




D PDPS SO 201

| | | | |
|-------------|--|---|---|
| NÁZEV AKCE: | | II/152 SLAVĚTICE - OBCHVAT, PD | |
| OBJEDNATEL: | | KRAJ VYSOČINA Žižkova 1882/57, 587 33 JIHLAVA |  |

| | | | |
|-------------|--|---|---|
| ZHOTOVITEL: | | HBH Projekt spol. s r.o. Kabátníkova 216/5, 602 00 Brno |  |
| | | Projektová kancelář pro dopravní a inženýrské stavby Kabátníkova 5, 602 00 BRNO | |
| | | Č. ZAKÁZKY | 2018/0573 |

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK VÝŠKOVÝ SYSTÉM: B.p.v.

| | | | | |
|--|--------------------|--|---|--------------|
| VEDOUCÍ PROJEKTANT | ING. KAMIL ŘEŘUCHA | |  Makovského nám. 2, 616 00 Brno | |
| ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT | ING. KAMIL ŘEŘUCHA | | | |
| VYPRACOVAL | ING. DAVID MAJER | | | |
| KONTROLOVAL | ING. TOMÁŠ KULHAVÝ | | | |
| KRAJ: KRAJ VYSOČINA | K.Ú.: SLAVĚTICE | | DATUM | 06/2021 |
| NÁZEV OBJEKTU: D – DOKUMENTACE OBJEKTŮ SO 201 MOST NA SILNICI II/152 PŘES ÚDOLÍ S POTOKEM OLEŠNÁ | | | FORMÁT | A4 |
| | | | MĚŘÍTKO | |
| | | | ÚČEL | PDPS |
| | | | ČÍS. ZAKÁZKY | 21_002 |
| | | | ARCHIVNÍ ČÍS. | |
| PŘÍLOHA: | | | ČÍS. SOUPRAVY | ČÍS. VÝKRESU |
| STATICKÝ VÝPOČET | | | | 19 |



II/152 Slavětice - obchvat

Stupeň: Projektová dokumentace pro provádění stavby

Objekt 201

Most na silnici II/152 přes údolí s potokem Olešná

Statický výpočet

VYPRACOVAL:

Ing. David Majer

DATUM:

Červen 2021



OBSAH

| | | |
|------|---|----|
| 1. | ÚVOD | 4 |
| 1.1. | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE | 4 |
| 1.2. | ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ (ČSN 73 6200) | 5 |
| 2. | TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU | 6 |
| 2.1. | CHARAKTERISTIKA MOSTU | 6 |
| 2.2. | POUŽITÉ MATERIÁLY | 6 |
| 3. | PŘEHLEDNÉ VÝKRESY | 8 |
| 3.1. | PŘÍČNÝ ŘEZ | 8 |
| 3.2. | PŮDORYS A PODÉLNÝ ŘEZ | 9 |
| 4. | POPIS ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ | 11 |
| 4.1. | STÁLÉ ZATÍŽENÍ | 11 |
| 4.2. | PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ | 13 |
| 4.3. | MIMOŘÁDNÉ ZATÍŽENÍ | 21 |
| 5. | KOMBINACE ZATÍŽENÍ | 23 |
| 5.1. | KOMBINACE ZATÍŽENÍ TEPLOTOU | 23 |
| 5.2. | VÍCESLOŽKOVÉ SESTAVY ZATÍŽENÍ | 23 |
| 5.3. | KOMBINACE PRO MSP | 24 |
| 5.4. | KOMBINACE PRO MSÚ | 24 |
| 6. | MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY | 25 |
| 6.1. | CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI BETONU | 25 |
| 6.2. | CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI VÝZTUŽE | 26 |
| 7. | VÝPOČETNÍ MODEL | 27 |
| 7.1. | POPIS VÝPOČETNÍHO MODELU | 27 |
| 7.2. | GEOMETRIE VÝPOČETNÍHO MODELU | 28 |
| 7.3. | FÁZE VÝSTAVBY | 30 |
| 7.4. | STANOVENÍ EFEKTIVNÍ ŠÍŘKY | 31 |
| 7.5. | PŘEDPĚTÍ | 32 |
| 8. | ZALOŽENÍ – VÝPOČET ÚČINKŮ V ZÁKLADOVÝCH SPARÁCH | 33 |
| 8.1. | OPĚRA O1 | 34 |
| 8.2. | PILÍŘ P2 | 40 |
| 8.3. | PILÍŘ P3 | 43 |
| 8.4. | PILÍŘ P4 | 46 |
| 9. | POSOUZENÍ VYZTUŽENÍ PILOT | 49 |
| 9.1. | OPĚRA O1 | 49 |



| | | |
|------------|--|------------|
| 9.2. | PODPĚRA P2..... | 53 |
| 9.3. | PODPĚRA P3..... | 57 |
| 10. | SPODNÍ STAVBA | 61 |
| 10.1. | VNITŘNÍ SÍLY NA PILÍŘECH | 61 |
| 10.2. | POSOUZENÍ PILÍŘŮ | 64 |
| 10.3. | POSOUZENÍ HLAVICE PILÍŘE NA ŠTĚPNÉ SÍLY | 70 |
| 10.4. | POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ PATKY | 72 |
| 10.5. | POSOUZENÍ ZÁVĚRNÉ ZÍDKY | 80 |
| 10.6. | POSOUZENÍ KŘÍDLA..... | 84 |
| 11. | NOSNÁ KONSTRUKCE..... | 88 |
| 11.1. | MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI | 88 |
| 11.2. | MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI M+N..... | 95 |
| 11.3. | MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI V+T | 112 |
| 11.4. | PŘÍČNÝ SMĚR | 123 |
| 12. | LOŽISKA..... | 139 |
| 12.1. | SCHÉMA LOŽISEK..... | 139 |
| 12.2. | PŘEHLED SILOVÝCH ÚČINKŮ A DILATACÍ..... | 139 |
| 12.3. | VÝPOČET SILOVÝCH ÚČINKŮ NA LOŽISKA..... | 140 |
| 12.4. | VÝPOČET DILATACÍ LOŽISEK | 160 |
| 13. | DILATAČNÍ ZÁVĚRY..... | 172 |
| 13.1. | ZÁVĚR NA OPĚŘE O1 | 172 |
| 13.2. | ZÁVĚR NA OPĚŘE O5 | 174 |
| 14. | ZÁVĚR | 176 |
| 15. | PŘÍLOHA 1 – ZVLÁŠTNÍ SOUPRVA NTK | 177 |
| 16. | PŘÍLOHA 2 – NÁVRH A POSOUZENÍ ZALOŽENÍ..... | 178 |



1. ÚVOD

1.1. Identifikační údaje

| | |
|--------------------------|--|
| Stavba: | II/152 Slavětice - obchvat |
| Objekt: | SO 201 |
| Název mostu: | Most na silnici II/152 přes údolí s potokem Olešná |
| Evidenční číslo mostu: | - |
| Stupeň dokumentace: | Projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS) |
| Katastrální území: | Slavětice (749931) |
| Stát: | Česká republika |
| Kraj: | Vysočina |
| Okres: | Třebíč |
| Obec: | Slavětice |
| Stavebník (objednatel): | Kraj Vysočina |
| Adresa sídla: | Žižkova 57, 587 33 Jihlava |
| IČO: | 708 90 749 |
| Uvažovaný správce mostu: | Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p. o. |
| Adresa sídla: | Pracoviště Třebíč Hrotovická 1102, Horka-Domky 674 01 Třebíč 1 |
| IČO: | 000 90 450 |
| Generální projektant: | |
| Obchodní název: | HBH Projekt spol. s r. o. |
| Adresa sídla: | Kabátníková 216/5, 602 00 Brno |
| IČO: | 449 61 944 |
| Hlavní inženýr projektu: | Ing. Jiří Boháč |
| Projektant objektu: | |
| Obchodní název: | Link projekt s.r.o. |
| Adresa sídla: | Makovského náměstí 3147/2, 616 00 Brno |
| Jméno a příjmení: | Ing. Kamil Řeřucha |
| Číslo autorizace: | 1004911 (IM00) |
| Pozemní komunikace: | Silnice II/152 |
| Kategorie: | S 9,5/90 |

**Křížení silnice II/152 (SO 101) s přeložkou PC (SO 154)**

| | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| bod křížení: | Y = 635 695,945 X = 1 167 468,467 |
| souřadnicový systém: | S-JTSK |
| staničení silnice II/405: | km 1,738 12 |
| staničení přeložky PC: | km 0,020 05 |
| úhel křížení: | 87,63g |
| volná výška: | 12,4 m |
| výška průjezdního prostoru: | 4,20 m + 0,15 m |

Křížení silnice II/152 (SO 101) s potokem Olešná

| | |
|---------------------------|------------------------------|
| bod křížení: | Y = 635 714 X = 1 167 467 |
| souřadnicový systém: | S-JTSK |
| staničení silnice II/405: | km 1,720 00 |
| staničení vodoteče: | - |
| úhel křížení: | 48g |
| volná výška: | 15,5 m |

1.2. Základní údaje o mostě (ČSN 73 6200)

| | |
|------------------------------------|--|
| Podle druhu převáděné komunikace | pozemní komunikace |
| Podle překračované překážky | most přes pozemní kom. a vodní tok |
| Podle počtu mostních polí | o 4 polích |
| Podle počtu mostovkových podlaží | jednopodlažní |
| Podle výškové polohy mostovky | s horní mostovkou |
| Podle měnitelnosti základní polohy | nepohyblivý |
| Podle plánované doby trvání | trvalý |
| Podle průběhu trasy na mostě | - směrově v oblouku R=550 m - výškově ve stoupání 2,38% a ve vrcholovém zakružovacím oblouku R=20000m |
| Podle situačního uspořádání | kolmý |
| Podle projektované zatížitelnosti | s normovou zatížitelností |
| Podle hmotné podstaty | masivní, z předpjatého betonu |
| Podle členitosti nosné konstrukce | plnostěnný |
| Podle výchozí charakteristiky | trámový |
| Podle konstr. uspořádání př. řezu | otevřeně uspořádaný |
| Podle omezení volné výšky | s neomezenou volnou výškou |
| Délka přemostění | 173,00 m |
| Délka mostu (mezi konci křídel) | 192,30 m |
| Délka nosné konstrukce | 178,00 m |
| Rozpětí polí | 37,50 + 50,00 + 50,00 + 37,50 m |



| | |
|---|--|
| Šikmost mostu | 100 g, kolmý |
| Šířka vozovky | 9,80 m |
| Volná šířka mostu | 9,80 m |
| Šířka průchozího prostoru (nouzového nebo veřejného chodníku) | 0,75 m vlevo 0,75 m vpravo |
| Šířka mostu | 12,90 m |
| Šířka nosné konstrukce | 12,40 m |
| Výška mostu nad terénem | ~ 18,7 m nad terénem |
| Stavební výška | 3,220 m |
| Výška nosné konstrukce mostu | 3,00 m v ose NK |
| Plocha nosné konstrukce mostu | 12,90 x 178,0 = 2296,2 m ² |
| Zatížení mostu | ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou + nadrozměrná přeprava při dodávkách do JE Dukovany |

2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU

2.1. Charakteristika mostu

Jedná se o most pozemní komunikace o 4 polích. Rozpětí jednotlivých mostních polí jsou 37,50 + 50,00 + 50,00 + 37,50 m. Most je navržen jako dodatečně předpjatá monolitická komorová konstrukce s konstantní výškou nosné konstrukce v podélném směru. Nosná konstrukce je uložena na krajních opěrách i vnitřních podpěrách vždy na dvojici hrncových ložisek. Křídla u opěr jsou rovnoběžná, zavěšená.

Volná šířka na mostě mezi svodidly je 9,80 m, celková šířka mostu je 12,90 m. Na obou okrajích NK jsou monolitické železobetonové římsy konstantní šířky 1,55 m.

Vzhledem k délce mostu jsou po obou stranách navrženy nouzové (revizní) chodníky šířky 0,75 m.

