

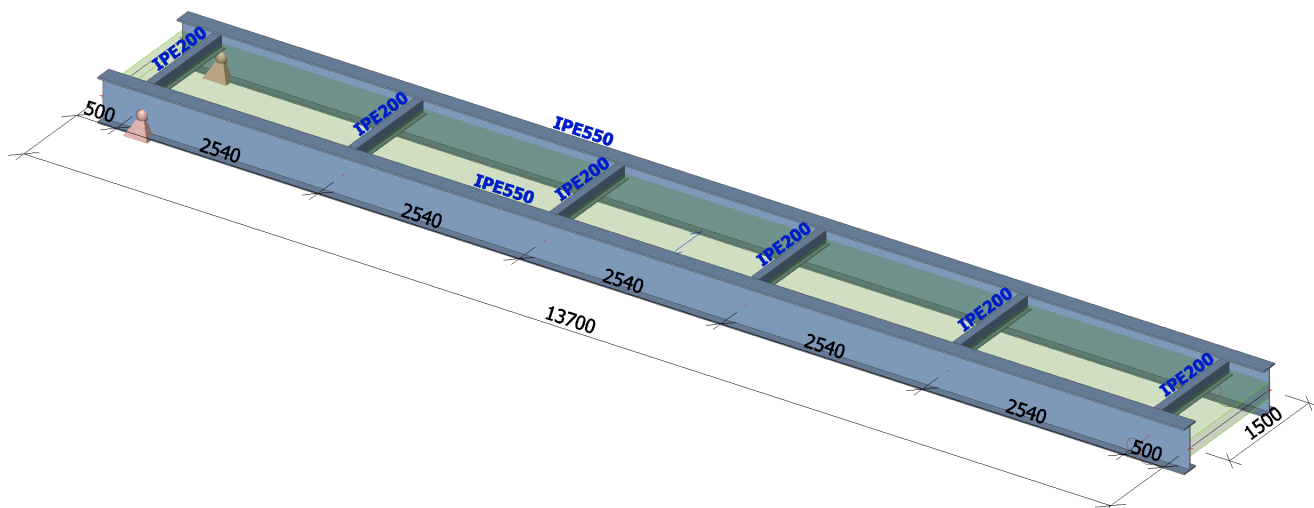
Statické posouzení

1. Obsah

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. Obsah | 1 |
| 2. Zadání | 2 |
| 2.1. Geometrie konstrukce | 2 |
| 2.2. Materiály | 2 |
| 2.3. Průřezy | 2 |
| 2.4. Zatěžovací stavy | 4 |
| 2.4.1. Zatěžovací stavy - ZS1 | 4 |
| 2.4.2. Zatěžovací stavy - ZS2 | 4 |
| 2.4.3. Zatěžovací stavy - ZS3 | 5 |
| 2.4.4. Zatěžovací stavy - ZS4 | 5 |
| 2.5. Kombinace | 6 |
| 3. Výsledky | 7 |
| 3.1. Vnitřní síly | 7 |
| 3.1.1. Vnitřní síly - Všechny MSU | 7 |
| 3.1.1.1. Nx | 7 |
| 3.1.1.2. Vz | 8 |
| 3.1.1.3. My | 8 |
| 3.2. Reakce | 9 |
| 3.2.1. Reakce - Všechny MSU | 9 |
| 3.2.1.1. Výslednice | 9 |
| 3.2.2. Reakce - Všechny MSP | 9 |
| 3.2.2.1. Výslednice | 10 |
| 4. Posouzení průřezů | 10 |
| 4.1. Skupiny výsledků | 10 |
| 4.2. Posudek oceli | 10 |
| 4.3. Relativní deformace; Rel uz | 16 |
| 5. Závěr | 16 |

2. Zadání

2.1. Geometrie konstrukce



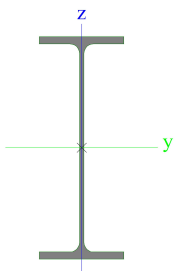
2.2. Materiály


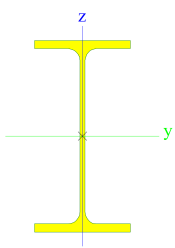
Ocel EC3

| Jméno | ρ [kg/m ³] | E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa] | μ α [m/mK] | Dolní mez [mm] | Horní mez [mm] | F_y [MPa] | F_u [MPa] | Barva |
|-------|--------------------------------|--|-----------------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|
| S 235 | 7850,0 | 2,1000e+05 8,0769e+04 | 0.3 0,00 | 0 40 | 40 80 | 235,0 215,0 | 360,0 360,0 | ■ |

2.3. Průřezy

| CS1 | | |
|--|--------------|------------|
| Typ | IPE550 | |
| Kód tvaru | 1 - I průřez | |
| Typ tvaru | Tenkostěnný | |
| Materiál | S 235 | |
| Výroba | válcovaný | |
| Barva | ■ | |
| Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z | a | b |
| A [m ²] | 1,3400e-02 | |
| A_y [m ²], A_z [m ²] | 7,4561e-03 | 6,1822e-03 |
| A_L [m ² /m], A_D [m ² /m] | 1,8764e+00 | 1,8764e+00 |
| $C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm] | 105 | 275 |
| α [deg] | 0,00 | |
| I_y [m ⁴], I_z [m ⁴] | 6,7120e-04 | 2,6680e-05 |
| i_y [mm], i_z [mm] | 224 | 45 |
| $W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³] | 2,4400e-03 | 2,5400e-04 |
| $W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³] | 2,7870e-03 | 4,0100e-04 |
| $M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm] | 6,55e+05 | 6,55e+05 |
| $M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm] | 9,42e+04 | 9,42e+04 |

| | | |
|--|---|------------|
| d_y [mm], d_z [mm] | 0 | 0 |
| I_t [m ⁴], I_w [m ⁶] | 1,2300e-06 | 1,8840e-06 |
| β_y [mm], β_z [mm] | 0 | 0 |
| Obrázek |  | |

| | | |
|--|---|------------|
| CS2 | | |
| Typ | IPE200 | |
| Kód tvaru | 1 - I průřez | |
| Typ tvaru | Tenkostěnný | |
| Materiál | S 235 | |
| Výroba | válcovaný | |
| Barva |  | |
| Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z | a | b |
| A [m ²] | 2,8500e-03 | |
| A_y [m ²], A_z [m ²] | 1,7729e-03 | 1,1448e-03 |
| A_L [m ² /m], A_D [m ² /m] | 7,6810e-01 | 7,6810e-01 |
| $C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm] | 50 | 100 |
| α [deg] | 0,00 | |
| I_y [m ⁴], I_z [m ⁴] | 1,9430e-05 | 1,4200e-06 |
| i_y [mm], i_z [mm] | 83 | 22 |
| $W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³] | 1,9400e-04 | 2,8500e-05 |
| $W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³] | 2,2100e-04 | 4,4600e-05 |
| $M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm] | 5,19e+04 | 5,19e+04 |
| $M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm] | 1,05e+04 | 1,05e+04 |
| d_y [mm], d_z [mm] | 0 | 0 |
| I_t [m ⁴], I_w [m ⁶] | 6,9800e-08 | 1,3000e-08 |
| β_y [mm], β_z [mm] | 0 | 0 |
| Obrázek |  | |

