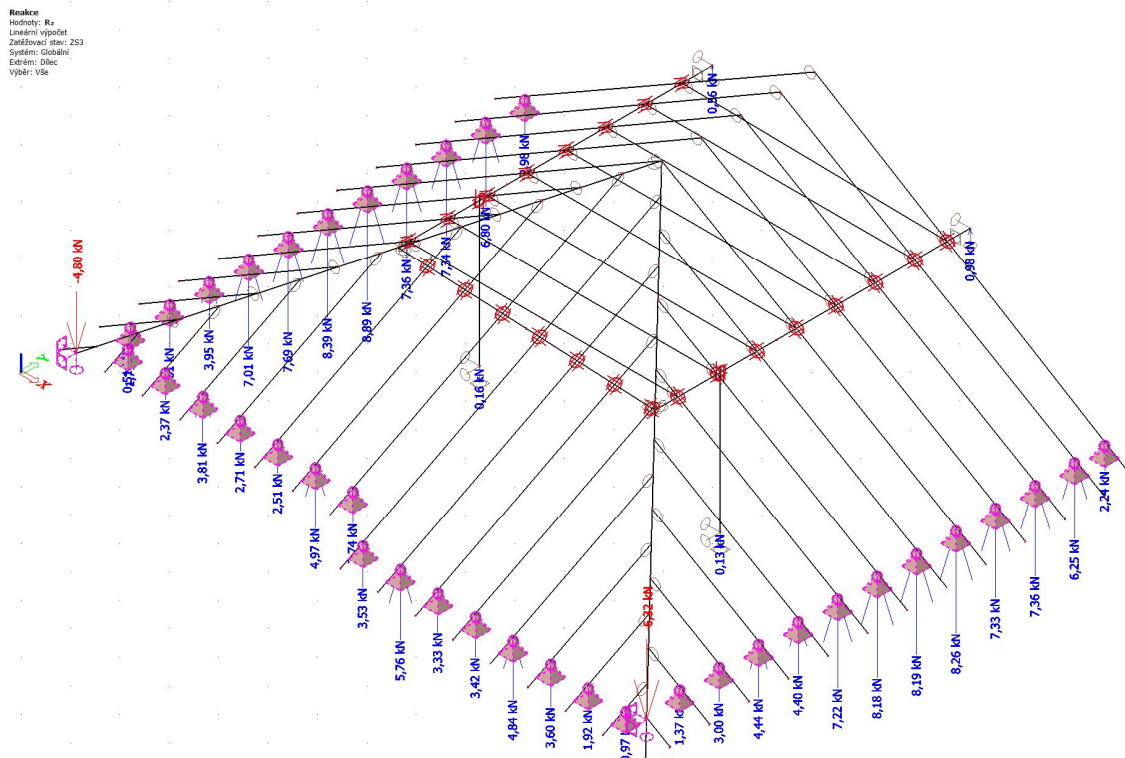


## 2.5.2. Svislé reakce (charakteristické)

Rz – Vlastní tíha



Rz – Klimatické – sněh



## 2.6. Závěr

Závěrem lze konstatovat, že navržená konstrukce krovu vyhoví z hlediska MSÚ i MSP dle ČSN EN 1995.

### 3. ŽB STROPNÍ DESKA NAD 2.NP SE SCHODIŠTĚM

#### 3.1. Konstrukční řešení

Stropní deska nad 2.NP má půdorysné rozměry cca 10,15 x 12,2 m. Deska je navržena jako křížem vyztužený ŽB monolit s otvorem na schodiště a tuhými atikovými nadezdívkami navazujícími na 3 obvodové hrany. Deska je uložena po obvodě a na 2 mezilehlých podporách. Vyztužení je primárně řešeno KARI sítěmi, v místech s největším namáháním jsou doplněny pruty přídatné výztuže.

Podlahová deska tl. 200 mm

Nadezdívka tl. 250 mm

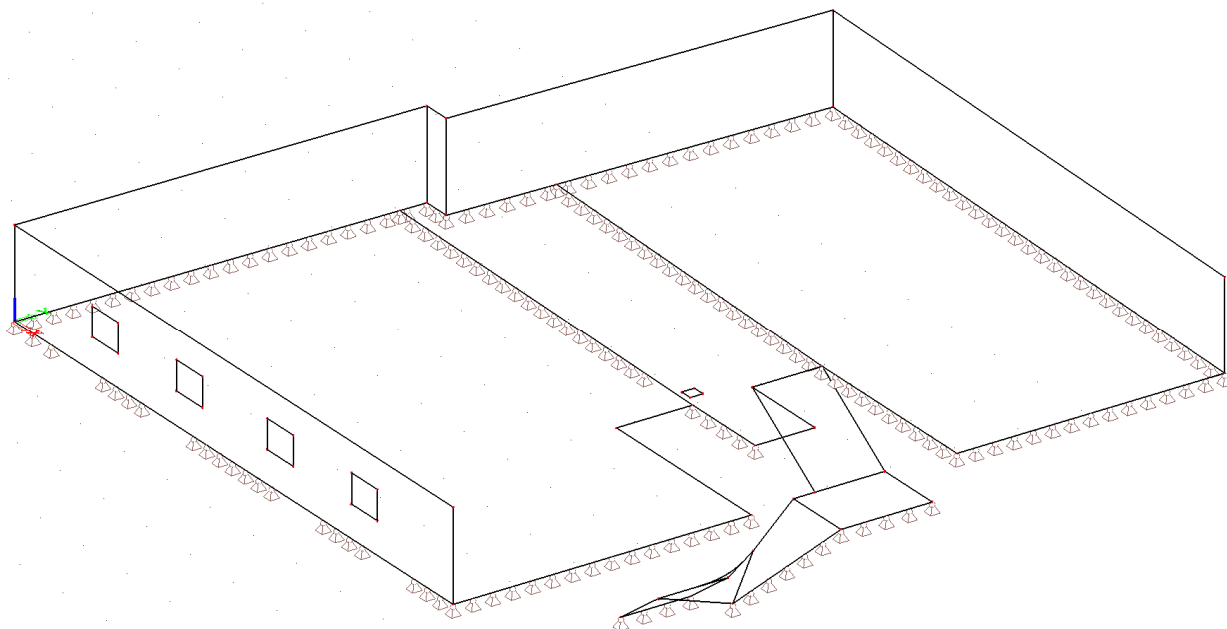
Desky schodiště tl. 140 mm

Beton C 25/30

Výztuž B 500 B

#### 3.2. Výpočtový model

Konstrukční model je tvořen 2D deskami, ctí rozměry a uspořádání otvorů. Po obvodu i nad podporami je podlahová deska uložena kloubově, spojení se svislými deskami nadezdívek je tuhé, přípoj schodišťového ramene je kloubový a bude řešen nosným prvkem omezujícím kročejový hluk. Vlastní model schodiště je opět složen z 2D desek a translačních ploch simulující stoupání ramene v ohybu.



*Výpočtový model*

### 3.3. ZATÍŽENÍ

#### 3.3.1. Zatěžovací stavy, výpočet zatížení

|             |                                                                         |  |            |                   |          |                |                   |           |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|--|------------|-------------------|----------|----------------|-------------------|-----------|
| <b>ZS 1</b> | <b>Vlastní váha - program</b>                                           |  |            |                   |          |                |                   |           |
| <b>ZS 2</b> | <b>Ostatní stálé zatížení</b>                                           |  | $g_k; G_k$ | jedn.             | rozn. š. | char. zatížení | jedn.             | Pozn.     |
|             | Skladba podlahy S6 (anhydrid 60 mm, nášlapná vrstva, kročejová izolace) |  | 2          | kN/m <sup>2</sup> | 1        | 2              | kN/m <sup>2</sup> | deska     |
|             | <b>CELKEM</b>                                                           |  |            |                   |          | <b>1,75</b>    |                   |           |
|             | Nabetonávky schodišťových ramen                                         |  | 2,25       | kN/m <sup>2</sup> | 1        | 2,25           | kN/m <sup>2</sup> | schodiště |
|             | <b>CELKEM</b>                                                           |  |            |                   |          | <b>2,25</b>    |                   |           |

Součástí ostatního stálého zat. je zatížení nadezdívek krovem - viz. bod. 3.3.3.

|             |                                                |  |            |                   |               |                    |                         |       |
|-------------|------------------------------------------------|--|------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------------|-------|
| <b>ZS 2</b> | <b>Nahodilé zatížení</b>                       |  | $g_k; G_k$ | Jend.             | roznáše cí š. | Char. zat. vazníku | Jend.                   | Pozn. |
|             | <b>Užitné zatížení 2.NP</b>                    |  |            |                   |               |                    |                         |       |
|             | Míastnosti zatím bez využití, plánovaná kat. A |  | 1,5        | kN/m <sup>2</sup> | 1             | 1,5                | kN/m <sup>2</sup>       |       |
|             | <b>CELKEM</b>                                  |  |            |                   |               | <b>1,5</b>         | <b>kN/m<sup>2</sup></b> |       |
|             | Užitné zatížení schodišť                       |  | 3          | kN/m <sup>2</sup> | 1             | 3                  | kN/m <sup>2</sup>       |       |
|             | <b>CELKEM</b>                                  |  |            |                   |               | <b>3</b>           | <b>kN/m<sup>2</sup></b> |       |

|             |                                                                   |  |            |                   |               |                    |                   |       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|--|------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|-------|
| <b>ZS 3</b> | <b>Nahodilé zatížení</b>                                          |  | $g_k; G_k$ | Jend.             | roznáše cí š. | Char. zat. vazníku | Jend.             | Pozn. |
|             | <b>Klimatické - zatížení sněhem</b>                               |  |            |                   |               |                    |                   |       |
|             | Sníh (III s.o.; 0,1,5 kN/m <sup>2</sup> dle ČHM ) sklon 30° (0,8) |  | 1,2        | kN/m <sup>2</sup> | 1             | 1,2                | kN/m <sup>2</sup> |       |

Zatížení sněhem je aplikováno v modelu krovu. V rámci ŽB desky jsou rekacemi zatíženy nadezdívky. Dále jsou na desku aplikovány osamělé síly simulující rekace v patách sloupků krovu.

#### 3.3.2. Kombinace zatěžovacích stavů

Výpočetní program Scia Engineer vygeneroval celkem:

19 lineárních kombinací zatížení pro MSÚ

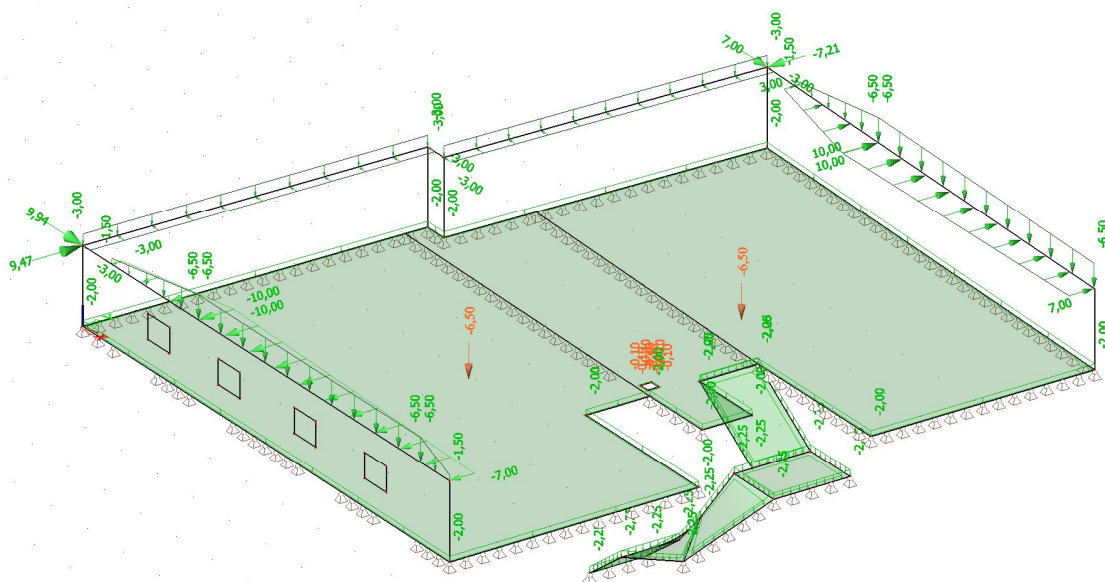
7 lineárních kombinací zatížení pro MSP

### 3.3.3. Zatěžovací stavy graficky

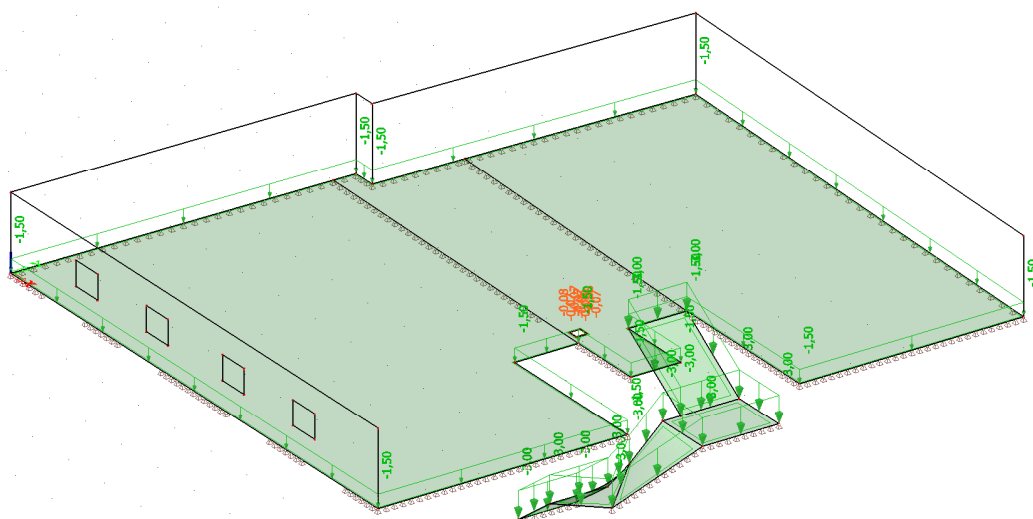
ZS 1 – Vlastní tíha – uvažuje program

ZS 2 – Ostatní stálé zatížení

(Reakce od krovu na vrcholu nadezdívký - viz. příloha stat. výpočtu č.1)

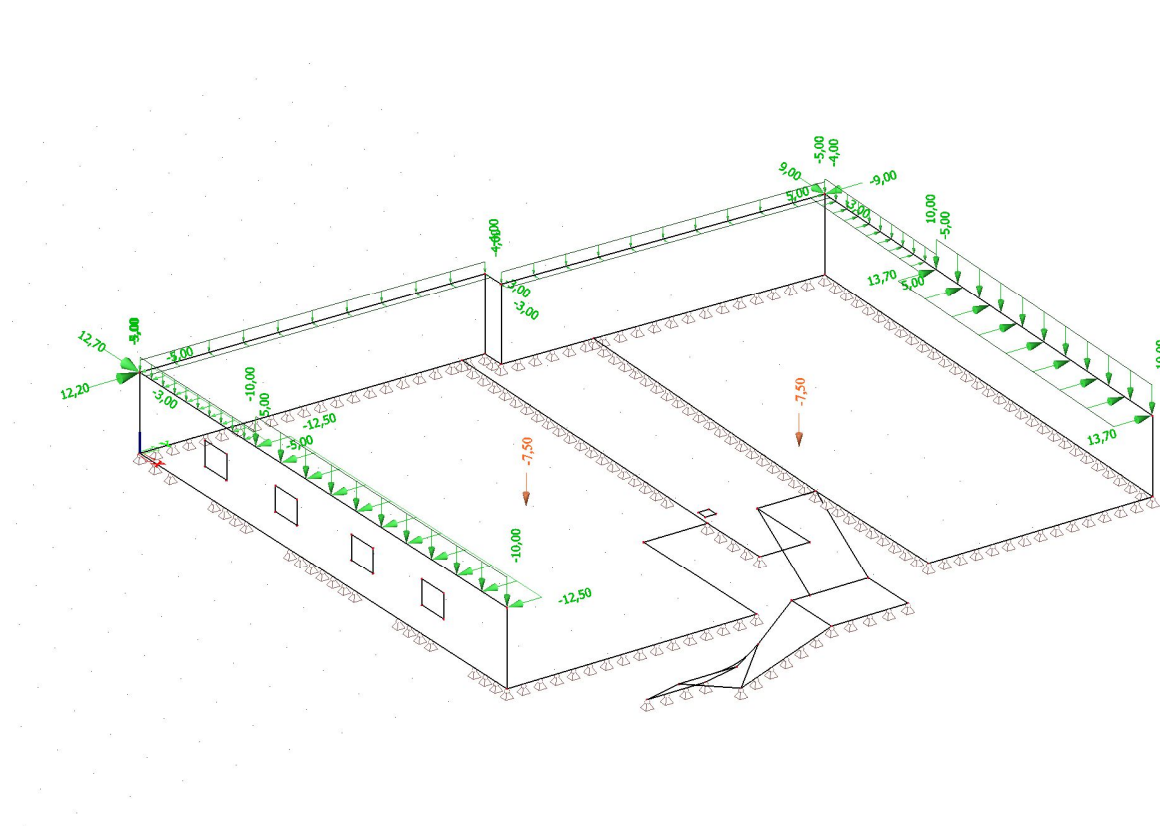


ZS 3 – Užité zatížení



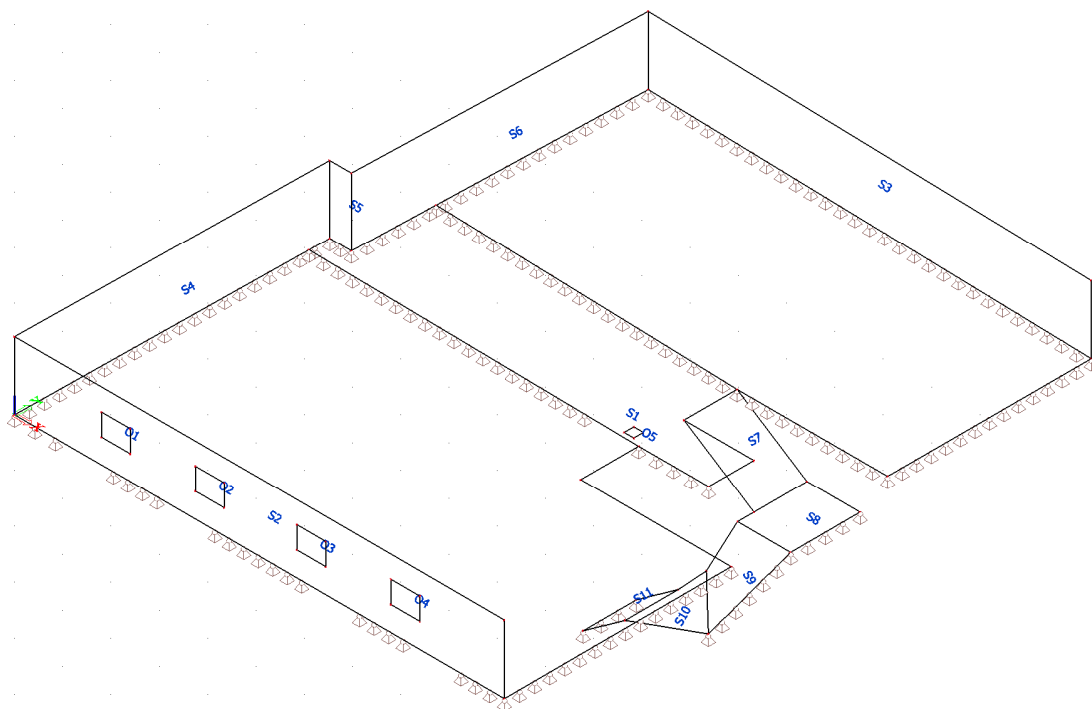
## ZS 4 – Klimatické zatížení sněhem od krovu

(reakce od krovu na vrcholu nadezdívky - viz. příloha stat. výpočtu č.1)



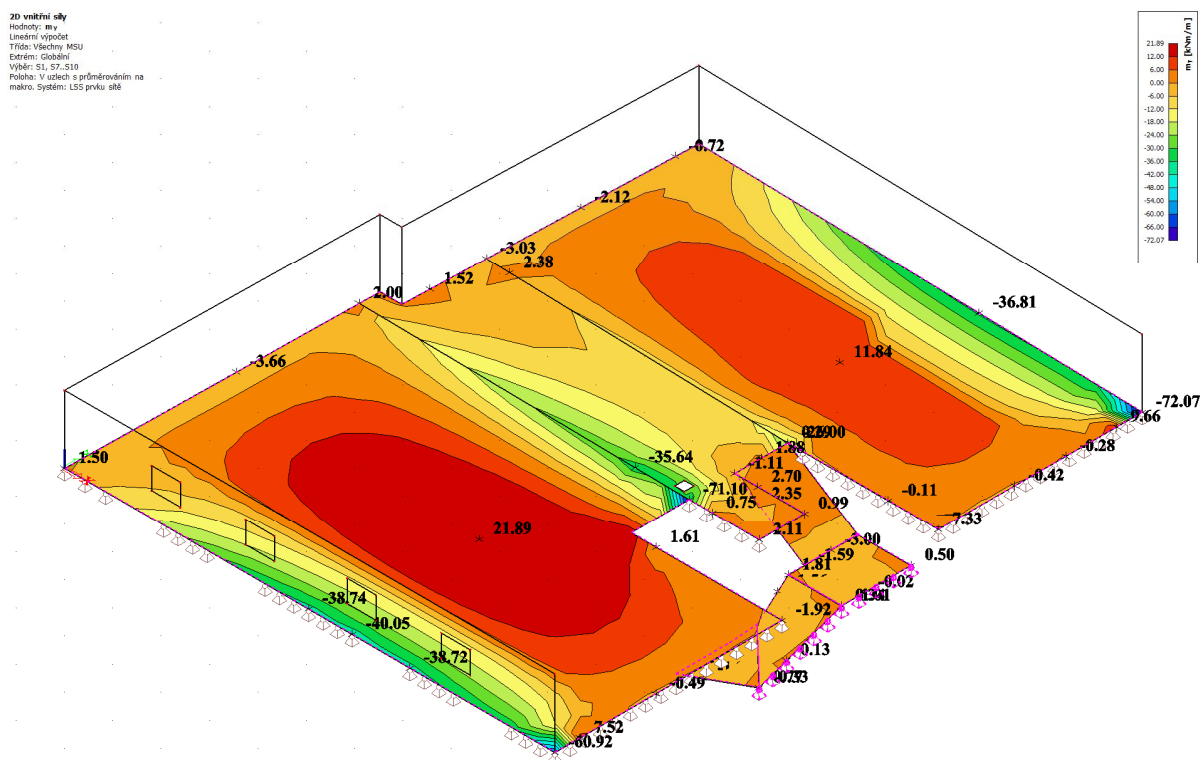
### 3.4. Vnitřní síly

#### 3.4.1. Označení 2D prvků konstrukce

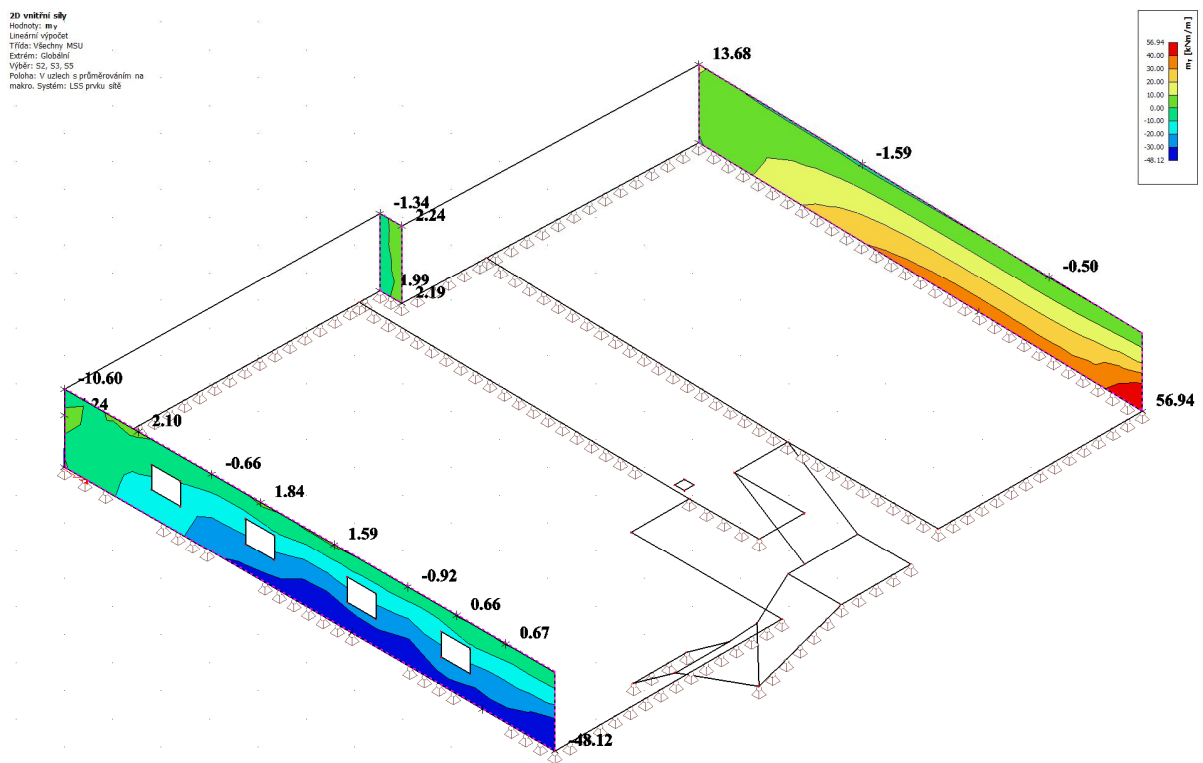


#### 3.4.2. Maximální ohybové momenty $M_y$

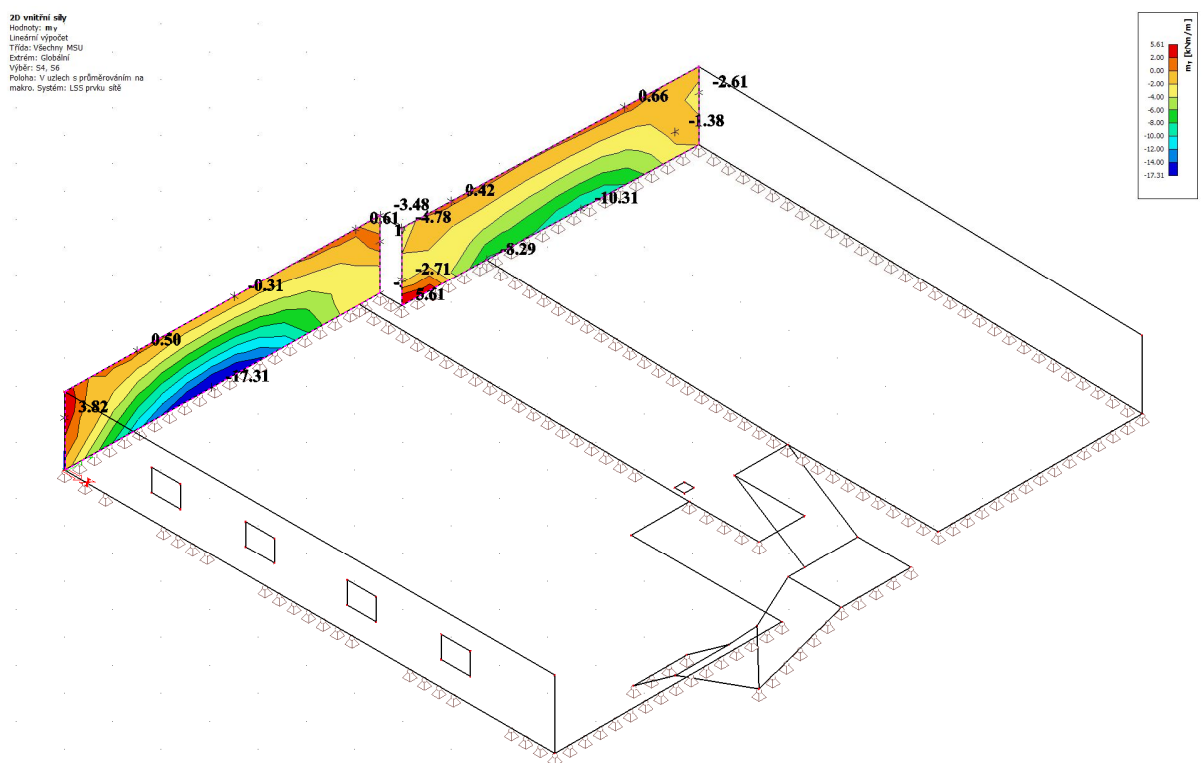
Ohybové momenty se vztahují k lokálním osám 2D prvků, tj. ohyb v navazujících hranách svislých desek garficky navazuje na ohyb okolo jiné osy ve vodorovné desce ( $M_y$  jsou následně porovnatelné s  $M_x$  viz. bod 2.4.3.)