Půdorysně je most v levostranném oblouku o poloměru 550 m. Výškově je komunikace v proměnném spádu. Na začátku mostu (pole 1 až 3) je niveleta v konstantním stoupání 2,38% a od podpěry 4 je ve vrcholovém zakružovacím oblouku R=20000 m. Příčný sklon NK mostu je jednostranný 3,0%.

Spodní stavbu tvoří železobetonové krajní opěry a trojice vnitřních podpěr. Založení mostu je na železobetonových vrtaných pilotách (opěra 1, podpěry 2 a 3) a plošné (podpěra 4 a opěra 5).

Most je půdorysně zakřivený, uspořádání kolmé.

2.2. Použité materiály

2.2.1. Beton

| | | |
|------------------------------------|----------------|------------|
| • Piloty | C 25/30 | XA1 |
| • Základy opěr | C 25/30 | XF2 |
| • Základy pilířů | C 25/30 | XF3 |
| • Opěry, křídla | C 30/37 | XF2 |
| • Úložné prahy, podložiskové bloky | C 30/37 | XF4 |
| • Pilíře | C 35/45 | XF2 |



- Nosná konstrukce

C 35/45

XF1

2.2.2. Výztuž

- Betonářská výztuž
- Předpínací výztuž

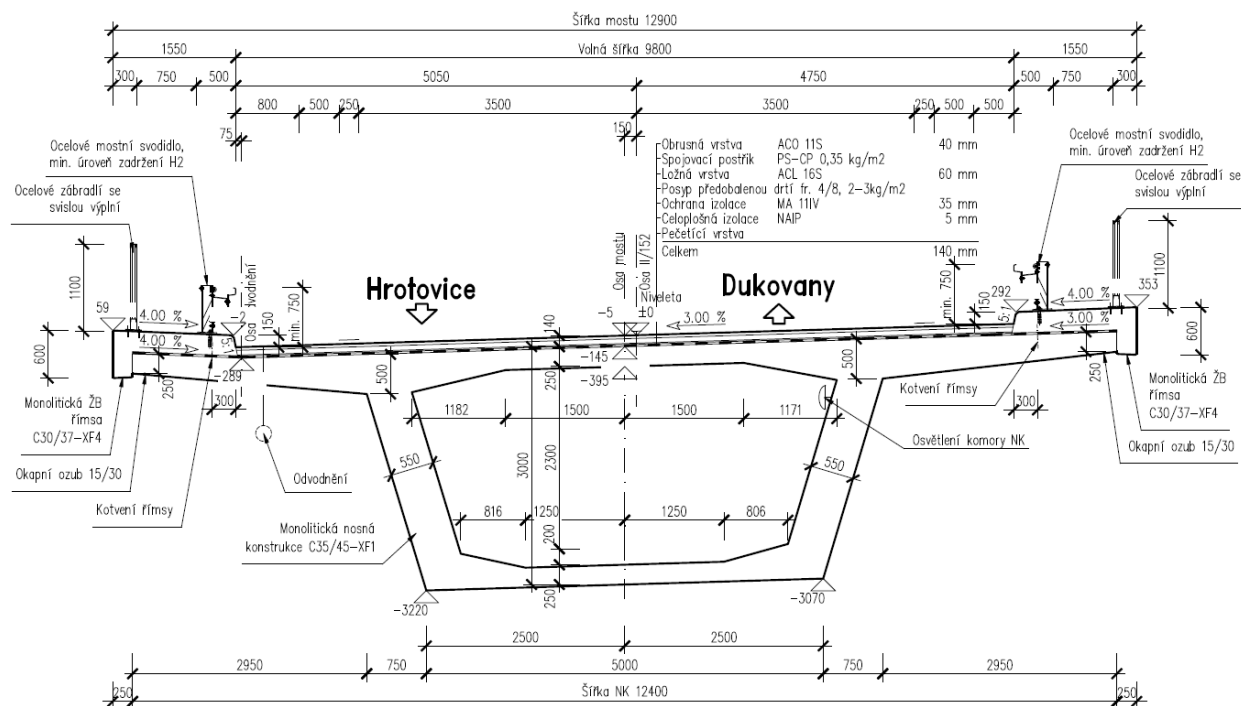
B 500B

Ls 15,7/1860

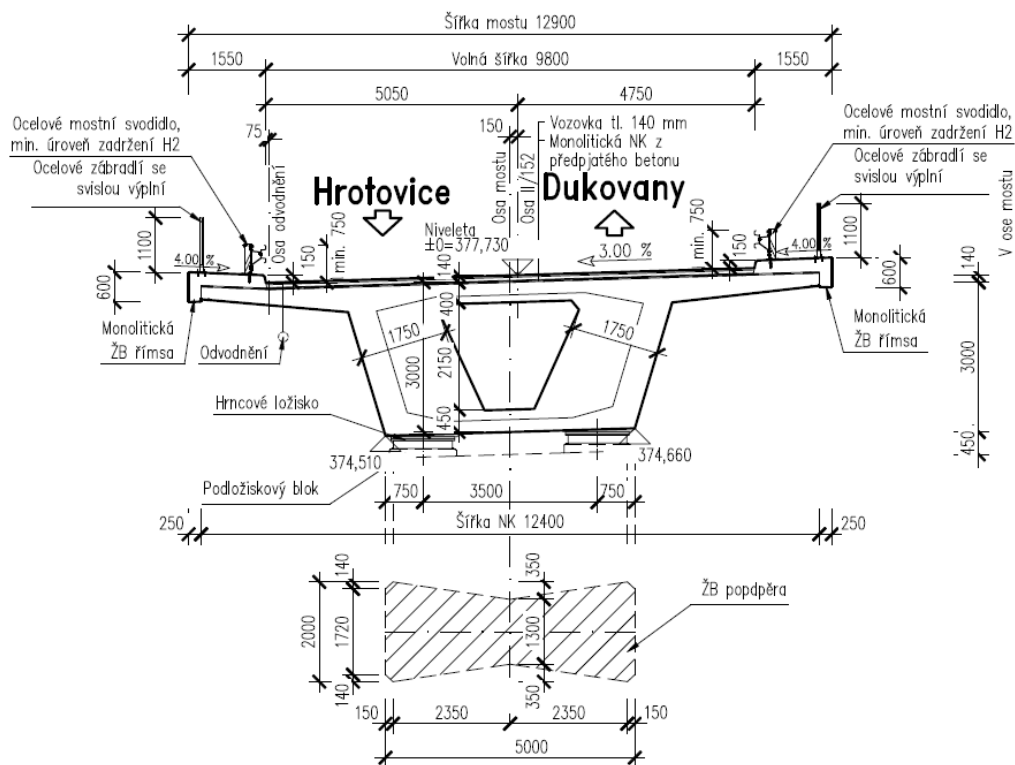


3. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY

3.1. Příčný řez



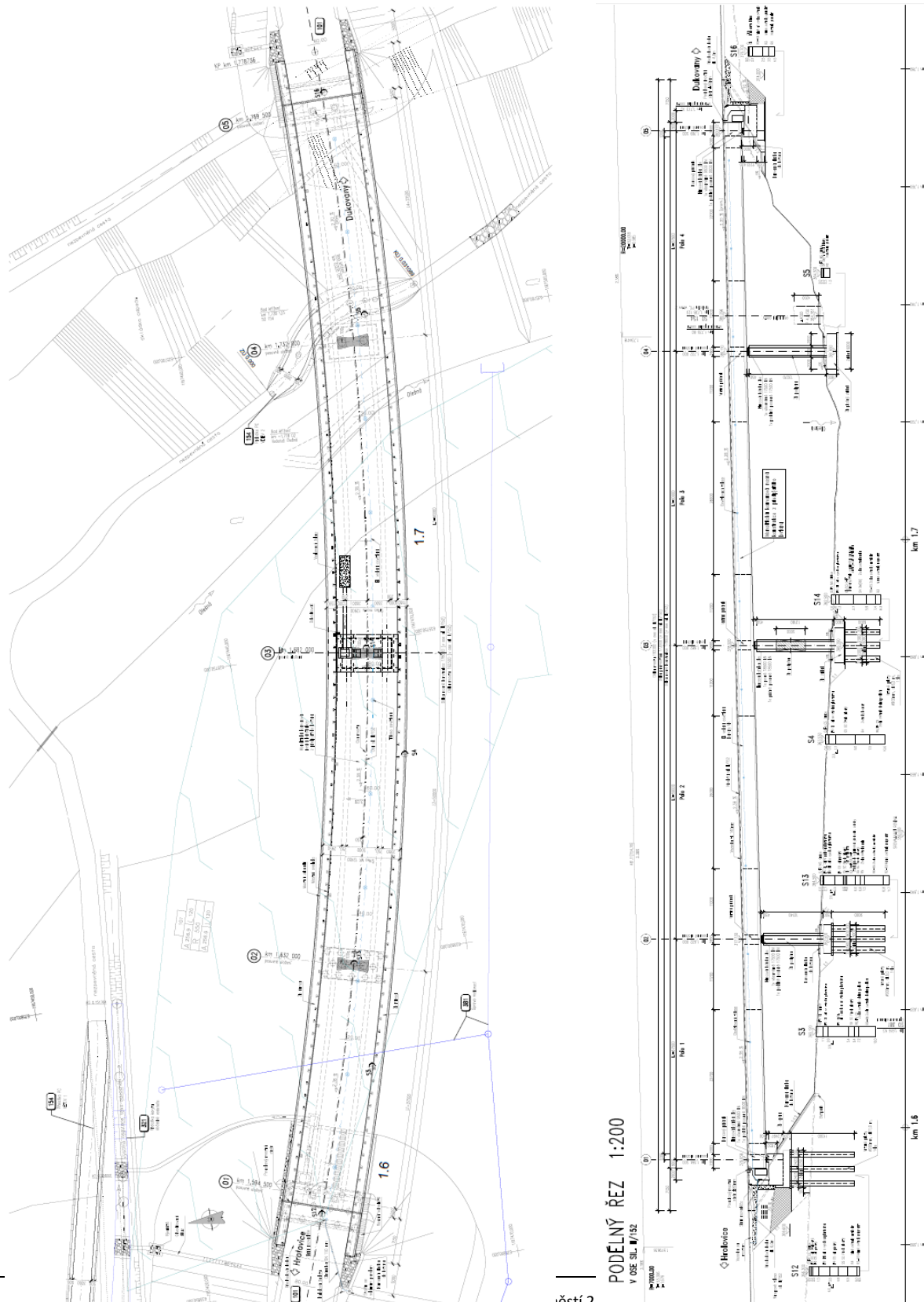
Vzorový příčný řez v poli





Příčný řez nad podporou

3.2. Půdorys a podélný řez



ZAK. Č.: **21 002**



LINK PROJEKT

LIST Č.:

10

AKCIA :

II/152 SLAVĚTICE - OBCHVAT

STUPĚŇ:

SO 201 MOST NA SILNICI II/152 PŘES ÚDOLÍ S POTOKEM OLEŠNÁ

PDPS



4. POPIS ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

4.1. Stálé zatížení

4.1.1. Vlastní tíha (G_0)

Vlastní tíha je generována v programu MIDAS – Civil 2018 na základě průřezových ploch a objemové tíhy jednotlivých prvků.

| | |
|-----------------|----------------------------------|
| Předpjatý beton | $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$ |
| Železobeton | $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$ |
| Ocel | $\gamma_s = 78.5 \text{ kN/m}^3$ |

4.1.2. Ostatní stálá zatížení (G_1)

• Vozovka

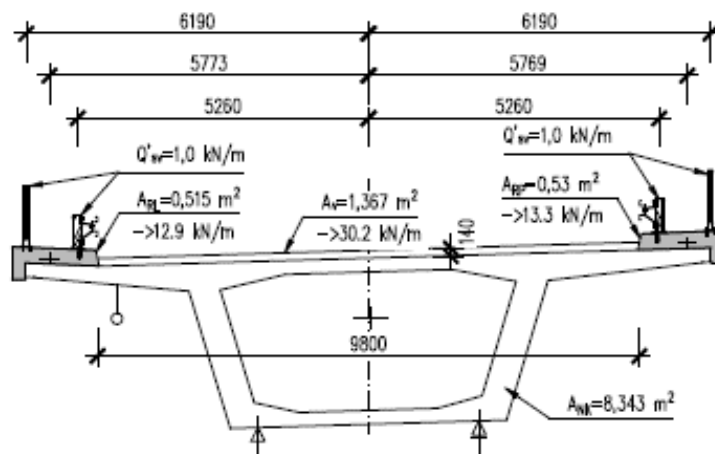
| | |
|---------------|----------------------------------|
| Tloušťka | $t = 0.140 \text{ m}$ |
| Šířka vozovky | $b = 9.800 \text{ m}$ |
| Tíha | $\gamma_v = 22.0 \text{ kN/m}^3$ |
| Zatížení | $g_v = 30.18 \text{ kN/m}$ |