| Vysvětlivky symbolů | |
|---------------------|---|
| Kód tvaru | h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice |
| A | Plocha |
| A_y | Smyková plocha ve směru hlavní osy y |
| A_z | Smyková plocha ve směru hlavní osy z |
| A_L | Obvodový povrch na jednotku délky |
| A_D | Vysýchající povrch na jednotku délky |
| $C_{y,UCS}$ | Souřadnice těžiště ve směru osy Y |

| Vysvětlivky symbolů | |
|---------------------|---|
| | zadávacího systému |
| $C_{z,UCS}$ | Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému |
| $I_{y,LCS}$ | Moment setrvačnosti kolem osy YLSS |
| $I_{z,LCS}$ | Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS |
| $I_{yz,LCS}$ | Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS |
| α | Úhel pootočení hlavní osy |
| I_y | Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y |
| I_z | Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z |
| i_y | Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y |
| i_z | Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z |
| $W_{el,y}$ | Pružný modul průřezu k hlavní ose y |
| $W_{el,z}$ | Pružný modul průřezu k hlavní ose z |
| $W_{pl,y}$ | Plastický modul průřezu k hlavní ose y |

Vysvětlivky symbolů

| | |
|--------------|---|
| $W_{pl,z}$ | Plastický modul průřezu k hlavní ose z |
| $M_{pl,y,+}$ | Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y |
| $M_{pl,y,-}$ | Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y |
| $M_{pl,z,+}$ | Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z |
| $M_{pl,z,-}$ | Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z |
| d_y | Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště |
| d_z | Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště |
| I_t | Moment setrvačnosti v prostém kroucení |
| I_w | Výsečový moment setrvačnosti |

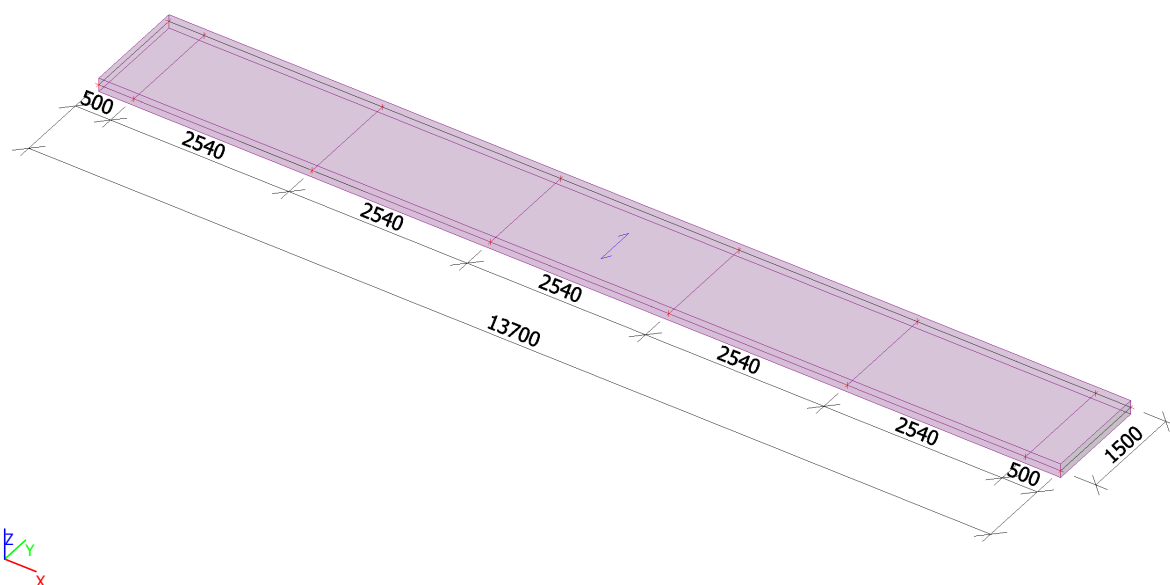
Vysvětlivky symbolů

| | |
|-----------|--|
| β_y | Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y |
| β_z | Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z |

2.4. Zatěžovací stavy

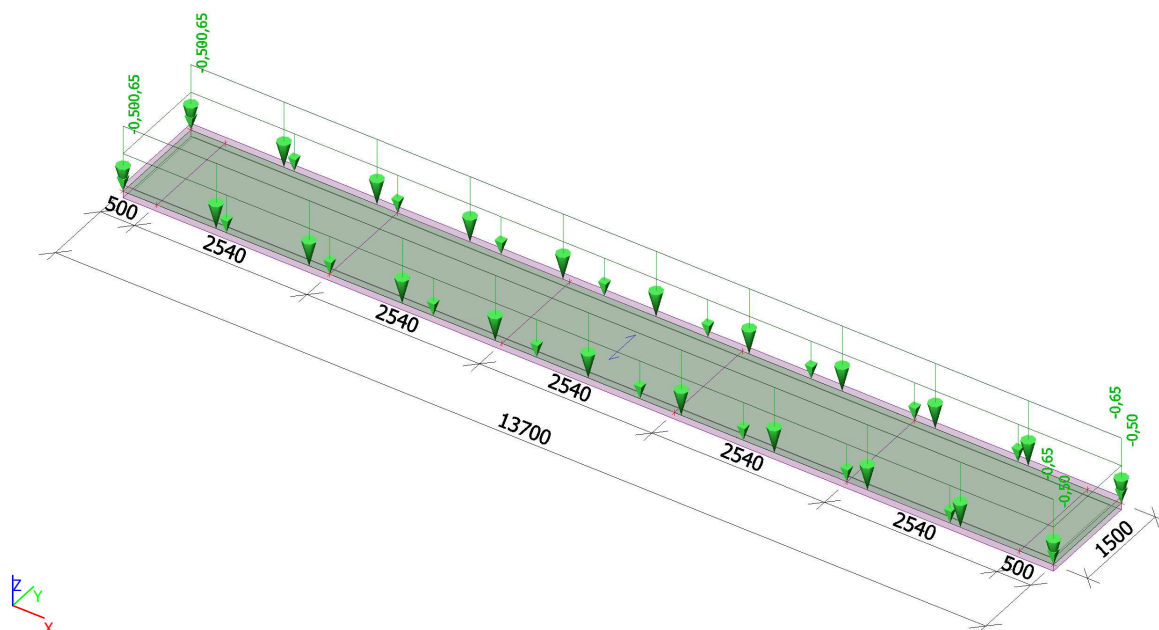
2.4.1. Zatěžovací stavy - ZS1

| Jméno | Popis | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Směr |
|-------|--------------|--------------|------------------|--------------|------|
| ZS1 | Vlastní tíha | Stálé | SZ1 | Vlastní tíha | -Z |