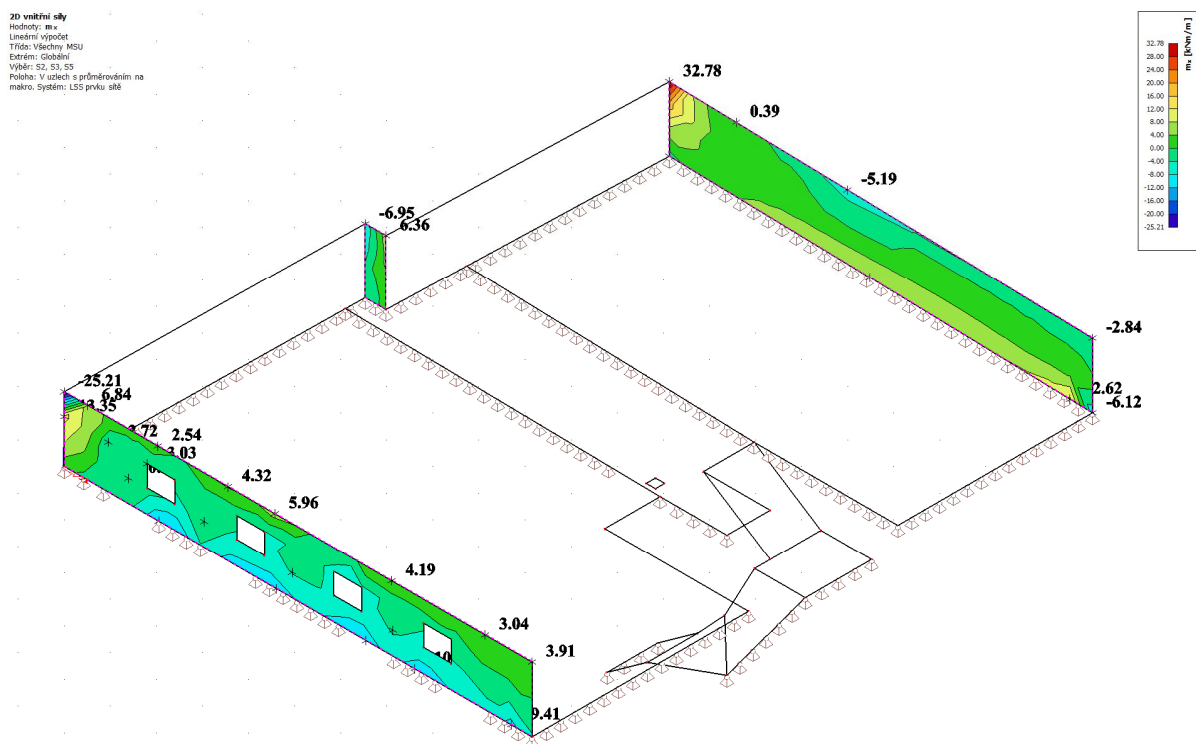
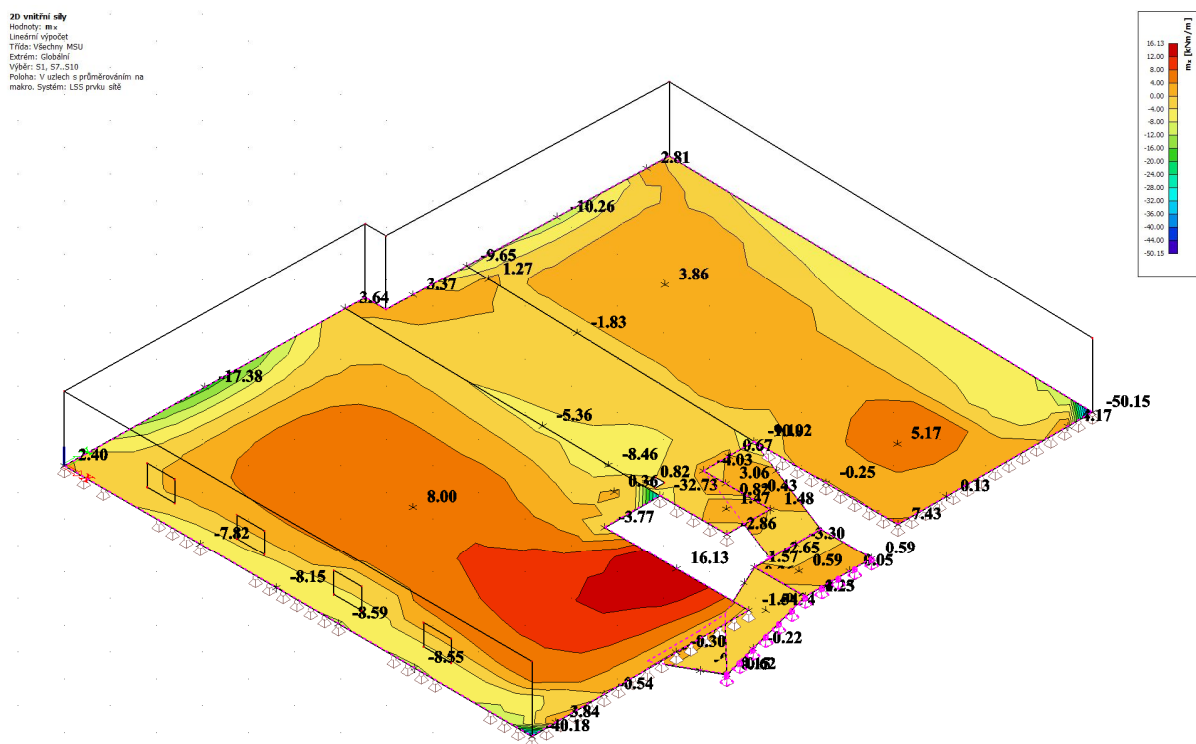
2D vnitřní síly  
Hodnoty: #v  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Extrem: Globální  
Výběr: S2, S3, S5  
Položka: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku: síť



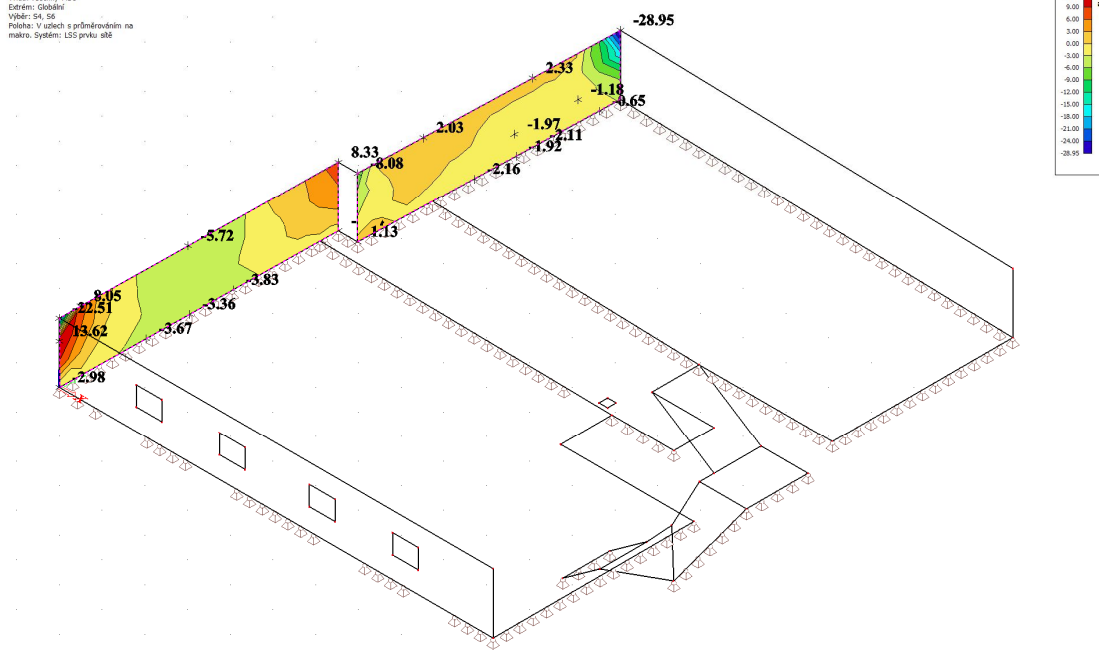
2D vnitřní síly  
Hodnoty: #v  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Extrem: Globální  
Výběr: S4, S6  
Položka: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku: síť



### 3.4.3. Maximální ohybové momenty $M_x$



2D vnitřní síly  
 Hodnoty: m+  
 Lineární výpočet  
 Třída: Všechny MSU  
 Extrém: Globální  
 Výběr: 54, 56  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



## 2D vnitřní síly

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

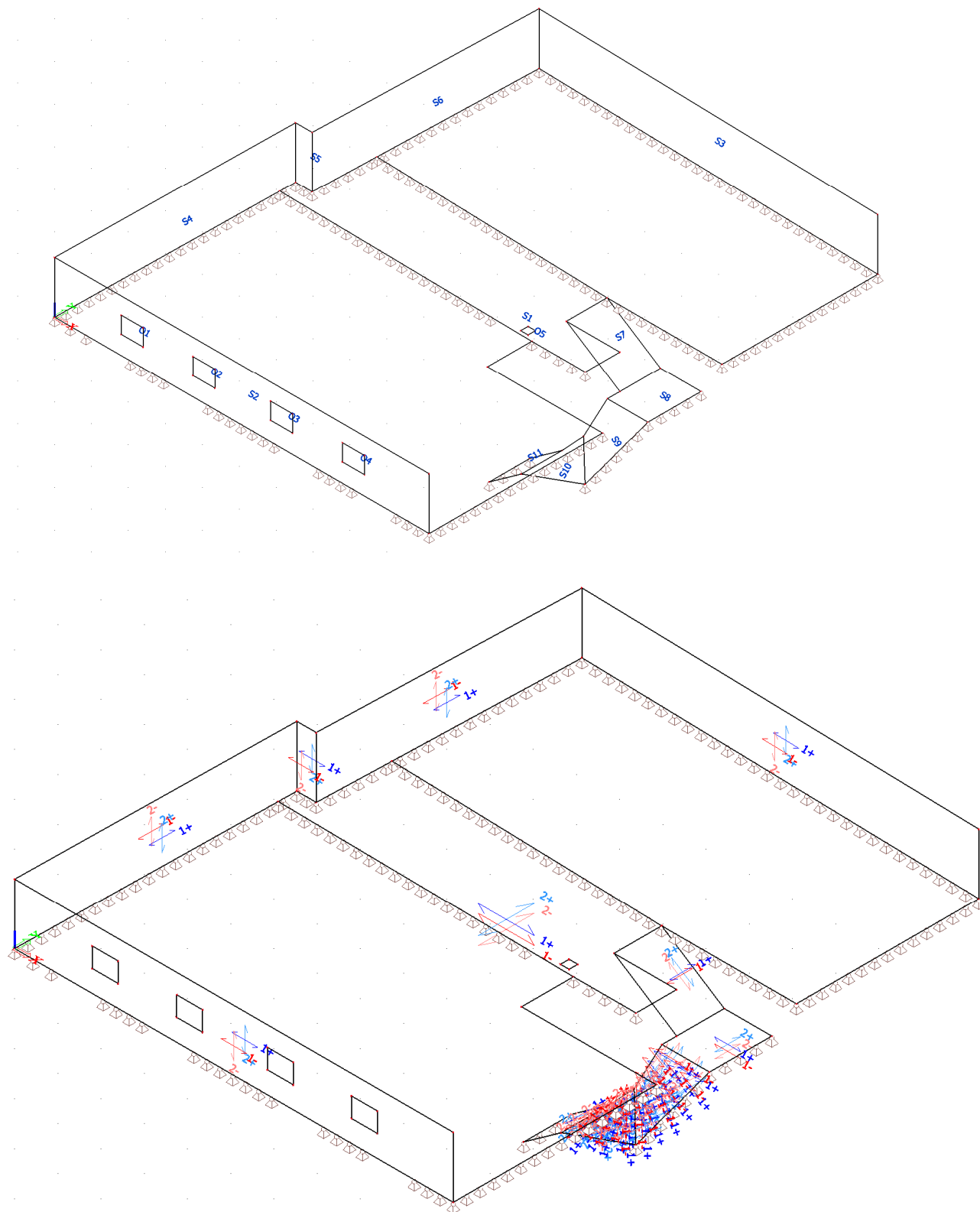
### Základní veličiny

| Jméno | Sít'                    | Pozice<br>[m]             | Stav                   | $m_x$<br>[kNm/m]<br>$m_y$<br>[kNm/m] | $v_x$<br>[kN/m]<br>$v_y$<br>[kN/m] | $n_x$<br>[kN/m] |
|-------|-------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| S3    | Prvek: 549<br>Uzel: 49  | 0,730<br>12,400<br>1,400  | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | <b>32,78</b><br>13,68                | -115,13<br>-40,64                  | -74,96          |
| S3    | Prvek: 529<br>Uzel: 19  | 10,150<br>12,160<br>0,000 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | -6,08<br><b>56,94</b>                | -108,74<br>48,83                   | -25,39          |
| S1    | Prvek: 79<br>Uzel: 13   | 7,030<br>5,900<br>0,000   | MSÚ-Sada B<br>(auto)/2 | -32,73<br>-71,10                     | <b>-192,96</b><br>-235,65          | -10,70          |
| S2    | Prvek: 497<br>Uzel: 31  | 0,000<br>0,000<br>1,400   | MSÚ-Sada B<br>(auto)/3 | -25,21<br>-10,60                     | <b>101,44</b><br>34,48             | -126,13         |
| S1    | Prvek: 336<br>Uzel: 19  | 10,150<br>12,160<br>0,000 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | <b>-50,15</b><br><b>-72,07</b>       | -75,73<br><b>-515,37</b>           | -24,78          |
| S1    | Prvek: 62<br>Uzel: 10   | 10,150<br>0,000<br>0,000  | MSÚ-Sada B<br>(auto)/3 | -40,18<br>-60,92                     | -32,50<br><b>415,99</b>            | -16,57          |
| S10   | Prvek: 676<br>Uzel: 57  | 9,580<br>4,797<br>-1,532  | MSÚ-Sada B<br>(auto)/4 | 0,11<br>0,74                         | 4,11<br>-4,18                      | <b>-152,39</b>  |
| S1    | Prvek: 231<br>Uzel: 263 | 7,030<br>7,390<br>0,000   | MSÚ-Sada B<br>(auto)/2 | 1,03<br>-0,52                        | 15,54<br>-41,37                    | <b>79,23</b>    |

| Jméno               | Klíč kombinace                            |
|---------------------|-------------------------------------------|
| MSÚ-Sada B (auto)/1 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4            |
| MSÚ-Sada B (auto)/2 | 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS3            |
| MSÚ-Sada B (auto)/3 | ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS4                      |
| MSÚ-Sada B (auto)/4 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS4 |

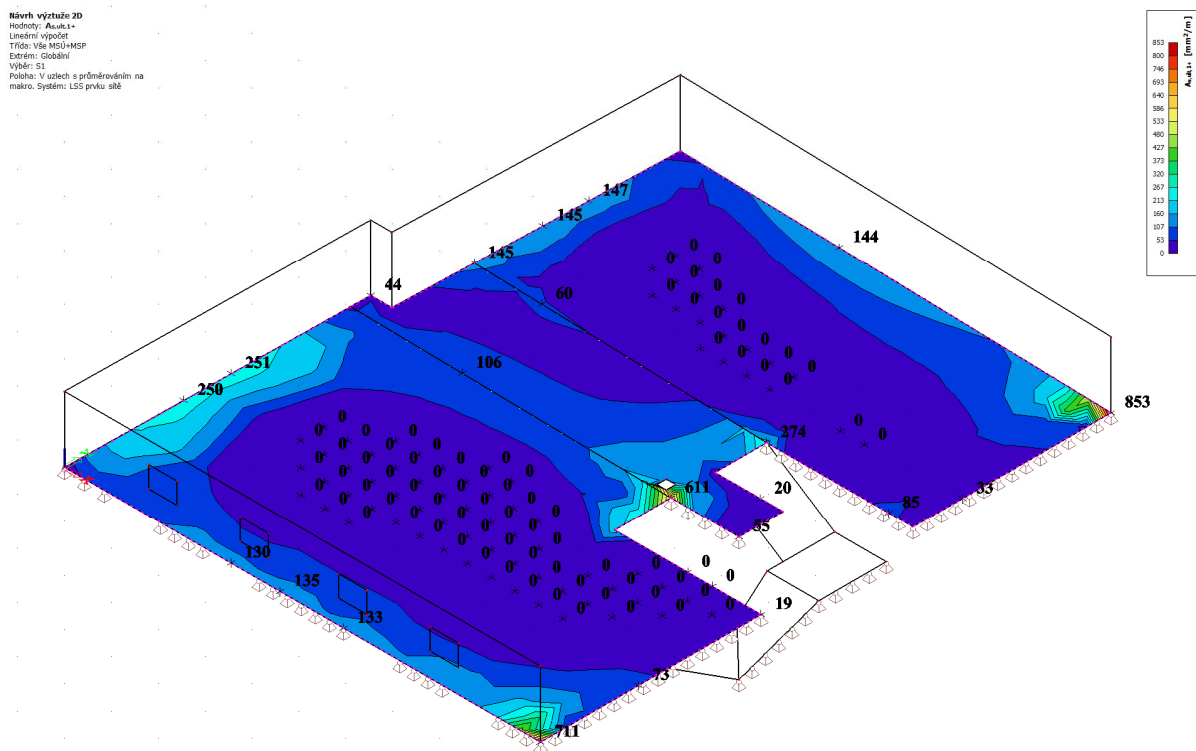
### 3.5. Návrh výztuže

Označení 2D prvků, směry a povrchy pro osazení výztuže



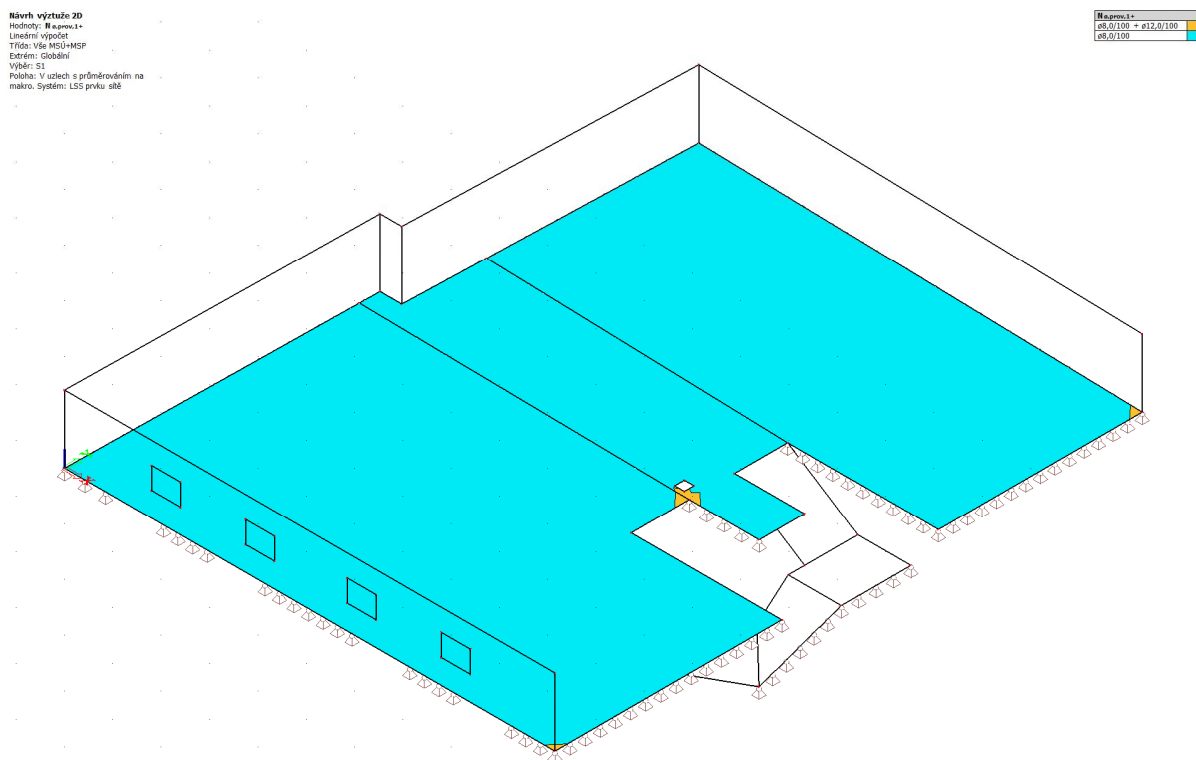
### 3.5.1. Návrh ploch výztuže stropní desky S1

As1+ požadovaná plocha výztuže (příčná horní)

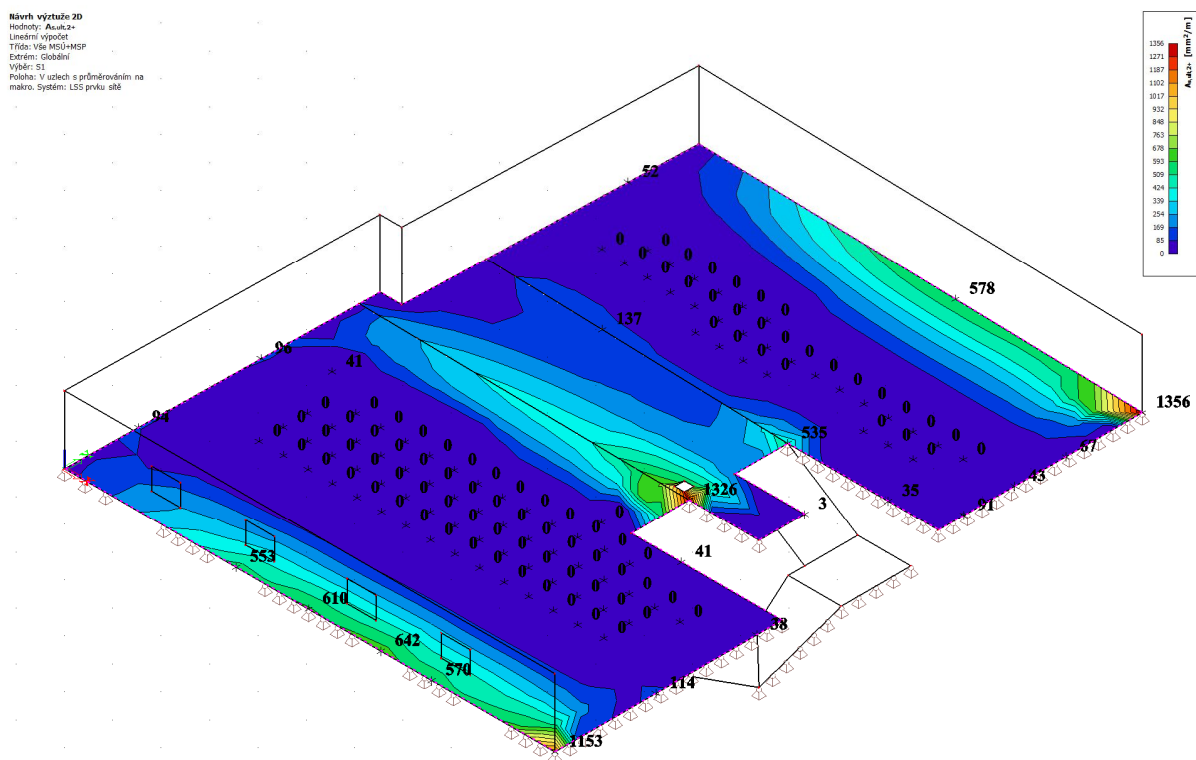


As1+ předpokládaná

- Modrá: KARI síť  $\emptyset$  8/100 (v příčném směru  $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )
- Oranžová: KARI síť  $\emptyset$  8/100 + doztužení pruty  $\emptyset$  12/100 ( $A_s = 1634 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

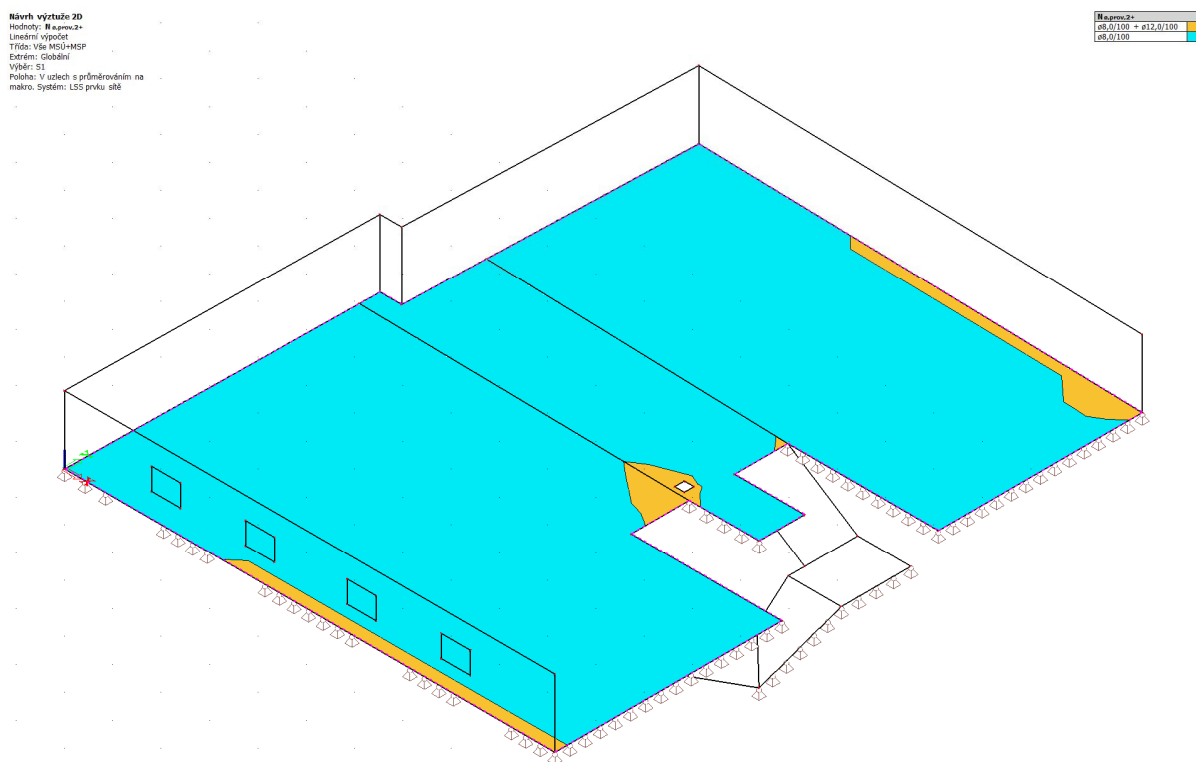


As2+ požadovaná plocha výztuže (podélná horní)



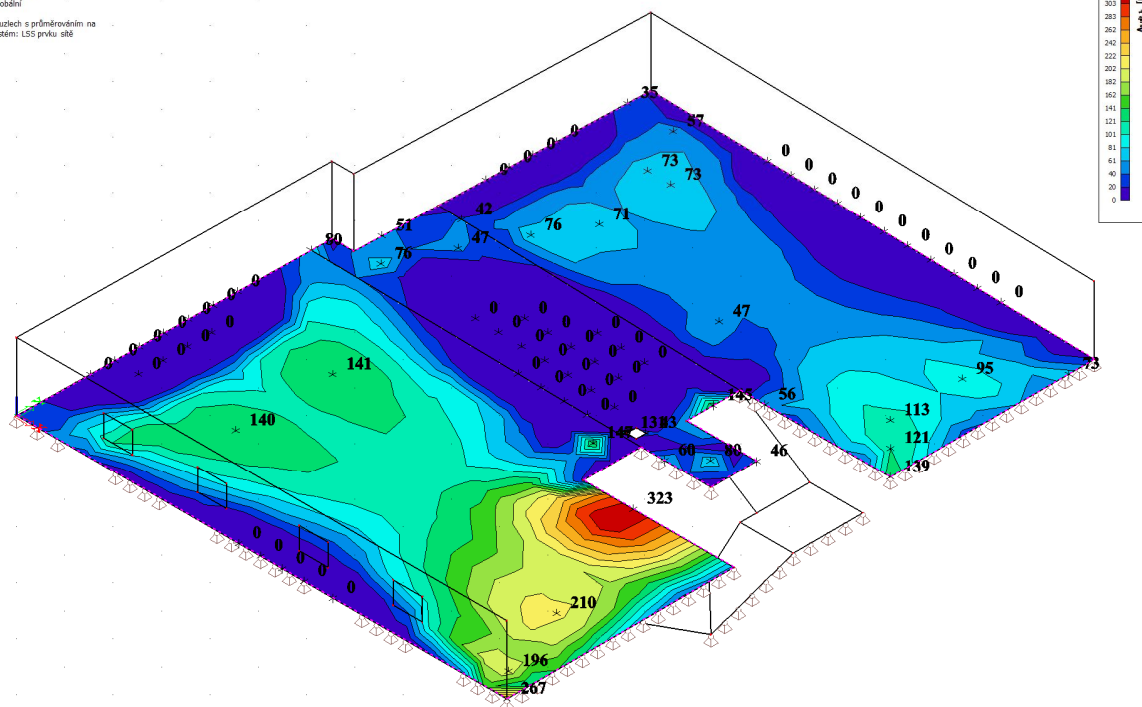
As<sup>2+</sup> předpokládaná

- Modrá: KARI síť  $\emptyset$  8/100 (v podélném směru  $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )
- Oranžová: KARI síť  $\emptyset$  8/100 + doztužení pruty  $\emptyset$  12/100 ( $A_s = 1634 \text{ mm}^2/\text{m}$ )



## As1- požadovaná plocha výztuže (příčná spodní)

Návrh výztuže 2D  
 Hodnoty:  $A_{s,As1}$   
 Lineární výpočet  
 Třída: Vše NSU+MSP  
 Extrém: Globální  
 Výběr: S1  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku: ažě

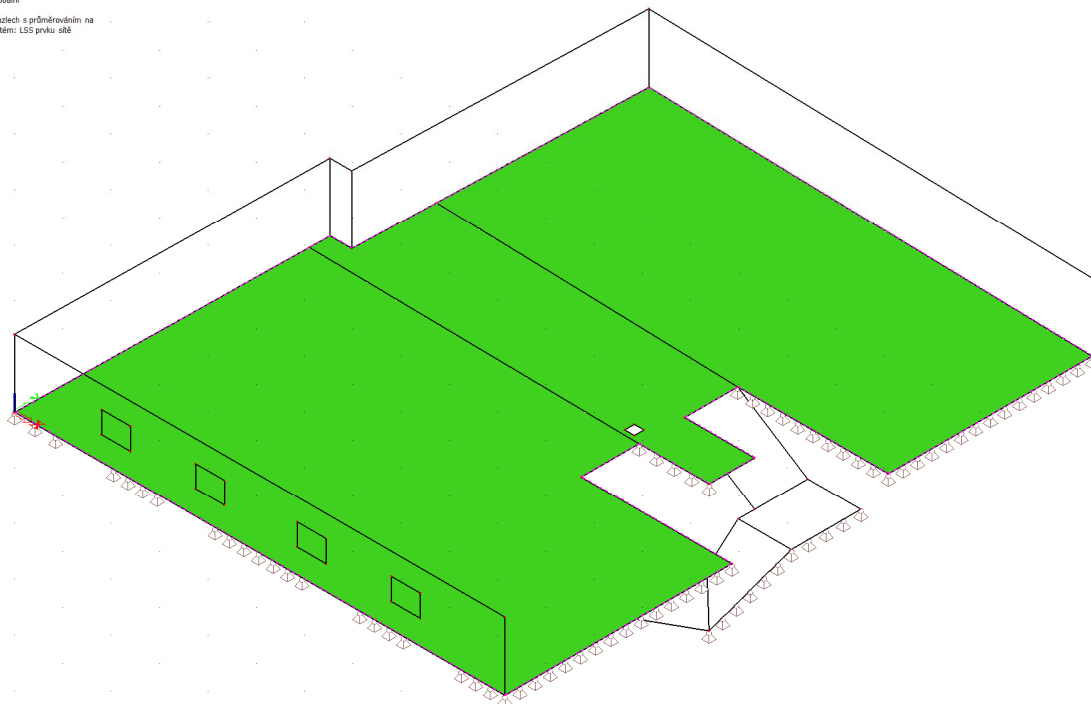


## As1- předpokládaná

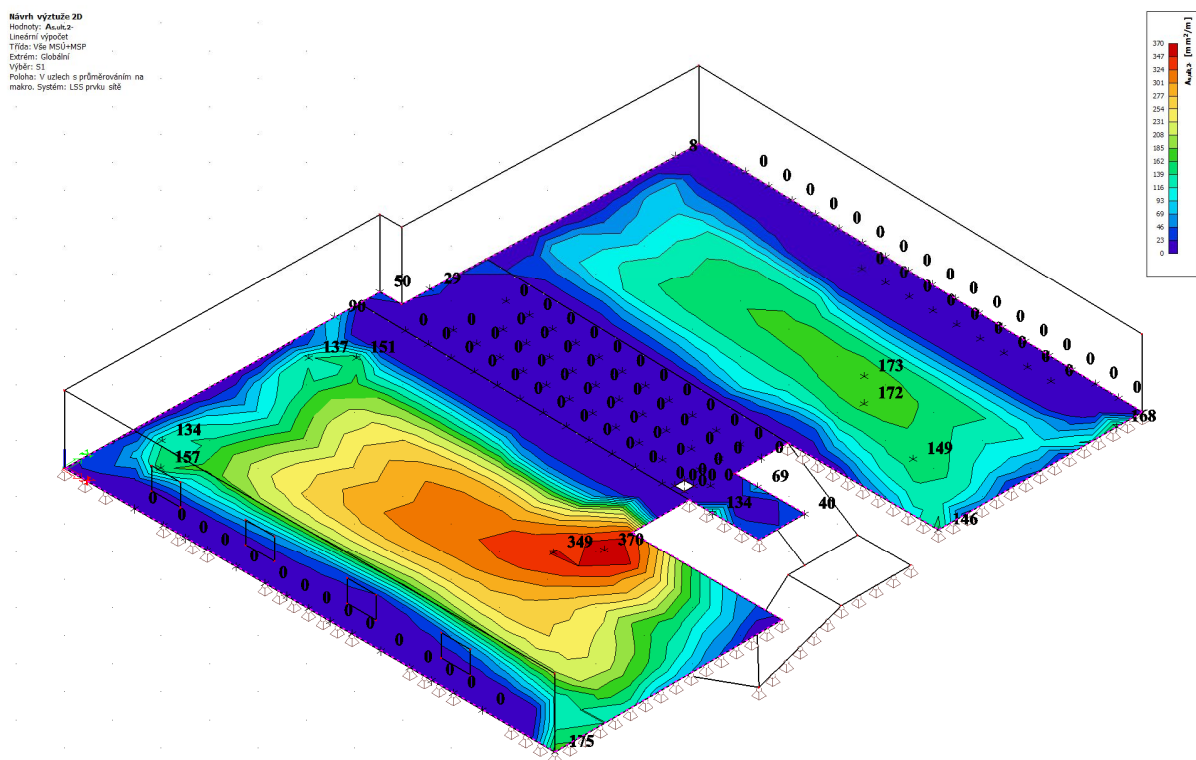
- Zelená: KARI síť  $\emptyset 8/100$  (v příčném směru X  $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

Návrh výztuže 2D  
 Hodnoty:  $A_{s,pred}$   
 Lineární výpočet  
 Třída: Vše NSU+MSP  
 Extrém: Globální  
 Výběr: S1  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku: ažě

Napřevl:  
 85,0/100

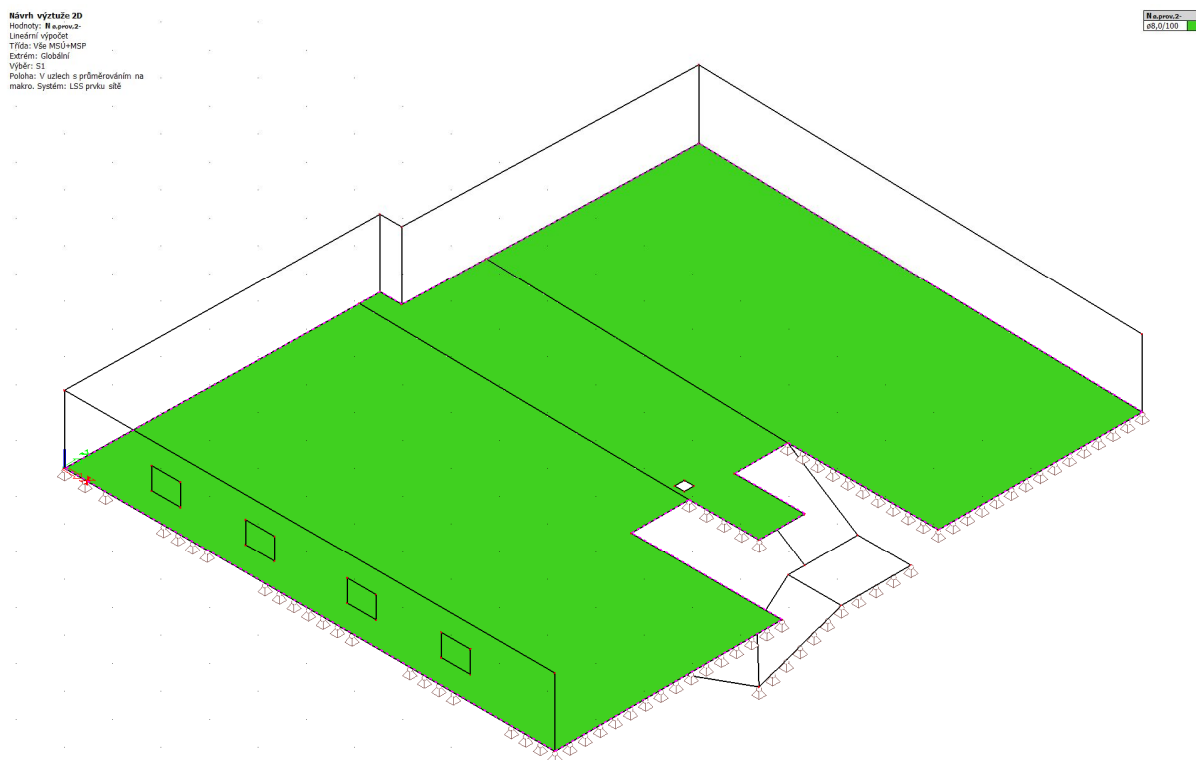


## As2- požadovaná plocha výztuže (podélná spodní)



## As2- předpokládaná

- Zelená: KARI síť  $\emptyset$  8/100 (v podélném směru  $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )



### 3.5.1.1. Posouzení předpokládané výztuže (MSÚ)

#### Návrh výztuže 2D

Hodnoty:  $UC_{prov,2-}$

Lineární výpočet

Třída: Vše MSÚ+MSP

Extrém: Dílec

Výběr: S1

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

**Předpokládaná výztuž - využití - Standardní výsledek**

| Jméno | Sít'                   | Pozice [m]                | Stav           | h [m] | $A_{s,req,1+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,1+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,1+}$ | $A_{s,req,2+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,2+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,2+}$ | $A_{s,req,1-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,1-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,1-}$ | $A_{s,req,2-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,2-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,2-}$ | $UC_{As,prov}$<br>[-]<br>$UC_{nRd,str}$<br>ut<br>[-] | $UC_{vRd,max}$<br>[-]<br>$UC_{vRd,c}$<br>[-]<br>Status |
|-------|------------------------|---------------------------|----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| S1    | Prvek: 73<br>Uzel: 541 | 8,070<br>4,700<br>0,000   | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,20  | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 210<br>503<br>o8,0/100                                                                               | <b>323</b><br><b>503</b><br><b>o8,0/100</b>                                                          | 210<br>503<br><b>o8,0/100</b>                                                                        | 0,64<br>0,11                                         | 0,07<br>0,63<br>OK                                     |
| S1    | Prvek: 75<br>Uzel: 210 | 7,062<br>4,113<br>0,000   | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,20  | 223<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 223<br>503<br>o8,0/100                                                                               | <b>370</b><br><b>503</b><br>o8,0/100                                                                 | 0,74<br>0,10                                         | 0,02<br>0,21<br>OK                                     |
| S1    | Prvek: 62<br>Uzel: 10  | 10,150<br>0,000<br>0,000  | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,20  | 711<br>1634<br><b>o8,0/100 +</b><br><b>o12,0/100</b>                                                 | 1153<br>1634<br><b>o8,0/100 +</b><br><b>o12,0/100</b>                                                | 267<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 210<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,71<br><b>0,17</b>                                  | 0,65<br>3,68<br>OK                                     |
| S1    | Prvek: 336<br>Uzel: 19 | 10,150<br>12,160<br>0,000 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,20  | <b>853</b><br><b>1634</b><br>o8,0/100 +<br>o12,0/100                                                 | <b>1356</b><br><b>1634</b><br>o8,0/100 +<br>o12,0/100                                                | 223<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0,83<br>0,16                                         | <b>0,82</b><br><b>4,59</b><br>OK                       |
| S1    | Prvek: 61<br>Uzel: 82  | 9,671<br>0,515<br>0,000   | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,20  | 303<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 492<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 223<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 210<br>503<br>o8,0/100                                                                               | <b>0,98</b><br>0,15                                  | 0,07<br>0,60<br><b>OK</b>                              |

#### Jednotkový posudek ohybové výztuže:

$UC_{As,req} \leq 1,0$  **VYHOVUJE**

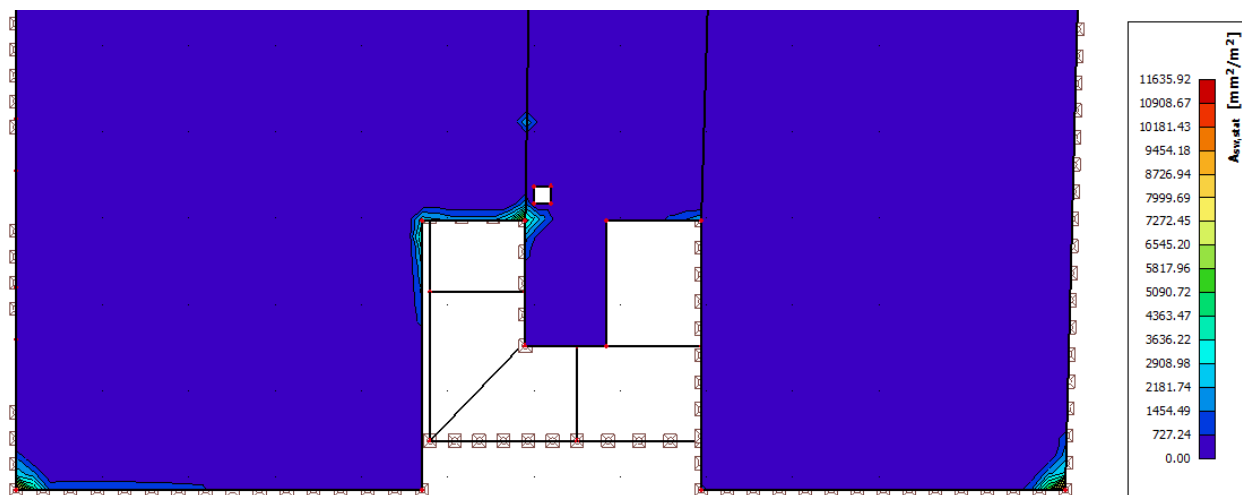
staticky nutná „požadovaná“ plocha výztuže  $\leq$  navržená „předpokládaná“ plocha výztuže

#### Jednotkový posudek smykové únosnosti:

$UC_{VRd,c} = 4,59$  **NEVYHOVUJE**

Lokální špičky smykového namáhání jsou větší než smyková únosnost betonové desky  $V_{Rd,c}$ . Tato místa budou doztužena svislými třmínky, tak aby rámcově splnila požadavek plochy smykové výztuže

$A_{sw,stat}$



*Zobrazení požadované smykové výztuže pomocí izopásů (špičky s nesmyslnými hodnotami)*



*Jasnější zobrazení požadované smykové výztuže na 2D konečných prvcích vel. 200x200 mm*

### **Návrh smykové výztuže:**

Třmínky pr. 8 mm v rastru sítě 100 x 100 mm (tedy 100 ks/m<sup>2</sup>)  $A_{sw} = 5026 \text{ mm}^2/\text{m}^2$

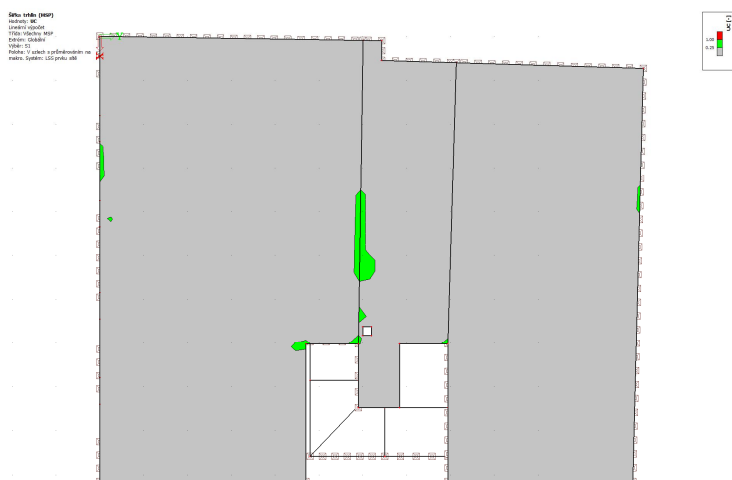
### **Posudek plochy smykové výztuže:**

$$A_{sw, stat} < A_{sw}$$

$$4657,72 \text{ mm}^2 < 5026 \text{ mm}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

staticky nutná „požadovaná“ plocha výztuže v nejnamáhanejším prvku desky  $\leq$  navržená „předpokládaná“ plocha výztuže.

### 3.5.1.2. Posouzení mezní šířky trhlin



#### Šířka trhlin (MSP)

Hodnoty: **UC**

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Extrém: Globální

Výběr: S1

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

**Horní povrch**

| Jméno | Síť                     | Pozice [m]                | Stav                 | m <sub>1+</sub><br>[kNm/m] | n <sub>1+</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,1+</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,1+</sub><br>[MPa] | S <sub>r,max,1+</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),1+</sub><br>[1e-4] | W <sub>1+</sub><br>[mm] | W <sub>max+</sub><br>[mm] | UC <sub>1+</sub><br>[-] |
|-------|-------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
|       |                         |                           |                      | m <sub>2+</sub><br>[kNm/m] | n <sub>2+</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,2+</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,2+</sub><br>[MPa] | S <sub>r,max,2+</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),2+</sub><br>[1e-4] | W <sub>2+</sub><br>[mm] |                           | UC <sub>2+</sub><br>[-] |
| S1    | Prvek: 993<br>Uzel: 17  | 7,030<br>7,940<br>0,000   | MSP-Char<br>(auto)/1 | -24,51<br>-5,54            | -1,16<br>-15,57           | 508<br>0                                | 263,0<br>0,0               | 220,705<br>0,000              | 7,9<br>0,0                        | <b>0,174</b><br>0,000   | <b>0,300</b>              | <b>0,58</b><br>0,00     |
| S1    | Prvek: 1835<br>Uzel: 19 | 10,150<br>12,160<br>0,000 | MSP-Char<br>(auto)/2 | -59,14<br>-24,52           | 14,29<br>-14,46           | 1650<br>1650                            | 37,7<br>2,9                | 150,798<br>150,798            | 1,1<br>0,1                        | 0,017<br><b>0,001</b>   | 0,300                     | 0,06<br><b>0,00</b>     |

**Spodní povrch**

| Jméno | Síť                    | Pozice [m]              | Stav                 | m <sub>1-</sub><br>[kNm/m] | n <sub>1-</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,1-</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,1-</sub><br>[MPa] | S <sub>r,max,1-</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),1-</sub><br>[1e-4] | W <sub>1-</sub><br>[mm] | W <sub>max-</sub><br>[mm] | UC <sub>1-</sub><br>[-] |
|-------|------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
|       |                        |                         |                      | m <sub>2-</sub><br>[kNm/m] | n <sub>2-</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,2-</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,2-</sub><br>[MPa] | S <sub>r,max,2-</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),2-</sub><br>[1e-4] | W <sub>2-</sub><br>[mm] |                           | UC <sub>2-</sub><br>[-] |
| S1    | Prvek: 195<br>Uzel: 12 | 7,030<br>4,700<br>0,000 | MSP-Char<br>(auto)/1 | 18,77<br>-                 | 0,53<br>-                 | 508<br>-                                | 214,2<br>-                 | 221,026<br>-                  | 6,4<br>-                          | <b>0,142</b><br>-       | <b>0,300</b>              | <b>0,47</b><br>-        |
| S1    | Prvek: 1<br>Uzel: 152  | 5,439<br>0,250<br>0,000 | MSP-Char<br>(auto)/3 | -<br>-11,08                | -<br>-0,97                | -<br>0                                  | -<br>0,0                   | -<br>0,000                    | -<br>0,0                          | -<br><b>0,000</b>       | 0,300                     | -<br><b>0,00</b>        |

| Jméno             | Klíč kombinace  |
|-------------------|-----------------|
| MSP-Char (auto)/1 | ZS1 + ZS2 + ZS3 |
| MSP-Char (auto)/2 | ZS1 + ZS2 + ZS4 |
| MSP-Char (auto)/3 | ZS1 + ZS2       |

#### Jednotkový posudek ohybové výztuže:

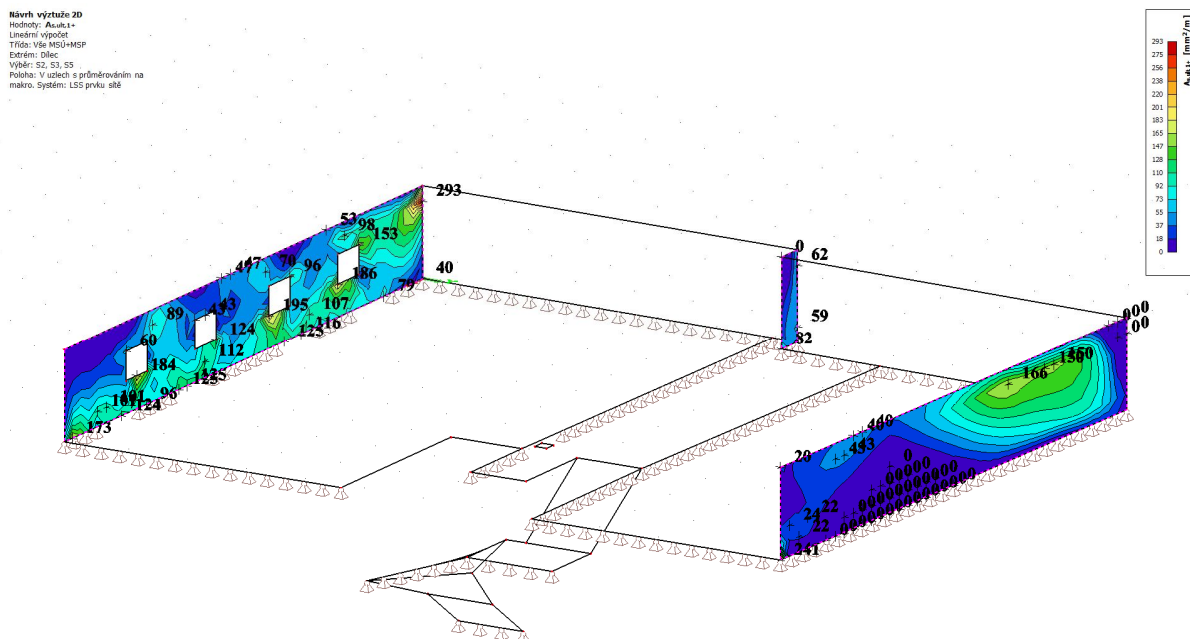
UC ≤ 1,0 **VYHOVUJE**

teoretická maximální šířka trhlin ≤ mezní šířka trhlin (0,3 mm)

### 3.5.2. Návrh ploch výztuže atikových stěn S2, S3, S5

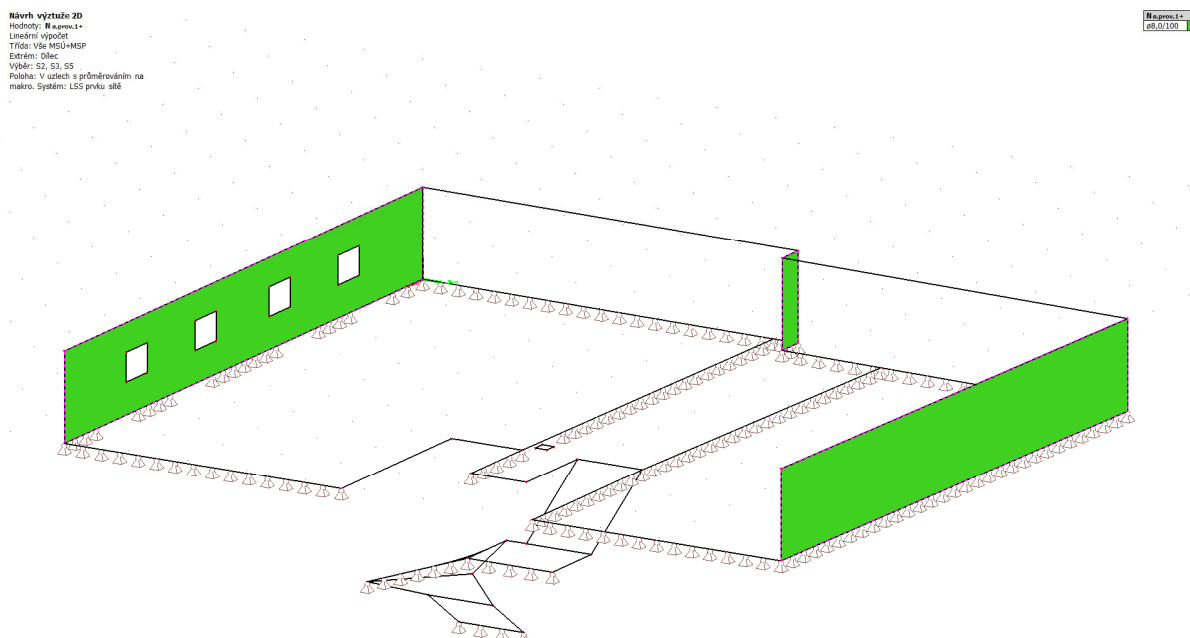
Tyto desky mají stejný lokální souřadný systém – tedy stejné zobrazení povrchů a směrů výztuže

As1+ požadovaná plocha výztuže (S2 vodorovná vnitřní, S3 a S5 vodorovná vnější)

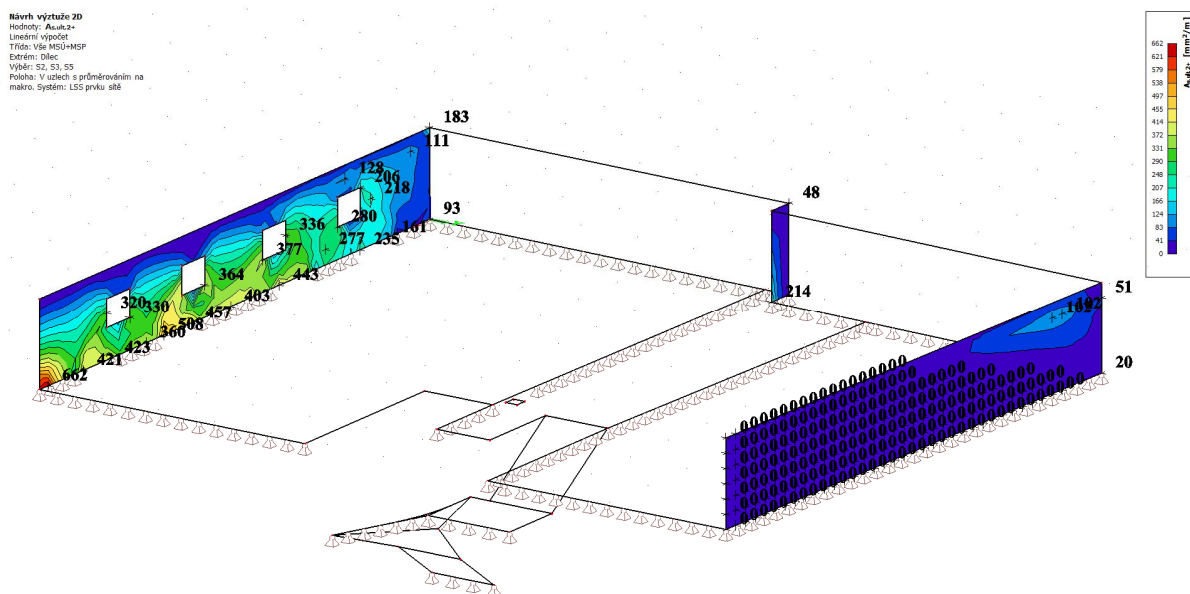


As1+ předpokládaná

- Zelená: KARI síť Ø 8/100 (v podélném směru As = 503 mm<sup>2</sup>/m)

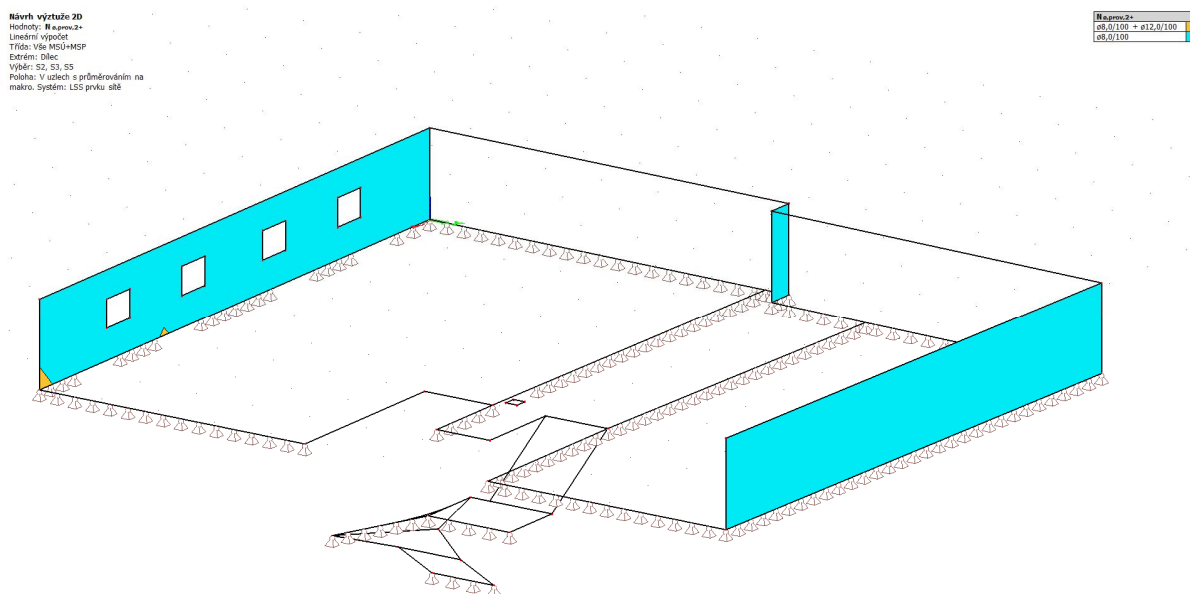


As2+ požadovaná plocha výztuže (S2 svislá vnitřní, S3 a S5 svislá vnější)

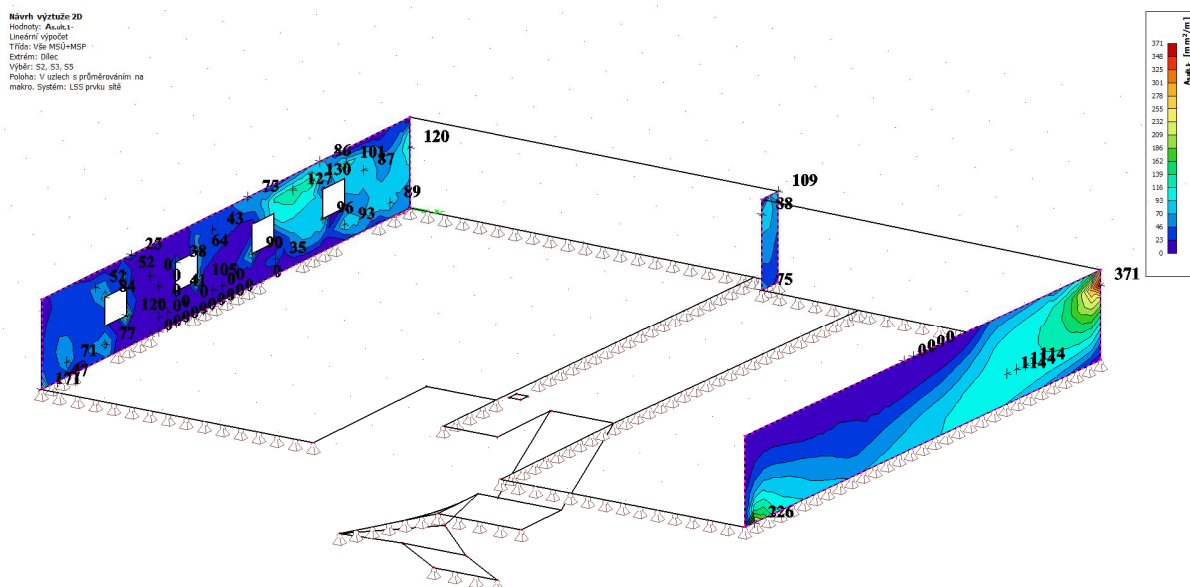


As<sup>2+</sup> předpokládaná

- Modrá: KARI síť  $\emptyset$  8/100 (ve svislém směru  $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )
- Oranžová: KARI síť  $\emptyset$  8/100 + doztužení pruty  $\emptyset$  12/100 ( $A_s = 1634 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

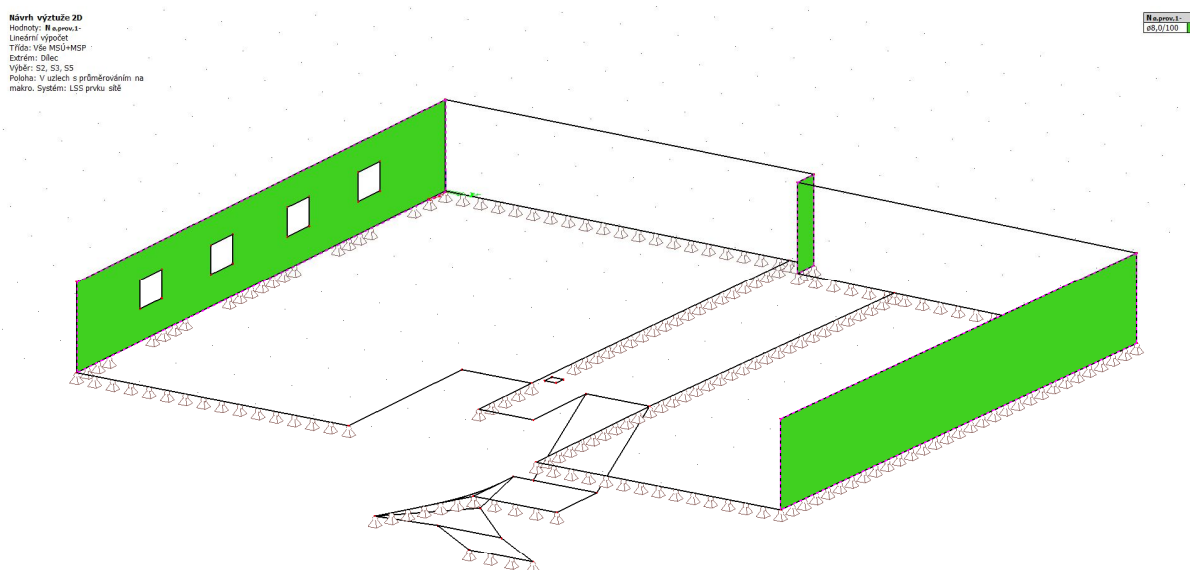


## As1- požadovaná plocha výztuže (S2 vodorovná vnější, S3 a S5 vodorovná vnitřní)

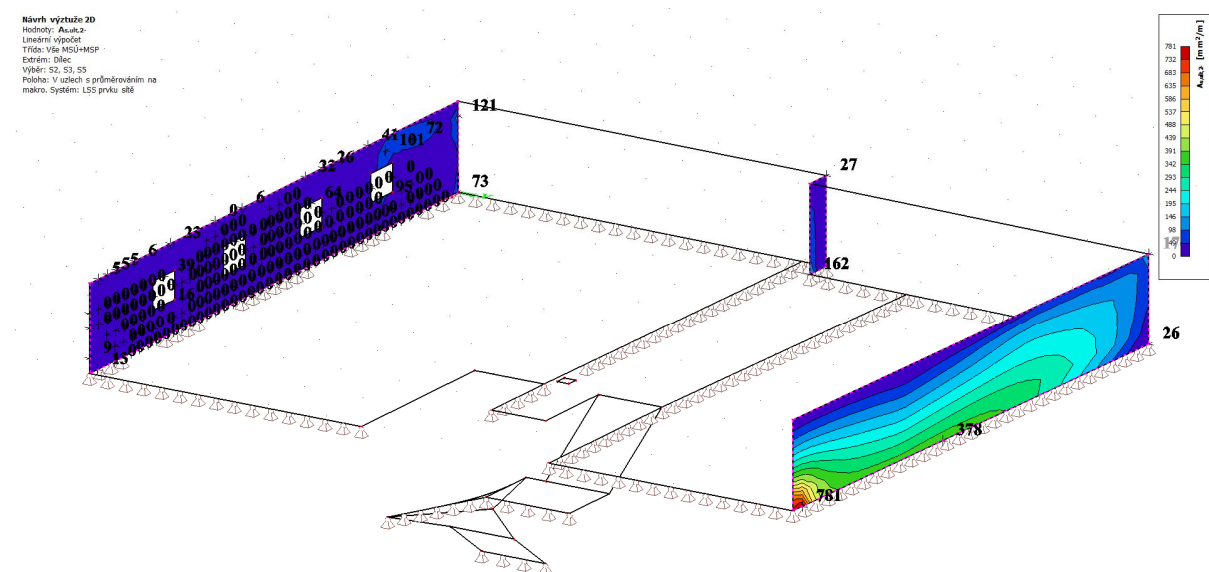


## As1- předpokládaná

- Zelená: KARI síť  $\emptyset 8/100$  (ve vodorovném směru  $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

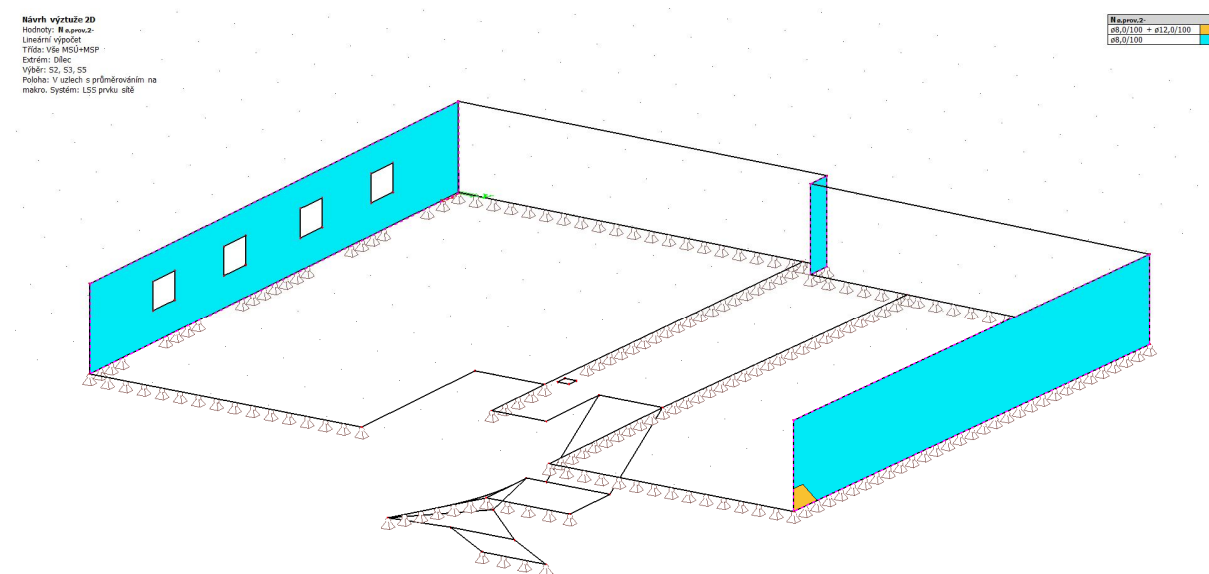


## As2- požadovaná plocha výztuže (S2 svislá vnější, S3 a S5 svislá vnitřní)



## As2- předpokládaná

- Modrá: KARI síť  $\emptyset$  8/100 (ve svislém směru As = 503 mm<sup>2</sup>/m)
- Oranžová: KARI síť  $\emptyset$  8/100 + doztužení pruty  $\emptyset$  12/100 (As = 1634 mm<sup>2</sup>/m)



**3.5.2.1. Posouzení předpokládané výztuže (MSÚ)****Návrh výztuže 2D**Hodnoty:  $UC_{vRd,c}$ 

Lineární výpočet

Třída: Vše MSÚ+MSP

Extrém: Dílec

Výběr: S2, S3, S5

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

**Předpokládaná výztuž - využití - Standardní výsledek**

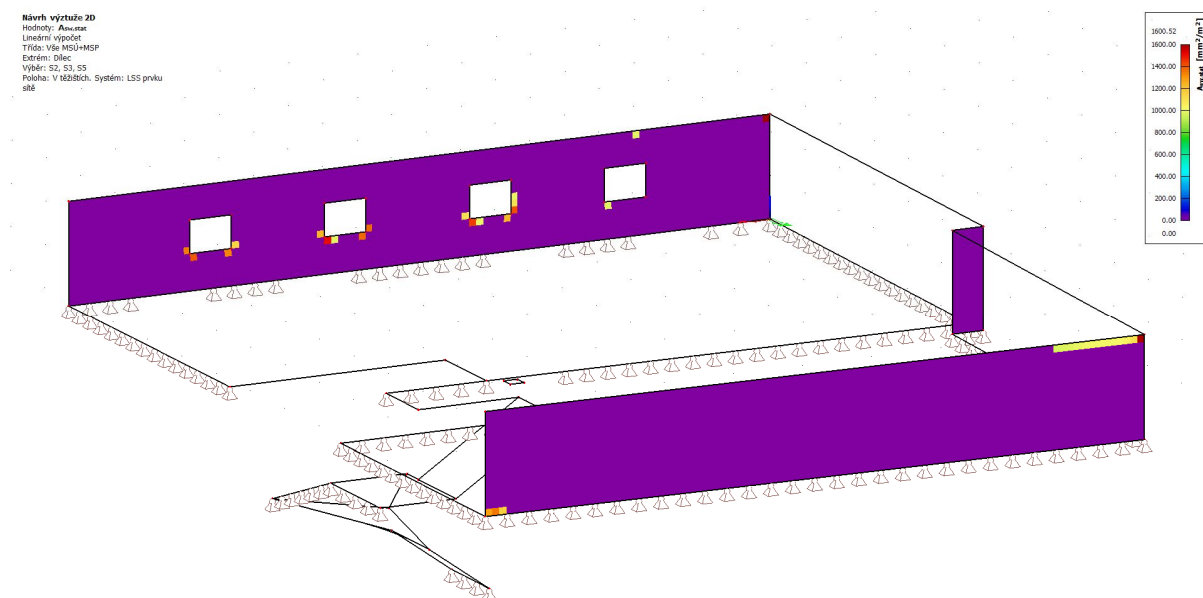
| Jméno | Sít'            | Pozice [m]                | Stav           | h [m] | $A_{s,req,1+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,1+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,1+}$ | $A_{s,req,2+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,2+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,2+}$ | $A_{s,req,1-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,1-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,1-}$ | $A_{s,req,2-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,2-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,2-}$ | $UC_{As,prov}$<br>[-]<br>$UC_{nRd,STRU}$<br>[-] | $UC_{vRd,max}$<br>[-]<br>$UC_{vRd,c}$<br>[-]<br>Status |
|-------|-----------------|---------------------------|----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| S2    | Prvek:<br>12448 | 10,100<br>0,000<br>0,050  | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | 250<br>503<br><b>o8,0/100</b>                                                                        | <b>714</b><br><b>1634</b><br><b>o8,0/100 +</b><br><b>o12,0/100</b>                                   | <b>250</b><br><b>503</b><br><b>o8,0/100</b>                                                          | <b>250</b><br><b>503</b><br><b>o8,0/100</b>                                                          | 0,50<br>0,04                                    | 0,12<br>0,93<br>OK                                     |
| S2    | Prvek:<br>11630 | 6,402<br>0,000<br>0,450   | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 330<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,66<br><b>0,18</b>                             | 0,18<br>1,48<br>OK                                     |
| S2    | Prvek:<br>12507 | 0,050<br>0,000<br>1,350   | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,50<br>0,03                                    | <b>0,19</b><br>1,47<br>OK                              |
| S2    | Prvek:<br>11656 | 4,301<br>0,000<br>0,450   | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | <b>307</b><br><b>503</b><br>o8,0/100                                                                 | 382<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,76<br>0,16                                    | 0,17<br><b>1,53</b><br>OK                              |
| S2    | Prvek:<br>11496 | 7,002<br>0,000<br>0,050   | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 481<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | <b>0,96</b><br>0,02                             | 0,04<br>0,35<br><b>OK</b>                              |
| S3    | Prvek:<br>13646 | 0,780<br>12,399<br>1,250  | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | <b>250</b><br><b>503</b><br><b>o8,0/100</b>                                                          | <b>250</b><br><b>503</b><br><b>o8,0/100</b>                                                          | <b>323</b><br><b>503</b><br><b>o8,0/100</b>                                                          | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,64<br>0,04                                    | 0,07<br>0,69<br>OK                                     |
| S3    | Prvek:<br>12611 | 10,100<br>12,161<br>0,050 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | <b>861</b><br><b>1634</b><br><b>o8,0/100 +</b><br><b>o12,0/100</b>                                   | 0,53<br>0,05                                    | 0,15<br>1,16<br>OK                                     |
| S3    | Prvek:<br>13468 | 1,782<br>12,373<br>1,050  | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,50<br><b>0,13</b>                             | 0,01<br>0,09<br>OK                                     |
| S3    | Prvek:<br>13740 | 0,780<br>12,399<br>1,350  | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,50<br>0,09                                    | <b>0,19</b><br><b>1,52</b><br>OK                       |
| S3    | Prvek:<br>12892 | 10,000<br>12,164<br>0,350 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 500<br>503<br>o8,0/100                                                                               | <b>0,99</b><br>0,06                             | 0,05<br>0,46<br><b>OK</b>                              |
| S5    | Prvek:<br>14737 | 0,325<br>6,430<br>0,150   | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | <b>250</b><br><b>503</b><br><b>o8,0/100</b>                                                          | <b>250</b><br><b>503</b><br><b>o8,0/100</b>                                                          | <b>250</b><br><b>503</b><br><b>o8,0/100</b>                                                          | <b>250</b><br><b>503</b><br><b>o8,0/100</b>                                                          | <b>0,50</b><br><b>0,05</b>                      | 0,00<br>0,04<br><b>OK</b>                              |
| S5    | Prvek:<br>14798 | 0,415<br>6,430<br>1,350   | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,50<br>0,01                                    | <b>0,02</b><br><b>0,22</b><br>OK                       |

**Jednotkový posudek ohybové výztuže:** $UC_{As,reg} \leq 1,0$   **VYHOVUJE**staticky nutná „požadovaná“ plocha výztuže  $\leq$  navržená „předpokládaná“ plocha výztuže

**Jednotkový posudek smykové únosnosti:**

$$UC_{VRd,c} = 1,53 \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Lokální špičky smykového namáhání jsou větší než smyková únosnost betonové desky  $V_{Rd,c}$ . Tato místa budou doztužena svislými třmínky, tak aby rámcově splnila požadavek plochy smykové výztuže  $A_{sw,stat}$ .