• Římsy

| | |
|------------------------|----------------------------------|
| Plocha řezu L římsy | $A_L = 0.515 \text{ m}^2$ |
| Plocha řezu P římsy | $A_P = 0.530 \text{ m}^2$ |
| Tíha | $\gamma_r = 25.0 \text{ kN/m}^3$ |
| Zatížení levou římsou | $g_{r,l} = 12.88 \text{ kN/m}$ |
| Zatížení pravou římsou | $g_{r,p} = 13.25 \text{ kN/m}$ |

• Zábradlí, svodidlo

| | |
|----------|-------------------------|
| Zatížení | $g = 1.00 \text{ kN/m}$ |
|----------|-------------------------|





4.1.3. Zemní tlak (ZT)

| | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------|-------------------|
| Výška opěry 1 | $h_{O1} =$ | 7.3 | m |
| Výška opěry 2 | $h_{O2} =$ | 7.3 | m |
| Úhel vnitřního tření zeminy | $\phi_{ef} =$ | 30 | ° |
| Součinitel zemního tlaku v klidu | $K_0 = 1 - \sin \phi_{ef} =$ | 0.500 | - |
| Součinitel aktivního zemního tlaku | $K_a = \tan^2(45 - \phi_{ef}/2) =$ | 0.333 | - |
| Objemová tíha zeminy | $\gamma_z =$ | 20 | kN/m ³ |
| Zemní tlak na plné výšce opěry O1 | $\sigma_{z1} =$ | 73.0 | kN/m ² |
| Zemní tlak na plné výšce opěry O2 | $\sigma_{z2} =$ | 73.0 | kN/m ² |

4.1.4. Dotvarování a smršťování (Cr + Sr)

Vliv objemových změn konstrukce byl vypočítán v rámci časově závislé analýzy v programu MIDAS-Civil podle ČSN EN 1992-1-1, přílohy B.

Charakteristiky NK:

| | |
|-----------------------------------|------------------------|
| Beton: | C35/45 |
| Charakteristická pevnost v tlaku: | $f_{ck} = 35.00$ MPa |
| Sečnový modul pružnosti: | $E_{cm} = 34\,000$ MPa |
| Relativní vlhkost: | RH = 70 % |
| Náhradní rozměr prvku: | $h_0 = 2A_c/u$ m |

4.1.5. Účinky předpětí (P)

Je navrženo dodatečné předepnutí konstrukce pomocí 8 ks 22 lanových trasovaných kabelů v každé stěně komorového průřezu. Plocha jednoho lana je 150 mm². Předpínací napětí je 1440 MPa, doba podržení napětí 5 min a hodnota pokluzu v kotvě je 5 mm.

| | |
|-------------------------------------|--|
| Součinitel tření v oblouku: | $\mu_o = 0,20$ |
| Součinitel tření v přímé: | $\mu_p = 0,001$ |
| Pokluz: | 5 mm |
| Charakteristická mez pevnosti: | $f_{pk} = 1860$ MPa |
| Charakteristická smluvní mez kluzu: | $f_{p0,1k} = 1640$ MPa |
| Maximální kotevní napětí: | $\sigma_{p,max} = \min\{0,8f_{pk}; 0,9f_{p0,1k}\} = 1476$ MPa |
| Maximální napětí po zakotvení: | $\sigma_{p0,max} = \min\{0,75f_{pk}; 0,85f_{p0,1k}\} = 1394$ MPa |
| Kabely napínány na: | 1440 MPa |



4.1.6. Poklesy podpor (Se)

Pokles podpor je uvažován hodnotou 10 mm pro jednotlivé podpěry a do dalších výpočtů vstupuje jako obálka libovolné kombinace poklesů podpor.

4.2. Proměnné zatížení

4.2.1. Zatížení dopravou

a) Model zatížení – LM1

Šířka vozovky

$$w = 9.8 \text{ m}$$

Počet zatěžovacích pruhů

$$n_l = w/3 = 3$$

Šířka zatěžovacího pruhu

$$w_l = 3.000 \text{ m}$$

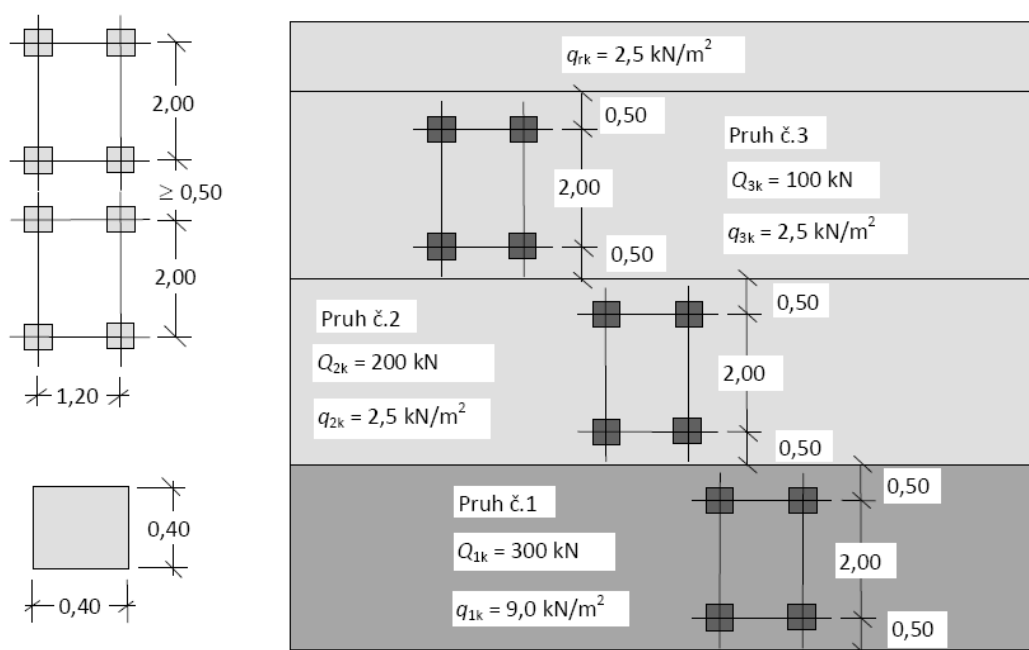
Šířka zbývající plochy

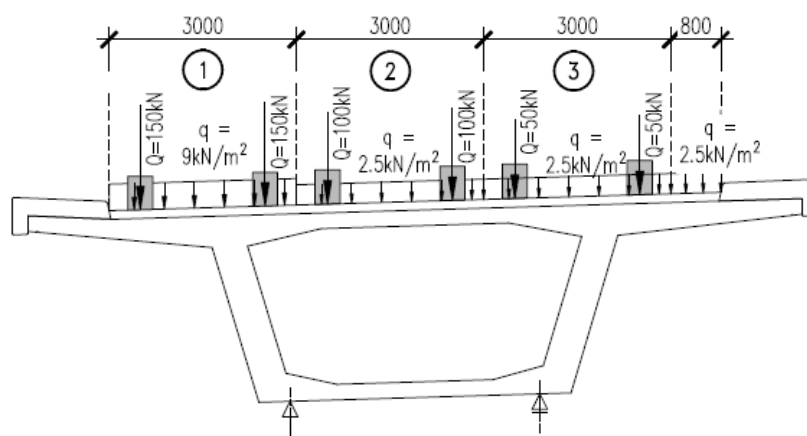
$$b = w - n_l \cdot w_l = 0.800 \text{ m}$$

Skupina poz. kom.: **Skupina 1**

| | TS | | | | UDL | | |
|--------|-------|--------------|------------|-------------------|--------------|------------|-------------------|
| | b [m] | a_{Qi} [-] | Q_i [kN] | $a_{Qi} Q_i$ [kN] | a_{qi} [-] | q_i [kN] | $a_{qi} q_i$ [kN] |
| Pruh 1 | 3.00 | 1.00 | 300 | 300 | 1.00 | 9.0 | 9 |
| Pruh 2 | 3.00 | 1.00 | 200 | 200 | 2.40 | 2.5 | 6 |
| Pruh 3 | 3.00 | 1.00 | 100 | 100 | 1.20 | 2.5 | 3 |
| Zbytek | 0.80 | 0.00 | 0 | 0 | 1.20 | 2.5 | 3 |

V programu MIDAS Civil bylo proměnné zatížení dopravou zadáno jako pohyblivé zatížení.





b) Model zatížení – LM2

Pro globální analýzu není rozhodující.

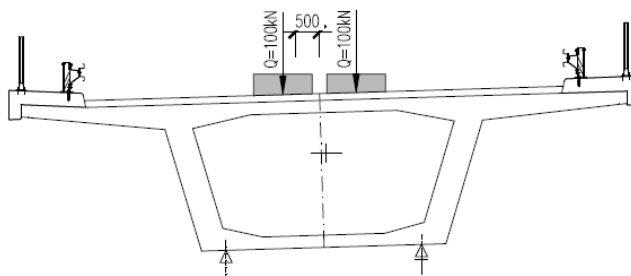
| Umístění | α_i | Q_{ik} | $\alpha_i \cdot Q_{ik}$ |
|---------------------|------------|----------|-------------------------|
| kdekoliv na vozovce | 1 | 400 | 400 |

c) Model zatížení – LM3/1800

(dle ČSN EN 1991-2, čl. 4.3.4, změna Z4, Tabulka NA.3)

Zvláštní vozidlo se pohybuje v ideální stopě v prostoru všech zatěžovacích pruhů s odchylkou od této polohy +/- 0,5 m. Zvláštní vozidlo se pohybuje jako jedniné vozidlo na mostě normální rychlostí.

Dynamický součinitel pro zvláštní vozidlo $\phi = 1.25$.



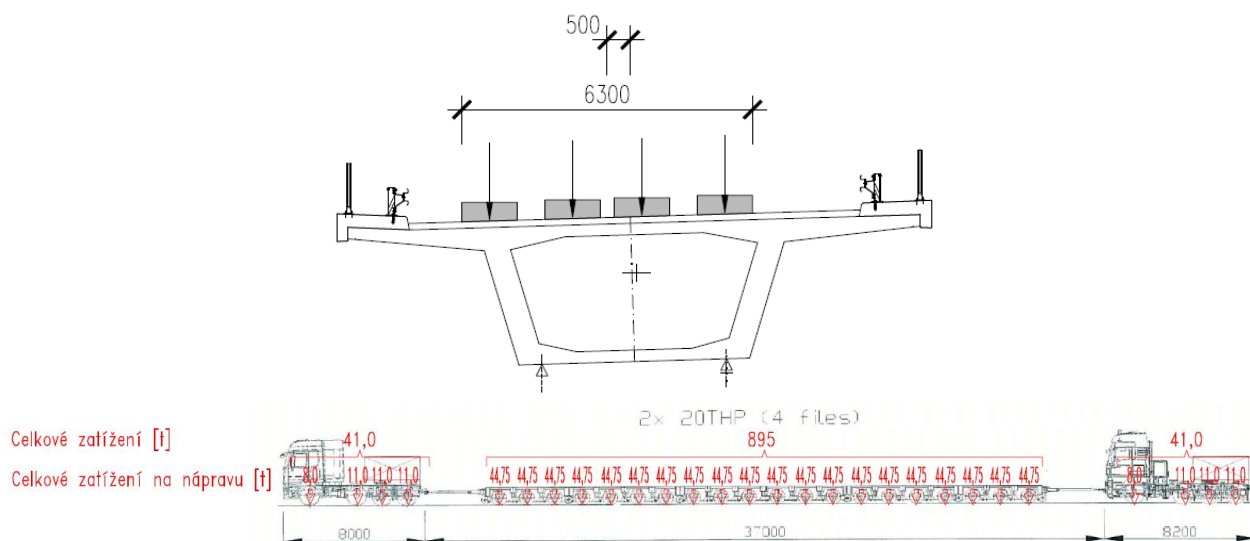
d) Model zatížení – zvláštní souprava NTK

Nadrozměrné přeprava při dodávkách do JE Dukovany

Zvláštní vozidlo se pohybuje jako jedinné vozidlo na mostě s excentricitou $\pm 0,5$ m vůči ideální stopě.