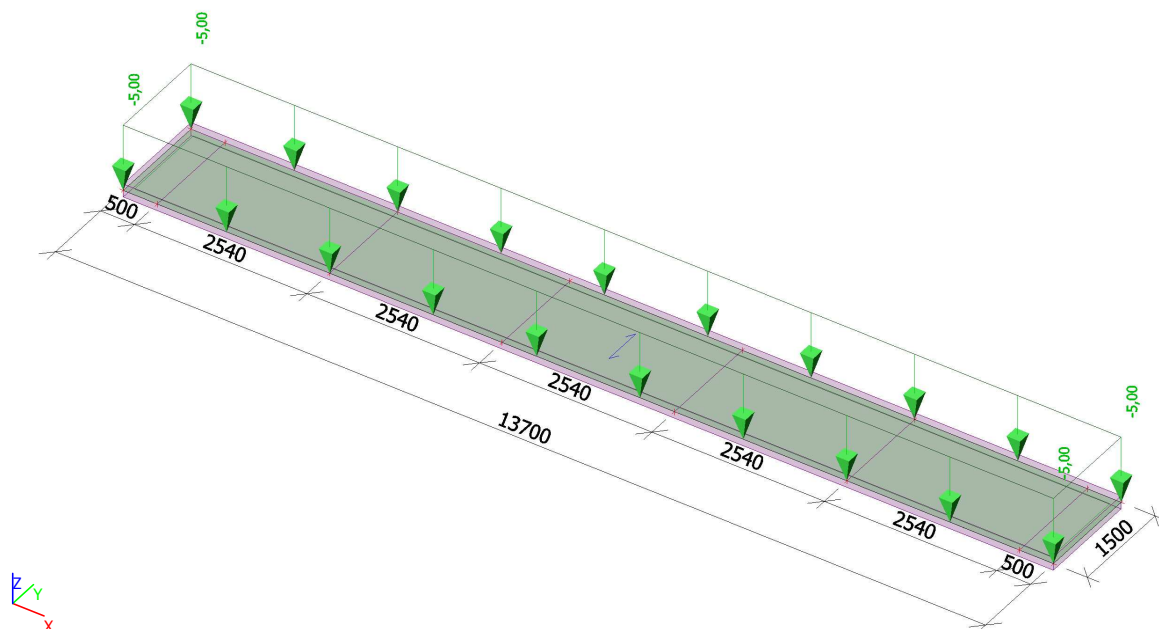
2.4.2. Zatěžovací stavy - ZS2

| Jméno | Popis | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení |
|-------|-------|--------------|------------------|--------------|
| ZS2 | Stálé | Stálé | SZ1 | Standard |



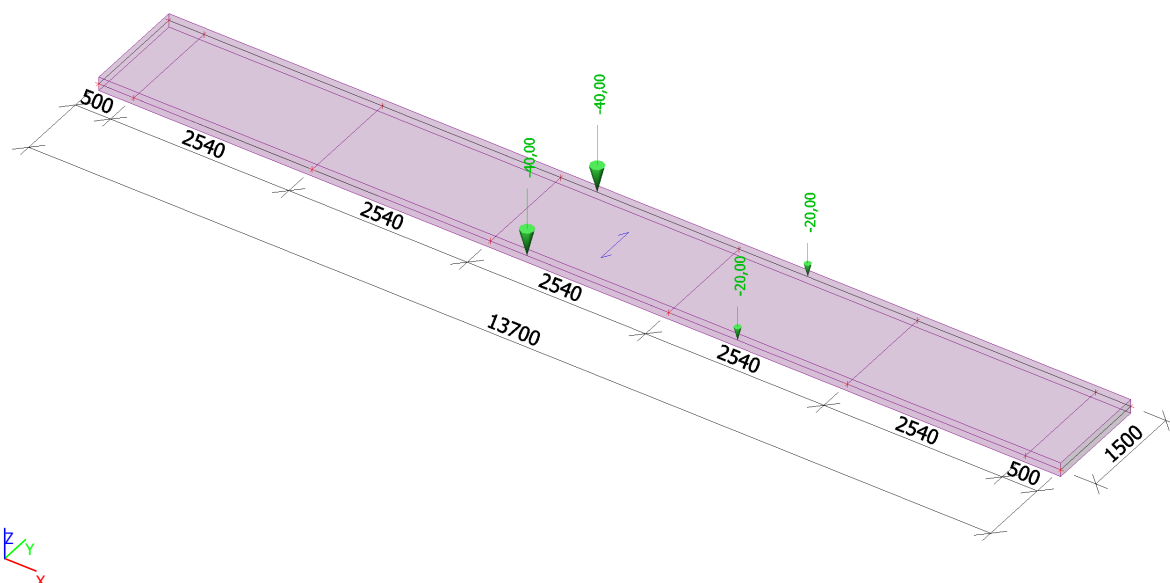
2.4.3. Zatěžovací stavy - ZS3

| Jméno | Popis | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec | Působení | Řídící zat. stav |
|-------|--------------|--------------|------------------|--------------|----------|------------|------------------|
| ZS3 | Dopravou LM4 | Proměnné | SZ2 | Statické | Standard | Krátkodobé | Žádný |



2.4.4. Zatěžovací stavy - ZS4

| Jméno | Popis | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec | Působení | Řídící zat. stav |
|-------|---------|--------------|------------------|--------------|----------|------------|------------------|
| ZS4 | Vozidlo | Proměnné | SZ2 | Statické | Standard | Krátkodobé | Žádný |



2.5. Kombinace

| Jméno | Popis | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-------|-------|-------------------------|--------------------|-----------|
| CO1.1 | | Lineární - únosnost | ZS1 - Vlastní tíha | 1,35 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,35 |
| | | | ZS3 - Dopravou LM4 | 1,50 |
| | | | ZS4 - Vozidlo | 1,50 |
| CO2.1 | | Lineární - použitelnost | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Dopravou LM4 | 1,00 |
| | | | ZS4 - Vozidlo | 1,00 |