*Zobrazení požadované smykové výztuže na 2D konečných prvcích vel. 100x100 mm*

**Návrh smykové výztuže:**

Třmínky pr. 8 mm po 100 mm po obvodu otvorů a na vrchní hraně nadezdívky (tedy teor. 100 ks/m²)  
 $A_{sw} = 5026 \text{ mm}^2/\text{m}^2$

**Posudek plochy smykové výztuže:**

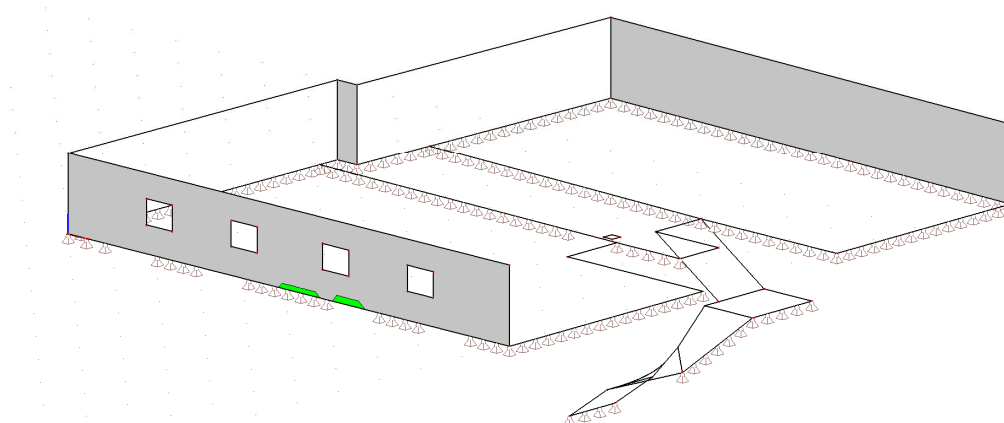
$$A_{sw,stat} < A_{sw}$$

$$4657,72 \text{ mm}^2 < 1600 \text{ mm}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

staticky nutná „požadovaná“ plocha výztuže na okrajích stěna a v okolí otvorů  $\leq$  navržená „předpokládaná“ plocha výztuže.

### 3.5.2.2. Posouzení mezní šířky trhlin

**Šířka trhlin (MSP)**  
 Hodnoty: UC  
 Lineární výpočet  
 Třída: Všechny MSP  
 Extrém: Globální  
 Výběr: S2, S3, S5  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



#### Šířka trhlin (MSP)

Hodnoty: **UC**  
 Lineární výpočet  
 Třída: Všechny MSP  
 Extrém: Globální  
 Výběr: S2, S3, S5  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě  
**Horní povrch**

| Jméno | Sít'                            | Pozice [m]              | Stav                         | m <sub>1+</sub><br>[kNm/m] | n <sub>1+</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,1+</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,1+</sub><br>[MPa] | S <sub>r,max,1+</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),1+</sub><br>[1e-4] | W <sub>1+</sub><br>[mm]      | W <sub>max+</sub><br>[mm] | UC <sub>1+</sub><br>[-]    |
|-------|---------------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|
|       |                                 |                         |                              | m <sub>2+</sub><br>[kNm/m] | n <sub>2+</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,2+</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,2+</sub><br>[MPa] | S <sub>r,max,2+</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),2+</sub><br>[1e-4] | W <sub>2+</sub><br>[mm]      |                           | UC <sub>2+</sub><br>[-]    |
| S2    | Prvek:<br>1878<br>Uzel:<br>1998 | 6,670<br>0,000<br>0,000 | MSP-<br>Char<br>(auto)/<br>1 | -28,48<br>-5,22            | 26,14<br>24,71            | 508<br>0                                | 174,7<br>0,0               | 285,265<br>0,000              | 5,2<br>0,0                        | <b>0,150</b><br><b>0,000</b> | <b>0,300</b>              | <b>0,50</b><br><b>0,00</b> |

#### Spodní povrch

| Jméno | Sít'                            | Pozice [m]               | Stav                         | m <sub>1-</sub><br>[kNm/m] | n <sub>1-</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,1-</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,1-</sub><br>[MPa] | S <sub>r,max,1-</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),1-</sub><br>[1e-4] | W <sub>1-</sub><br>[mm]      | W <sub>max-</sub><br>[mm] | UC <sub>1-</sub><br>[-]    |
|-------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|
|       |                                 |                          |                              | m <sub>2-</sub><br>[kNm/m] | n <sub>2-</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,2-</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,2-</sub><br>[MPa] | S <sub>r,max,2-</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),2-</sub><br>[1e-4] | W <sub>2-</sub><br>[mm]      |                           | UC <sub>2-</sub><br>[-]    |
| S3    | Prvek:<br>2098<br>Uzel:<br>1941 | 9,654<br>12,173<br>0,000 | MSP-<br>Char<br>(auto)/<br>2 | 32,38<br>7,25              | -27,43<br>0,10            | 1649<br>0                               | 22,1<br>0,0                | 165,089<br>0,000              | 0,7<br>0,0                        | <b>0,011</b><br><b>0,000</b> | <b>0,300</b>              | <b>0,04</b><br><b>0,00</b> |

| Jméno             | Klíč kombinace             |
|-------------------|----------------------------|
| MSP-Char (auto)/1 | ZS1 + ZS2 + 0.70*ZS3 + ZS4 |
| MSP-Char (auto)/2 | ZS1 + ZS2 + ZS4            |

#### Jednotkový posudek šířky trhlin:

UC ≤ 1,0 **VYHOVUJE**

teoretická maximální šířka trhlin ≤ mezní šířka trhlin (0,3 mm)

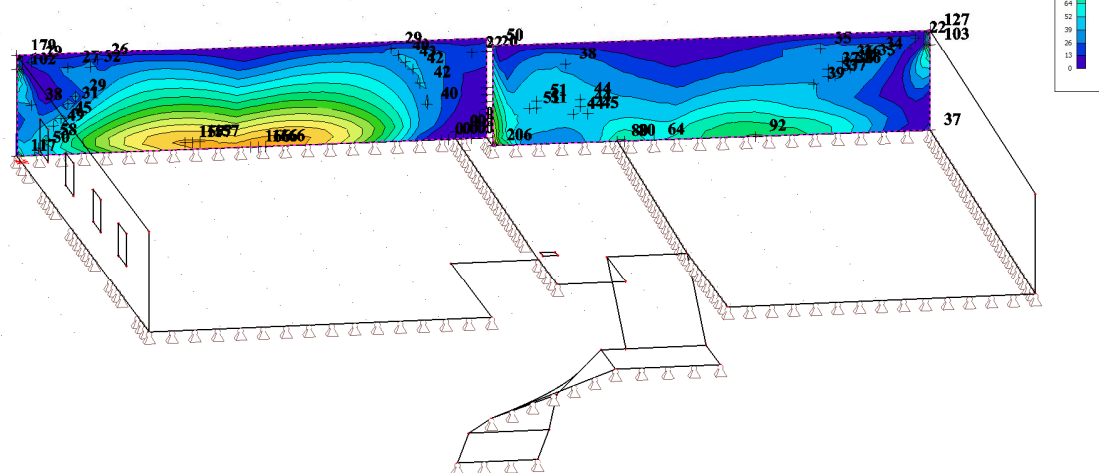
### 3.5.3. Návrh ploch výztuže atikových stěn S4, S6

Tyto desky mají stejný lokální souřadný systém – tedy stejné zobrazení povrchů a směrů výztuže

As1+ požadovaná plocha výztuže (vnitřní vodorovná)

## As2+ požadovaná plocha výztuže (svislá vnitřní)

Návrh výztuže 2D  
 Hodnoty: As2+  
 Lineární výpočet  
 Třída: Vše MSU+MSP  
 Extrém: Dle  
 Výběr: S4, S6  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na  
 makro. Systém: LSS prvku sítě

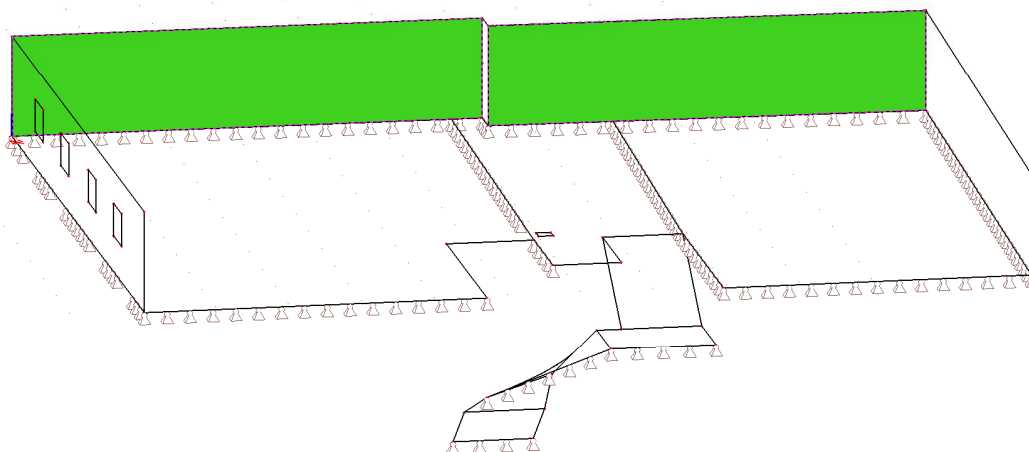


## As2+ předpokládaná

- Zelená: KARI síť  $\varnothing 8/100$  (ve svislém směru As = 503 mm<sup>2</sup>/m)

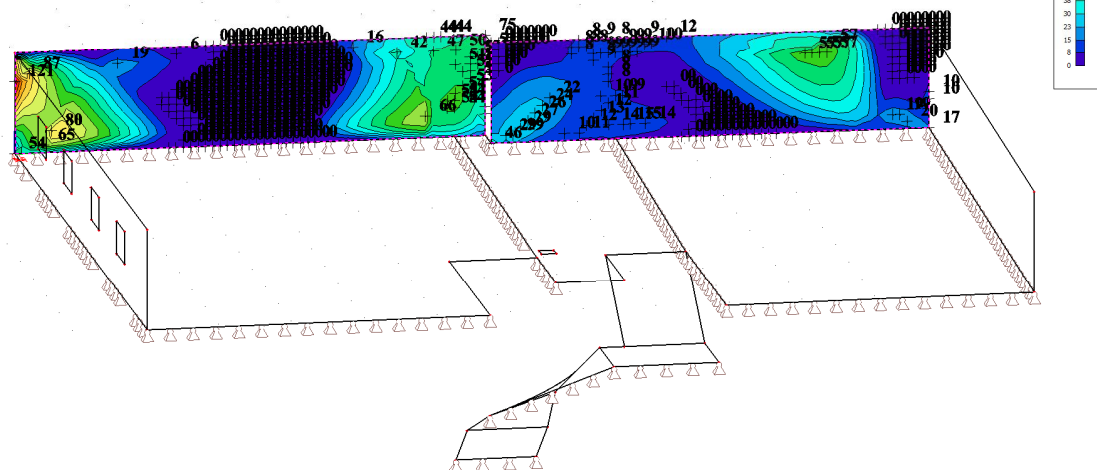
Návrh výztuže 2D  
 Hodnoty: As2+  
 Lineární výpočet  
 Třída: Vše MSU+MSP  
 Extrém: Dle  
 Výběr: S4, S6  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na  
 makro. Systém: LSS prvku sítě

Návrh výztuže 2D  
 Hodnoty: As2+  
 Lineární výpočet  
 Třída: Vše MSU+MSP  
 Extrém: Dle  
 Výběr: S4, S6  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na  
 makro. Systém: LSS prvku sítě



## As1- požadovaná plocha výztuže (vodorovná vnější)

Návrh výztuže 2D  
 Hodnoty: Asuk1-  
 Lineární výpočet  
 Třída: Vše MSÚ-MSP  
 Extrém: Dilat  
 Výběr: S4, S8  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

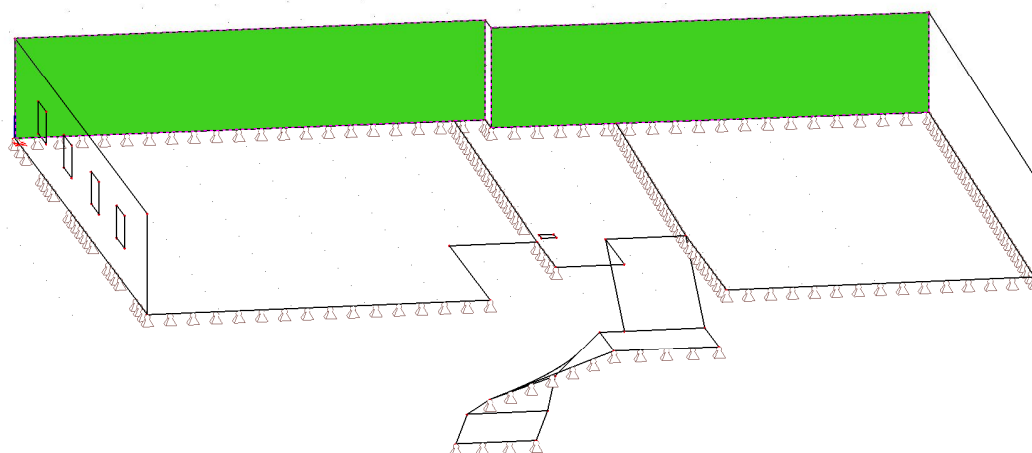


## As1- předpokládaná

- Zelená: KARI síť Ø 8/100 (ve vodorovném směru  $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

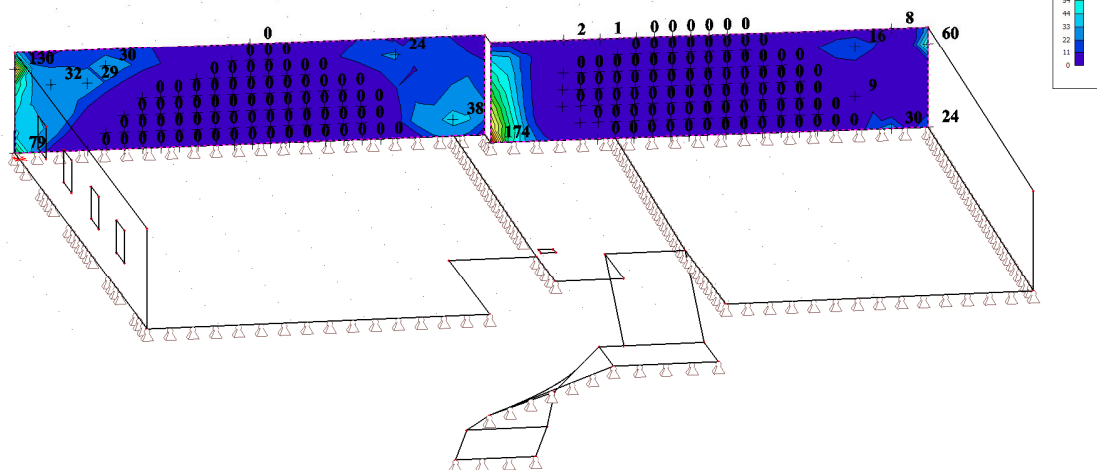
Návrh výztuže 2D  
 Hodnoty: Maprox1-  
 Lineární výpočet  
 Třída: Vše MSÚ-MSP  
 Extrém: Dilat  
 Výběr: S4, S8  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

Maprox1-  
 ø8,0/100



## As2- požadovaná plocha výztuže (svislá větší)

Návrh výztuže 2D  
 Hodnoty: As<sub>req2</sub>  
 Lineární výpočet  
 Třída: Vše MSJ+MSJ  
 Extrém: Globální  
 Výběr: 54, 56  
 Poloha: V úsecích s průměrováním na  
 makro. Systém: LSS prvku: síť

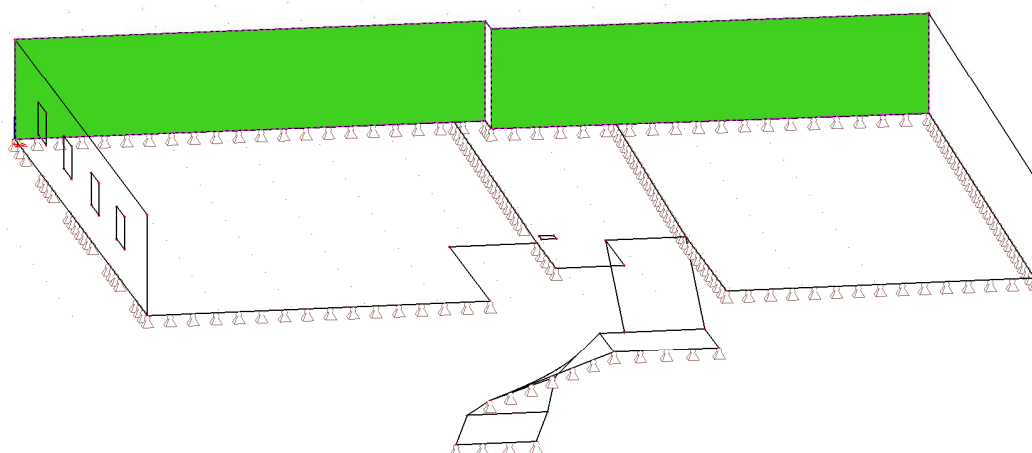


## As2- předpokládaná

- Zelená: KARI síť Ø 8/100 (ve svislém směru As = 503 mm<sup>2</sup>/m)

Návrh výztuže 2D  
 Hodnoty: As<sub>pred2</sub>  
 Lineární výpočet  
 Třída: Vše MSJ+MSJ  
 Extrém: Globální  
 Výběr: 54, 56  
 Poloha: V úsecích s průměrováním na  
 makro. Systém: LSS prvku: síť

As<sub>pred2</sub>  
 Ø8/100



### 3.5.3.1. Posouzení předpokládané výztuže (MSÚ)

#### Návrh výztuže 2D

Hodnoty:  $UC_{VRd,c}$

Lineární výpočet

Třída: Vše MSÚ+MSP

Extrém: Globální

Výběr: S4, S6

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

#### Předpokládaná výztuž - využití - Standardní výsledek

| Jméno | Sít'                      | Pozice [m]               | Stav           | h [m] | $A_{s,req,1+}$ [mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,1+}$ [mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,1+}$ | $A_{s,req,2+}$ [mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,2+}$ [mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,2+}$ | $A_{s,req,1-}$ [mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,1-}$ [mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,1-}$ | $A_{s,req,2-}$ [mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,2-}$ [mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,2-}$ | $UC_{As,prov}$ [-]<br>$UC_{nRd,struct}$ [-] | $UC_{VRd,max}$ [-]<br>$UC_{VRd,c}$ [-]<br>Status |
|-------|---------------------------|--------------------------|----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| S4    | Prvek: 2294<br>Uzel: 2423 | 0,016<br>0,999<br>0,233  | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                         | <b>250</b><br><b>503</b><br>o8,0/100                                                           | <b>250</b><br><b>503</b><br>o8,0/100                                                           | <b>250</b><br><b>503</b><br>o8,0/100                                                           | 0,50<br><b>0,06</b>                         | 0,02<br>0,16<br>OK                               |
| S4    | Prvek: 2421<br>Uzel: 31   | 0,000<br>0,000<br>1,400  | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                         | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                         | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                         | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                         | 0,50<br>0,01                                | <b>0,11</b><br><b>0,94</b><br>OK                 |
| S6    | Prvek: 2578<br>Uzel: 2342 | 0,730<br>12,400<br>1,167 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,25  | <b>361</b><br><b>503</b><br>o8,0/100                                                           | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                         | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                         | 250<br>503<br>o8,0/100                                                                         | <b>0,72</b><br>0,03                         | 0,03<br>0,31<br><b>OK</b>                        |

#### Jednotkový posudek ohybové výztuže:

$$UC_{As,req} \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

staticky nutná „požadovaná“ plocha výztuže  $\leq$  navržená „předpokládaná“ plocha výztuže

#### Jednotkový posudek smykové únosnosti:

$$UC_{VRd,c} \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

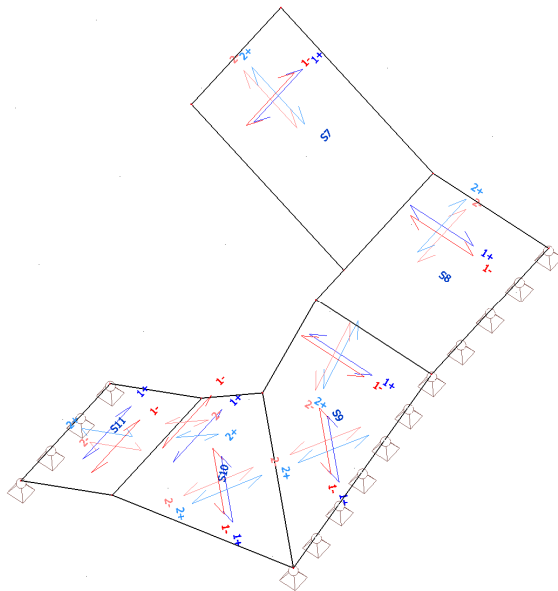
Smykové namáhání je menší než smyková únosnost betonové desky  $V_{Rd,c}$ .

### 3.5.3.2. Posouzení mezní šířky trhlin

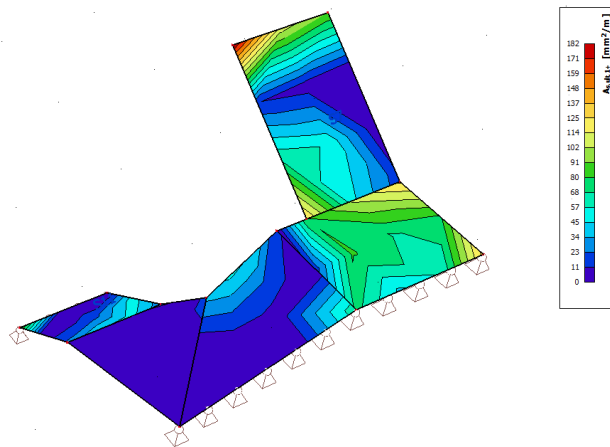
Na stěnách S4 a S6 trhliny nevznikají

### 3.5.4. Desková konstrukce schodiště 2.NP

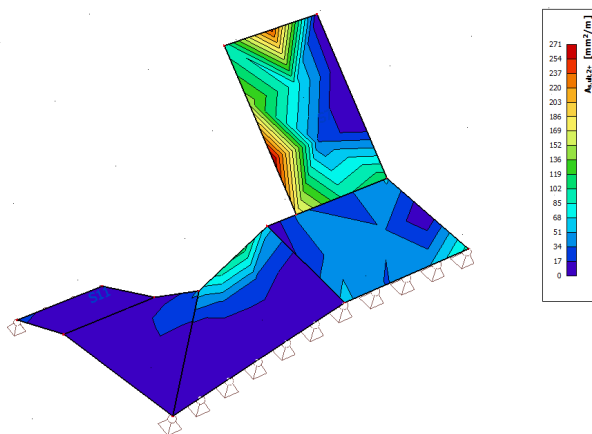
Schodiště je tvořeno šikmými 2D deskami a deskami s translační plochou. Orientace lokálních souřadných systémů jednotlivých desek i jejich povrchů je nesjednotitelná. Vzhledem k totožnému vyztužení v obou směrech i při obou površích je posudek vyhotoven souhrnně bez grafické návaznosti.



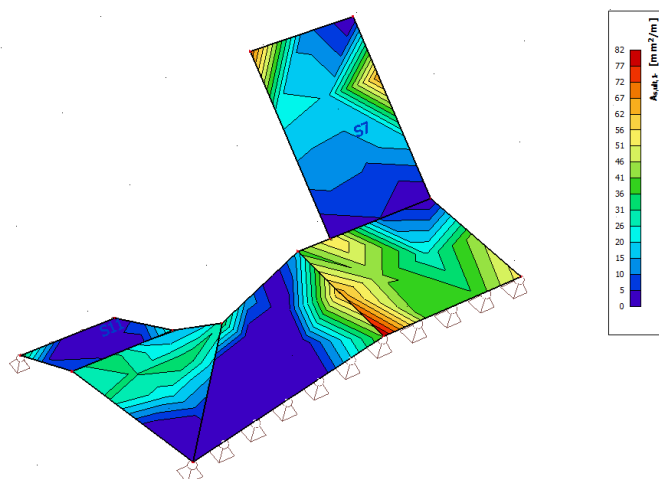
As1+ požadovaná plocha výztuže



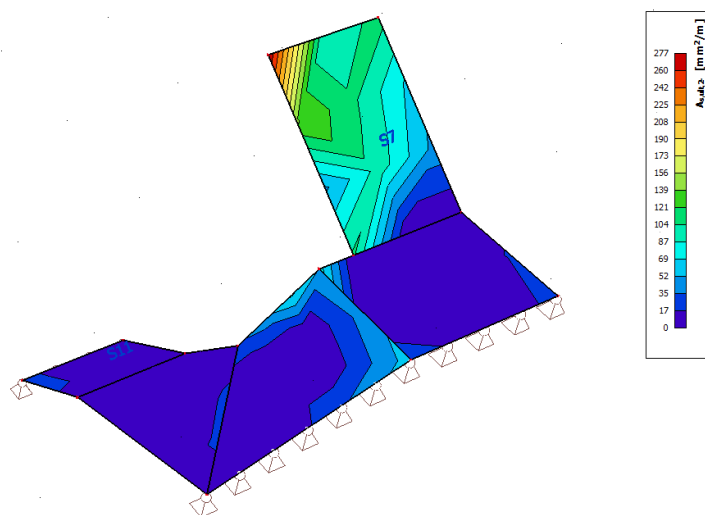
As2+ požadovaná plocha výztuže



## As1- požadovaná plocha výztuže

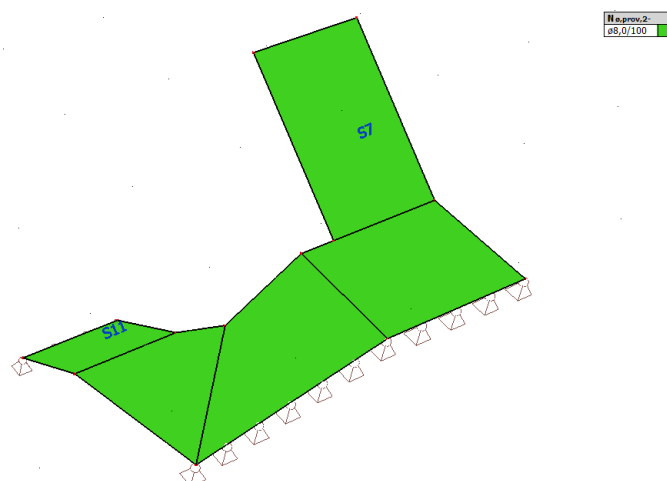


## As2- požadovaná plocha výztuže



## As předpokládaná při obou površích

- Zelená: KARI síť  $\emptyset 8/100$  (v každém směru při každém povrchu  $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )



### 3.5.4.1. Posouzení předpokládané výztuže (MSÚ)

#### Návrh výztuže 2D

Hodnoty:  $UC_{VRd,c}$ 

Lineární výpočet

Třída: Vše MSÚ+MSP

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

#### Předpokládaná výztuž - využití - Standardní výsledek

| Jméno | Sít'                    | Pozice [m]               | Stav           | h [m] | $A_{s,req,1+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,1+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,1+}$ | $A_{s,req,2+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,2+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,2+}$ | $A_{s,req,1-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,1-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,1-}$ | $A_{s,req,2-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,2-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,2-}$ | $UC_{As,prov}$<br>[-]<br>$UC_{nRd,struct}$<br>[-] | $UC_{VRd,max}$<br>[-]<br>$UC_{VRd,c}$<br>[-]<br>Status |
|-------|-------------------------|--------------------------|----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| S7    | Prvek: 650<br>Uzel: 711 | 7,997<br>6,840<br>-0,620 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 271<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,54<br>0,03                                      | 0,01<br>0,07<br>OK                                     |
| S7    | Prvek: 646<br>Uzel: 754 | 7,030<br>7,940<br>0,000  | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,28<br>0,16                                      | 0,13<br>0,79<br>OK                                     |
| S7    | Prvek: 649<br>Uzel: 752 | 7,030<br>6,840<br>0,000  | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 182<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 277<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,55<br>0,06                                      | 0,08<br>0,79<br>OK                                     |
| S8    | Prvek: 656<br>Uzel: 720 | 9,030<br>6,500<br>-0,930 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0,28<br>0,04                                      | 0,02<br>0,14<br>OK                                     |
| S8    | Prvek: 656<br>Uzel: 56  | 8,480<br>6,500<br>-0,930 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,28<br>0,02                                      | 0,08<br>0,61<br>OK                                     |
| S9    | Prvek: 660<br>Uzel: 55  | 9,580<br>6,500<br>-0,930 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,28<br>0,05                                      | 0,01<br>0,07<br>OK                                     |
| S9    | Prvek: 661<br>Uzel: 720 | 9,030<br>6,500<br>-0,930 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,28<br>0,05                                      | 0,02<br>0,14<br>OK                                     |
| S10   | Prvek: 675<br>Uzel: 735 | 8,751<br>5,164<br>-1,739 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0,28<br>0,04                                      | 0,00<br>0,01<br>OK                                     |
| S10   | Prvek: 691<br>Uzel: 60  | 7,856<br>5,897<br>-2,152 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0,28<br>0,02                                      | 0,04<br>0,31<br>OK                                     |
| S10   | Prvek: 675<br>Uzel: 725 | 9,199<br>5,164<br>-1,532 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,28<br>0,04                                      | 0,00<br>0,03<br>OK                                     |
| S11   | Prvek: 694<br>Uzel: 61  | 6,986<br>4,797<br>-2,772 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 128<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0,28<br>0,03                                      | 0,01<br>0,08<br>OK                                     |
| S11   | Prvek: 694<br>Uzel: 748 | 6,986<br>5,347<br>-2,772 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0,00<br>0,02                                      | 0,01<br>0,12<br>OK                                     |

#### Jednotkový posudek ohybové výztuže:

 $UC_{As,req} \leq 1,0$  **VYHOVUJE**
staticky nutná „požadovaná“ plocha výztuže  $\leq$  navržená „předpokládaná“ plocha výztuže

#### Jednotkový posudek smykové únosnosti:

 $UC_{VRd,c} \leq 1,0$  **VYHOVUJE**
Smykové namáhání je menší než smyková únosnost betonové desky  $V_{Rd,c}$ .