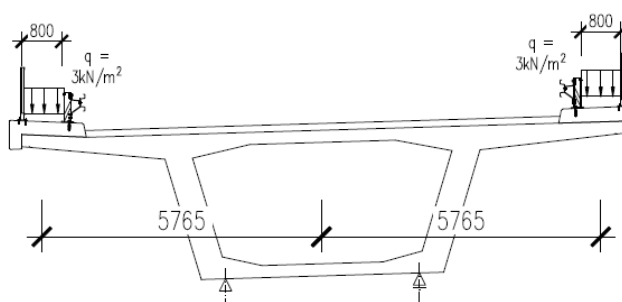
Dynamický součinitel pro zvláštní vozidlo $\phi = 1.05$.

Podobněji je zvláštní souprva NTK specifikována v „**Příloze 1**“ statického výpočtu.



e) Zatížení chodníků a cyklistických pruhů

| Zatížení chodníků | |
|-------------------|-------------------------------|
| Umístění | Rovnoměrné zatížení |
| | q_{ik} [kN/m ²] |
| Chodník | 3.00 |





f) Vodorovné zatížení dopravou

Brzdné a rozjezdové síly

• LM1

Obecný vztah

$$Q_{lk} = 0.6 \alpha_{Q1} (2Q_{1k}) + 0.1 \alpha_{q1} q_{1k} w_1 L$$

$$180 \alpha_{Q1} \leq Q_{lk} \leq 900 \text{ kN}$$

Délka nosné konstrukce

$$L = 178.000 \text{ m}$$

$$Q_{lk} = 840.6 \text{ kN}$$

$$> 180 \alpha_{Q1} = 180 \text{ kN}$$

$$< 900 \text{ kN}$$

Rovnoměrné zatížení (podélný směr)

$$q_{lk} = 4.7 \text{ kN/m}$$

Zatížení (příčný směr)

$$Q_{trk} = 0.25 \cdot Q_{lk} = 210.2 \text{ kN}$$

• LM3

Brzdné síly modelu LM3 se uvažují zároveň se svislým zatížením modelu LM3.

Obecný vztah

$$Q_{lk} = 0.6 Q_{LM3} + 0.1 \alpha_{q2} q_{2k} w_2 L$$

$$180 \alpha_{Q1} \leq Q_{lk} \leq 600 \text{ kN}$$

Délka nosné konstrukce

$$L = 178.000 \text{ m}$$

$$Q_{lk} = 1400.4 \text{ kN}$$

$$> 180 \alpha_{Q1} = 180 \text{ kN}$$

$$< 600 \text{ kN}$$

Rovnoměrné zatížení (podélný směr)

$$q_{lk} = 3.4 \text{ kN/m}$$

Zatížení (příčný směr)

$$Q_{trk} = 0.25 \cdot Q_{lk} = 150.0 \text{ kN}$$

Odstředivé síly

| | | | |
|-----|--------------------------------------|--------|----|
| | $r =$ | 550.0 | m |
| LM1 | $Q_{tk} = 40 Q_v / r =$ | 87 | kN |
| | $Q_v = \sum \alpha_{Qi} (2Q_{ik}) =$ | 1200 | kN |
| LM3 | $Q_{tk} = 40 Q_v / r =$ | 131 | kN |
| | $Q_v =$ | 1800.0 | kN |

Poznámka: Příčná brzdná síla působí současně s podélnou brzdou silou v úrovni povrchu vozovky.

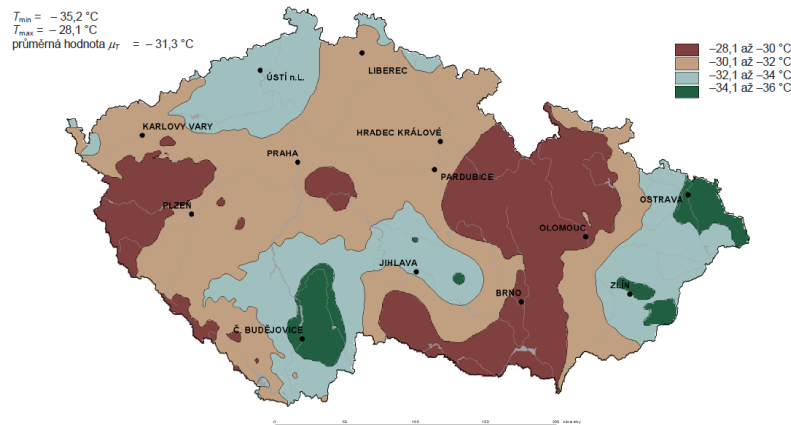


4.2.2. Účinky teplotních zatížení

a) Rovnoměrná změna teploty (RZT)

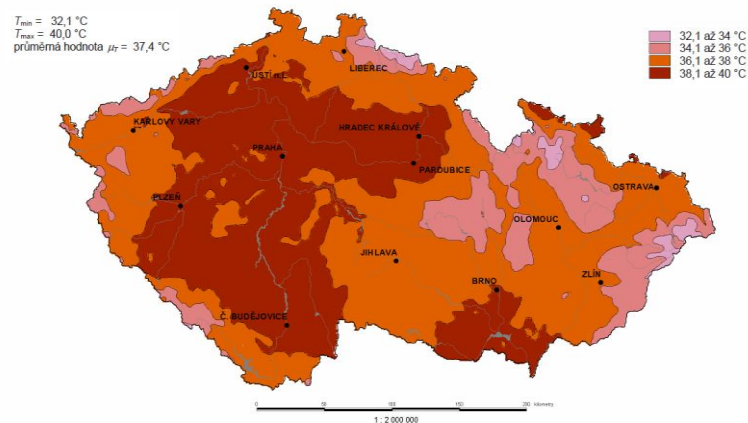
Výchozí teplota $T_0 = 10^\circ\text{C}$. Dle typu kce. mostovka spadá do kategorie: 3 „Nosná konstrukce z betonu“.

Hodnoty minimální teploty vzduchu ve stínu, která je překročena ročními minimy s pravděpodobností 0,02.



Obrázek NA.2 – Mapa minimálních teplot vzduchu ve stínu.

Hodnoty maximální teploty vzduchu ve stínu, která je překročena ročními maximy s pravděpodobností 0,02.



Obrázek NA.1 – Mapa maximálních teplot vzduchu ve stínu.

| | | |
|--------------------------------------|--|---------|
| počáteční teplota konstrukce: | $T_0 =$ | 10 °C |
| maximální teplota vzduchu ve stínu: | $T_{\max} =$ | 38 °C |
| minimální teplota vzduchu ve stínu: | $T_{\min} =$ | -32 °C |
| maximální rovnoměrná složka teploty: | $T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 =$ | 39.5 °C |
| minimální rovnoměrná složka teploty: | $T_{e,\min} = T_{\min} + 8 =$ | -24 °C |
| charakteristická hodnota oteplení: | $\Delta T_{N,\exp} = T_{e,\max} - T_0 =$ | 29.5 °C |
| charakteristická hodnota ochlazení: | $\Delta T_{N,\text{con}} = T_{e,\min} - T_0 =$ | -34 °C |



b) Nerovnoměrná změna teploty (NZT)

Byla stanovena pomocí postupu 2 uvedeného v ČSN EN 1991-1-5.

Výška průřezu

$h_{\text{náhr}} = 3.000$ m

Tloušťka mostního svršku

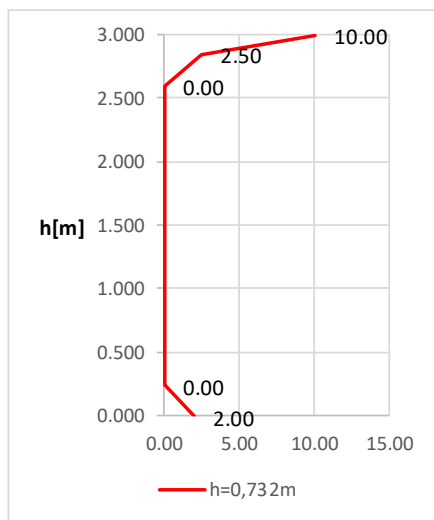
$h_{\text{svršek}} = 0.140$ m

Oteplení

$$h_1 = \min(0.15; 0.3h) = 0.150 \text{ m}$$

$$h_2 = \max(0.10; \min(0.3h; 0.25)) = 0.250 \text{ m}$$

$$h_3 = \min(0.3h; 0.1 + h_{\text{svršek}}) = 0.240 \text{ m}$$



| h [m] | T [°C] |
|-------|--------|
| 3.000 | 10.00 |
| 2.850 | 2.50 |
| 2.600 | 0.00 |
| 0.240 | 0.00 |
| 0.000 | 2.00 |

Hodnoty z obr. 6.2c ČSN EN 1991-1-5

Oteplení zadané v MIDASu:

Včetně výchozí teploty $T_0 = 10^\circ\text{C}$

$$\Delta T_1 = 20.0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_2 = 12.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

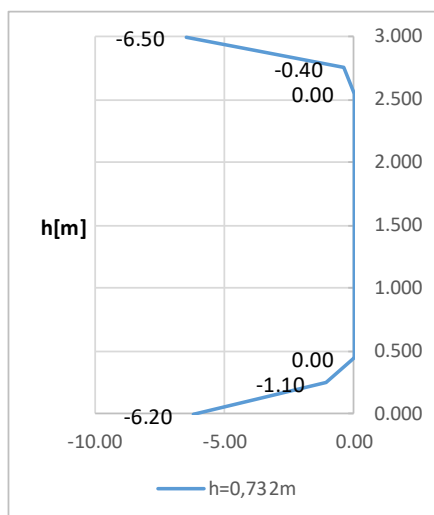
$$\Delta T_3 = 12.0 \text{ } ^\circ\text{C}$$



Ochlazení

$$h_1 = h_4 = \min(0.2h; 0.25) = 0.250 \text{ m}$$

$$h_2 = h_3 = \min(0.25h; 0.20) = 0.200 \text{ m}$$



| h [m] | T [°C] |
|-------|--------|
| 3.000 | -6.50 |
| 2.750 | -0.40 |
| 2.550 | 0.00 |
| 0.450 | 0.00 |
| 0.250 | -1.10 |
| 0.000 | -6.20 |

Hodnoty z obr. 6.2c ČSN EN 1991-1-5

Oteplení zadané v MIDASu:

Včetně výchozí teploty $T_0 = 10^\circ\text{C}$

$$\Delta T_1 = 3.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_2 = 9.6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_3 = 8.9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_4 = 3.8 \text{ } ^\circ\text{C}$$