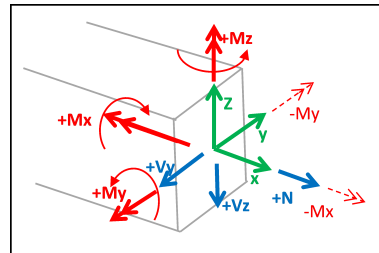
3. Výsledky

3.1. Vnitřní síly

3.1.1. Vnitřní síly - Všechny MSU

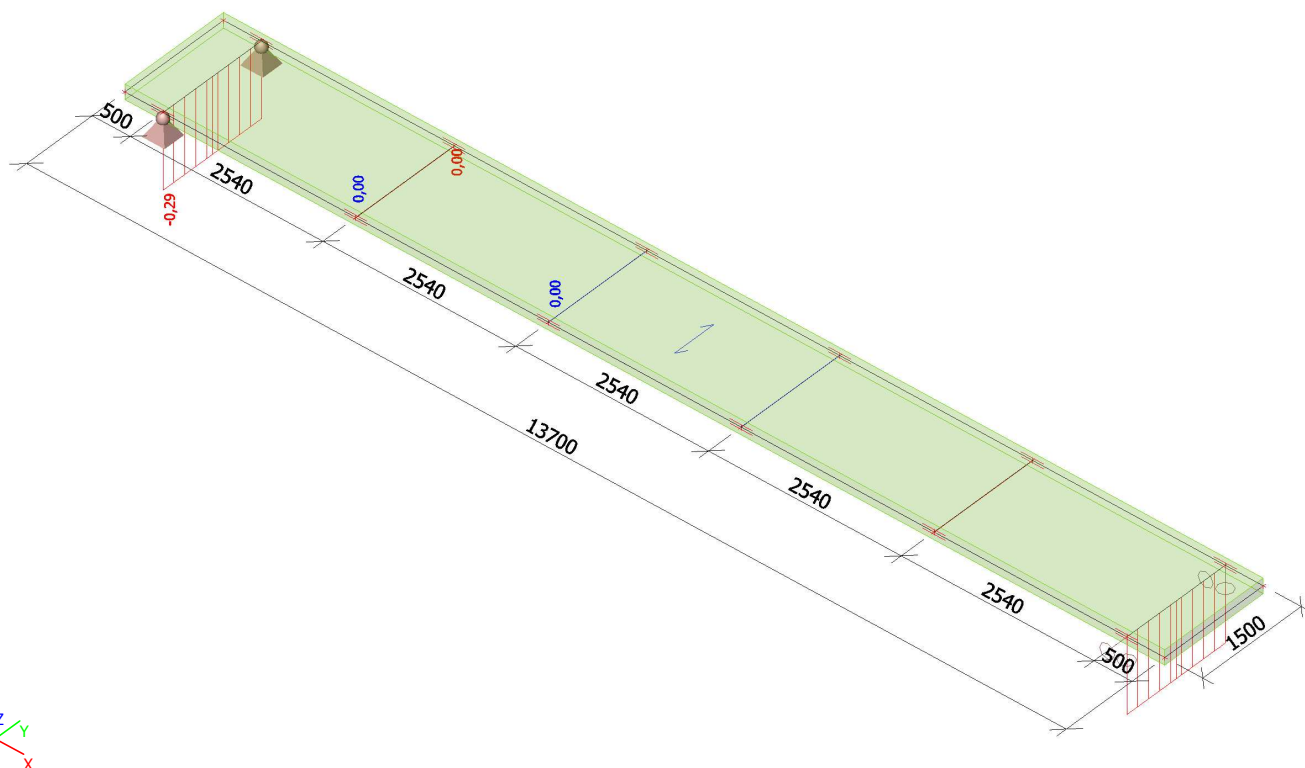
| Jméno | Výpis |
|-------------|---------------------------|
| Všechny MSU | CO1 - Lineární - únosnost |

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSU

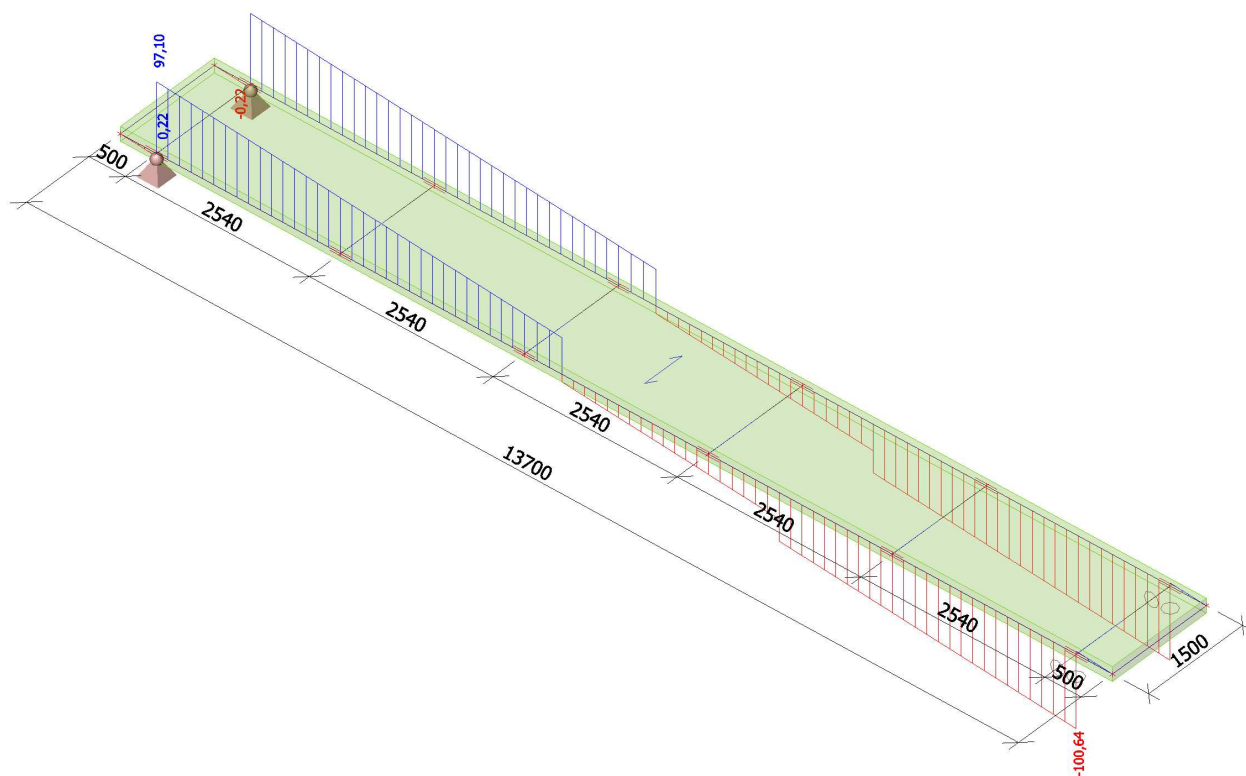


| Dílec | css | dx [m] | Stav | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|-------|--------------|--------|-------|--------------|-------------|----------------|-------------|---------------|-------------|
| B1 | CS1 - IPE550 | 3,040 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | 75,46 | 0,00 | 218,38 | 0,00 |
| B1 | CS1 - IPE550 | 8,120 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | -27,66 | 0,00 | 371,55 | 0,00 |
| B1 | CS1 - IPE550 | 13,200 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | -100,64 | 0,00 | -1,03 | 0,00 |
| B1 | CS1 - IPE550 | 0,500 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | 97,10 | 0,00 | -1,03 | 0,00 |
| B1 | CS1 - IPE550 | 10,660 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | -79,23 | 0,00 | 227,38 | 0,00 |
| B1 | CS1 - IPE550 | 0,500 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | -4,12 | 0,00 | -1,03 | 0,00 |
| B1 | CS1 - IPE550 | 6,100 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | 49,53 | 0,00 | 409,84 | 0,00 |
| B2 | CS1 - IPE550 | 3,040 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | 75,68 | 0,00 | 218,38 | 0,00 |
| B1 | CS1 - IPE550 | 3,040 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | 75,68 | 0,00 | 218,38 | 0,00 |
| B4 | CS2 - IPE200 | 0,000 | CO1/1 | -0,29 | 0,00 | 0,22 | 0,00 | -0,04 | 0,00 |
| B7 | CS2 - IPE200 | 0,000 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | 0,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B4 | CS2 - IPE200 | 1,500 | CO1/1 | -0,29 | 0,00 | -0,22 | 0,00 | -0,04 | 0,00 |
| B7 | CS2 - IPE200 | 0,750 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,00 |