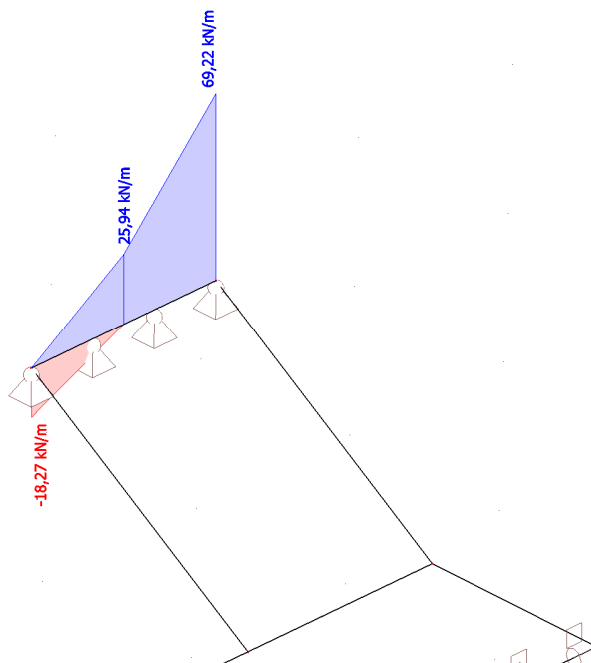
### 3.5.4.2. Posouzení mezní šířky trhlin

Na stěnách S4 a S6 trhliny nevznikají

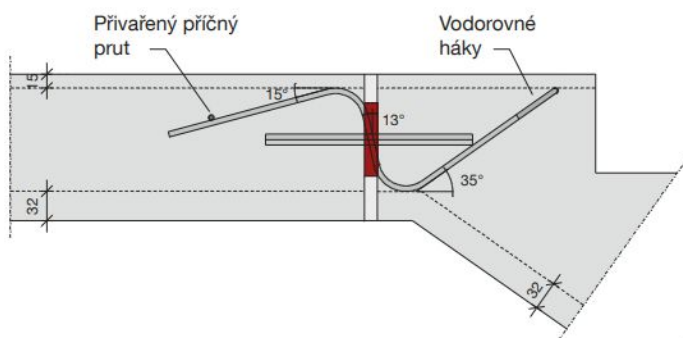
### 3.5.4.3. Připojení schodišťového ramene k desce

Na základě maximální posouvající síly na přechodu schodišťového ramene do podlahové desky je navržen nosný prvek, který akusticky odděluje tyto 2 konstrukce.

Maximální reakce na přechodu z ramene do podesty simulovány vložení liniové podpory k samostatnému schodišti. Ved max = 69,22 kN/m (pouze ve špičce)



Jako vhodný prvek navrhuji: **MAX FRANK® Egcostep S8**



|             | Délka prvku [mm] | Tloušťka podesty [mm] | Výztuž [Ø] | Moment $M_{Ed}^*$ [kNm] | Návrhové únosnosti        |                           |
|-------------|------------------|-----------------------|------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
|             |                  |                       |            |                         | Vodor. síla $H_{Rd}$ [kN] | Svislá síla $V_{Rd}$ [kN] |
| Egcostep S4 | 1200             | 160, 180, 200, 220    | 4 Ø 6      | 0,92                    | 9,2                       | 35,2                      |
| Egcostep S6 |                  |                       | 6 Ø 6      | 1,37                    | 9,2                       | 52,8                      |
| Egcostep S8 |                  |                       | 8 Ø 6      | 1,83                    | 9,2                       | 70,3                      |

Posouzení zvoleného řešení

Smyková únosnost:  $V_{Rd,z} = 70,3 \text{ kN/m} > R_{z,max} = 69,22 \text{ kN/m}$  **VYHOVUJE**

## 4. DESKOVÁ KONSTRUKCE SCHODIŠTĚ 1.NP

### 4.1. Konstrukční řešení

Jedná se o dvouramenné schodiště s mezipodestou. Ramena jsou na sebe kolmá. Podesta je ve výšce 1,4 m, celková výška schodiště je 2,8 m, šířka 1,29 m následně ustupuje na 1,1 m.

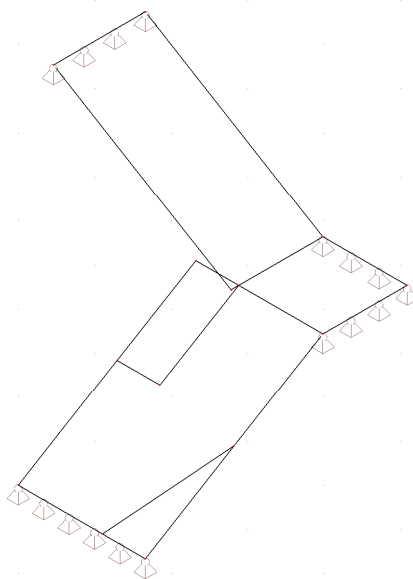
Desky schodiště tl. 140 mm

Beton C 25/30

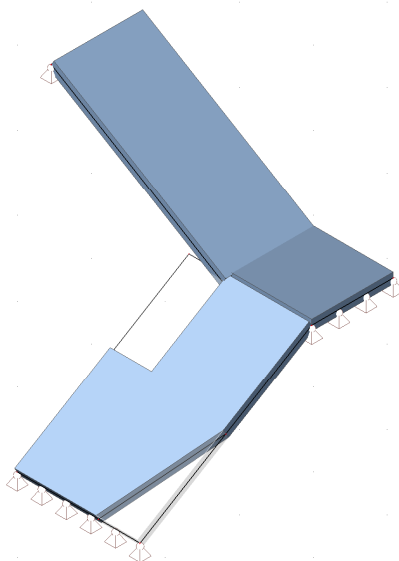
Výztuž B 500 B

### 4.2. Výpočtový model

Konstrukční model je tvořen 2D deskami, Podpory v patě, v místě mezipodesty a na výstupním rameni jsou kloubové. Spojení desek je tuhé a simuluje monolit .



*Výpočtový model*



*Vizuální model*

### 4.3. ZATÍŽENÍ

#### 4.3.1. Zatěžovací stavy, výpočet zatížení

|             |                                                   |  |            |                   |               |                    |                         |       |
|-------------|---------------------------------------------------|--|------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------------|-------|
| <b>ZS 1</b> | <b>Vlastní váha - program</b>                     |  |            |                   |               |                    |                         |       |
| <b>ZS 2</b> | <b>Ostatní stálé zatížení</b>                     |  | $g_k; G_k$ | jedn.             | rozn. š.      | char. zatížení     | jedn.                   | Pozn. |
|             | Nabetonávky schodišťových ramen s pochozí vrstvou |  | 2,25       | kN/m <sup>2</sup> | 1             | 2,25               | kN/m <sup>2</sup>       |       |
|             | <b>CELKEM</b>                                     |  |            |                   |               | <b>2,25</b>        |                         |       |
| <b>ZS 2</b> | <b>Nahodilé zatížení</b>                          |  | $g_k; G_k$ | Jend.             | roznáše cí š. | Char. zat. vazníku | Jend.                   | Pozn. |
|             | <b>Užitné zatížení 2.NP</b>                       |  |            |                   |               |                    |                         |       |
|             | Užitné zatížení schodišť                          |  | 3          | kN/m <sup>2</sup> | 1             | 3                  | kN/m <sup>2</sup>       |       |
|             | <b>CELKEM</b>                                     |  |            |                   |               | <b>3</b>           | <b>kN/m<sup>2</sup></b> |       |

Zatížení sněhem je aplikováno v modelu krovu. V rámci ŽB desky jsou rekacemi zatíženy nadezdívky. Dále jsou na desku aplikovány osamělé síly simulující rekace v patách sloupků krovu.

#### 4.3.2. Kombinace zatěžovacích stavů

Výpočetní program Scia Engineer vygeneroval celkem:

7 lineárních kombinací zatížení pro MSÚ

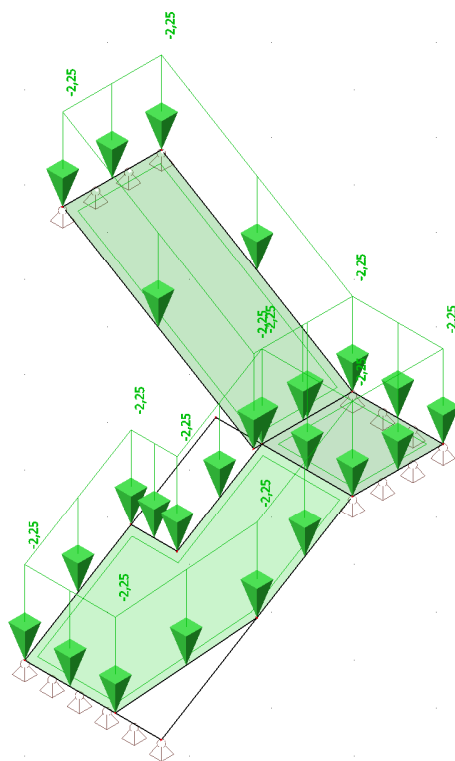
2 lineární kombinace zatížení pro MSP

### 4.3.3. Zatěžovací stavy graficky

ZS 1 – Vlastní tíha – uvažuje program

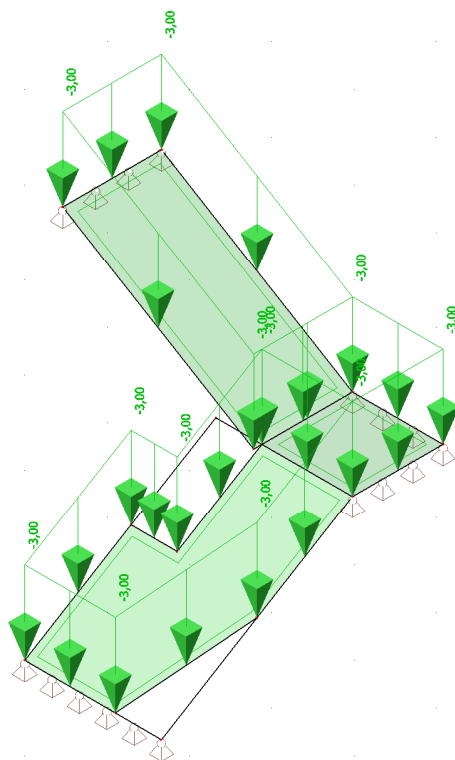
ZS 2 – Ostatní stálé zatížení

7.4



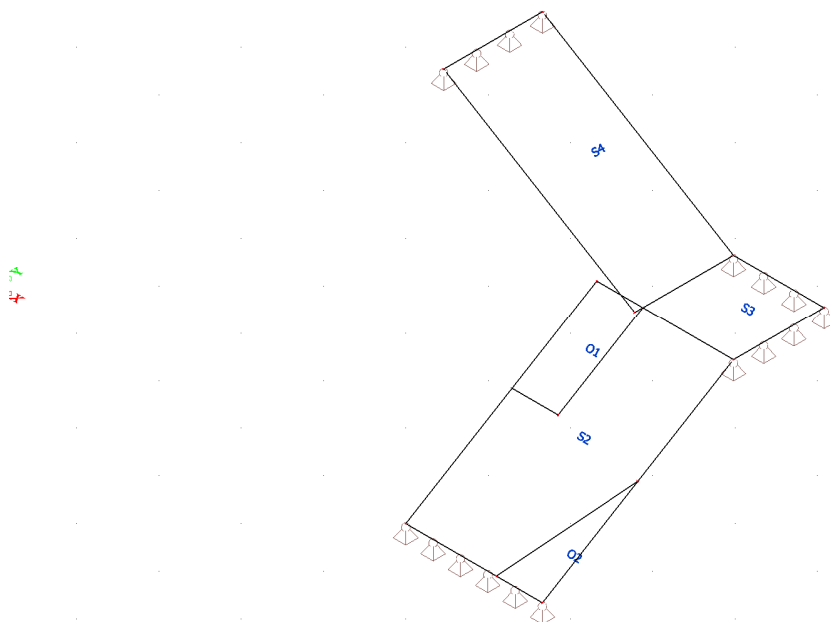
ZS 3 – Užitné zatížení

7.4



#### 4.4. Vnitřní síly

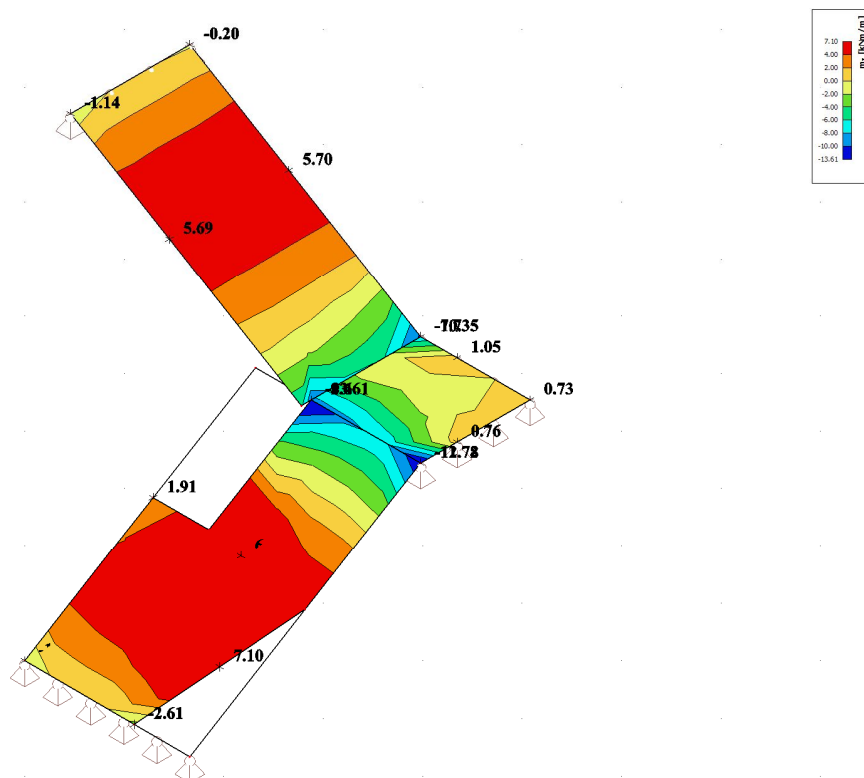
##### 4.4.1. Označení 2D prvků konstrukce



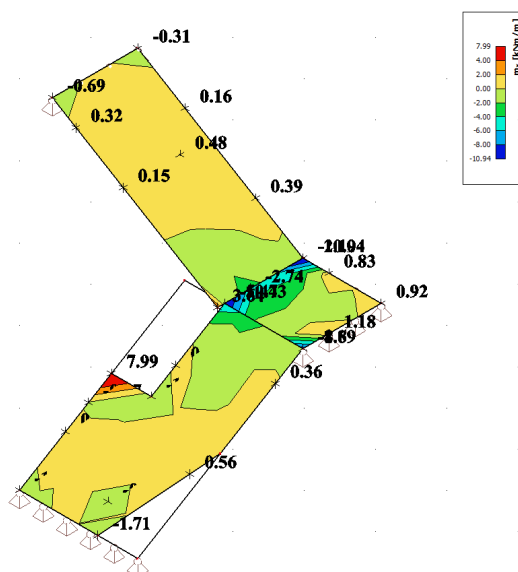
##### 4.4.2. Maximální ohybové momenty $M_y$

Ohybové momenty se vztahují k lokálním osám 2D prvků, tj. ohyb v navazujících hranách desek ramen graficky navazuje na ohyb okolo jiné osy ve vodorovné desce podesty ( $M_y$  jsou následně porovnatelné s  $M_x$  viz. bod 4.4.3.)

2D vnitřní síly  
Hodnoty: mV  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Extremní: Globální  
Výběr: Vše  
Položka: V uzlech s průměrováním na  
makro, Systém: LSS prvku sítě



#### 4.4.3. Maximální ohybové momenty $M_x$



#### 2D vnitřní síly

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

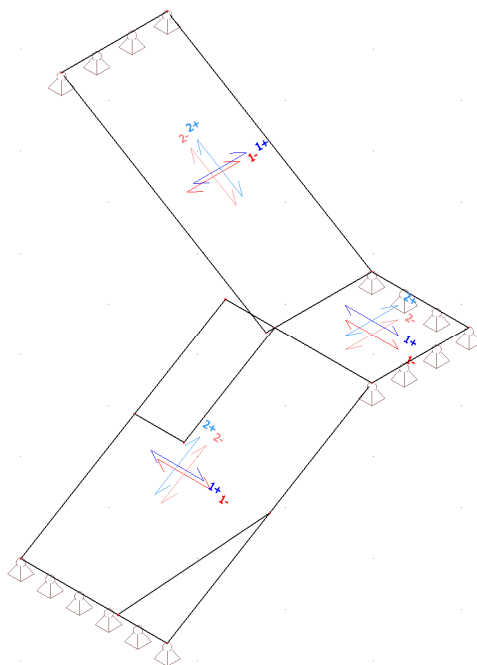
#### Základní veličiny

| Jméno | Sít'                  | Pozice [m]              | Stav                   | $m_x$                       | $m_{xy}$     | $v_x$                     | $n_x$                     | $n_{xy}$      |
|-------|-----------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
|       |                       |                         |                        | [kNm/m]<br>$m_y$<br>[kNm/m] | [kNm/m]      | [kN/m]<br>$v_y$<br>[kN/m] | [kN/m]<br>$n_y$<br>[kN/m] | [kN/m]        |
| S3    | Prvek: 70<br>Uzel: 13 | 5,560<br>3,420<br>1,390 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | <b>-10,94</b><br>-7,73      | -1,42        | <b>107,80</b><br>-25,93   | -22,27<br>-67,46          | 23,16         |
| S2    | Prvek: 59<br>Uzel: 8  | 5,560<br>2,320<br>1,390 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | -5,47<br><b>-13,61</b>      | <b>2,85</b>  | 15,97<br>-45,20           | 50,12<br>-74,99           | -20,39        |
| S2    | Prvek: 44<br>Uzel: 67 | 6,380<br>0,580<br>0,347 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | 0,42<br><b>7,10</b>         | 1,44         | 4,86<br>16,38             | -1,24<br>-16,49           | -8,31         |
| S3    | Prvek: 62<br>Uzel: 88 | 6,293<br>2,320<br>1,390 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | -0,61<br>-7,25              | <b>-2,34</b> | -5,01<br>-11,90           | 50,25<br>-39,58           | -13,05        |
| S2    | Prvek: 49<br>Uzel: 10 | 5,000<br>1,291<br>0,773 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | <b>7,99</b><br>1,91         | 1,98         | <b>-46,83</b><br>1,21     | -6,76<br>43,56            | -4,12         |
| S3    | Prvek: 62<br>Uzel: 7  | 6,660<br>2,320<br>1,390 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | -8,89<br>-12,78             | -1,85        | -25,48<br><b>127,75</b>   | 65,03<br>19,75            | -30,58        |
| S4    | Prvek: 73<br>Uzel: 13 | 5,560<br>3,420<br>1,390 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | -2,10<br>-10,35             | 1,44         | -19,90<br>32,53           | <b>-118,32</b><br>-96,28  | <b>93,54</b>  |
| S3    | Prvek: 68<br>Uzel: 8  | 5,560<br>2,320<br>1,390 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | -10,43<br>-8,66             | 0,44         | 35,84<br>32,20            | <b>120,28</b><br>-50,67   | 26,30         |
| S2    | Prvek: 40<br>Uzel: 5  | 6,100<br>0,000<br>0,000 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | -1,71<br>-2,61              | -0,87        | -15,41<br>48,29           | -47,04<br><b>-127,03</b>  | 7,37          |
| S4    | Prvek: 76<br>Uzel: 14 | 5,560<br>2,220<br>1,390 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | 3,64<br>-5,43               | 2,32         | 8,84<br><b>-45,75</b>     | 18,54<br><b>153,87</b>    | <b>-73,30</b> |

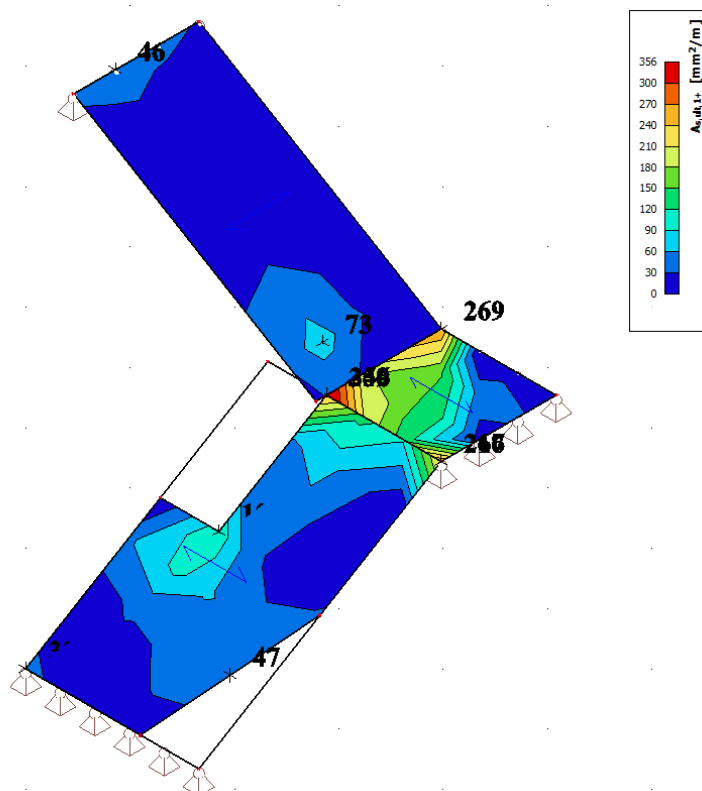
| Jméno               | Klíč kombinace                 |
|---------------------|--------------------------------|
| MSÚ-Sada B (auto)/1 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 |

#### 4.5. Návrh výztuže

Schodiště je tvořeno šikmými 2D deskami. Orientace lokálních souřadných systémů jednotlivých desek i jejich povrchů je obtížně sjednotitelná. Grafický výsledek je tedy zobrazen pro následující směry a povrchy:

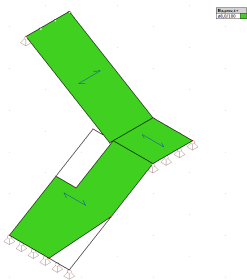


As1+ požadovaná plocha výztuže

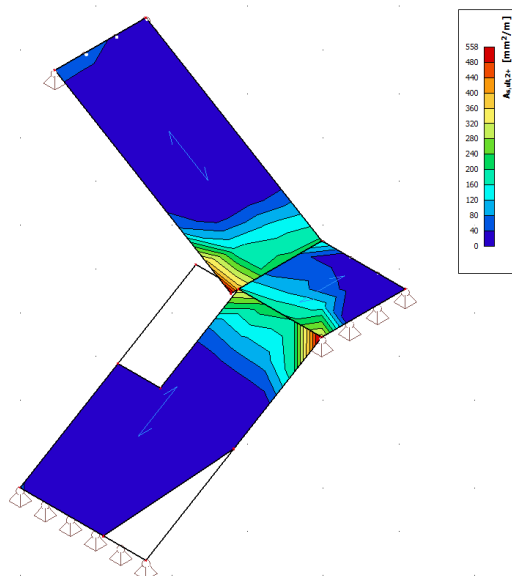


## As1+ předpokládaná

- Modrá: KARI síť  $\emptyset$  8/100 ( $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

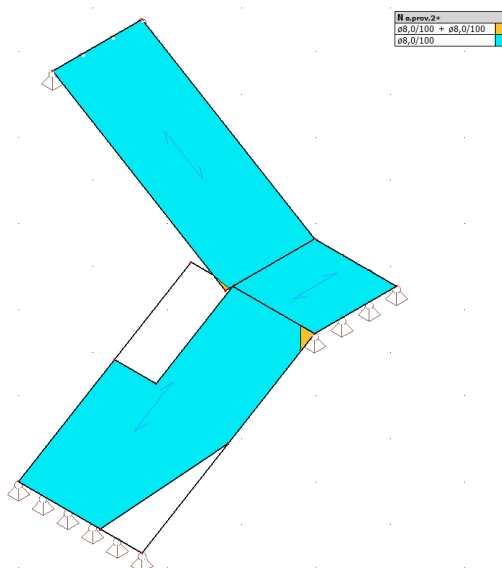


## As2+ požadovaná plocha výztuže

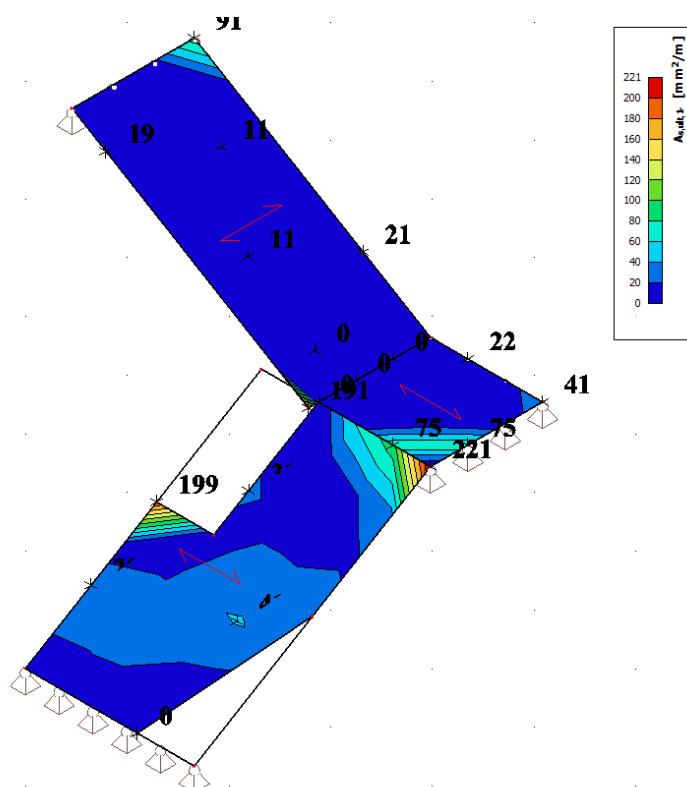


## As2+ předpokládaná

- Modrá: KARI síť  $\emptyset$  8/100 ( $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )
- Oranžová: KARI síť  $\emptyset$  8/100 + lokální doztužení KARI sítí  $\emptyset$  8/100 ( $A_s = 1006 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

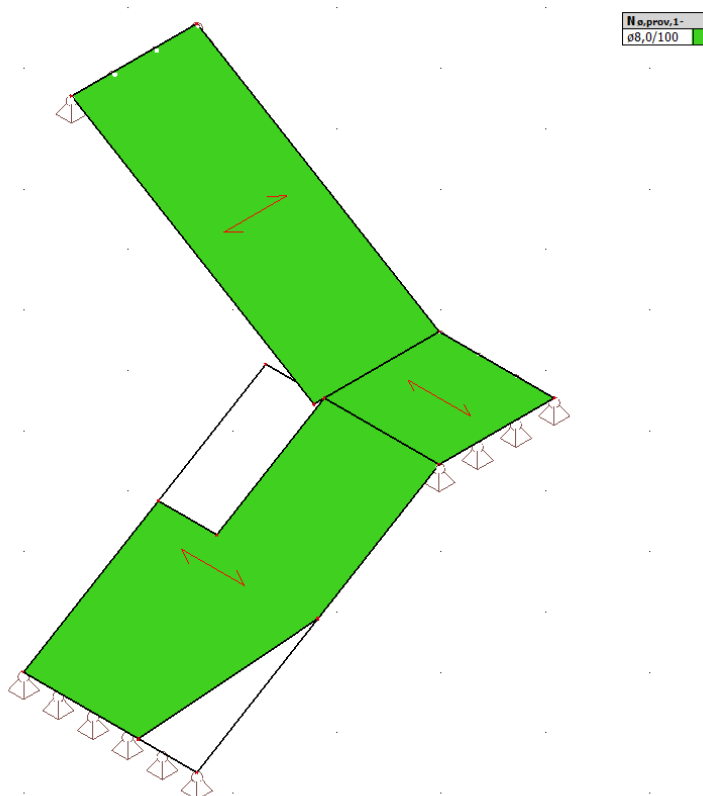


## As1- Požadovaná plocha výztuže

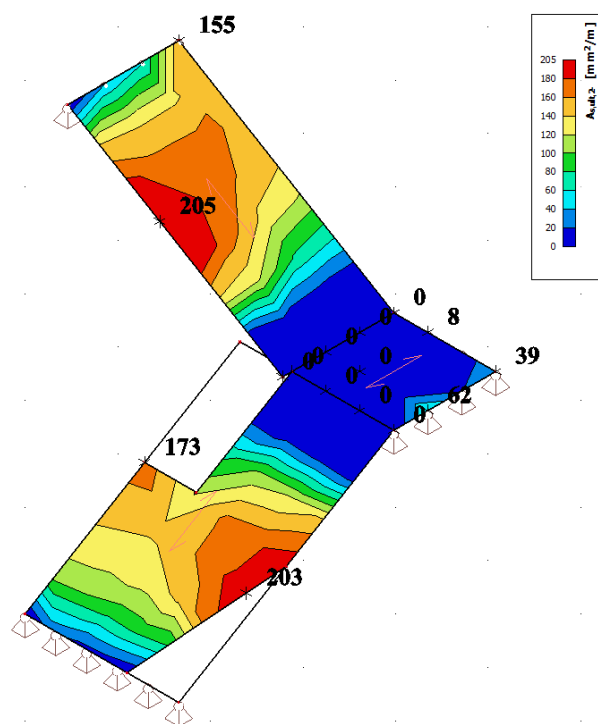


## As1- předpokládaná

- Zelená: KARI síť  $\emptyset 8/100$  ( $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

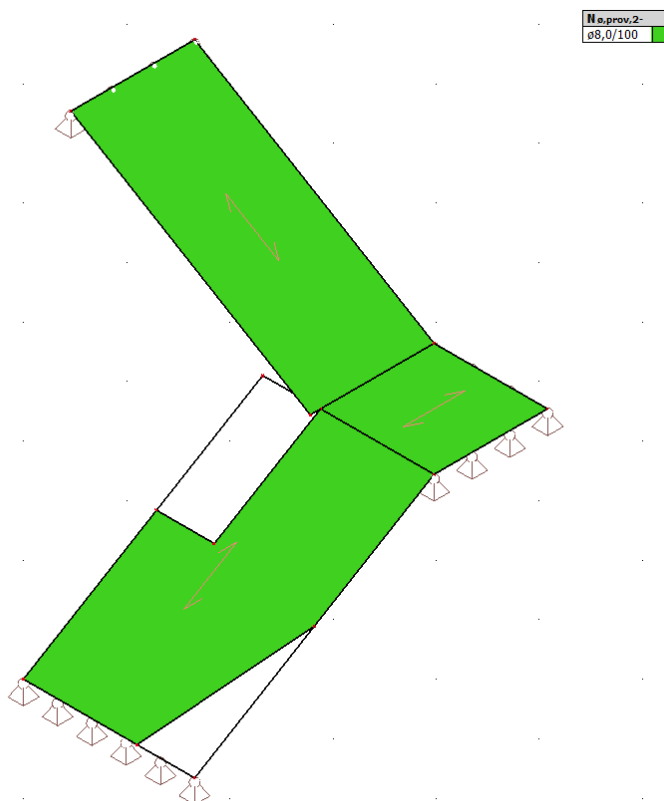


## As2- Požadovaná plocha výztuže



## As1- předpokládaná

- Zelená: KARI síť  $\emptyset 8/100$  ( $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )



#### 4.5.1. Posouzení předpokládané výztuže (MSÚ)

##### Návrh výztuže 2D

Hodnoty:  $UC_{vRd,c}$ 

Lineární výpočet

Třída: Vše MSÚ+MSP

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

##### Předpokládaná výztuž - využití

| Jméno | Sít'                   | Pozice [m]              | Stav           | h [m] | $A_{s,req,1+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,1+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,1+}$ | $A_{s,req,2+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,2+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,2+}$ | $A_{s,req,1-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,1-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,1-}$ | $A_{s,req,2-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,2-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,2-}$ | $UC_{As,prov}$<br>[-]<br>$UC_{nRd, strut}$<br>[-] | $UC_{vRd,max}$<br>[-]<br>$UC_{vRd,c}$<br>[-]<br>Status |
|-------|------------------------|-------------------------|----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| S3    | Prvek: 68<br>Uzel: 8   | 5,560<br>2,320<br>1,390 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | <b>356</b><br><b>503</b><br><b>o8,0/100</b>                                                          | 163<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br><b>o8,0/100</b>                                                                          | 0<br>503<br><b>o8,0/100</b>                                                                          | 0,71<br>0,04                                      | 0,11<br>0,93<br>OK                                     |
| S2    | Prvek: 61<br>Uzel: 7   | 6,660<br>2,320<br>1,390 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 216<br>503<br>o8,0/100                                                                               | <b>558</b><br><b>1006</b><br><b>o8,0/100</b><br><b>+ o8,0/100</b>                                    | <b>221</b><br><b>503</b><br>o8,0/100                                                                 | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0,55<br>0,05                                      | 0,08<br>0,68<br>OK                                     |
| S4    | Prvek: 79<br>Uzel: 106 | 4,234<br>2,220<br>2,184 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | <b>205</b><br><b>503</b><br>o8,0/100                                                                 | 0,41<br>0,01                                      | 0,00<br>0,03<br>OK                                     |
| S4    | Prvek: 73<br>Uzel: 13  | 5,560<br>3,420<br>1,390 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 207<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0,41<br><b>0,12</b>                               | 0,09<br>0,57<br>OK                                     |
| S3    | Prvek: 62<br>Uzel: 7   | 6,660<br>2,320<br>1,390 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 267<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 337<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0,67<br>0,07                                      | <b>0,31</b><br><b>2,54</b><br>OK                       |
| S4    | Prvek: 75<br>Uzel: 8   | 5,560<br>2,320<br>1,390 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 384<br>503<br>o8,0/100                                                                               | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | 0<br>503<br>o8,0/100                                                                                 | <b>0,76</b><br>0,02                               | 0,09<br>0,74<br><b>OK</b>                              |

##### Jednotkový posudek ohybové výztuže:

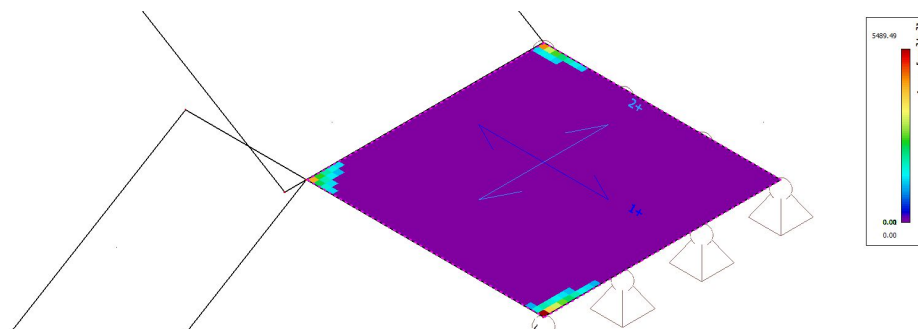
 $UC_{As, req} \leq 1,0$  **VYHOVUJE**staticky nutná „požadovaná“ plocha výztuže  $\leq$  navržená „předpokládaná“ plocha výztuže

##### Jednotkový posudek smykové únosnosti:

 $UC_{vRd,c} = 2,54$  **NEVYHOVUJE**

Lokální špičky smykového namáhání jsou větší než smyková únosnost betonové desky  $V_{Rd,c}$ . Tato místa budou doztužena svislými třmínky, tak aby rámcově splnila požadavek plochy smykové výztuže  $A_{sw,stat}$ .