4.2.3. Zatížení větrem (W)

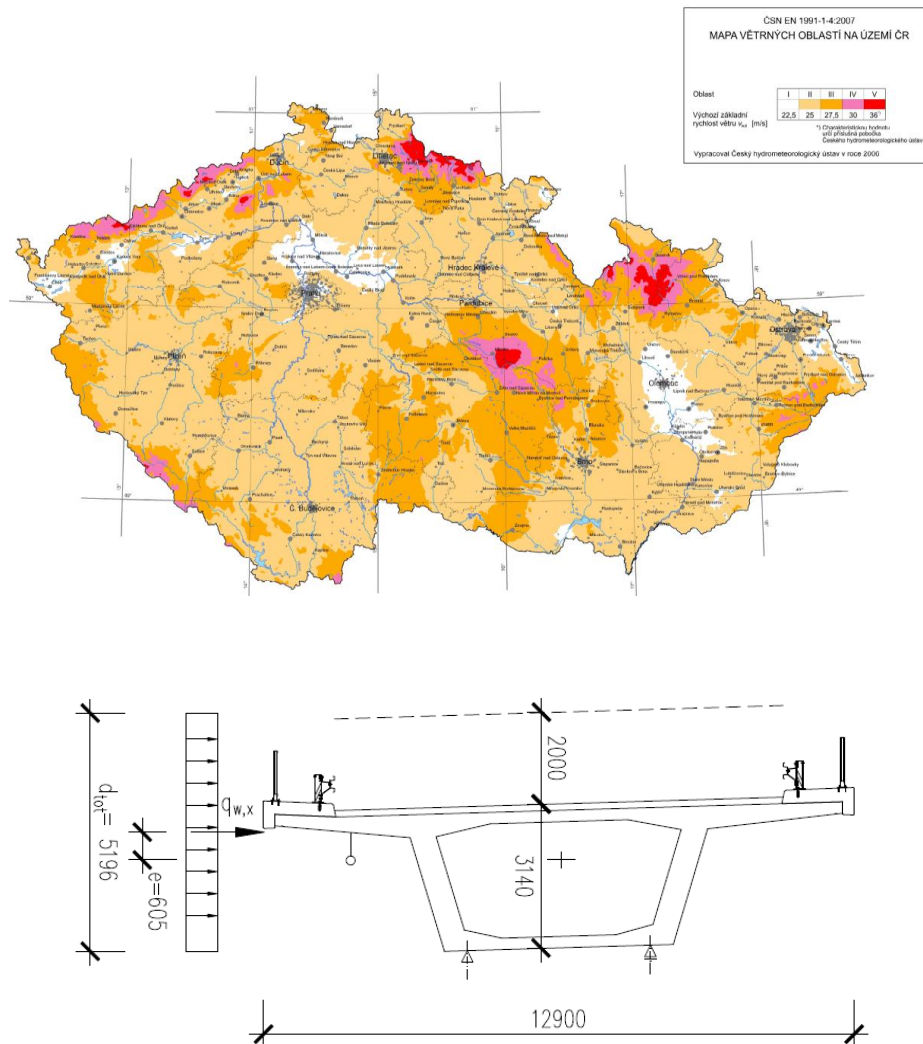
| | | | | |
|--|-----------------|-------|-------------------|--|
| Výchozí zákl. rychlost větru | $v_{b,0} =$ | 27.5 | m/s | |
| Součinitel směru větru | $c_{dir} =$ | 1.0 | - | |
| Součinitel ročního období | $c_{season} =$ | 1.0 | - | |
| Základní rychlost větru | $v_b =$ | 27.5 | m/s | $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$ |
| Délka nosné konstrukce | $L =$ | 178.0 | m | |
| Šířka nosné konstrukce | $b =$ | 12.9 | m | |
| Výška nosné konstrukce | $d =$ | 3 | m | |
| Výška čelní plochy (vč. říms) | $d' =$ | 3.196 | m | |
| Přídavek výšky od dopravy | $d_{doprava} =$ | 2.0 | m | |
| Výška vzdorující větru | $d_{tot} =$ | 5.196 | m | $d_{tot} = d_{doprava} + d'$ |
| Referenční plocha | $A_{ref,x} =$ | 924.9 | m ² | $A_{ref} = d_{tot} \cdot L$ |
| Měrná hmotnost vzduchu | $\rho =$ | 1.25 | kg/m ³ | |
| Poměr šířky a vzdor. výšky | $b/d_{tot} =$ | 2.483 | - | |
| Součinitel síly | $c_{fx,0} =$ | 1.783 | - | ČSN EN 1991-1-4 obr. 8.3 |
| Součinitel síly ve směru x | $c_{fx} =$ | 1.783 | - | $c_{fx} = c_{fx,0}$ |
| Výška konstrukce nad terénem | $z =$ | 15 | m | |
| | $> z_{min} =$ | 2 | m | |
| | $< z_{max} =$ | 200 | m | |
| Parametr drsnosti terénu (kat. terénu II.) | $z_0 =$ | 0.05 | m | |
| Parametr drsnosti terénu (kat. II) | $z_{0,II} =$ | 0.05 | m | |
| Součinitel terénu, závislý na z_0 | $k_r =$ | 0.190 | - | $k_r = 0.19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0.07}$ |
| Součinitel drsnosti terénu | $c_r(z) =$ | 1.084 | - | $c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$ |
| Součinitele ortografie | $c_0(z) =$ | 1 | - | $c_0(z)$ |
| Střední rychlost větru | $v_m(z) =$ | 29.8 | m/s | $v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$ |
| Součinitel turbulence | $k_l =$ | 1 | - | k_l |
| Intenzita turbulence | $I_v(z) =$ | 0.175 | - | $I_v(z) = k_l / [c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)]$ |
| Základní dynamický tlak větru | $q_b =$ | 0.47 | kPa | $q_b = 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2$ |
| Maximální dynamický tlak | $q_p(z) =$ | 1.24 | kPa | $q_p(z) = [1 + 7I_v(z)] \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2$ |
| Součinitel expozice | $c_e =$ | 2.62 | - | $c_e = q_p(z)/q_b$ |
| Součinitel zatížení větrem | $C =$ | 4.664 | - | $C = c_e \cdot c_{f,x}$ |

Příčný směr mostu

| | | | | |
|--------------------------------|----------------|-------|-------------------|--|
| Tlak od větru ve směru x | $q_{FW*,x} =$ | 2.20 | kN/m ² | $q_{FW*,x} = 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2 \cdot C$ |
| Zat. od větru na délku nosníku | $q'_{FW*,x} =$ | 11.46 | kN/m | $q'_{FW*,x} = q_{w,x} \cdot d_{tot}$ |
| Excentricita k těžišti NK | $e =$ | 0.605 | m | |

Podélný směr mostu

| | | | | |
|----------------------------------|----------------|------|------|--------------------------------------|
| 25% sil od větru v příčném směru | $q'_{FW*,y} =$ | 2.86 | kN/m | $q'_{FW*,y} = 0.25 \cdot q'_{FW*,x}$ |
|----------------------------------|----------------|------|------|--------------------------------------|



4.3. Mimořádné zatížení

4.3.1. Náraz na podpěrné konstrukce - podle EN 1991-1-7

Neuplatní se.

4.3.2. Náraz na svodidlo

Na mostě jsou navržena ocelová zábradelní svodidla s úrovní zadržení H2. Doporučená třída zatížení svodidel je C (ČSN EN 1991-2 ZMĚNA Z5, NA.2.33 Článek 4.7.3.3 Síly od nárazu na svodidla), což odpovídá vodorovné síle 400 kN, která působí 0.85 m nad úrovní vozovky na délce 0,5 m dle ČSN EN 1991-2 Do nosné konstrukce se zatížení od nárazu na svodidla přenáší přes sloupky svodidel a kotvy říms.



4.3.3. Seismické zatížení

Typ podloží

B

Typ spektra

2

Součinitel podloží

 $S = 1.20$

Gravitační zrychlení

 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Referenční špičkové zrychlení (podloží typu A)

 $a_{gR} = 0.00 \text{ g} = 0.000 \text{ m/s}^2$

Součinitel významu

 $\gamma_I = 1$

Návrhové zrychlení podloží

 $a_{gS} = 0.000 \text{ m/s}^2 \quad a_{gS} = a_{gR} \cdot \gamma_I \cdot S$ $a_{gS} \leq 0.05 \text{ g} = 0.491 \text{ m/s}^2$

Jedná se o případ velmi malé seismicity a není nutné dodržovat ustanovení ČSN EN 1998.

ČSN EN 1998-1 ed. 2/Z1



Obrázek NA.1 – Mapa seismických oblastí České republiky



5. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

5.1. Kombinace zatížení teplotou

(podle ČSN EN 1991-1-5, čl. 6.1.5)

$$\Delta T_M + \omega_N \Delta T_N = \Delta T_M + 0.35 \Delta T_N$$

$$\omega_M \Delta T_M + \Delta T_N = 0.75 \Delta T_M + \Delta T_N$$

ΔT_M ... nerovnoměrná změna teploty (oteplení nebo ochlazení)

ΔT_N ... rovnoměrná změna teploty (oteplení nebo ochlazení)

5.2. Vícesložkové sestavy zatížení

(podle ČSN EN 1991-2, tab. 4.4a a změna Z4)

Charakteristické hodnoty

sestava gr1a: charakteristické hodnoty LM1 + zatížení chodníku

Sestava gr2: časté hodnoty LM1 + brzděné a rozjezdové síly (LM1) + příčné/odstředivé síly (LM1)

Sestava gr5: charakteristické hodnoty LM3+brzděné a rozjezdové síly (LM3)+příčné/odstředivé síly (LM3)

Sestava NTK: charakteristické hodnoty NTK

Časté hodnoty

sestava gr1a,čas: časté hodnoty LM1 + zatížení chodníku

Tab. A2.1 ČSN EN 1990 - Odporučené hodnoty Ψ pro mosty pozemních komunikací

| Zatížení | Označení | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 |
|---|---|----------|----------|----------|
| Zatížení dopravou (viz EN 1991-2 Tabulka 4.4) | gr1a (LM1 + chodci a cyklisti) TS (dvojnáprava) | 0.75 | 0.75 | 0 |
| | UDL (rovnoměrné zatížení) | 0.40 | 0.40 | 0 |
| | Zatížení chodci a cyklisty | 0.40 | 0.40 | 0 |
| | gr1b (jednonápravové vozidlo) | 0 | 0.75 | 0 |
| | gr2 (vodorovné síly) | 0 | 0 | 0 |
| | gr4 (zatížení davem lidí) | 0 | - | 0 |
| | gr5 (zvláštní vozidla) | 0 | - | 0 |
| Zatížení větrem | F_{wk} trvalé návrhové situace | 0.60 | 0.20 | 0 |
| | F_{wk} provádění | 0.80 | - | 0 |
| Zat. účinky teplot | T_k | 0.60 | 0.60 | 0.50 |
| Zatížení sněhem | $Q_{sn,k}$ (v průběhu výstavby) | 0.80 | - | - |
| Zat. při výstavbě | Q_c | 1.00 | - | 1.00 |



5.3. Kombinace pro MSP

5.3.1. Kvazistálá

Základní vztah 6.16b: $\Sigma G_{k,j} + P + \Sigma \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) G_0 + G_1 + G_{\text{set}} + P + \Psi_{2,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$$

5.3.2. Častá

Základní vztah 6.15b: $\Sigma G_{k,j} + P + \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \Sigma \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) G_0 + G_1 + G_{\text{set}} + P + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$$

$$2) G_0 + G_1 + G_{\text{set}} + P + \Psi_{1,1} T$$

5.3.3. Charakteristická

Základní vztah 6.14b: $\Sigma G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \Sigma \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) G_0 + G_1 + G_{\text{set}} + P + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot T$$

$$2) G_0 + G_1 + G_{\text{set}} + P + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot F_w$$

$$3) G_0 + G_1 + G_{\text{set}} + P + T + \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

$$4) G_0 + G_1 + G_{\text{set}} + P + F_w + \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

5.4. Kombinace pro MSÚ

5.4.1. Pro MSÚ: STR, Trvalé a dočasné kombinace:

Základní vztah 6.10a: $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,\text{set}} \cdot G_{\text{set}} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot T$$

$$2) \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,\text{set}} \cdot G_{\text{set}} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot F_w$$

$$3) \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,\text{set}} \cdot G_{\text{set}} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot T + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

$$3) \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,\text{set}} \cdot G_{\text{set}} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot F_w + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

Základní vztah 6.10b: $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) \xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,\text{set}} \cdot G_{\text{set}} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot T$$

$$2) \xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,\text{set}} \cdot G_{\text{set}} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot F_w$$

$$3) \xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,\text{set}} \cdot G_{\text{set}} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot T + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

$$3) \xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,\text{set}} \cdot G_{\text{set}} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot F_w + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