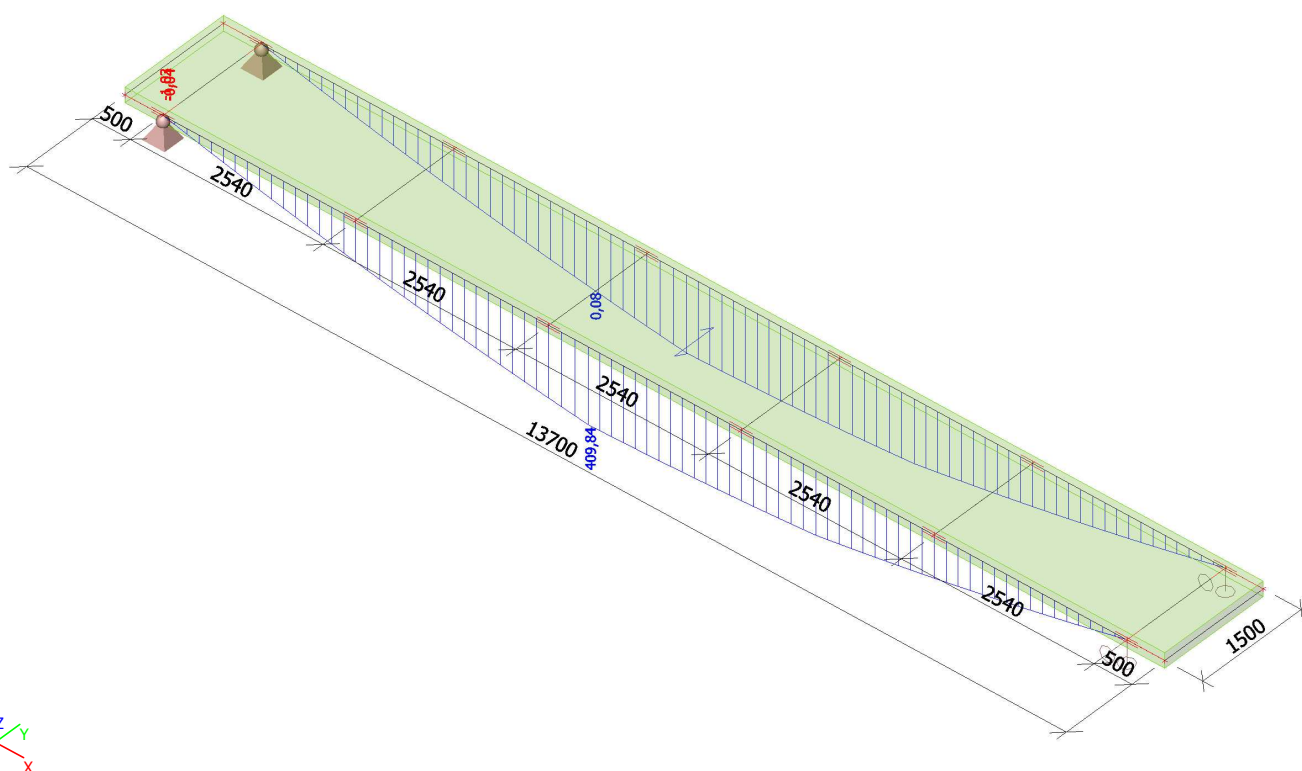
3.1.1.1. Nx



3.1.1.2. Vz



3.1.1.3. My



3.2. Reakce

3.2.1. Reakce - Všechny MSU

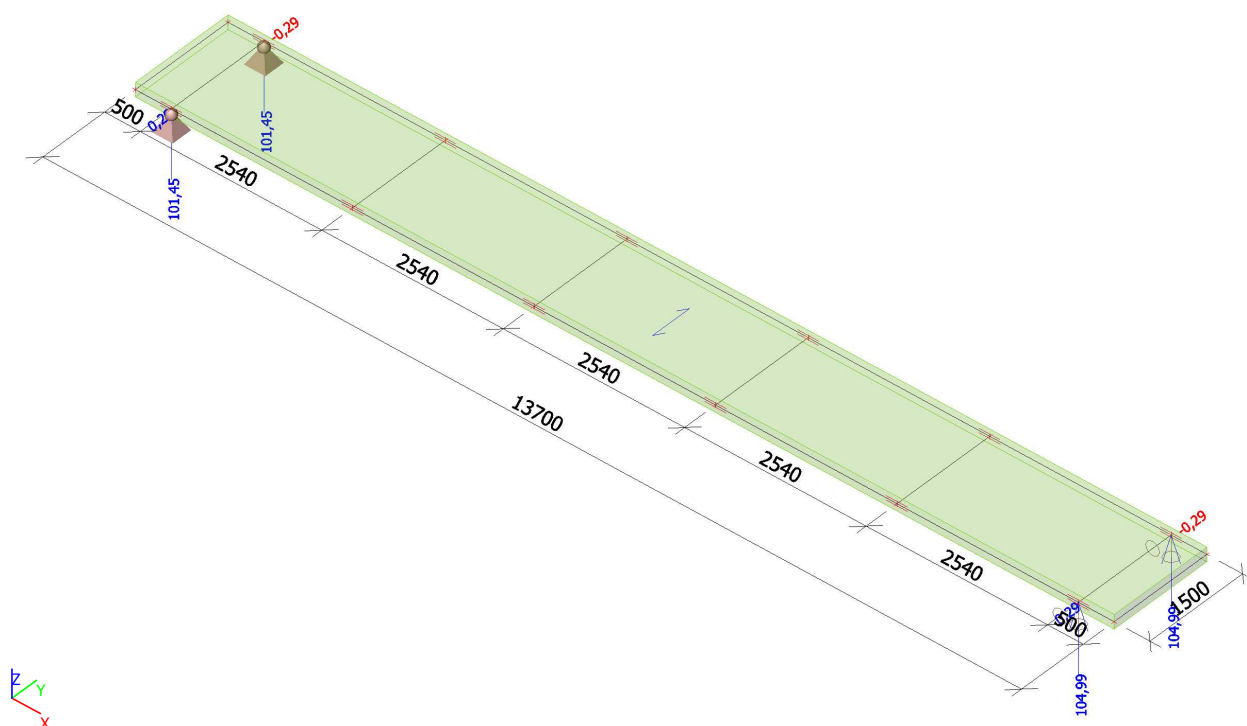
| Jméno | Výpis |
|-------------|---------------------------|
| Všechny MSU | CO1 - Lineární - únosnost |

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

| Podpora | Stav | dx [m] | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|---------|-------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Sb1/B1 | CO1/1 | 0,500 | 0,00 | 0,29 | 101,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sb2/B1 | CO1/1 | 13,200 | 0,00 | 0,29 | 104,99 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sb3/B2 | CO1/1 | 0,500 | 0,00 | -0,29 | 101,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sb4/B2 | CO1/1 | 13,200 | 0,00 | -0,29 | 104,99 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |



3.2.1.1. Výslednice

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

| Stav | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|-------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| CO1/1 | 0,00 | 0,00 | 412,88 | 0,00 | -45,00 | 0,00 |

Těžiště :