Návrh výztuže 2D  
Hodnoty:  $A_{sw,stat}$   
Lineární výpočet  
Třída: Vše MSÚ+MSP  
Extrém: Globální  
Výběr: S3  
Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě



Zobrazení požadované smykové výztuže na 2D konečných prvcích vel. 30 x 30 mm

**Návrh smykové výztuže:**

Bez návrhu. Požadavek smykové výztuže se objevuje pouze u okrajů až po zmenšení sítě konečných prvků na 3 x 3 cm. Tato bude nahrazena ukončovými třmínky jako běžnou součástí vyztužení desky.

**4.5.2. Posouzení mezní šířky trhlin****Šířka trhlin (MSP)**Hodnoty: **UC**

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

**Horní povrch**

| Jméno | Sít'                 | Pozice [m]              | Stav                 | m <sub>1+</sub><br>[kNm/m] | n <sub>1+</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,1+</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,1+</sub><br>[MPa] | s <sub>r,max,1+</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),1+</sub><br>[1e-4] | W <sub>1+</sub><br>[mm]      | W <sub>max+</sub><br>[mm] | UC <sub>1+</sub><br>[-]    |
|-------|----------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|
|       |                      |                         |                      | m <sub>2+</sub><br>[kNm/m] | n <sub>2+</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,2+</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,2+</sub><br>[MPa] | s <sub>r,max,2+</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),2+</sub><br>[1e-4] | W <sub>2+</sub><br>[mm]      |                           | UC <sub>2+</sub><br>[-]    |
| S3    | Prvek: 68<br>Uzel: 8 | 5,560<br>2,320<br>1,390 | MSP-Char<br>(auto)/1 | -8,10<br>-6,83             | 96,42<br>-41,64           | 508<br>0                                | 197,9<br>0,0               | 160,193<br>0,000              | 5,9<br>0,0                        | <b>0,095</b><br><b>0,000</b> | <b>0,300</b>              | <b>0,32</b><br><b>0,00</b> |

**Spodní povrch**

| Jméno | Sít'                  | Pozice [m]              | Stav                 | m <sub>1-</sub><br>[kNm/m] | n <sub>1-</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,1-</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,1-</sub><br>[MPa] | s <sub>r,max,1-</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),1-</sub><br>[1e-4] | W <sub>1-</sub><br>[mm]      | W <sub>max-</sub><br>[mm] | UC <sub>1-</sub><br>[-]    |
|-------|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|
|       |                       |                         |                      | m <sub>2-</sub><br>[kNm/m] | n <sub>2-</sub><br>[kN/m] | A <sub>s,2-</sub><br>[mm <sup>2</sup> ] | σ <sub>s,2-</sub><br>[MPa] | s <sub>r,max,2-</sub><br>[mm] | ε <sub>(sm-cm),2-</sub><br>[1e-4] | W <sub>2-</sub><br>[mm]      |                           | UC <sub>2-</sub><br>[-]    |
| S2    | Prvek: 37<br>Uzel: 11 | 5,000<br>0,000<br>0,000 | MSP-Char<br>(auto)/2 | -0,43<br>-0,94             | -1,80<br>-2,78            | 0<br>0                                  | 0,0<br>0,0                 | 0,000<br>0,000                | 0,0<br>0,0                        | <b>0,000</b><br><b>0,000</b> | <b>0,300</b>              | <b>0,00</b><br><b>0,00</b> |

| Jméno             | Klíč kombinace  |
|-------------------|-----------------|
| MSP-Char (auto)/1 | ZS1 + ZS2 + ZS3 |
| MSP-Char (auto)/2 | ZS1 + ZS2       |

**Jednotkový posudek šířky trhlin:**UC ≤ 1,0 **VYHOVUJE**

teoretická maximální šířka trhlin ≤ mezní šířka trhlin (0,3 mm)

**4.6. ZÁVĚR**

Závěrem lze konstatovat, že navržená konstrukce schodiště vyhovuje z hlediska MSÚ i MSP dle ČSN EN 1992.

## 5. DESKOVÁ KONSTRUKCE ÚNIKOVÉHO SCHODIŠTĚ

### 5.1. Konstrukční řešení

Jedná se o jednoramenné přímé schodiště s výškou 2,8 m, šířkou cca 0,9m a stoupáním desky 34°.

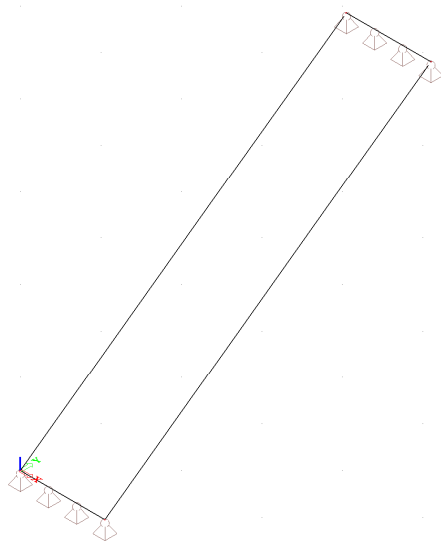
Desky schodiště tl. 140 mm

Beton C 25/30

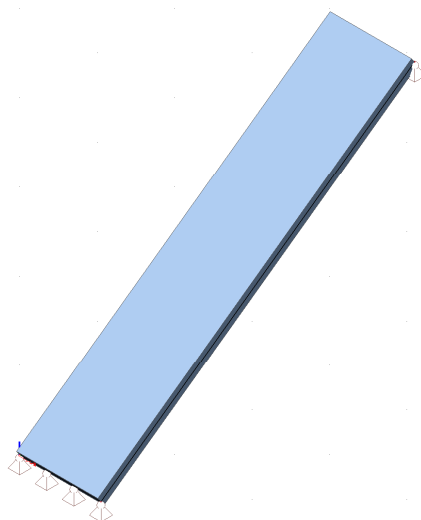
Výztuž B 500 B

### 5.2. Výpočtový model

Konstrukční model je tvořen 2D deskou, Podpory v patě a v místě výtupu jsou uvažovány jako kloubové a schodiště tak tvoří nakloněný prostý nosník.



*Výpočtový model*



*Vizuální model*

### 5.3. Zatížení

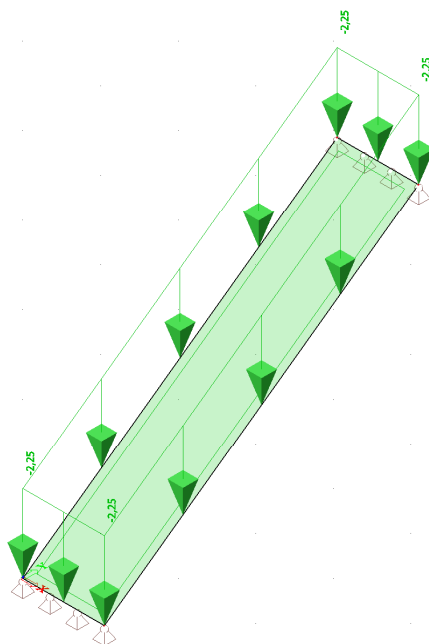
5.3.1. Zatěžovací stavy - totožné – viz. bod 4.3.1

5.3.2. Kombinace ZS – totožné – viz. bod 4.3.2

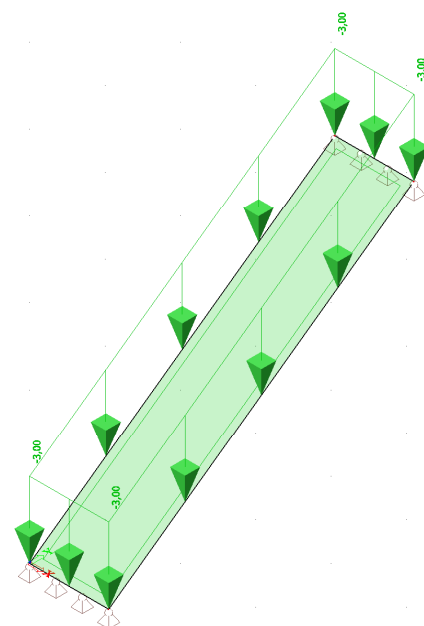
5.3.3. Zatěžovací stavy graficky

ZS 1 – Vlastní tíha – uvažuje program

ZS 2 – Ostatní stálé zatížení



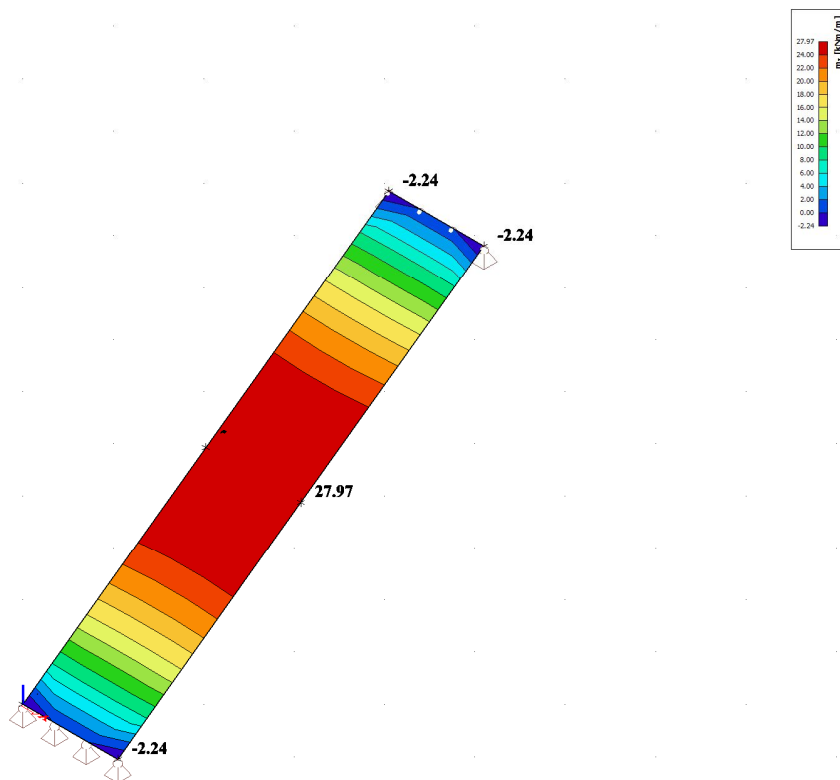
ZS 3 – Užitné zatížení



## 5.4. Vnitřní síly

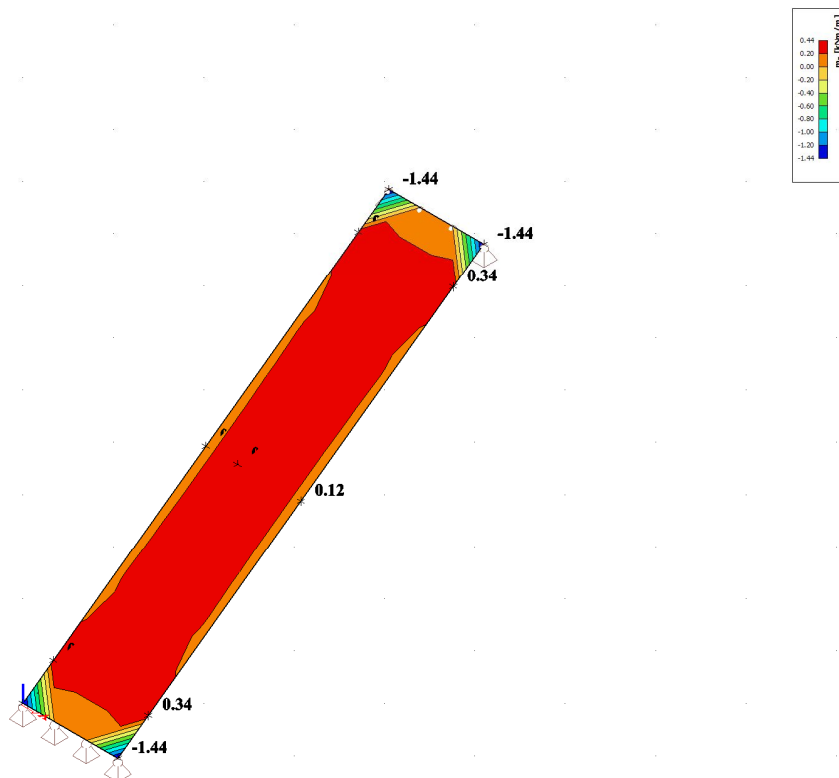
### 5.4.1. Maximální ohybové momenty $M_y$

2D vnitřní síly  
Hodnoty:  $m_y$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Položka: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



### 5.4.2. Maximální ohybové momenty $M_x$

2D vnitřní síly  
Hodnoty:  $m_x$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Položka: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



## 2D vnitřní síly

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

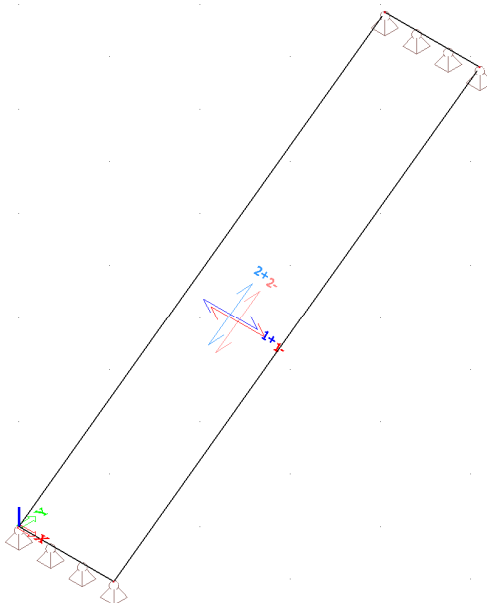
### Základní veličiny

| Jméno | Síť                    | Pozice [m]              | Stav                   | $m_x$<br>[kNm/m]<br>$m_y$<br>[kNm/m] | $m_{xy}$<br>[kNm/m] | $v_x$<br>[kN/m]<br>$v_y$<br>[kN/m] | $n_x$<br>[kN/m]<br>$n_y$<br>[kN/m] | $n_{xy}$<br>[kN/m] |
|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| S1    | Prvek: 36<br>Uzel: 3   | 1,050<br>4,050<br>2,900 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | <b>-1,44</b><br>-2,24                | 1,01                | <b>-13,85</b><br><b>-33,50</b>     | <b>9,17</b><br><b>17,16</b>        | <b>2,35</b>        |
| S1    | Prvek: 16<br>Uzel: 177 | 0,350<br>2,025<br>1,450 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | <b>0,44</b><br>27,78                 | 0,00                | 0,24<br>0,00                       | 0,00<br>0,00                       | -0,01              |
| S1    | Prvek: 16<br>Uzel: 186 | 0,000<br>2,025<br>1,450 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | 0,12<br><b>27,97</b>                 | 0,00                | 0,71<br>0,00                       | 0,00<br>0,00                       | 0,00               |
| S1    | Prvek: 31<br>Uzel: 46  | 0,000<br>3,712<br>2,658 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | 0,34<br>8,40                         | <b>-1,37</b>        | -3,28<br>-28,62                    | -0,26<br>12,34                     | -1,38              |
| S1    | Prvek: 33<br>Uzel: 48  | 1,050<br>3,712<br>2,658 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | 0,34<br>8,40                         | <b>1,37</b>         | 3,28<br>-28,62                     | -0,26<br>12,34                     | 1,38               |
| S1    | Prvek: 1<br>Uzel: 1    | 0,000<br>0,000<br>0,000 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | -1,44<br>-2,24                       | 1,01                | <b>13,85</b><br><b>33,50</b>       | <b>-9,17</b><br><b>-17,16</b>      | -2,35              |
| S1    | Prvek: 34<br>Uzel: 4   | 0,000<br>4,050<br>2,900 | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | -1,44<br><b>-2,24</b>                | -1,01               | 13,85<br>-33,50                    | 9,17<br>17,16                      | <b>-2,35</b>       |

| Jméno               | Klíč kombinace                 |
|---------------------|--------------------------------|
| MSÚ-Sada B (auto)/1 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 |

## 5.5. Návrh výztuže

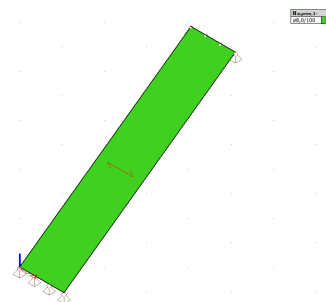
Orientace povrchů a prutů výztuže



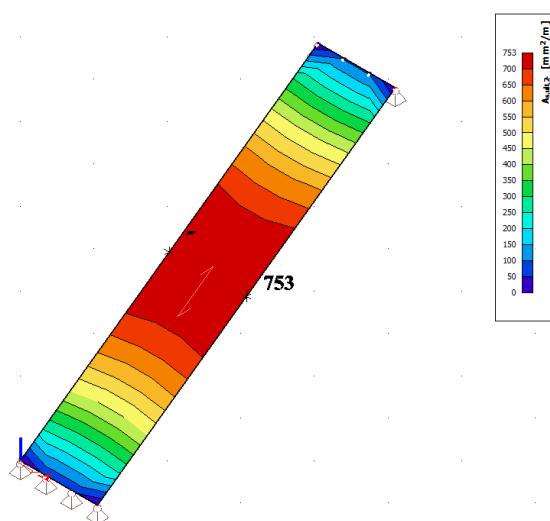


As1+; As2+; As1- Předpokládaná

Zelená: KARI síť  $\emptyset$  8/100 (v každém směru  $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

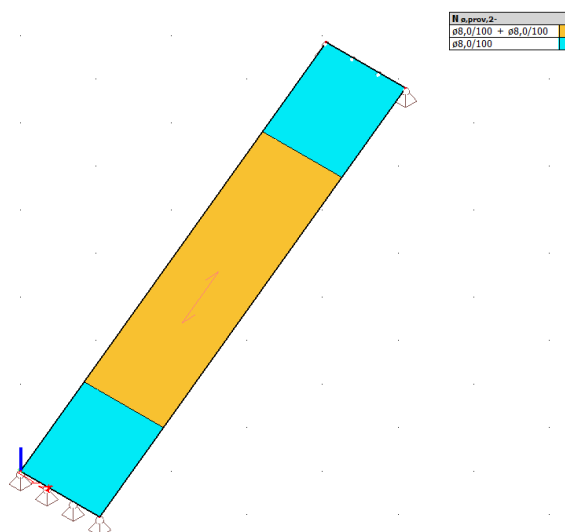


As2- Požadovaná plochy výztuže



As2- Předpokládaná

- Modrá: KARI síť  $\emptyset$  8/100 (ve svislém směru  $A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$ )
- Oranžová: KARI síť  $\emptyset$  8/100 + lokální doztužení pruty  $\emptyset$  8/100 ( $A_s = 1006 \text{ mm}^2/\text{m}$ )



### 5.5.1. Posouzení předpokládané výztuže (MSÚ)

#### Návrh výztuže 2D

Hodnoty:  $UC_{VRd,c}$

Lineární výpočet

Třída: Vše MSÚ+MSP

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

#### Předpokládaná výztuž - využití

| Jméno | Sít'                   | Pozice [m]              | Stav           | h [m] | $A_{s,req,1+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,1+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,1+}$ | $A_{s,req,2+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,2+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,2+}$ | $A_{s,req,1-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,1-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,1-}$ | $A_{s,req,2-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$A_{s,prov,2-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m]<br>$N_{o,prov,2-}$ | $UC_{As,prov}$<br>[-]<br>$UC_{nRd,str}$<br>ut<br>[-] | $UC_{VRd,max}$<br>[-]<br>$UC_{VRd,c}$<br>[-]<br>Status |
|-------|------------------------|-------------------------|----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| S1    | Prvek: 16<br>Uzel: 186 | 0,000<br>2,025<br>1,450 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 0<br>503<br>08,0/100                                                                                 | 0<br>503<br>08,0/100                                                                                 | 142<br>503<br>08,0/100                                                                               | 753<br>1006<br>08,0/100<br>+<br>08,0/100                                                             | 0,75<br>0,00                                         | 0,00<br>0,01<br>OK                                     |
| S1    | Prvek: 33<br>Uzel: 48  | 1,050<br>3,712<br>2,658 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>08,0/100                                                                               | 0<br>503<br>08,0/100                                                                                 | 142<br>503<br>08,0/100                                                                               | 298<br>503<br>08,0/100                                                                               | 0,59<br>0,03                                         | 0,07<br>0,52<br>OK                                     |
| S1    | Prvek: 34<br>Uzel: 4   | 0,000<br>4,050<br>2,900 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>08,0/100                                                                               | 128<br>503<br>08,0/100                                                                               | 142<br>503<br>08,0/100                                                                               | 0<br>503<br>08,0/100                                                                                 | 0,28<br>0,03                                         | 0,08<br>0,67<br>OK                                     |
| S1    | Prvek: 28<br>Uzel: 42  | 0,000<br>3,375<br>2,417 | Vše<br>MSÚ+MSP | 0,14  | 142<br>503<br>08,0/100                                                                               | 0<br>503<br>08,0/100                                                                                 | 142<br>503<br>08,0/100                                                                               | 471<br>503<br>08,0/100                                                                               | 0,94<br>0,03                                         | 0,06<br>0,43<br>OK                                     |

#### Jednotkový posudek ohybové výztuže:

$UC_{As,req} \leq 1,0$  **VYHOVUJE**

staticky nutná „požadovaná“ plocha výztuže  $\leq$  navržená „předpokládaná“ plocha výztuže

#### Jednotkový posudek smykové únosnosti:

$UC_{VRd,c} \leq 1,0$  **VYHOVUJE**

Smyková výztuž není třeba. Veškeré smykové síly přenese betonová deska

### 5.5.2. Posouzení mezní šířky trhlin

#### Spodní povrch

| Jméno | Sít'                  | Pozice [m]              | Stav                 | $m_1$ -<br>[kNm/m]<br>$m_2$ -<br>[kNm/m] | $n_1$ -<br>[kN/m]<br>$n_2$ -<br>[kN/m] | $A_{s,1}$ -<br>[mm <sup>2</sup> ]<br>$A_{s,2}$ -<br>[mm <sup>2</sup> ] | $\sigma_{s,1}$ -<br>[MPa]<br>$\sigma_{s,2}$ -<br>[MPa] | $s_{r,max,1}$ -<br>[mm]<br>$s_{r,max,2}$ -<br>[mm] | $\epsilon_{(sm-cm),1}$ -<br>[1e-4]<br>$\epsilon_{(sm-cm),2}$ -<br>[1e-4] | $w_1$ -<br>[mm]<br>$w_2$ -<br>[mm] | $w_{max}$ -<br>[mm] | $UC_{1-}$ -<br>[-]<br>$UC_{2-}$ -<br>[-] |
|-------|-----------------------|-------------------------|----------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------------------------|
| S1    | Prvek: 30<br>Uzel: 44 | 1,050<br>3,375<br>2,417 | MSP-Char<br>(auto)/1 | 12,29<br>0,07                            | 7,93<br>0,34                           | 508<br>0                                                               | 194,5<br>0,0                                           | 151,031<br>0,000                                   | 5,8<br>0,0                                                               | 0,088<br>0,000                     | 0,300               | 0,29<br>0,00                             |

| Jméno             | Klíč kombinace  |
|-------------------|-----------------|
| MSP-Char (auto)/1 | ZS1 + ZS2 + ZS3 |

#### Jednotkový posudek šířky trhlin:

$UC \leq 1,0$  **VYHOVUJE**

### 5.6. ZÁVĚR

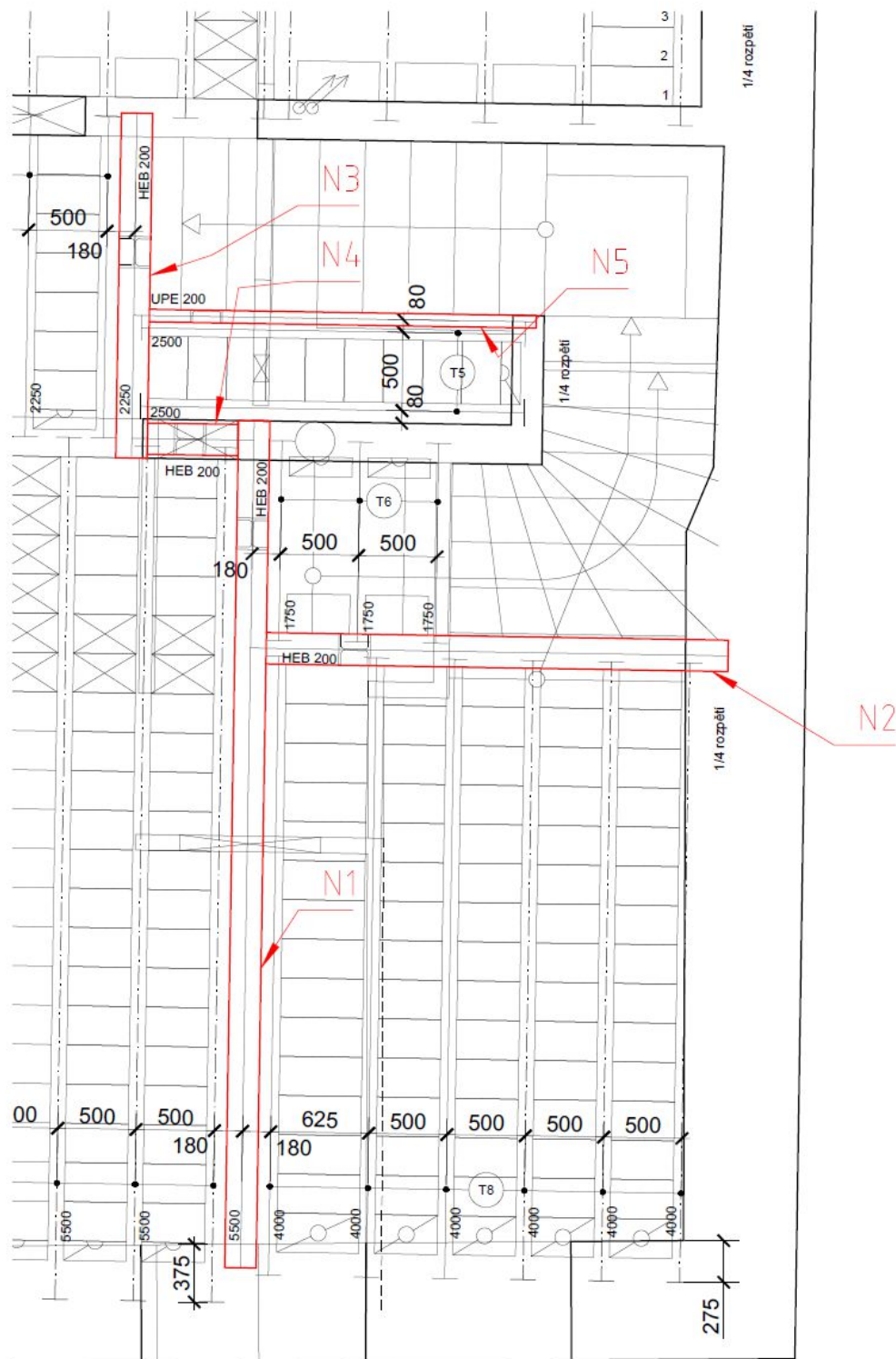
Závěrem lze konstatovat, že navržená konstrukce schodiště vyhovuje z hlediska MSÚ i MSP dle ČSN EN 1992.

## 6. PŘEDKLADY A STROPNÍ VÝMĚNY

### 6.1. Stropní výměny nad 1.NP

#### 6.1.1. Konstrukční řešení

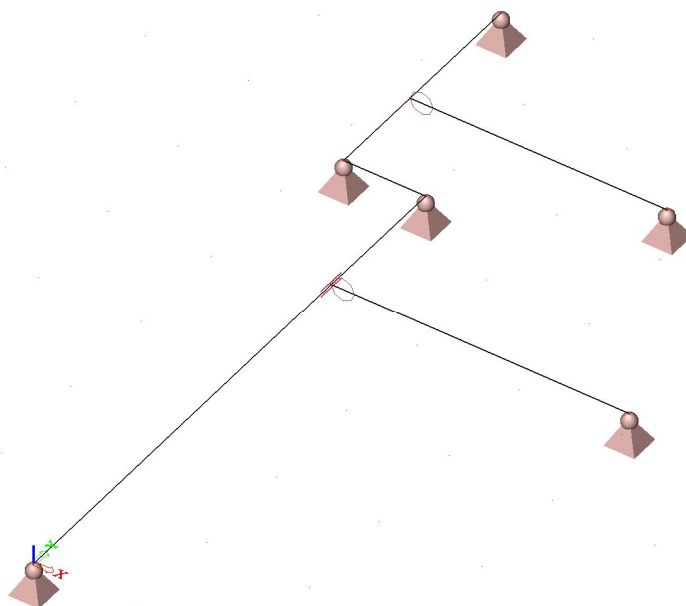
Jedná se o systém skrytých ocelových nosníků v okolí otvoru pro schodiště. Do nosníků výměn jsou zaústěny keramické stropní nosníky POT a schodišťové rameno – viz obr. 6.1.1. – Geometrie



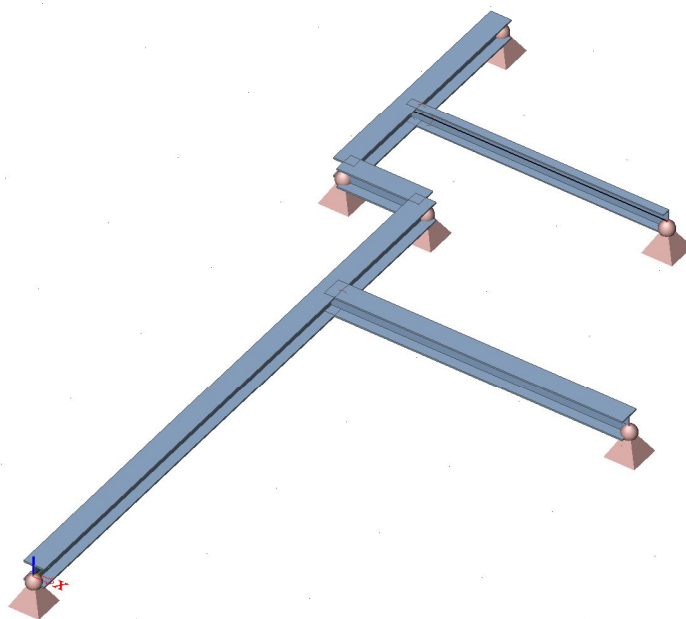
Obr. 6.1.1. – Geometrie osazení stropních výměn

### 6.1.2. Výpočtový model

Do výpočtového modelu byly zahrnuty všechny nosníky výměn. Předpokladem je, že se chovají jako prosté, veškeré spoje jsou uvažovány jako kloubové.