5.4.2. Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace

$$1) G_0 + G_1 + G_{\text{set}} + P + A_d + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$$

5.4.3. Kombinace zatížení pro seismické návrhové situace

$$1) G_0 + G_1 + G_{\text{set}} + P + A_{\text{ed}} + \Psi_{2,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$$



6. MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

6.1. Charakteristické vlastnosti betonu

6.1.1. Beton třídy C25/30

Charakteristická hodnota pevnosti

$$f_{ck} = 25.0 \text{ MPa}$$

Průměrná hodnota pevnosti betonu v tlaku po 28 dnech

$$f_{cm} = 33.0 \text{ MPa}$$

Součinitel zohledňující nepříznivé účinky zatížení

$$\alpha_{cc} = 0.90$$

Součinitel spolehlivosti betonu

$$\gamma_c = 1.50$$

Návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku

$$f_{cd} = 15.0 \text{ MPa}$$

Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

$$f_{ctm} = 2.6 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti betonu

$$E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$$

6.1.2. Beton třídy C30/37

Charakteristická hodnota pevnosti

$$f_{ck} = 30.0 \text{ MPa}$$

Průměrná hodnota pevnosti betonu v tlaku po 28 dnech

$$f_{cm} = 38.0 \text{ MPa}$$

Součinitel zohledňující nepříznivé účinky zatížení

$$\alpha_{cc} = 0.90$$

Součinitel spolehlivosti betonu

$$\gamma_c = 1.50$$

Návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku

$$f_{cd} = 18.0 \text{ MPa}$$

Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

$$f_{ctm} = 2.9 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti betonu

$$E_{cm} = 33.0 \text{ GPa}$$

6.1.3. Beton třídy C35/45

Charakteristická hodnota pevnosti

$$f_{ck} = 35.0 \text{ MPa}$$

Průměrná hodnota pevnosti betonu v tlaku po 28 dnech

$$f_{cm} = 43.0 \text{ MPa}$$

Součinitel zohledňující nepříznivé účinky zatížení

$$\alpha_{cc} = 0.90$$

Součinitel spolehlivosti betonu

$$\gamma_c = 1.50$$

Návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku

$$f_{cd} = 21.0 \text{ MPa}$$

Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

$$f_{ctm} = 3.2 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti betonu

$$E_{cm} = 34.0 \text{ GPa}$$



6.2. Charakteristické vlastnosti výztuže

6.2.1. Betonářská výztuž třídy B500B

| | |
|---|------------------------------|
| Charakteristická hodnota meze kluzu | $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ |
| Součinitel spolehlivosti betonářské výztuže | $\gamma_c = 1.15$ |
| Návrhová hodnota meze kluzu | $f_{cd} = 434.8 \text{ MPa}$ |
| Modul pružnosti betonářské výztuže | $E_s = 200.0 \text{ GPa}$ |
| Poměrné přetvoření výztuže na mezi kluzu | $\epsilon_{yd} = 0.0022$ |

6.2.2. Předpínací výztuž třídy Y1860S7

| | |
|---|---|
| Charakteristická pevnost lana | $f_{pk} = 1860.0 \text{ MPa}$ |
| Smluvní mez kluzu při 0,1% trvalých deformací | $f_{p0,1k} = 1640.0 \text{ MPa}$ |
| Součinitel bezpečnosti materiálu | $\gamma_c = 1.15$ |
| Návrhová hodnota pevnosti výztuže | $f_{pd} = 1426.1 \text{ MPa}$ |
| Modul pružnosti předpínací výztuže | $E_s = 195.0 \text{ GPa}$ |
| Poměrné přetvoření výztuže na mezi 0,1 | $\epsilon_{yd} = 0.0073$ |
| Maximální kotevní napětí: | $\sigma_{p,max} = \min\{0,8f_{pk}; 0,9f_{p0,1k}\} = 1476 \text{ MPa}$ |
| Maximální napětí po zakotvení: | $\sigma_{p0,max} = \min\{0,75f_{pk}; 0,85f_{p0,1k}\} = 1394 \text{ Pa}$ |
| Plocha jednoho lana: | $A_{p1} = 150 \text{ mm}^2$ |



7. VÝPOČETNÍ MODEL

7.1. Popis výpočetního modelu

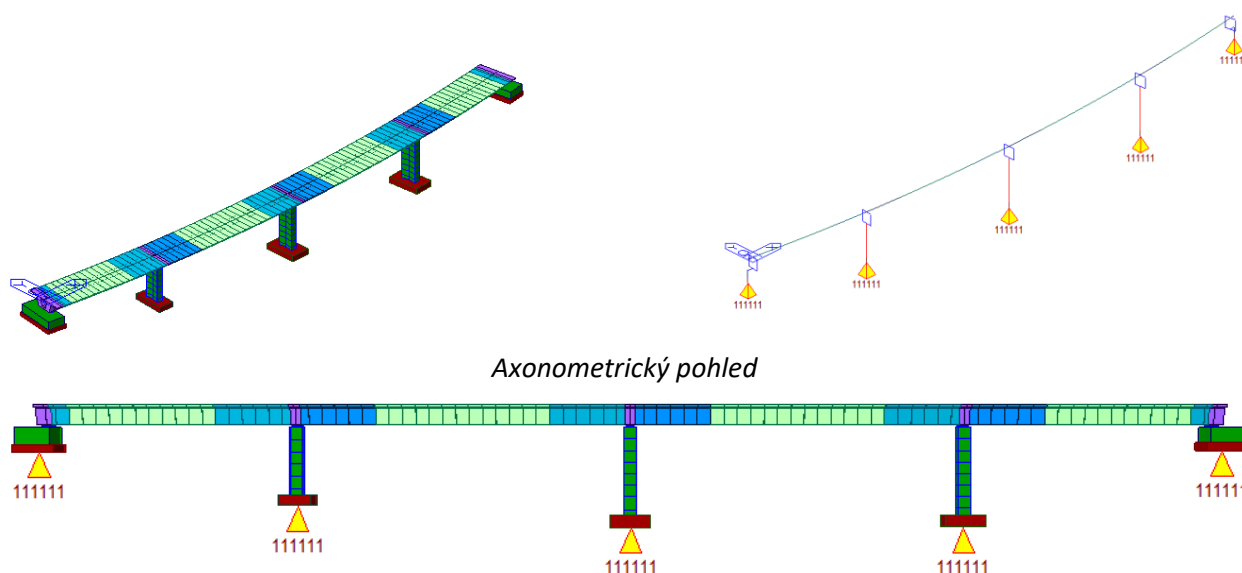
Pro výpočet vnitřních sil a napětí na konstrukci byl použit programový balík MIDAS Civil. Most byl namodelován jako 3D prutová konstrukce. Nosná konstrukce byla modelována prutovými prvky, podepření na pilířích bylo modelováno pomocí tuhých vazeb v místě ložisek. Výpočtový model zohledňuje reálný tvar konstrukce, jednotlivé průřezy nosné konstrukce byly zadány k referenční ose uvažované při horním povrchu NK s excentricitou zohledňující polohu těžištní osy. Podepření základů spodní stavby (pilířů a opěr) je modelováno jako vetknutí.

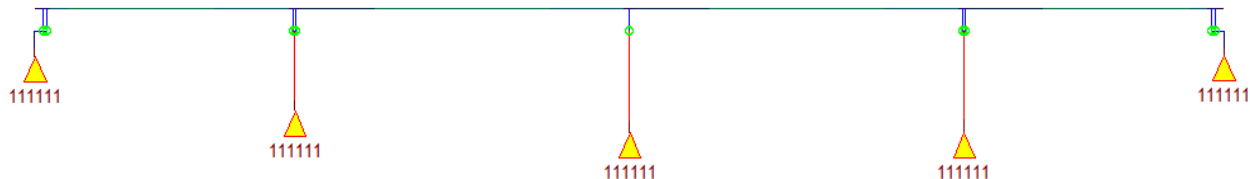
Zatížení a kombinace zatížení bylo provedeno v souladu s ČSN EN 1990 a dle příslušných částí ČSN EN 1991. Zatížení dopravou je stanoveno podle ČSN EN 1991-2 pro skupinu pozemních komunikací 1 dle NA.2.12. Pro výpočet vnitřních sil od dopravy byla doprava modelována jako pojezd zatěžovacích soustav po nosné konstrukci. Zatížení předpětím, včetně změn předpětí v čase je generováno automaticky výpočtovým programem na základě geometrie lan a kotevního napětí.

Návrh a posouzení konstrukce bylo provedeno za předpokladu geometricky a fyzikálně lineárního chování. Bylo provedeno posouzení mezních stavů použitelnosti (omezení napětí, omezení trhlin, deformace...) a mezních stavů únosnosti.

Účinky zatížení na základové spáry jednotlivých podpěr jsou obdobné jako v předchozím stupni projektové dokumentace (DSP). Návrh a posouzení založení je uvedeno v **Příloze 2** tohoto statického výpočtu.

Pro základní ověření dimenzí průřezů příčného směru byl vytvořen deskostěnový výpočetní model výseku délky 11,0 m – viz kapitola „11.4 Příčný směr“.