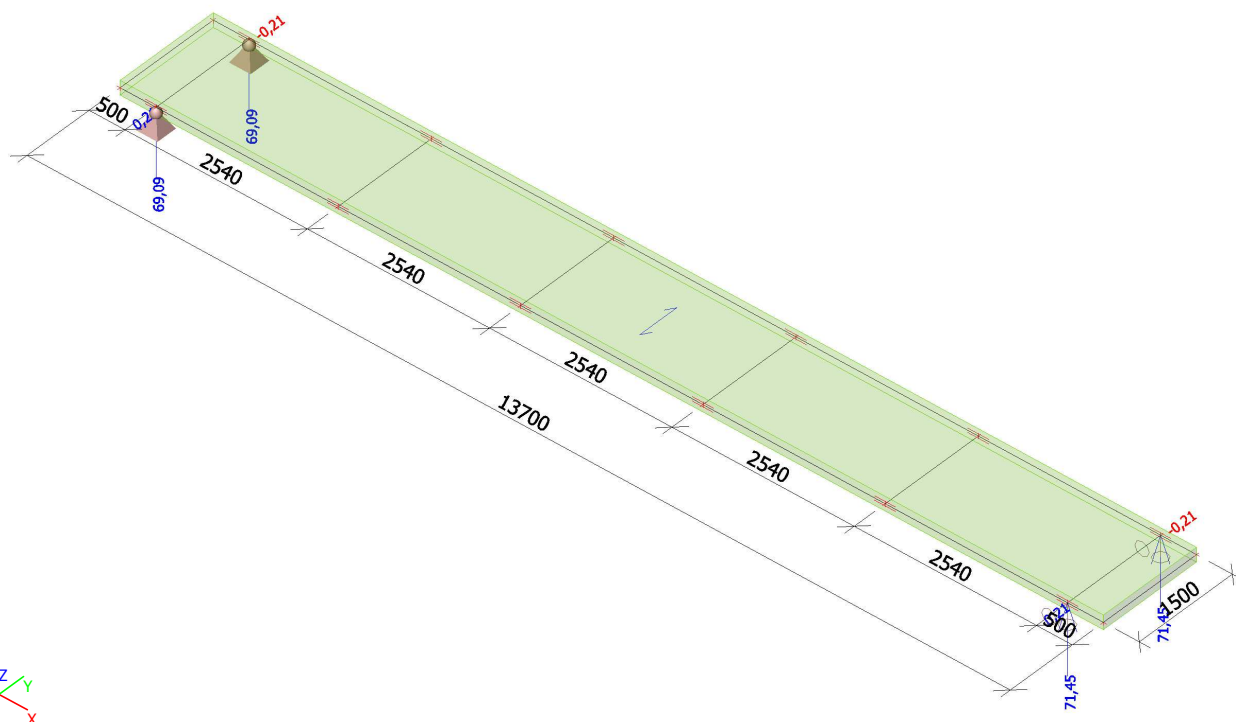
| X [m] | Y [m] | Z [m] |
|-------|-------|-------|
| 6,350 | 0,750 | 0,000 |

3.2.2. Reakce - Všechny MSP

| Jméno | Výpis |
|-------------|-------------------------------|
| Všechny MSP | CO2 - Lineární - použitelnost |

Lineární výpočet, Extrém : Uzel
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSP

| Podpora | Stav | dx [m] | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|---------|-------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Sb1/B1 | CO2/2 | 0,500 | 0,00 | 0,21 | 69,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sb2/B1 | CO2/2 | 13,200 | 0,00 | 0,21 | 71,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sb3/B2 | CO2/2 | 0,500 | 0,00 | -0,21 | 69,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sb4/B2 | CO2/2 | 13,200 | 0,00 | -0,21 | 71,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |



3.2.2.1. Výslednice

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSP

| Stav | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|-------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| CO2/2 | 0,00 | 0,00 | 281,08 | 0,00 | -30,00 | 0,00 |

Těžiště :

| X [m] | Y [m] | Z [m] |
|----------|----------|----------|
| 6,350 | 0,750 | 0,000 |

4. Posouzení průřezů

4.1. Skupiny výsledků

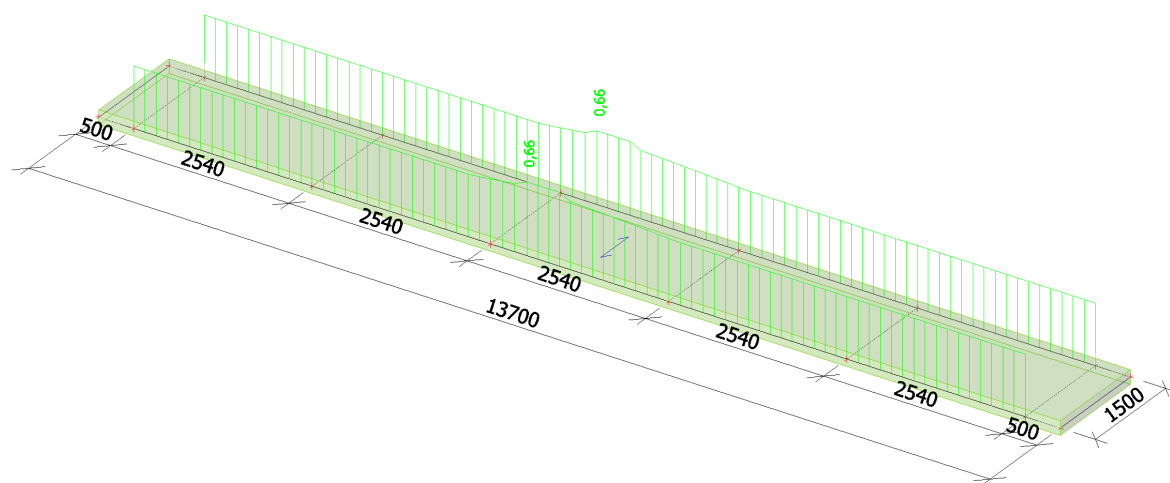
| Jméno | Výpis |
|-------------|---------------------------|
| Všechny MSU | CO1 - Lineární - únosnost |

4.2. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Dílec
Výběr : Vše
Kombinace : CO1

Projekt Chodník Česká Kamenice

| Dílec | css | mat | Stav | dx [m] | jed.posudek [-] | pevnost [-] | stab. posudek [-] |
|-------|--------------|-------|-------|--------|-----------------|-------------|-------------------|
| B1 | CS1 - IPE550 | S 235 | CO1/1 | 6,100 | 0,66 | 0,63 | 0,66 |
| B2 | CS1 - IPE550 | S 235 | CO1/1 | 6,100 | 0,66 | 0,63 | 0,66 |
| B4 | CS2 - IPE200 | S 235 | CO1/1 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B5 | CS2 - IPE200 | S 235 | CO1/1 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B6 | CS2 - IPE200 | S 235 | CO1/1 | 0,750 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B7 | CS2 - IPE200 | S 235 | CO1/1 | 0,750 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B8 | CS2 - IPE200 | S 235 | CO1/1 | 0,750 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B9 | CS2 - IPE200 | S 235 | CO1/1 | 0,750 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |



Lineární výpočet, Extrém : Průřez
Výběr : Vše
Kombinace : CO1

| | | | | | |
|----------|----------|--------|-------|-------|--------|
| Dílec B1 | 13,700 m | IPE550 | S 235 | CO1/1 | 0,66 - |
|----------|----------|--------|-------|-------|--------|

| Dílič souč. spolehlivosti | |
|---------------------------------------|------|
| Gamma M0 pro únosnost průřezu | 1,00 |
| Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu | 1,00 |
| Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu | 1,25 |

| Materiál | | |
|------------------|-----------|-----|
| Mez kluzu fy | 235,0 | MPa |
| Mezní pevnost fu | 360,0 | MPa |
| Výroba | Válcovaný | |

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

| | |
|----------------------------------|-------|
| Maximální poměr šířky a tloušťky | 42,13 |
| Třída 1 limit | 72,00 |
| Třída 2 limit | 83,00 |

| | |
|---------------|--------|
| Třída 3 limit | 124,00 |
|---------------|--------|

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

| | |
|----------------------------------|-------|
| Maximální poměr šířky a tloušťky | 4,39 |
| Třída 1 limit | 9,00 |
| Třída 2 limit | 10,00 |
| Třída 3 limit | 13,77 |

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 6.100 m

| Vnitřní síly | Vypočtené | Jednotka |
|-------------------|-----------|----------|
| N _{Ed} | 0,00 | kN |
| V _{y,Ed} | 0,00 | kN |
| V _{z,Ed} | 49,53 | kN |
| T _{Ed} | 0,00 | kNm |
| M _{y,Ed} | 409,84 | kNm |
| M _{z,Ed} | 0,00 | kNm |

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

| | | |
|----------------------|------------|----------------|
| W _{pl,y} | 2,7870e-03 | m ³ |
| M _{pl,y,Rd} | 654,95 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,63 | - |

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

| | | |
|----------------------|------------|----------------|
| W _{pl,z} | 4,0100e-04 | m ³ |
| M _{pl,z,Rd} | 94,23 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

| | | |
|----------------------|------------|----------------|
| E _{ta} | 1,20 | |
| A _v | 7,1925e-03 | m ² |
| V _{pl,z,Rd} | 975,86 | kN |
| Jedn. posudek | 0,05 | - |

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

| | | |
|----------------------|--------|-----|
| M _{pl,y,Rd} | 654,95 | kNm |
| Alfa | 2,00 | |
| M _{pl,z,Rd} | 94,23 | kNm |
| Beta | 1,00 | |

Jednotkový posudek (6.41) = 0,39 + 0,00 = 0,39 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,500 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

| | |
|----------------------------------|--------|
| Maximální poměr šířky a tloušťky | 42,13 |
| Třída 1 limit | 72,00 |
| Třída 2 limit | 83,00 |
| Třída 3 limit | 124,00 |

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Projekt Chodník Česká Kamenice

| | |
|----------------------------------|-------|
| Maximální poměr šířky a tloušťky | 4,39 |
| Třída 1 limit | 9,00 |
| Třída 2 limit | 10,00 |
| Třída 3 limit | 13,77 |

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

| Parametry klopení | | |
|--|---------------------|----------------|
| Metoda pro křivku klopení | Alternativní případ | |
| Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$ | 2,7870e-03 | m ³ |
| Pružný kritický moment M_{cr} | 2517,17 | kNm |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$ | 0,51 | |
| Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$ | 0,40 | |
| Křivka klopení | c | |
| Imperfekce α_{LT} | 0,49 | |
| Součinitel klopení β | 0,75 | |
| Redukční součinitel χ_{LT} | 0,94 | |
| Opravný součinitel k_c | 0,99 | |
| Opravný součinitel f | 1,00 | |
| Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$ | 0,94 | |
| Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$ | 617,44 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,66 | - |

| Parametry M_{cr} | | |
|--------------------------------------|-----------|----|
| Délka klopení L | 2,540 | m |
| Vliv pozice zatížení | bez vlivu | |
| Opravný součinitel k | 1,00 | |
| Opravný součinitel k_w | 1,00 | |
| Součinitel momentu na klopení C_1 | 1,02 | |
| Součinitel momentu na klopení C_2 | 0,03 | |
| Součinitel momentu na klopení C_3 | 1,00 | |
| Vzdálenost středu smyku d_z | 0 | mm |
| Vzdálenost polohy zatížení z_g | 0 | mm |
| Konstanta monosymetrie $\beta_{a,y}$ | 0 | mm |
| Konstanta monosymetrie z_j | 0 | mm |

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel k_c se určí podle C_1 .

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

| Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku | | |
|--|-----------------------|----------------|
| Interakční metoda | alternativní metoda 2 | |
| Průřezová plocha A | 1,3400e-02 | m ² |
| Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$ | 2,7870e-03 | m ³ |
| Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$ | 4,0100e-04 | m ³ |
| Návrhová tlaková síla N_{Ed} | 0,00 | kN |
| Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$ | 409,84 | kNm |
| Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$ | 0,00 | kNm |
| Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk} | 3149,00 | kN |
| Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$ | 654,95 | kNm |
| Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$ | 94,23 | kNm |
| Redukční součinitel $\chi_{y,y}$ | 1,00 | |
| Redukční součinitel $\chi_{y,z}$ | 1,00 | |
| Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$ | 0,94 | |
| Interakční součinitel k_{yy} | 0,90 | |
| Interakční součinitel k_{yz} | 0,60 | |
| Interakční součinitel k_{zy} | 1,00 | |
| Interakční součinitel k_{zz} | 1,00 | |

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 6,100 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 5,580 m.

| Parametry interakční metody 2 | | |
|---------------------------------|-------------|--|
| Metoda pro součinitel interakce | Tabulka B.2 | |
| Posuvnost styčnicků y | posuvné | |

Projekt Chodník Česká Kamenice**Parametry interakční metody 2**

| | | |
|---|---------------------|-----|
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{my} | 0,90 | |
| Výsledný typ zatížení z | liniový moment M | |
| Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$ | 1,00 | |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz} | 1,00 | |
| Výsledný typ zatížení LT | bodové zatížení F | |
| Koncový moment $M_{h,LT}$ | 382,95 | kNm |
| Moment v poli $M_{s,LT}$ | 409,23 | kNm |
| Součinitel $\alpha_{h,LT}$ | 0,94 | |
| Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$ | 0,97 | |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT} | 0,99 | |

Jednotkový posudek (6.61) = $0,00 + 0,60 + 0,00 = 0,60$ -

Jednotkový posudek (6.62) = $0,00 + 0,66 + 0,00 = 0,66$ -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku

| | | |
|-----------------------------------|------------|----|
| Délka pole vzpěru a | 13,700 | m |
| Stojina | nevztužený | |
| Výška stojiny h_w | 516 | mm |
| Tloušťka stojiny t | 11 | mm |
| Materiálový součinitel ϵ | 1,00 | |
| Součinitel smykové korekce η | 1,20 | |

Ověření ztráty stability od smyku

| | |
|--------------------------|-------|
| Štíhlost stojiny h_w/t | 46,45 |
| Limit štíhlosti stojiny | 60,00 |