*Výpočtový model*



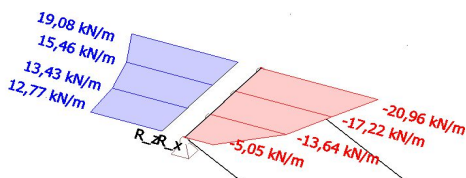
*Vizuální model*

### 6.1.3. ZATÍŽENÍ

#### 6.1.3.1. Zatěžovací stavy

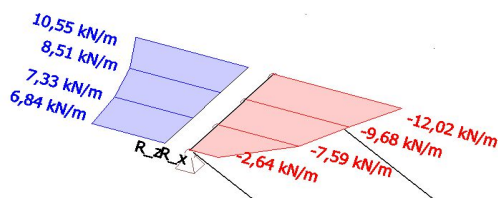
| ZS 1 | Vlastní váha - program                                                  |  |            |                   |          |                |              |         |
|------|-------------------------------------------------------------------------|--|------------|-------------------|----------|----------------|--------------|---------|
| ZS 2 | Ostatní stálé zatížení                                                  |  | $g_k, G_k$ | jedn.             | rozn. š. | char. zatížení | jedn.        | Pozn.   |
|      | Skládaný strop Porotherm 210 mm                                         |  | 3,28       | kN/m <sup>2</sup> | 1,9      | 6,232          | kN/m         | nos. N2 |
|      | Skladba podlahy (60 mm anhydrit, kroč. izolace, nášlapaná vrstva 20 mm) |  | 1,75       | kN/m <sup>2</sup> | 1,9      | 3,325          | kN/m         | nos. N2 |
|      |                                                                         |  |            |                   |          | <b>9,557</b>   | <b>kN/m'</b> |         |
|      | Skládaný strop Porotherm 210 mm                                         |  | 3,28       | kN/m <sup>2</sup> | 0,4      | 1,312          | kN/m         | nos. N5 |
|      | Skladba podlahy (60 mm anhydrit, kroč. izolace, nášlapaná vrstva 20 mm) |  | 1,75       | kN/m <sup>2</sup> | 0,4      | 0,7            | kN/m         | nos. N5 |
|      |                                                                         |  |            |                   |          | <b>2,012</b>   | <b>kN/m'</b> |         |
|      | Reakce od schodišťové desky - graf výstup                               |  |            |                   |          |                |              |         |

Reakce  
Hodnoty:  $R_u, R_k$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)1  
Systém: Globální  
Extrém: SLE  
Výběr: SLE11



| ZS 3 | Nahodilé zatížení                          |  | $g_k, G_k$ | Jend.             | roznáše cí š. | Char. zat. vazníku | Jend.             | Pozn.   |
|------|--------------------------------------------|--|------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|---------|
|      | <b>Užitné zatížení</b>                     |  |            |                   |               |                    |                   |         |
|      | Dětská skupina (školka) - kat. C1          |  | 3          | kN/m <sup>2</sup> | 1,9           | 5,7                | kN/m <sup>2</sup> | nos. N2 |
|      |                                            |  |            |                   |               | <b>5,7</b>         | <b>kN/m'</b>      |         |
|      | Dětská skupina (školka) - kat. C1          |  | 3          | kN/m <sup>2</sup> | 0,4           | 1,2                | kN/m <sup>2</sup> | nos. N5 |
|      |                                            |  |            |                   |               | <b>1,2</b>         | <b>kN/m'</b>      |         |
|      | Reakce od schodišťové desky - graf. Výstup |  |            |                   |               |                    |                   |         |

Reakce  
Hodnoty:  $R_u, R_k$   
Lineární výpočet  
Zatěžovací stav: ZS3  
Systém: Globální  
Extrém: SLE  
Výběr: SLE11



#### 6.1.3.2. Kombinace zatěžovacích stavů

Výpočetní program Scia Engineer vygeneroval celkem:

7 lineárních kombinací zatížení pro MSÚ

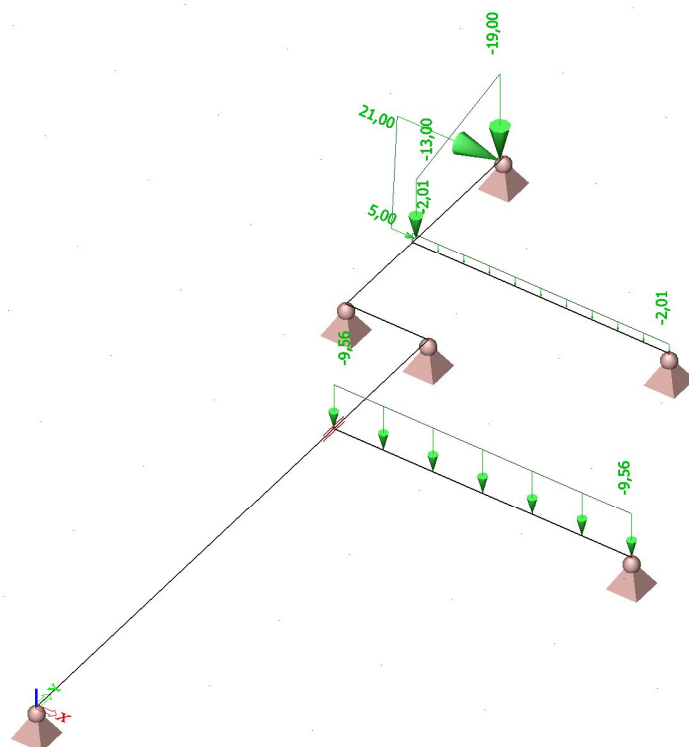
2 lineární kombinace zatížení pro MSP

1 mimořádná kombinace pro posouzení účinků požáru

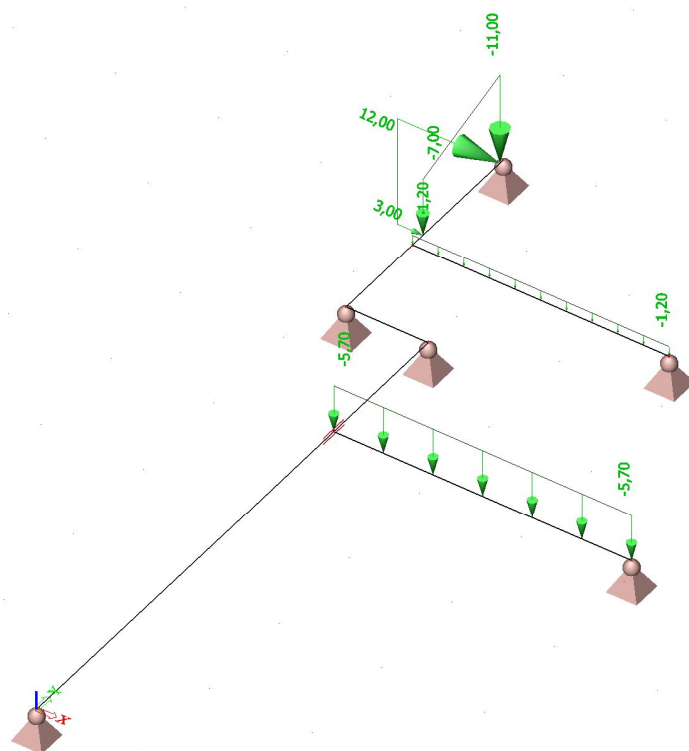
### 6.1.3.3. Zatěžovací stavy graficky

ZS 1 – Vlastní tíha – uvažuje program

ZS 2 – Ostatní stálé zatížení

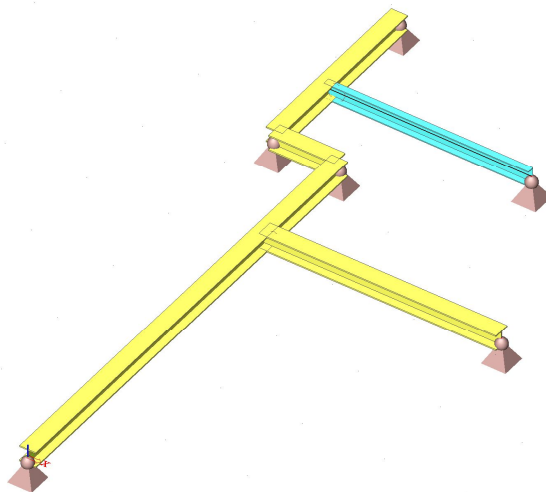


ZS 3 – Užitné zatížení



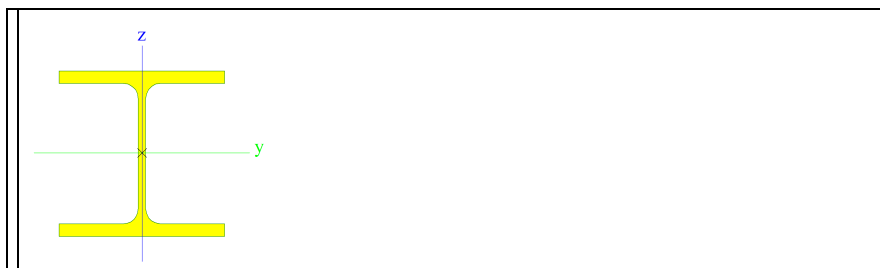
### 6.1.4. Profilace a posouzení

#### 6.1.4.1. Profilace



Nosníky N1, N2, N3, N4: **HEB 200**

|                              |                                                         |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Jméno                        | CS1                                                     |
| Typ                          | HEB200                                                  |
| Zdroj hodnot                 | Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995 |
| Materiál                     | S 235                                                   |
| Výroba                       | válcovaný                                               |
| Posudek rovinného vzpěru y-y | b                                                       |
| Posudek rovinného vzpěru z-z | c                                                       |
| Klopení                      | Výchozí                                                 |
| Použití 2D MKP výpočet       | *                                                       |



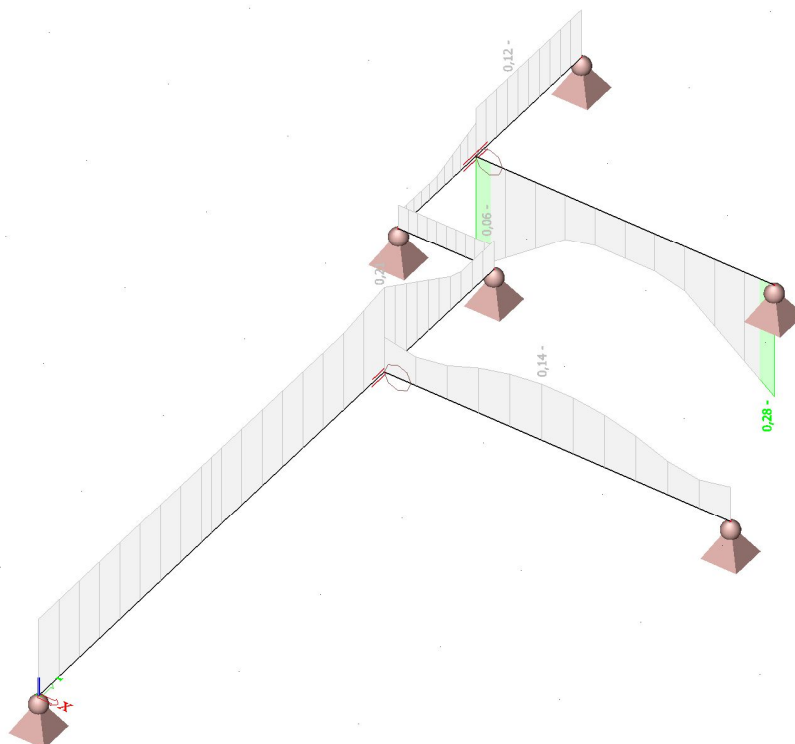
Nosník N5: **UPE 200**

|                              |                                                                   |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Jméno                        | CS2                                                               |
| Typ                          | UPE200                                                            |
| Zdroj hodnot                 | Bauen mit Stahl / Thema UPE, UNP, UAP - Tabelle 1 / Salzgitter AG |
| Materiál                     | S 235                                                             |
| Výroba                       | válcovaný                                                         |
| Posudek rovinného vzpěru y-y | c                                                                 |
| Posudek rovinného vzpěru z-z | c                                                                 |
| Klopení                      | Výchozí                                                           |
| Použití 2D MKP výpočet       | *                                                                 |



### 6.1.4.2. Posudek MSÚ

Posudek ocelových prvků na MSÚ  
EC-EN 1993  
Hodnoty: UC celkový  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSÚ  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



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

Hodnoty: **UC<sub>celkový</sub>**  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSÚ  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše  
**Celkový posudek**

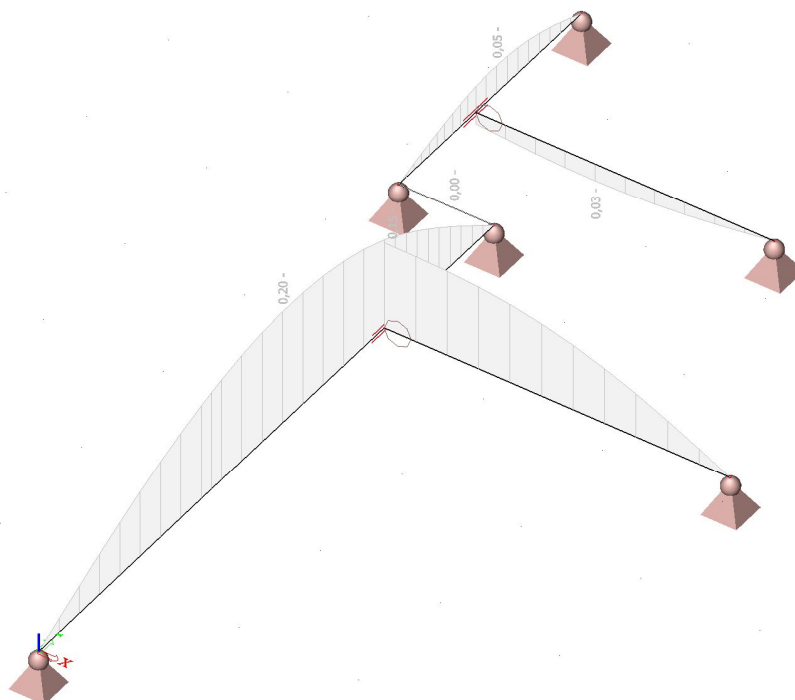
| Jméno | dx<br>[m] | Stav                   | Průřez       | Materiál | UC <sub>celkový</sub><br>[-] | UC <sub>průřez</sub><br>[-] | UC <sub>stabilita</sub><br>[-] |
|-------|-----------|------------------------|--------------|----------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| B1    | 4,250-    | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | CS1 - HEB200 | S 235    | <b>0,21</b>                  | 0,21                        | 0,19                           |
| B2    | 1,318     | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | CS1 - HEB200 | S 235    | <b>0,14</b>                  | 0,14                        | 0,00                           |
| B3    | 0,000     | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | CS1 - HEB200 | S 235    | <b>0,06</b>                  | 0,06                        | 0,00                           |
| B4    | 1,340     | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | CS1 - HEB200 | S 235    | <b>0,12</b>                  | 0,09                        | 0,12                           |
| B5    | 2,500     | MSÚ-Sada B<br>(auto)/1 | CS2 - UPE200 | S 235    | <b>0,28</b>                  | 0,28                        | 0,09                           |

| Jméno               | Klíč kombinace                 |
|---------------------|--------------------------------|
| MSÚ-Sada B (auto)/1 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 |

Jednotkové posudky prutů  $\leq 1,0$  **VYHOVUJÍ**

### 6.1.4.3. Posudek MSP

EC-EN 1993 Posudek oceli MSP  
 Hodnoty: Posudek celkový  
 Lineární výpočet  
 Třída: Všechny MSP  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Dílec  
 Výběr: Vše



### EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet  
 Třída: Všechny MSP  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Dílec  
 Výběr: Vše

#### Celkový posudek

| Jméno | dx<br>[m] | Stav                 | $u_{y,max}$<br>[mm]<br>$u_{z,max}$<br>[mm] | $u_{y,var}$<br>[mm]<br>$u_{z,var}$<br>[mm] | Lim. $u_{y,max}$<br>[mm]<br>Lim. $u_{z,max}$<br>[mm] | Lim. $u_{y,var}$<br>[mm]<br>Lim. $u_{z,var}$<br>[mm] | Posudek<br>$u_{y,max}$<br>[-]<br>Posudek<br>$u_{z,max}$<br>[-] | Posudek<br>$u_{y,var}$<br>[-]<br>Posudek<br>$u_{z,var}$<br>[-] | Posudek celkový<br>[-] |
|-------|-----------|----------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------|
| B1    | 3,000     | MSP-Char<br>(auto)/1 | 0,0<br>-5,5                                | 0,0<br>-1,7                                | 21,2<br>28,0                                         | 11,8<br>15,6                                         | 0,00<br>0,20                                                   | 0,00<br>0,11                                                   | <b>0,20</b>            |
| B2    | 0,000     | MSP-Char<br>(auto)/1 | 0,0<br>-4,3                                | 0,0<br>-1,4                                | 14,5<br>29,0                                         | 8,1<br>16,1                                          | 0,00<br>0,15                                                   | 0,00<br>0,09                                                   | <b>0,15</b>            |
| B3    | 0,400-    | MSP-Char<br>(auto)/2 | 0,0<br>0,0                                 | -<br>-                                     | 4,0<br>4,0                                           | 2,2<br>2,2                                           | 0,00<br>0,00                                                   | -<br>-                                                         | <b>0,00</b>            |
| B4    | 1,210     | MSP-Char<br>(auto)/1 | -0,1<br>-0,5                               | 0,0<br>-0,2                                | 6,5<br>11,3                                          | 3,6<br>6,3                                           | 0,01<br>0,05                                                   | 0,01<br>0,03                                                   | <b>0,05</b>            |
| B5    | 1,000     | MSP-Char<br>(auto)/1 | 0,1<br>0,7                                 | 0,0<br>0,3                                 | 12,5<br>25,0                                         | 6,9<br>13,9                                          | 0,01<br>0,03                                                   | 0,00<br>0,02                                                   | <b>0,03</b>            |

| Jméno             | Klíč kombinace  |
|-------------------|-----------------|
| MSP-Char (auto)/1 | ZS1 + ZS2 + ZS3 |
| MSP-Char (auto)/2 | ZS1 + ZS2       |

Jednotkové posudky průhybů a deformací  $\leq 1,0$  **VYHOVUJÍ**

#### 6.1.4.4. Posouzení požární odolnosti

Posouzení požární odolnosti 45 min (teplotní křivka ISO 834). Nosníky jsou součástí stropu a jsou tedy chráněny před přímým plamenem. Pro výpočet je uvažováno s jejich ochranou formou zapouzdření.

##### Požární odolnost ocelových prvků

EC-EN 1993

Hodnoty: UC Celkový

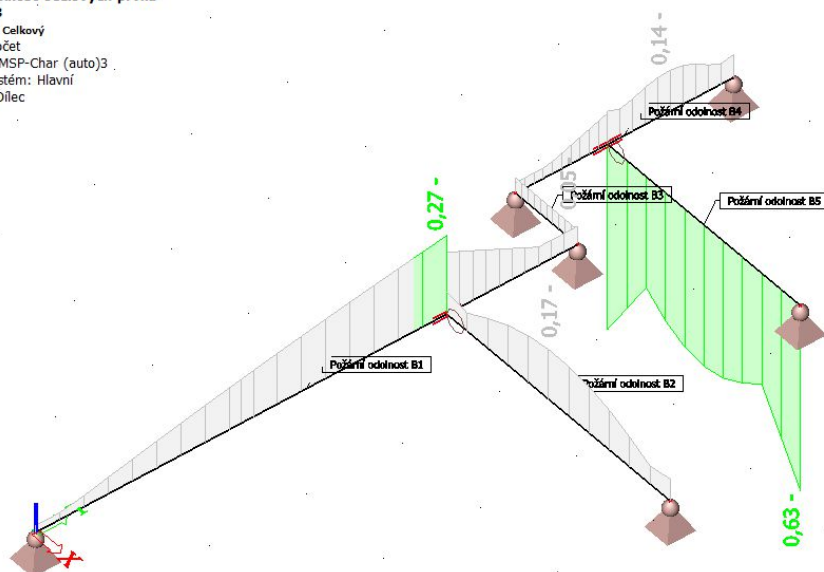
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)3

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



#### Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993

Hodnoty: **UC<sub>Celkový</sub>**

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)3

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

##### Celkový posudek

| Jméno | dx [m] | Stav               | Průřez       | Materiál | UC <sub>Celkový</sub> [-] | UC <sub>Teplota</sub> [-] | UC <sub>Průřez</sub> [-] | UC <sub>Stabilita</sub> [-] |
|-------|--------|--------------------|--------------|----------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| B1    | 4,250- | MSP-Char (auto)3/1 | CS1 - HEB200 | S 235    | <b>0,27</b>               | 0,00                      | 0,16                     | 0,27                        |
| B2    | 1,318  | MSP-Char (auto)3/1 | CS1 - HEB200 | S 235    | <b>0,17</b>               | 0,00                      | 0,10                     | 0,17                        |
| B3    | 0,000  | MSP-Char (auto)3/1 | CS1 - HEB200 | S 235    | <b>0,05</b>               | 0,00                      | 0,05                     | 0,00                        |
| B4    | 1,600- | MSP-Char (auto)3/1 | CS1 - HEB200 | S 235    | <b>0,14</b>               | 0,00                      | 0,06                     | 0,14                        |
| B5    | 2,500  | MSP-Char (auto)3/1 | CS2 - UPE200 | S 235    | <b>0,63</b>               | 0,00                      | 0,63                     | 0,17                        |

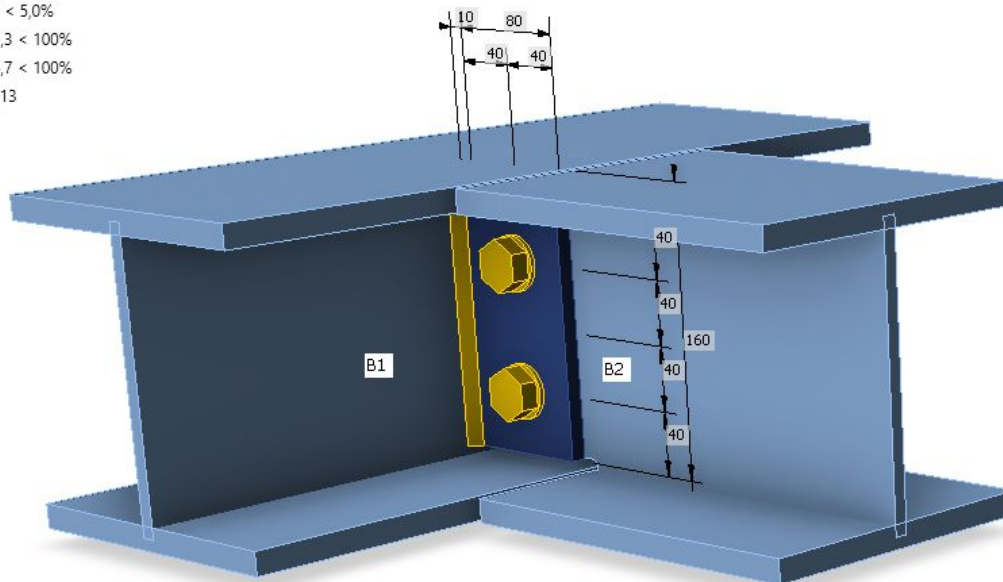
| Jméno              | Klíč kombinace       |
|--------------------|----------------------|
| MSP-Char (auto)3/1 | ZS1 + ZS2 + 0.70*ZS3 |

Jednotkové posudky prutů  $\leq 1,0$  **VYHOVUJÍ**

#### 6.1.4.5. Spojení nosníků

Jako referenční uzel je uvažován kloubový spoj nosníku N1 a N2. Přípoj N5 na N3 bude vypadat totožně.

|         |   |             |
|---------|---|-------------|
| Výpočet | ✓ | 100,0%      |
| Plech   | ✓ | 0,0 < 5,0%  |
| Šrouby  | ✓ | 31,3 < 100% |
| Svary   | ✓ | 16,7 < 100% |
| Boulení |   | 59,13       |



Spoj je navržen přes praporek tl. 10 mm, ke kterému se připojí přicházející nosník šrouby M20. Ve skutečnosti je jednodušší spoj udělat vevařením praporku (výpalku) mezi pásnice profilu a nechat ho vyčnívat ven. Přicházející prvek je pak ukončený rovně a pouze vrtaný.

Posudek přípoje – viz. příloha stat. výpočtu č.1 – Výstup z programu IDEA StatiCa „Návrh a posouzení montážního přípoje skrytých nosníků“

#### 6.1.5. Závěr

Závěrem lze konstatovat, že navržená sestava ocelových nosníků vyhoví z hlediska MSÚ i MSP dle ČSN EN 1993. Zároveň lze prokázat její požární odolnost R45 dle teplotní křivky ISO 834.

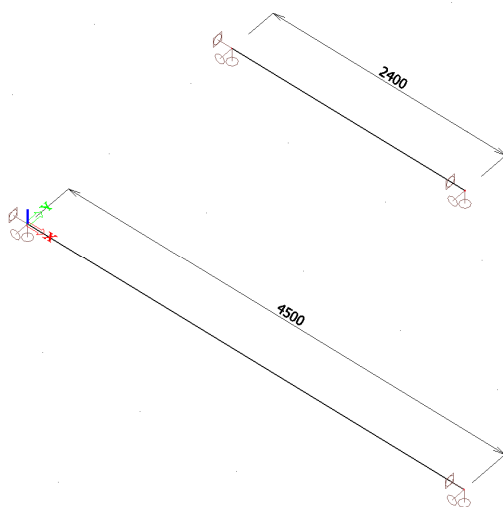
## 6.2. Překlady nad vnitřními otvory

### 6.2.1. Konstrukční řešení

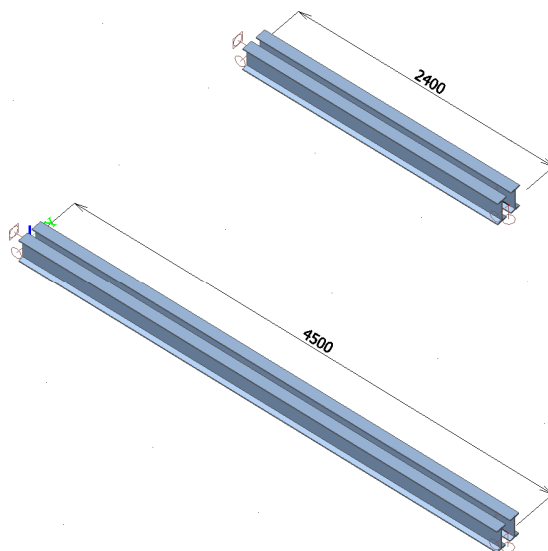
Jedná se o překlady P2, P3 v 1.NP a P14, P15, P16 ve 2.NP. Překlady jsou navrženy z dvojice ocelových profilů I 220. Nad otvory tvoří prosté nebo spojitě nosníky – viz. půdorysy 1.NP a 2.NP. Otvory nad sebou logicky navazují, v 1.NP tedy nedochází k přitěžování konstrukcemi z 2.NP. Nejvíce namáhanými překlady jsou překlady P14 a P16. Předpokladem jejich požární odolnosti je dokonalé zapouzdření např. cementovláknitými deskami.

### 6.2.2. Výpočtový model

Výpočtovým model jsou 2 prosté nosníky 2 různých délek (2,4 a 4,5 m), které vykrejí rozpětí všech větších i menších otvorů.



*Výpočtový model*



*Vizuální model*

**6.2.3. ZATÍŽENÍ****6.2.3.1. Zatěžovací stavy**

|             |                               |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>ZS 1</b> | <b>Vlastní váha - program</b> |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|

|             |                               |  |            |       |          |                |       |       |
|-------------|-------------------------------|--|------------|-------|----------|----------------|-------|-------|
| <b>ZS 2</b> | <b>Ostatní stálé zatížení</b> |  | $g_k, G_k$ | jedn. | rozn. š. | char. zatížení | jedn. | Pozn. |
|-------------|-------------------------------|--|------------|-------|----------|----------------|-------|-------|

|  |                                                                        |  |      |                   |     |       |      |             |
|--|------------------------------------------------------------------------|--|------|-------------------|-----|-------|------|-------------|
|  | Skládaný strop Porotherm 210 mm, příp. ŽB strop nad 2.NP               |  | 5    | kN/m <sup>2</sup> | 3,9 | 19,5  | kN/m | překlad P14 |
|  | Skladba podlahy (60 mm anhydrit, kroč. izolace, nášlapná vrstva 20 mm) |  | 1,75 | kN/m <sup>2</sup> | 3,9 | 6,825 | kN/m | překlad P14 |

**26,325 kN/m'**

|  |                                                                        |  |      |                   |   |      |      |             |
|--|------------------------------------------------------------------------|--|------|-------------------|---|------|------|-------------|
|  | Skládaný strop Porotherm 210 mm, příp. ŽB strop nad 2.NP               |  | 3,28 | kN/m <sup>2</sup> | 3 | 9,84 | kN/m | překlad P16 |
|  | Skladba podlahy (60 mm anhydrit, kroč. izolace, nášlapná vrstva 20 mm) |  | 1,75 | kN/m <sup>2</sup> | 3 | 5,25 | kN/m | překlad P16 |

**15,09 kN/m'**

|             |                          |  |            |       |               |                    |       |       |
|-------------|--------------------------|--|------------|-------|---------------|--------------------|-------|-------|
| <b>ZS 3</b> | <b>Nahodilé zatížení</b> |  | $g_k, G_k$ | Jend. | roznáše cí š. | Char. zat. vazníku | Jend. | Pozn. |
|-------------|--------------------------|--|------------|-------|---------------|--------------------|-------|-------|

|  |                                   |  |   |                   |     |      |                   |             |
|--|-----------------------------------|--|---|-------------------|-----|------|-------------------|-------------|
|  | <b>Užitné zatížení</b>            |  |   |                   |     |      |                   |             |
|  | Dětská skupina (školka) - kat. C1 |  | 3 | kN/m <sup>2</sup> | 3,9 | 11,7 | kN/m <sup>2</sup> | Překlad P14 |

**11,7 kN/m'**

|  |                                   |  |   |                   |   |   |                   |             |
|--|-----------------------------------|--|---|-------------------|---|---|-------------------|-------------|
|  | Dětská skupina (školka) - kat. C1 |  | 3 | kN/m <sup>2</sup> | 3 | 9 | kN/m <sup>2</sup> | překlad P16 |
|--|-----------------------------------|--|---|-------------------|---|---|-------------------|-------------|

**9 kN/m'****6.1.3.2. Kombinace zatěžovacích stavů**

Výpočetní program Scia Engineer vygeneroval celkem:

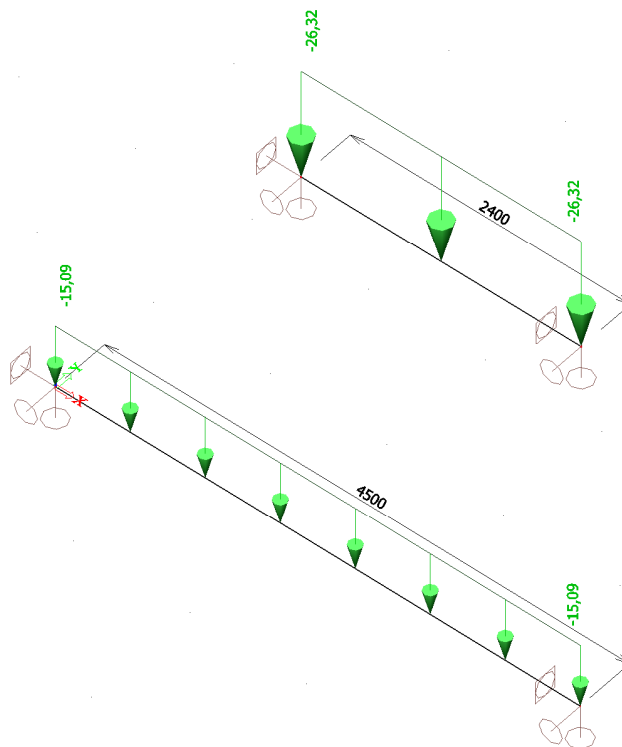
7 lineárních kombinací zatížení pro MSÚ

2 lineární kombinace zatížení pro MSP

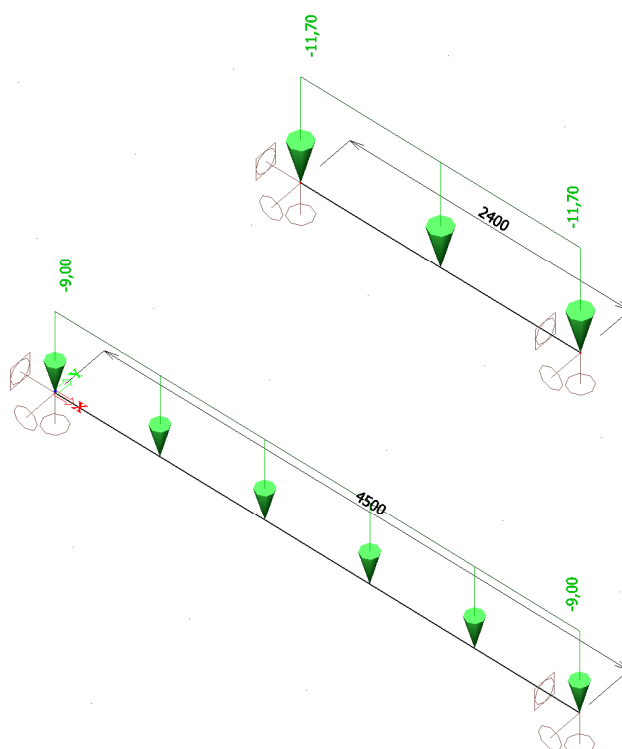
### 6.2.3.3. Zatěžovací stavy graficky

ZS 1 – Vlastní tíha – uvažuje program

ZS 2 – Ostatní stálé zatížení



ZS 3 – Užitné zatížení

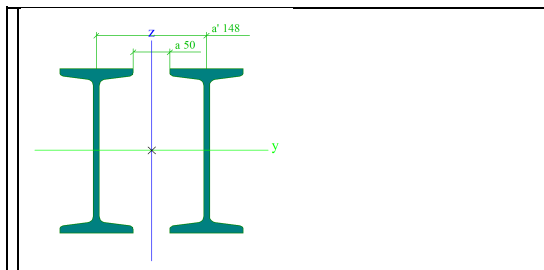


## 6.2.4. Profilace a posouzení

### 6.2.4.1. Profilace

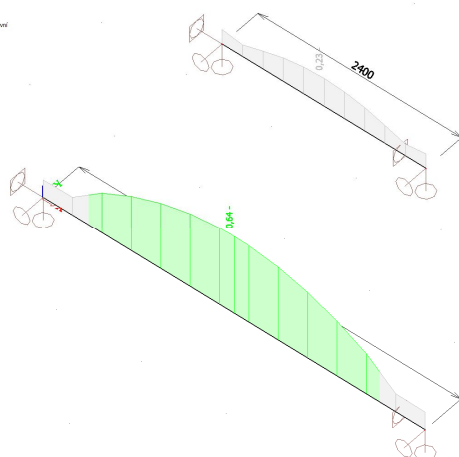
Překlady: 2 x I 220

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Jméno                        | CS2           |
| Typ                          | 2I            |
| Detailní                     | I220; 50; 148 |
| Materiál                     | S 235         |
| Výroba                       | válcovaný     |
| Posudek rovinného vzpěru y-y | c             |
| Posudek rovinného vzpěru z-z | c             |
| Klopení                      | Výchozí       |
| Použití 2D MKP výpočet       | x             |