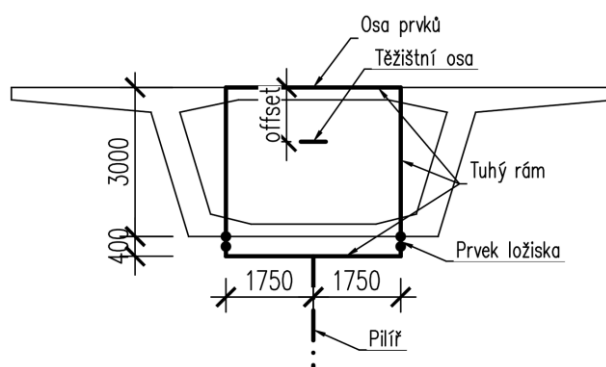




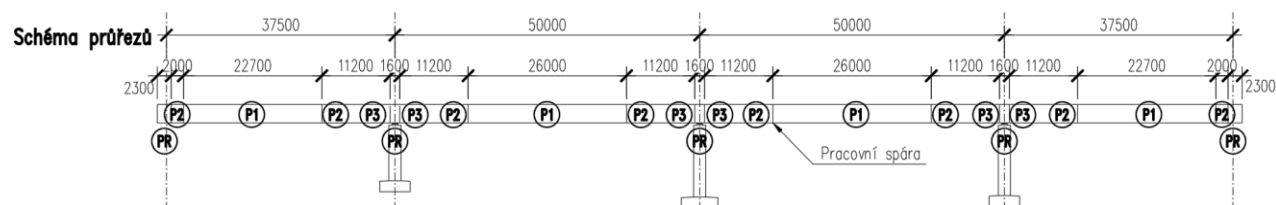
Bokorys

7.2. Geometrie výpočetního modelu

Schéma příčného řezu

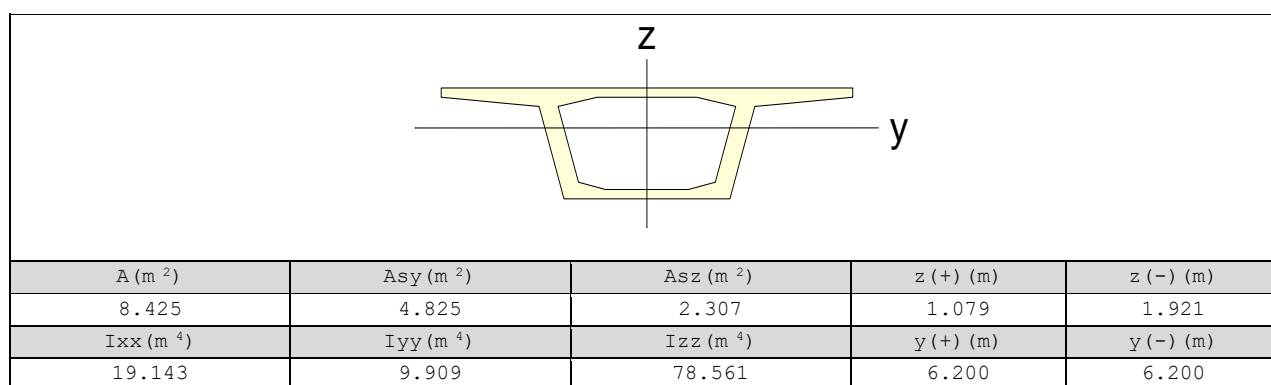


Podélný řez



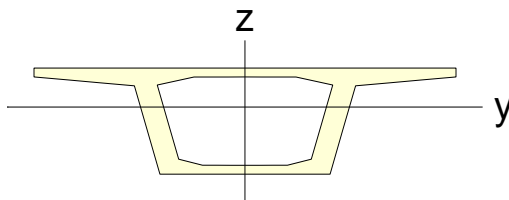
Průřezy

P1



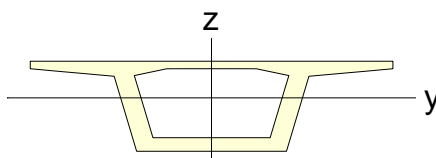


P2



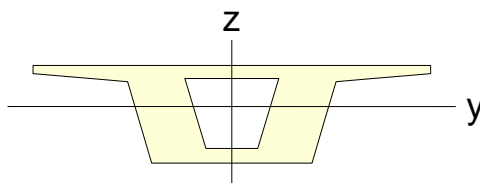
| $A \text{ (m}^2\text{)}$ | $A_{sy} \text{ (m}^2\text{)}$ | $A_{sz} \text{ (m}^2\text{)}$ | $z \text{ (+) (m)}$ | $z \text{ (-) (m)}$ |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| 8.858 | 4.815 | 2.634 | 1.101 | 1.899 |
| $I_{xx} \text{ (m}^4\text{)}$ | $I_{yy} \text{ (m}^4\text{)}$ | $I_{zz} \text{ (m}^4\text{)}$ | $y \text{ (+) (m)}$ | $y \text{ (-) (m)}$ |
| 19.392 | 10.146 | 80.897 | 6.200 | 6.200 |

P3



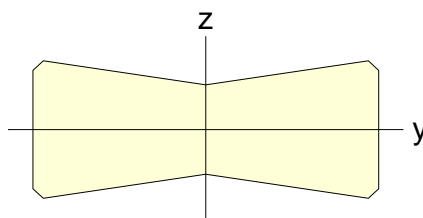
| $A \text{ (m}^2\text{)}$ | $A_{sy} \text{ (m}^2\text{)}$ | $A_{sz} \text{ (m}^2\text{)}$ | $z \text{ (+) (m)}$ | $z \text{ (-) (m)}$ |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| 9.406 | 5.643 | 2.561 | 1.220 | 1.780 |
| $I_{xx} \text{ (m}^4\text{)}$ | $I_{yy} \text{ (m}^4\text{)}$ | $I_{zz} \text{ (m}^4\text{)}$ | $y \text{ (+) (m)}$ | $y \text{ (-) (m)}$ |
| 21.418 | 11.487 | 77.700 | 6.050 | 6.050 |

PR



| $A \text{ (m}^2\text{)}$ | $A_{sy} \text{ (m}^2\text{)}$ | $A_{sz} \text{ (m}^2\text{)}$ | $z \text{ (+) (m)}$ | $z \text{ (-) (m)}$ |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| 14.948 | 7.811 | 6.278 | 1.265 | 1.735 |
| $I_{xx} \text{ (m}^4\text{)}$ | $I_{yy} \text{ (m}^4\text{)}$ | $I_{zz} \text{ (m}^4\text{)}$ | $y \text{ (+) (m)}$ | $y \text{ (-) (m)}$ |
| 27.900 | 14.208 | 97.013 | 6.200 | 6.200 |

PILÍŘE

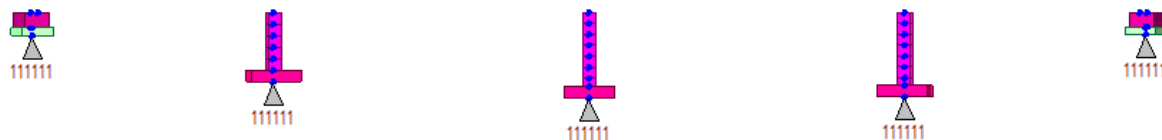


| $A \text{ (m}^2\text{)}$ | $A_{sy} \text{ (m}^2\text{)}$ | $A_{sz} \text{ (m}^2\text{)}$ | $z \text{ (+) (m)}$ | $z \text{ (-) (m)}$ |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| 8.313 | 6.375 | 6.781 | 1.000 | 1.000 |
| $I_{xx} \text{ (m}^4\text{)}$ | $I_{yy} \text{ (m}^4\text{)}$ | $I_{zz} \text{ (m}^4\text{)}$ | $y \text{ (+) (m)}$ | $y \text{ (-) (m)}$ |
| 5.399 | 2.000 | 19.068 | 2.500 | 2.500 |

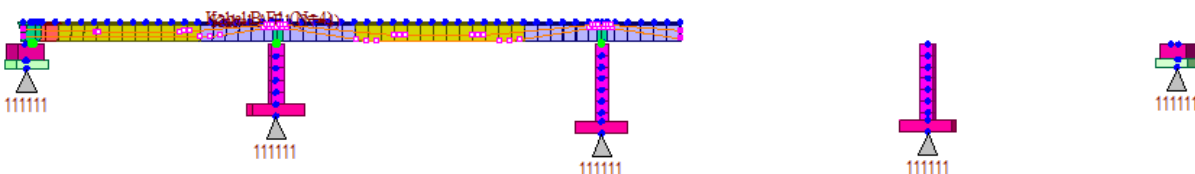


7.3. Fáze výstavby

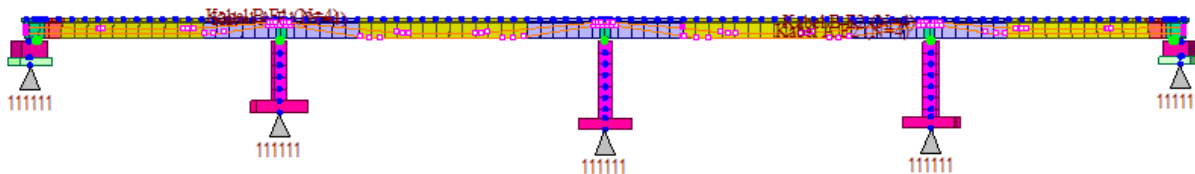
1) Spodní stavba



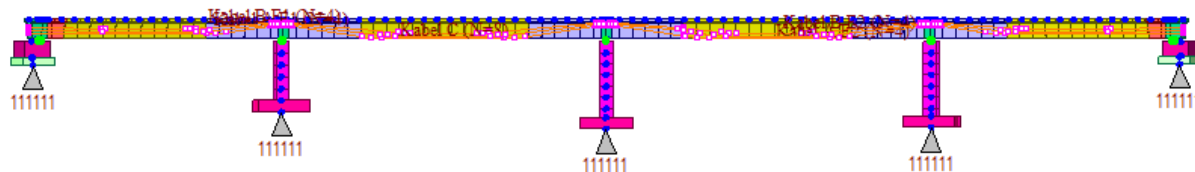
2) Nosná konstrukce - Etapa 1



3) Nosná konstrukce – Etapa 2



4) Nosná konstrukce – Etapa 2



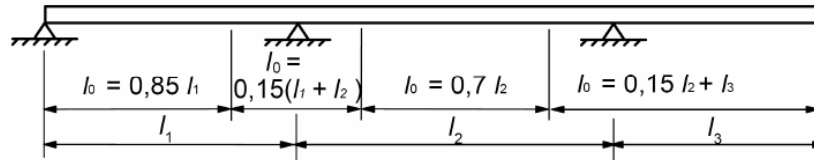
5) Ostatní stálé zatížení

6) Počátek užívání

7) Konec užívání



7.4. Stanovení efektivní šířky

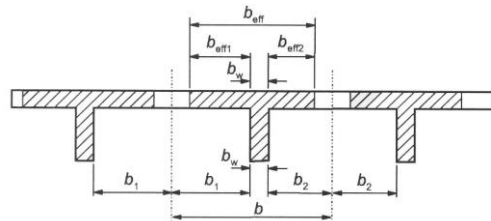


$$b_{\text{eff}} = \sum b_{\text{eff},i} + b_w \leq b$$

$$b_{\text{eff},i} = 0,2 \cdot b_i + 0,1 \cdot l_0$$

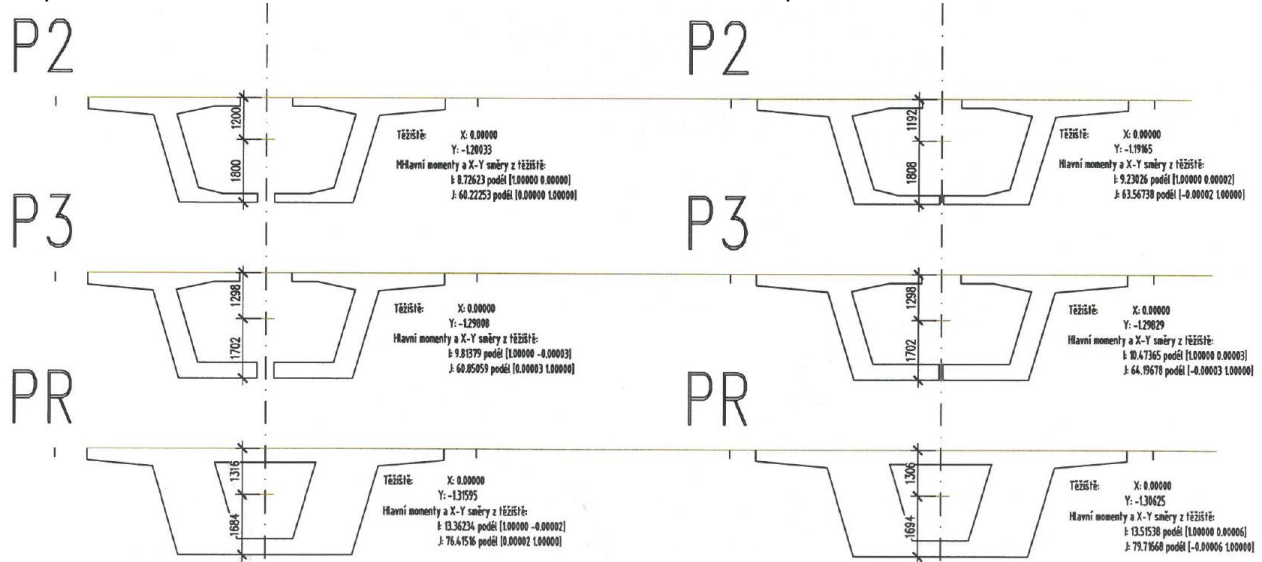
$$b_{\text{eff},i} \leq 0,2 \cdot l_0$$

$$b_{\text{eff},i} \leq b_i$$



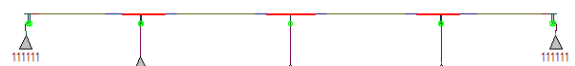
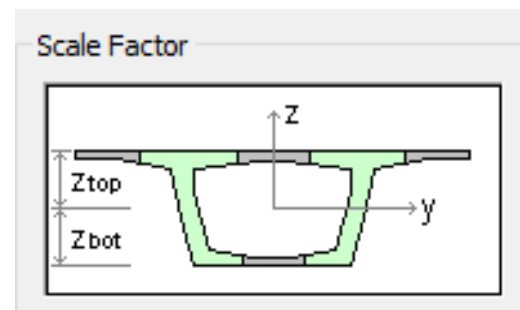
Podpora P2 a P4