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

| | | | | | |
|-----------------|----------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Dílec B7 | 1,500 m | IPE200 | S 235 | CO1/1 | 0,00 - |
|-----------------|----------------|---------------|--------------|--------------|---------------|

Dílní souč. spolehlivosti

| | |
|--|------|
| Gamma M_0 pro únosnost průřezu | 1,00 |
| Gamma M_1 pro únosnost na nestabilitu | 1,00 |
| Gamma M_2 pro únosnost čistého průřezu | 1,25 |

Materiál

| | | |
|---------------------|-----------|-----|
| Mez kluzu f_y | 235,0 | MPa |
| Mezní pevnost f_u | 360,0 | MPa |
| Výroba | Válcovaný | |

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....**Klasifikace pro návrh průřezu**

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

| | |
|----------------------------------|--------|
| Maximální poměr šířky a tloušťky | 28,39 |
| Třída 1 limit | 72,07 |
| Třída 2 limit | 83,08 |
| Třída 3 limit | 124,24 |

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

| | |
|----------------------------------|-------|
| Maximální poměr šířky a tloušťky | 4,14 |
| Třída 1 limit | 9,00 |
| Třída 2 limit | 10,00 |
| Třída 3 limit | 13,77 |

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 0.750 m

| Vnitřní síly | Vypočtené | Jednotka |
|--------------|-----------|----------|
| N_{Ed} | 0,00 | kN |
| $V_{y,Ed}$ | 0,00 | kN |

Projekt Chodník Česká Kamenice

| Vnitřní síly | Vypočtené | Jednotka |
|--------------|-----------|----------|
| Vz,Ed | 0,00 | kN |
| T,Ed | 0,00 | kNm |
| My,Ed | 0,08 | kNm |
| Mz,Ed | 0,00 | kNm |

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

| | | |
|---------------|------------|----------------|
| A | 2,8500e-03 | m ² |
| Npl,Rd | 669,75 | kN |
| Nu,Rd | 738,72 | kN |
| Nt,Rd | 669,75 | kN |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

| | | |
|---------------|------------|----------------|
| Wpl,y | 2,2100e-04 | m ³ |
| Mpl,y,Rd | 51,94 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

| | | |
|---------------|-------|-----|
| Mpl,y,Rd | 51,94 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:....**Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

| | |
|----------------------------------|--------|
| Maximální poměr šířky a tloušťky | 28,39 |
| Třída 1 limit | 176,72 |
| Třída 2 limit | 203,72 |
| Třída 3 limit | 601,71 |

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

| | |
|----------------------------------|-------|
| Maximální poměr šířky a tloušťky | 4,14 |
| Třída 1 limit | 9,00 |
| Třída 2 limit | 10,00 |
| Třída 3 limit | 13,77 |

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

| Parametry klopení | | |
|--------------------------------|---------------------|----------------|
| Metoda pro křivku klopení | Alternativní případ | |
| Plastický modul průřezu Wpl,y | 2,2100e-04 | m ³ |
| Pružný kritický moment Mcr | 171,06 | kNm |
| Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT | 0,55 | |
| Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0 | 0,40 | |

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

| Parametry Mcr | | |
|----------------------------------|-----------|---|
| Délka klopení L | 1,500 | m |
| Vliv pozice zatížení | bez vlivu | |
| Opravný součinitel k | 1,00 | |
| Opravný součinitel kw | 1,00 | |
| Součinitel momentu na klopení C1 | 1,13 | |

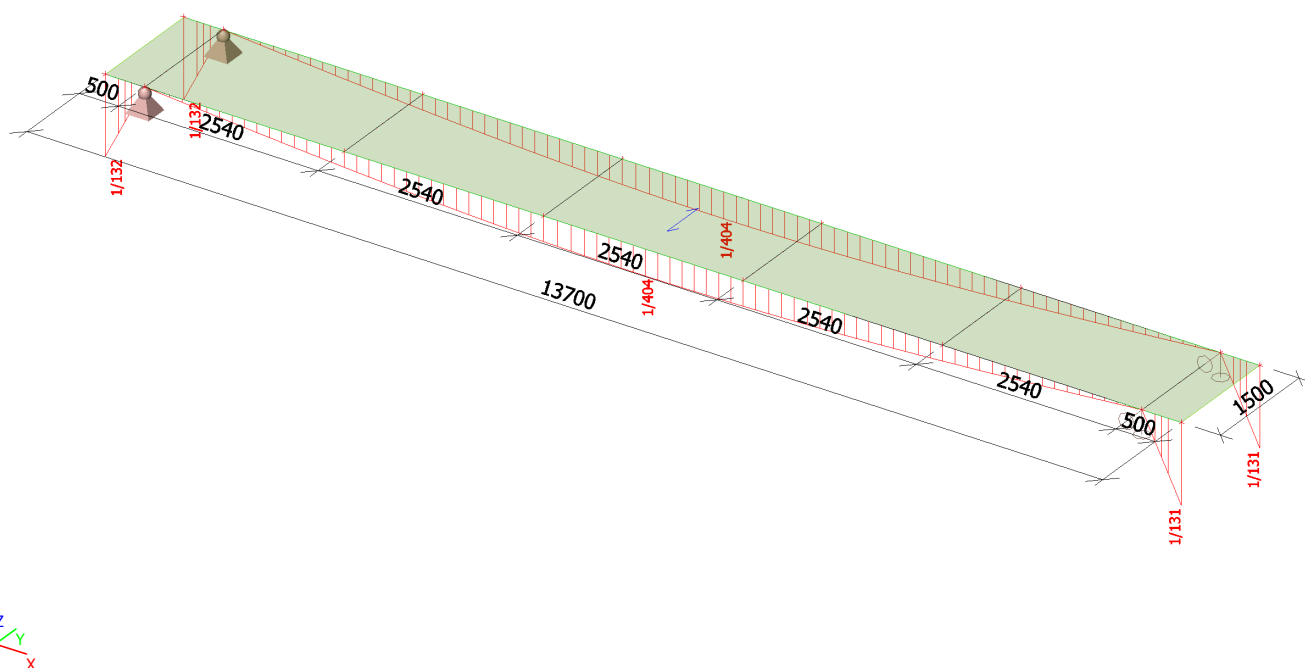
Parametry M_{cr}

| | | |
|----------------------------------|------|----|
| Součinitel momentu na klopení C2 | 0,45 | |
| Součinitel momentu na klopení C3 | 0,53 | |
| Vzdálenost středu smyku d,z | 0 | mm |
| Vzdálenost polohy zatížení z,g | 0 | mm |
| Konstanta monosymetrie beta,y | 0 | mm |
| Konstanta monosymetrie z,j | 0 | mm |

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

4.3. Relativní deformace; Rel uz



5. Závěr

Výpočtem v souladu s platnými normami ČSN EN bylo prokázáno (viz výše), že nosné konstrukce navržené stavby bezpečně vyhoví na 1.MS – mezní stav únosnosti a 2.MS – mezní stav použitelnosti. Konstrukce je stabilní.

Navržená stavba technickou náročností nevybočuje z běžného rámce, přesto však úspěch jejího zdárného dokončení závisí na striktním dodržování technologické kázně při provádění.

V Chomutově dne 09 / 2020