### 6.2.4.2. Posudek MSÚ

Posudek ocelových prvků na MSÚ  
EC EN 1993  
Metoda: MC-Adapt  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSÚ  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Průřez  
Výběr: Vše



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

Hodnoty: **UC<sub>Celkový</sub>**  
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSÚ  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Průřez  
Výběr: Vše

#### Celkový posudek

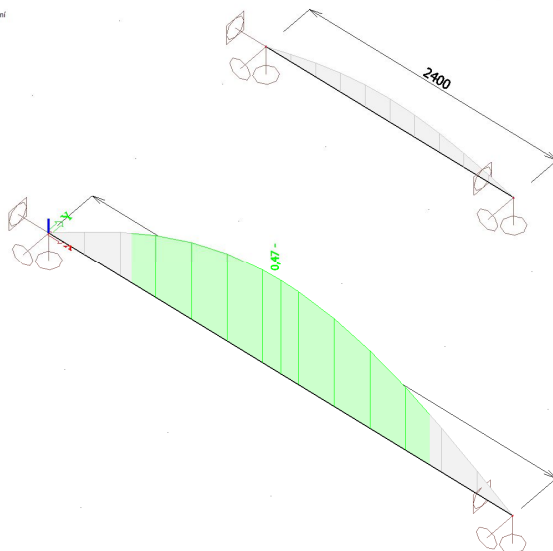
| Jméno | dx [m] | Stav                | Průřez                   | Materiál | UC <sub>Celkový</sub> [-] | UC <sub>Průřez</sub> [-] | UC <sub>Stabilita</sub> [-] |
|-------|--------|---------------------|--------------------------|----------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| B1    | 2,250- | MSÚ-Sada B (auto)/1 | CS2 - 2I (I220; 50; 148) | S 235    | <b>0,64</b>               | 0,53                     | 0,64                        |

| Jméno               | Klíč kombinace                 |
|---------------------|--------------------------------|
| MSÚ-Sada B (auto)/1 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 |

Jednotkový posudek dvojice profilu  $\leq 1,0$  **VYHOVUJE**

### 6.2.4.3. Posudek MSP

EC-EN 1993 Posudek oceli MSP  
 Metoda: Posudek celkový  
 Lineární výpočet  
 Třída: Všechny MSP  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše



#### EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

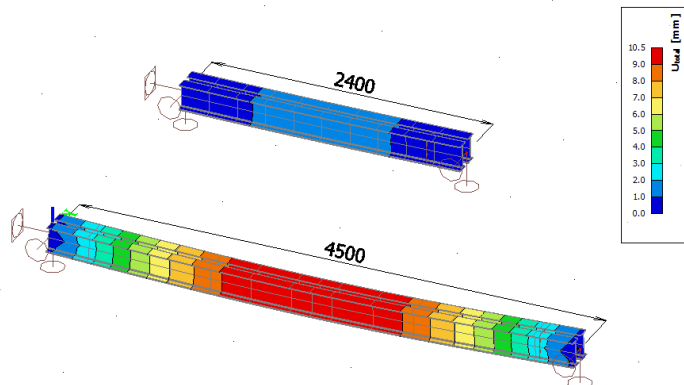
Lineární výpočet  
 Třída: Všechny MSP  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
**Celkový posudek**

| Jméno | dx<br>[m] | Stav                 | u <sub>y,max</sub><br>[mm]<br>u <sub>z,max</sub><br>[mm] | u <sub>y,var</sub><br>[mm]<br>u <sub>z,var</sub><br>[mm] | Lim. u <sub>y,max</sub><br>[mm]<br>Lim. u <sub>z,max</sub><br>[mm] | Lim. u <sub>y,var</sub><br>[mm]<br>Lim. u <sub>z,var</sub><br>[mm] | Posudek<br>u <sub>y,max</sub><br>[-]<br>Posudek<br>u <sub>z,max</sub><br>[-] | Posudek<br>u <sub>y,var</sub><br>[-]<br>Posudek<br>u <sub>z,var</sub><br>[-] | Posudek Celkový<br>[-] |
|-------|-----------|----------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| B1    | 2,250-    | MSP-Char<br>(auto)/1 | 0,0<br>-10,5                                             | 0,0<br>-3,8                                              | 22,5<br>22,5                                                       | 12,5<br>12,5                                                       | 0,00<br>0,47                                                                 | 0,00<br>0,31                                                                 | <b>0,47</b>            |

| Jméno             | Klíč kombinace  |
|-------------------|-----------------|
| MSP-Char (auto)/1 | ZS1 + ZS2 + ZS3 |

Jednotkový posudek průhybů  $\leq 1,0$  **VYHOVUJE**

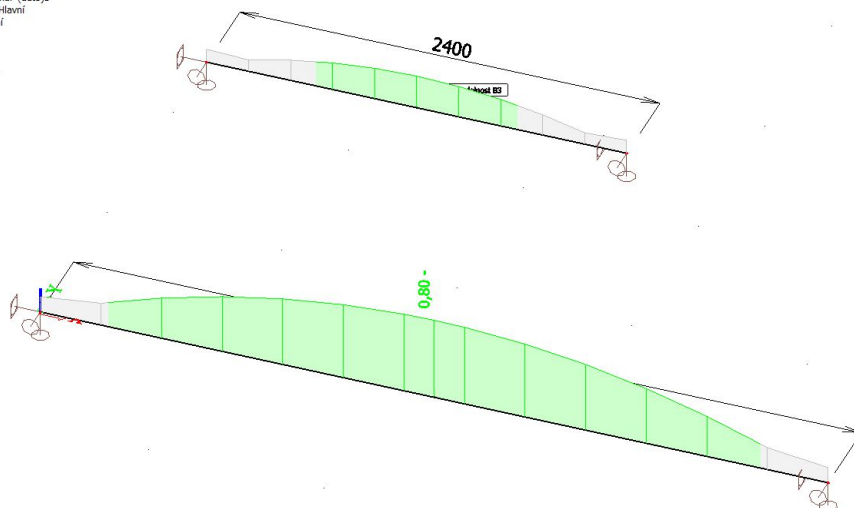
Teoretický maximální průhyb nejdelšího překladu: 10,5 mm



#### 6.2.4.4. Posouzení požární odolnosti

Posouzení požární odolnosti 45 min (teplotní křivka ISO 834). Předpokladem je zapouzdření překladů cementovláknitými deskami tl. 12 mm.

Požární odolnost ocelových prvků  
EC-EN 1993  
Hodnoty: UC celkový  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)3  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše



#### Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993

Hodnoty: **UC<sub>celkový</sub>**

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)3

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

**Celkový posudek**

| Jméno | dx<br>[m] | Stav                  | Průřez                         | Materiál | UC <sub>celkový</sub><br>[-] | UC <sub>teplota</sub><br>[-] | UC <sub>průřez</sub><br>[-] | UC <sub>stabilita</sub><br>[-] |
|-------|-----------|-----------------------|--------------------------------|----------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| B1    | 2,250-    | MSP-Char<br>(auto)3/1 | CS2 - 2I<br>(I220; 50;<br>148) | S 235    | <b>0,80</b>                  | 0,00                         | 0,48                        | 0,80                           |

| Jméno              | Klíč kombinace       |
|--------------------|----------------------|
| MSP-Char (auto)3/1 | ZS1 + ZS2 + 0.70*ZS3 |

Jednotkový posudek dvojice profilu z hlediska požární odolnosti 45 min je  $\leq 1,0$  **VYHOVUJE**

#### 6.2.5. Závěr

Závěrem lze konstatovat, že ocelové překlady vyhoví z hlediska MSÚ i MSP dle ČSN EN 1993. Zároveň lze prokázat její požární odolnost R45 dle teplotní křivky ISO 834 při dodržení jejich obložení cementovláknitými deskami tl. min 12 mm.

Ing. Ondřej Navrátil

3/2024

Příloha statického výpočtu č. 1

Výstup z programu IDEA StatiCa

Návrh a posouzení montážního přípoje skrytých ocelových nosníků

**Projekt:** LnJ č.p. 104 - stavební úpravy a změna využití  
**Číslo projektu:** 2342  
**Autor:** Ondřej Navrátil

## Data projektu

|                |                                                |
|----------------|------------------------------------------------|
| Jméno projektu | LnJ č.p. 104 - stavební úpravy a změna využití |
| Číslo projektu | 2342                                           |
| Autor          | Ondřej Navrátil                                |
| Popis          | Montážní přípoj skrytých nosníků stropu        |
| Datum          | 11.03.2024                                     |
| Norma          | EN                                             |

## Materiál

|      |       |
|------|-------|
| Ocel | S 235 |
|------|-------|

Projekt: LnJ č.p. 104 - stavební úpravy a změna využití  
Číslo projektu: 2342  
Autor: Ondřej Navrátil

## Položka projektu Montážní přípoj HEB profilů

### Návrh

Název: Montážní přípoj HEB profilů  
Popis:  
Výpočet: Napětí, přetvoření/ zatížení v rovnováze

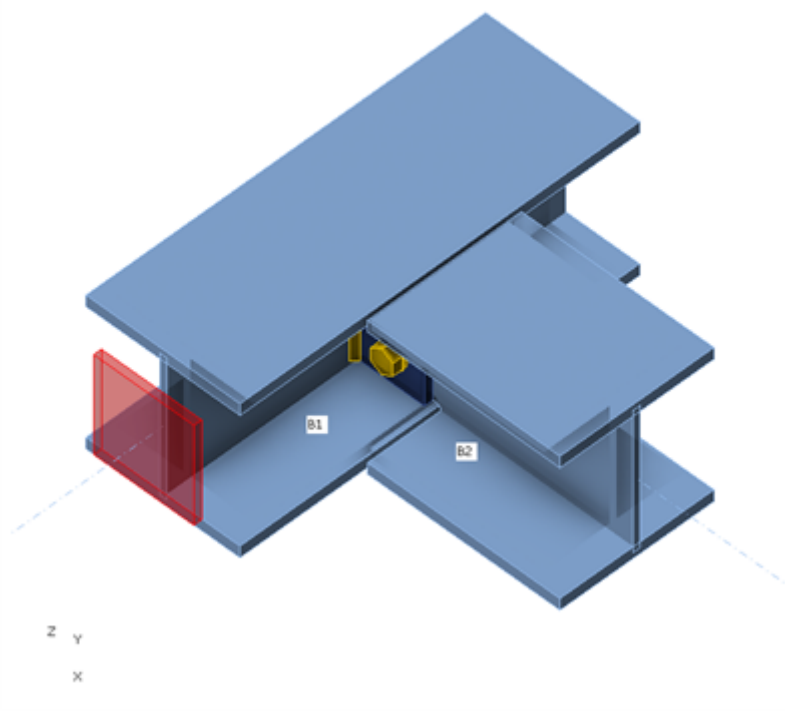
### Prvky

#### Geometrie

| Název | Průřez     | $\beta$ – Směr<br>[°] | $\gamma$ - Sklon<br>[°] | $\alpha$ - Pootočení<br>[°] | Odsazení ex<br>[mm] | Odsazení ey<br>[mm] | Odsazení ez<br>[mm] |
|-------|------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| B1    | 1 - HEB200 | 90,0                  | 0,0                     | 0,0                         | 0                   | 0                   | 0                   |
| B2    | 1 - HEB200 | 0,0                   | 0,0                     | 0,0                         | 0                   | 0                   | 0                   |

#### Podpory a síly

| Název        | Podpora          | Síly v | X<br>[mm] |
|--------------|------------------|--------|-----------|
| B1 / začátek | N-Vy-Vz-Mx-My-Mz | Pozice | 0         |
| B1 / konec   |                  | Pozice | 0         |
| B2 / konec   |                  | Pozice | 0         |



### Průřezy

| Název      | Materiál |
|------------|----------|
| 1 - HEB200 | S 235    |

Projekt: LnJ č.p. 104 - stavební úpravy a změna využití  
Číslo projektu: 2342  
Autor: Ondřej Navrátil

## Šrouby

| Název   | Sestava šroubů | Průměr<br>[mm] | $f_u$<br>[MPa] | Plocha<br>[mm <sup>2</sup> ] |
|---------|----------------|----------------|----------------|------------------------------|
| M20 8.8 | M20 8.8        | 20             | 800,0          | 314                          |

## Účinky zatížení (síly v rovnováze)

| Název       | Prvek        | N<br>[kN] | Vy<br>[kN] | Vz<br>[kN] | Mx<br>[kNm] | My<br>[kNm] | Mz<br>[kNm] |
|-------------|--------------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| MSÚ-Sada(1) | B1 / Začátek | 0,0       | 0,0        | 2,7        | 0,0         | 16,7        | 0,0         |
|             | B1 / Konec   | 0,0       | 0,0        | 12,1       | 0,0         | -16,7       | 0,0         |
|             | B2 / Konec   | 0,0       | 0,0        | -14,7      | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| MSÚ-Sada(2) | B1 / Začátek | 0,0       | 0,0        | 6,0        | 0,0         | 31,8        | 0,0         |
|             | B1 / Konec   | 0,0       | 0,0        | 23,3       | 0,0         | -31,8       | 0,0         |
|             | B2 / Konec   | 0,0       | 0,0        | -29,3      | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| MSÚ-Sada(3) | B1 / Začátek | 0,0       | 0,0        | 5,7        | 0,0         | 31,4        | 0,0         |
|             | B1 / Konec   | 0,0       | 0,0        | 22,9       | 0,0         | -31,4       | 0,0         |
|             | B2 / Konec   | 0,0       | 0,0        | -28,6      | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| MSÚ-Sada(4) | B1 / Začátek | 0,0       | 0,0        | 3,6        | 0,0         | 22,5        | 0,0         |
|             | B1 / Konec   | 0,0       | 0,0        | 16,3       | 0,0         | -22,5       | 0,0         |
|             | B2 / Konec   | 0,0       | 0,0        | -19,9      | 0,0         | 0,0         | 0,0         |

## Nevyvážené síly

| Název       | X<br>[kN] | Y<br>[kN] | Z<br>[kN] | Mx<br>[kNm] | My<br>[kNm] | Mz<br>[kNm] |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| MSÚ-Sada(1) | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| MSÚ-Sada(2) | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| MSÚ-Sada(3) | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| MSÚ-Sada(4) | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0         | 0,0         | 0,0         |

## Posudek

### Souhrn

| Název   | Hodnota     | Status posudku |
|---------|-------------|----------------|
| Výpočet | 100,0%      | OK             |
| Plech   | 0,0 < 5,0%  | OK             |
| Šrouby  | 31,3 < 100% | OK             |
| Svary   | 16,7 < 100% | OK             |
| Boulení | 59,13       |                |

## Plechý

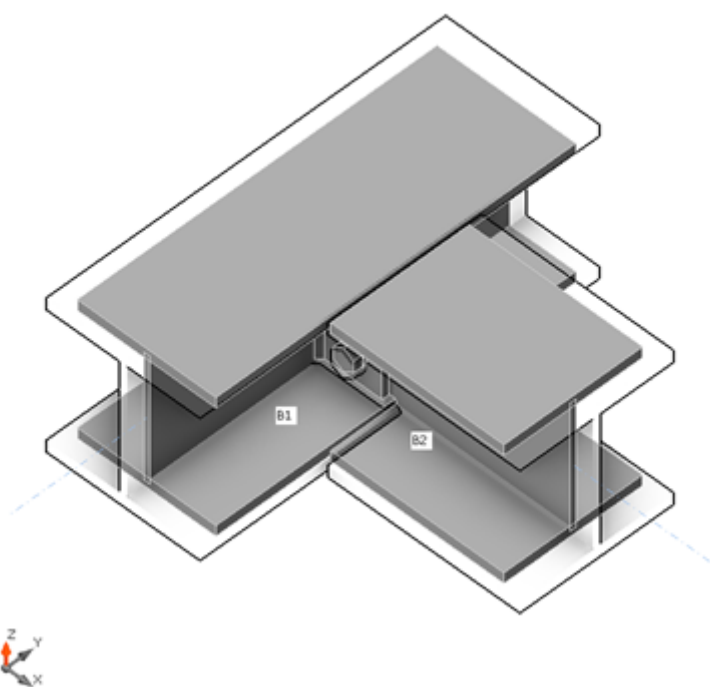
| Název    | $t_p$<br>[mm] | Zatížení    | $\sigma_{Ed}$<br>[MPa] | $\epsilon_{pl}$<br>[%] | $\sigma_{c,Ed}$<br>[MPa] | Status |
|----------|---------------|-------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------|
| B1-bfl 1 | 15,0          | MSÚ-Sada(2) | 63,2                   | 0,0                    | 0,0                      | OK     |
| B1-tfl 1 | 15,0          | MSÚ-Sada(2) | 62,7                   | 0,0                    | 0,0                      | OK     |
| B1-w 1   | 9,0           | MSÚ-Sada(2) | 68,0                   | 0,0                    | 0,0                      | OK     |
| B2-bfl 1 | 15,0          | MSÚ-Sada(2) | 25,8                   | 0,0                    | 0,0                      | OK     |
| B2-tfl 1 | 15,0          | MSÚ-Sada(2) | 27,4                   | 0,0                    | 0,0                      | OK     |
| B2-w 1   | 9,0           | MSÚ-Sada(2) | 156,6                  | 0,0                    | 5,9                      | OK     |
| PP1      | 10,0          | MSÚ-Sada(2) | 152,7                  | 0,0                    | 6,8                      | OK     |

## Návrhová data

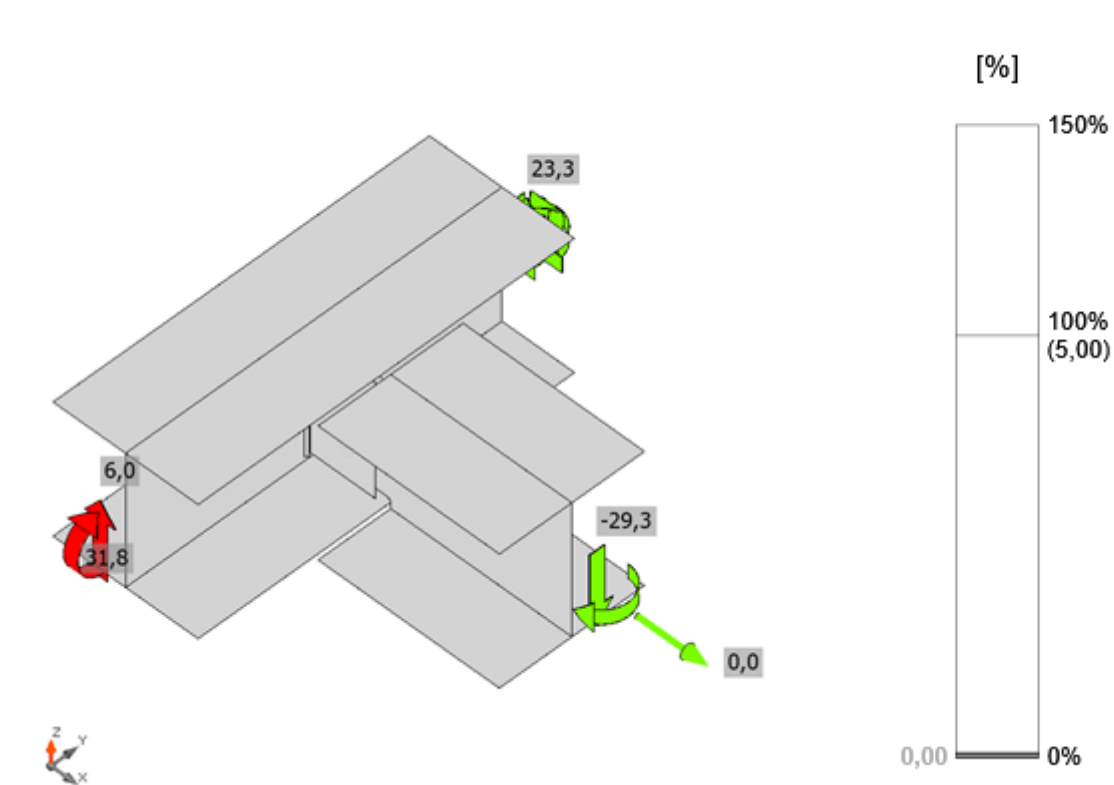
| Materiál | $f_y$<br>[MPa] | $\epsilon_{lim}$<br>[%] |
|----------|----------------|-------------------------|
| S 235    | 235,0          | 5,0                     |

## Vysvětlení symbolů

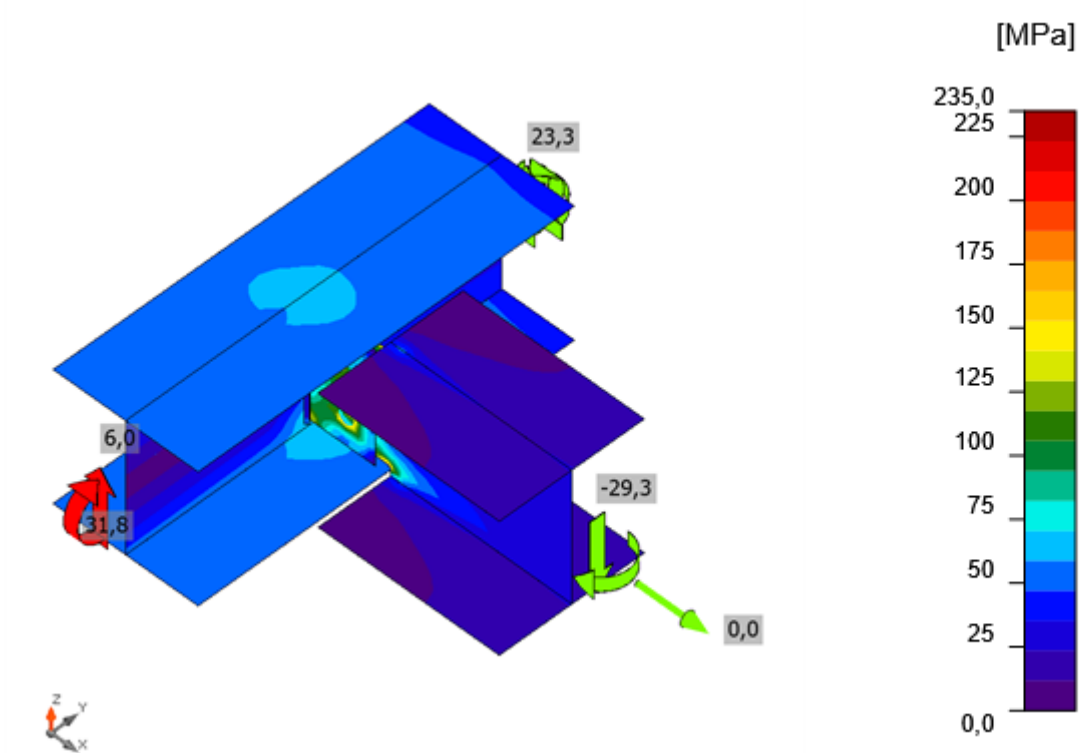
|                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| $t_p$            | Tloušťka plechu            |
| $\sigma_{Ed}$    | Ekvivalentní napětí        |
| $\epsilon_{pl}$  | Plastická deformace        |
| $\sigma_{c,Ed}$  | Kontaktní napětí           |
| $f_y$            | Mez kluzu                  |
| $\epsilon_{lim}$ | Mezní plastické přetvoření |



Souhrnný posudek, MSÚ-Sada(2)



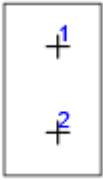
Posudek přetvoření, MSÚ-Sada(2)



Ekvivalentní napětí, MSÚ-Sada(2)

Projekt: LnJ č.p. 104 - stavební úpravy a změna využití  
Číslo projektu: 2342  
Autor: Ondřej Navrátil

## Šrouby

| Tvar                                                                              | Položka | Třída       | Zatížení    | $F_{t,Ed}$<br>[kN] | $F_{v,Ed}$<br>[kN] | $F_{b,Rd}$<br>[kN] | $U_{t_t}$<br>[%] | $U_{t_s}$<br>[%] | $U_{t_{ts}}$<br>[%] | Konstrukční zásady | Status |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------|
|  | B1      | M20 8.8 - 1 | MSÚ-Sada(2) | 4,1                | 24,8               | 83,5               | 2,9              | 29,7             | 28,5                | OK                 | OK     |
|                                                                                   | B2      | M20 8.8 - 1 | MSÚ-Sada(2) | 1,3                | 24,7               | 79,0               | 0,9              | 31,3             | 26,9                | OK                 | OK     |

### Návrhová data

| Třída       | $F_{t,Rd}$<br>[kN] | $B_{p,Rd}$<br>[kN] | $F_{v,Rd}$<br>[kN] |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| M20 8.8 - 1 | 141,1              | 155,2              | 94,1               |

### Vysvětlení symbolů

|              |                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| $F_{t,Ed}$   | Tahová síla                                                       |
| $F_{v,Ed}$   | Výslednice smykových sil ve šroubu $V_y$ a $V_z$ v rovinách smyku |
| $F_{b,Rd}$   | Únosnost plechu v otláčení podle EN 1993-1-8 tabulka 3.4          |
| $U_{t_t}$    | Využití v tahu                                                    |
| $U_{t_s}$    | Využití ve smyku                                                  |
| $U_{t_{ts}}$ | Interakce tahu a smyku podle EN 1993-1-8 tabulka 3.4              |
| $F_{t,Rd}$   | Tahová únosnost šroubu EN 1993-1-8 tab. 3.4                       |
| $B_{p,Rd}$   | Únosnost v protlačení EN 1993-1-8 tabulka 3.4                     |
| $F_{v,Rd}$   | Únosnost šroubu ve střihu EN 1993-1-8 tabulka 3.4                 |

## Svary

| Položka | Hrana | $T_w$<br>[mm] | $L$<br>[mm] | Zatížení    | $\sigma_{w,Ed}$<br>[MPa] | $\epsilon_{pI}$<br>[%] | $\sigma_{\perp}$<br>[MPa] | $\tau_{\perp}$<br>[MPa] | $\tau_{\parallel}$<br>[MPa] | $U_t$<br>[%] | $U_{t_c}$<br>[%] | Konstrukční zásady | Status |
|---------|-------|---------------|-------------|-------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------|------------------|--------------------|--------|
| B1-w 1  | PP1   | ▲ 5,0<br>▼    | 159         | MSÚ-Sada(2) | 53,6                     | 0,0                    | -36,5                     | -17,2                   | 14,8                        | 14,9         | 14,9             | OK                 | OK     |
|         |       | ▲ 5,0<br>▼    | 159         | MSÚ-Sada(2) | 60,1                     | 0,0                    | -4,6                      | 6,3                     | -34,1                       | 16,7         | 15,2             | OK                 | OK     |

### Návrhová data

| Materiál | $f_u$<br>[MPa] | $\beta_w$<br>[-] | $\sigma_{w,Rd}$<br>[MPa] | $0.9 \sigma$<br>[MPa] |
|----------|----------------|------------------|--------------------------|-----------------------|
| S 235    | 360,0          | 0,80             | 360,0                    | 259,2                 |

**Projekt:** LnJ č.p. 104 - stavební úpravy a změna využití  
**Číslo projektu:** 2342  
**Autor:** Ondřej Navrátil

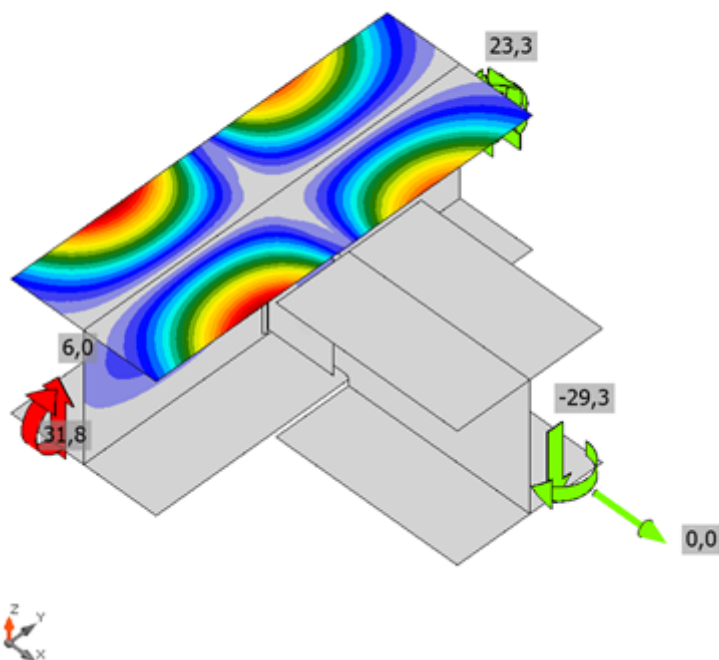
## Vysvětlení symbolů

|                  |                                                          |
|------------------|----------------------------------------------------------|
| $T_w$            | Tloušťka svaru a                                         |
| $L$              | Délka                                                    |
| $\sigma_{w,Ed}$  | Ekvivalentní napětí                                      |
| $\epsilon_{pl}$  | Přetvoření                                               |
| $\sigma_{\perp}$ | Kolmé napětí                                             |
| $\tau_{\perp}$   | Smykové napětí kolmé k ose svaru                         |
| $\tau_{  }$      | Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru                   |
| $U_t$            | Využití                                                  |
| $U_{t,c}$        | Odhad kapacity svaru                                     |
| ▲                | Koutový svar                                             |
| $f_u$            | Mezní pevnost svaru                                      |
| $\beta_w$        | Korelační součinitel EN 1993-1-8 tabulka 4.1             |
| $\sigma_{w,Rd}$  | Únosnost na srovnávací napětí                            |
| $0.9 \sigma$     | Únosnost na kolmé napětí - $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$ |

## Boulení

| Zatížení    | Tvar | Součinitel<br>[-] |
|-------------|------|-------------------|
| MSÚ-Sada(1) | 1    | 112,22            |
|             | 2    | 121,57            |
|             | 3    | 156,86            |
|             | 4    | 178,43            |
|             | 5    | 187,95            |
|             | 6    | 189,76            |
| MSÚ-Sada(2) | 1    | 59,13             |
|             | 2    | 64,06             |
|             | 3    | 82,72             |
|             | 4    | 94,03             |
|             | 5    | 99,02             |
|             | 6    | 99,96             |
| MSÚ-Sada(3) | 1    | 59,84             |
|             | 2    | 64,83             |
|             | 3    | 83,70             |
|             | 4    | 95,16             |
|             | 5    | 100,22            |
|             | 6    | 101,17            |
| MSÚ-Sada(4) | 1    | 83,13             |
|             | 2    | 90,05             |
|             | 3    | 116,19            |
|             | 4    | 132,17            |
|             | 5    | 139,22            |
|             | 6    | 140,57            |

Projekt: LnJ č.p. 104 - stavební úpravy a změna využití  
Číslo projektu: 2342  
Autor: Ondřej Navrátil



První tvar boulení, MSÚ-Sada(2)

**Projekt:** LnJ č.p. 104 - stavební úpravy a změna využití  
**Číslo projektu:** 2342  
**Autor:** Ondřej Navrátil

## Nastavení normových proměnných

| Položka                                         | Hodnota | Jednotka | Reference                                                |
|-------------------------------------------------|---------|----------|----------------------------------------------------------|
| Součinitel spolehlivosti $\gamma_{M0}$          | 1,00    | -        | EN 1993-1-1: 6.1                                         |
| Součinitel spolehlivosti $\gamma_{M1}$          | 1,00    | -        | EN 1993-1-1: 6.1                                         |
| Součinitel spolehlivosti $\gamma_{M2}$          | 1,25    | -        | EN 1993-1-1: 6.1                                         |
| Součinitel spolehlivosti $\gamma_{M3}$          | 1,25    | -        | EN 1993-1-8: 2.2                                         |
| Součinitel spolehlivosti $\gamma_C$             | 1,50    | -        | EN 1992-1-1: 2.4.2.4                                     |
| Součinitel spolehlivosti $\gamma_{Inst}$        | 1,20    | -        | EN 1992-4: Table 4.1                                     |
| Součinitel styčnicku $\beta_j$                  | 0,67    | -        | EN 1993-1-8: 6.2.5                                       |
| Účinná plocha - vliv velikosti sítě             | 0,10    | -        |                                                          |
| Součinitel tření - beton                        | 0,25    | -        | EN 1993-1-8                                              |
| Součinitel tření pro třecí spoje                | 0,30    | -        | EN 1993-1-8 tab 3.7                                      |
| Mezní plastické přetvoření                      | 0,05    | -        | EN 1993-1-5                                              |
| Konstrukční zásady                              | Ano     |          |                                                          |
| Vzdálenost mezi šrouby [d]                      | 2,20    | -        | EN 1993-1-8: tab 3.3                                     |
| Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]             | 1,20    | -        | EN 1993-1-8: tab 3.3                                     |
| Únosnost vytržení betonu                        | Oba     |          | EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5                           |
| Použít vypočtené $\alpha_b$ v posudku otláčení. | Ano     |          | EN 1993-1-8: tab 3.4                                     |
| Potrhaný beton                                  | Ano     |          | EN 1992-4                                                |
| Kontrola lokální deformace                      | Ano     |          | CIDECT DG 1, 3 - 1.1                                     |
| Limita lokální deformace                        | 0,03    | -        | CIDECT DG 1, 3 - 1.1                                     |
| Geometrická nelinearita (GMNA)                  | Ano     |          | Analýza s velkými deformacemi pro spoje s dutými profily |
| Vyztužený systém                                | Ne      |          | EN 1993-1-8: 5.2.2.5                                     |