Popora P3



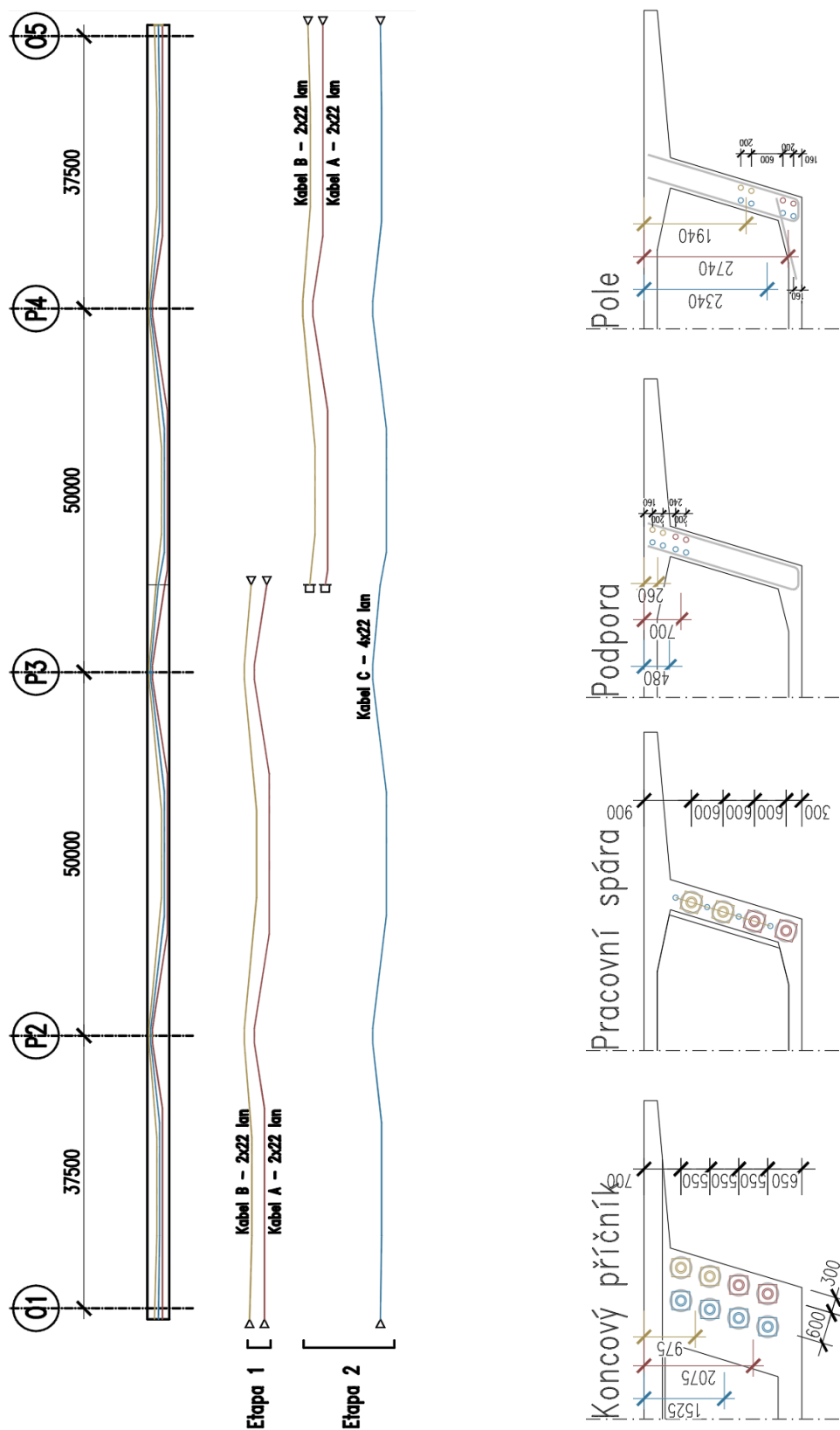
Ke smykovému ochabnutí dochází pouze v oblastech podpor. Smykové ochabnutí bylo ve výpočetním modelu zohledněno pomocí redukce momentu setrvačnosti a změny polohy těžiště daných průřezů následovně:

| | Průřez | ly | Zb | Zt |
|-------------|-------------------|--------|-------|-------|
| Podpora 2,4 | P2 _{pl} | 10.046 | 1.887 | 1.113 |
| | P2 _{eff} | 8.726 | 1.800 | 1.200 |
| | | 87% | 95% | 108% |
| Podpora 3 | P2 _{eff} | 9.230 | 1.808 | 1.192 |
| | | 92% | 96% | 107% |
| Podpora 2,4 | P3 _{pl} | 11.481 | 1.78 | 1.22 |
| | P3 _{eff} | 9.814 | 1.702 | 1.298 |
| | | 85% | 96% | 106% |
| Podpora 3 | P3 _{eff} | 10.474 | 1.702 | 1.298 |
| | | 91% | 96% | 106% |
| Podpora 2,4 | PR _{pl} | 14.066 | 1.726 | 1.274 |
| | PR _{eff} | 13.362 | 1.684 | 1.316 |
| | | 95% | 98% | 103% |
| Podpora 3 | PR _{eff} | 13.515 | 1.694 | 1.306 |
| | | 96% | 98% | 103% |





7.5. Předpětí





8. ZALOŽENÍ – VÝPOČET ÚČINKŮ V ZÁKLADOVÝCH SPARÁCH

Návrh a posouzení založení viz samostanáná příloha - „Příloha 2“ statického výpočtu.

V roce 2018 byl v oblasti plánované stavby proveden předběžný geotechnický průzkum (GEOMIN s. r. o., 11/2018) a dále v roce 2020 byl proveden podrobný geotechnický průzkum (GEOMIN s. r. o., 02-03/2020).

Závěry obou předchozích průzkumů se významně odlišují a neposkytují jednoznačné podklady. Pro přesný návrh založení mostního objektu jsou výsledky z obou geotechnických průzkumů nedostatečné. Není jednoznačně prokázána úroveň skalního podloží. Použité metody obou průzkumů neumožnily ověřit mocnost horniny R2 v podloží. Průzkum v kontaktu s touto horninou byl vždy ukončen. Mocnost skalního podloží R2 je důležité v rámci doplňkového průzkumu ověřit do hloubky minimálně 2 až 3 m jádrovým vrtem, a to minimálně ve dvou protilehlých rozích budoucího základu vnitřní podpěry 2 a 3.

Doplňkovým průzkumem může dojít ke zpřesnění podkladů a ke snížení míry rizika změny zakládání během realizace stavby. Základové podmínky jsou ale natolik složité, že ani doplňkovým průzkumem nedojde zřejmě k eliminaci veškerých rizik spojených se založením objektu.

Na základě výsledků provedených geotechnických průzkumů a posouzení založení je v rámci statického výpočtu ve stupni PDPS uvažováno založení podpěr a opěr mostu jako hlubinné na vrtaných velkopřůměrových pilotách pro opěru 1 a podpěry 2 a 3. Pro podpěru 4 a opěru 5 je uvažováno plošné založení.



8.1. Opěra O1

Účinky na založení opěry O5 jsou s ohledem na symetrii mostu a rozměrovou podobnost uvažovány shodně jako pro opěru O1.

8.1.1. Výpočet účinků zatížení

Základ

| | | |
|---------------------------------------|-----------------|----------|
| Plocha základu pod opěrou | $A_z = 80.000$ | m^2 |
| Výška základu pod opěrou | $h_z = 1.200$ | m |
| Objemová tíha betonu | $\gamma_c = 25$ | kN/m^3 |
| Tíha základu celkem (v těžišti z. s.) | $G_z = -2400$ | kN |

Opěra

| | | |
|----------------------------------|--|----------|
| Plocha opěry (v řezu) | $A_{c,o} = 17.447$ | m^2 |
| Délka opěry | $l_{c,o} = 12.400$ | m |
| Plocha plentovací zídky (v řezu) | $A_{c,pz} = 5.337$ | m^2 |
| Délka plentovacích zídek | $l_{c,pz} = 0.600$ | m |
| Objemová tíha betonu | $\gamma_c = 25$ | kN/m^3 |
| Tíha opěry | $G_o = l \cdot A_{c,o} \cdot \gamma_c = -5409$ | kN |
| Tíha plentovacích zídek | $G_{pz} = l \cdot A_{c,pz} \cdot \gamma_c = -80$ | kN |

| | | |
|--|---------------------|-------|
| Rameno k těžišti z. s. ve směru Z - opěra | $r_{z,o} = 0.557$ | m |
| Rameno k těžišti z. s. ve směru Z - plentovací zídka | $r_{z,pz} = 0.926$ | m |
| Moment k těžišti z. s. ve směru Z - opěra | $M_{L,Y,o} = -3013$ | kNm |
| Moment k těžišti z. s. ve směru Z - plentovací zídka | $M_{L,Y,pz} = -74$ | kNm |

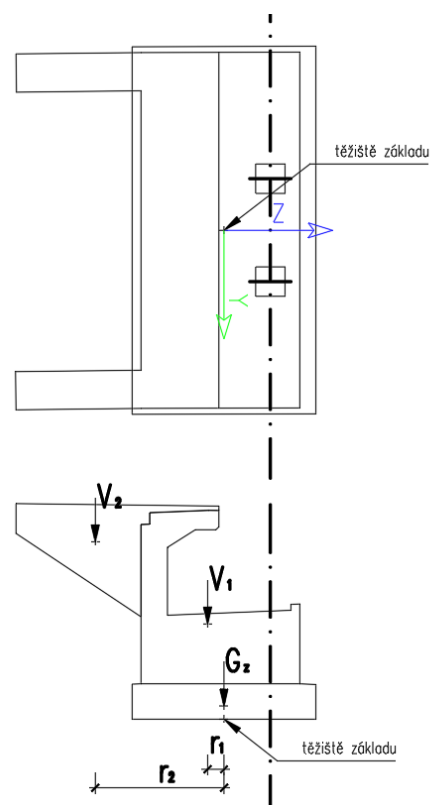
| | | |
|--|--------------------|-------|
| Rameno k těžišti z. s. ve směru Y - opěra | $r_{Y,o} = 0.000$ | m |
| Rameno k těžišti z. s. ve směru Y - plentovací zídka | $r_{Y,pz} = 0.000$ | m |
| Moment k těžišti z. s. ve směru Y - opěra | $M_{L,Z,o} = 0.0$ | kNm |
| Moment k těžišti z. s. ve směru Y - plentovací zídka | $M_{L,Z,pz} = 0.0$ | kNm |

Křídlo

| | | |
|----------------------|---------------------------------------|----------|
| Plocha křídla | $A_K = 10.811$ | m^2 |
| Tloušťka křídla | $t_K = 0.650$ | m |
| Objem křídla | $V_K = 7.027$ | m^3 |
| Objemová tíha betonu | $\gamma_c = 25$ | kN/m^3 |
| Tíha obou křídel | $G_K = V_{c,k} \cdot \gamma_c = -351$ | kN |

| | | |
|-----------------------------------|---------------------|-------|
| Rameno k těžišti z. s. ve směru Z | $r_{z,k} = 4.542$ | m |
| Moment k těžišti z. s. ve směru Z | $M_{L,Y,k} = -1596$ | kNm |

| | | |
|-----------------------------------|-------------------|-------|
| Rameno k těžišti z. s. ve směru Y | $r_{Y,k} = 0.000$ | m |
| Moment k těžišti z. s. ve směru Y | $M_{L,Z,k} = 0.0$ | kNm |





Zemní tlak

| | | | |
|------------------------------------|--|--------|-------------------|
| Úhel vnitřního tření | $\phi =$ | 30 | ° |
| Koef. zemního tlaku v klidu | $K_0 = 1 - \sin \phi =$ | 0.500 | |
| Výška opěry (vč. základu) | $h =$ | 7.400 | m |
| Délka opěry | $l =$ | 12.400 | m |
| Objemová tíha zásypu | $\gamma =$ | 20 | kN/m ³ |
| Zemní tlak v úrovni z.s. | $\sigma_0 = \gamma \cdot h \cdot K_0 =$ | 74.0 | kN/m ² |
| Horizontální síla od zemního tlaku | $H_L = 1/2 \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot K_0 \cdot l =$ | 3395 | kN |

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------|-----|
| Rameno k těžišti z.s. | $r = h/3 =$ | 2.467 | m |
| Moment k těžišti z.s. | $M_L = H_L \cdot r =$ | 8375 | kNm |

Přítížení za opěrou

| | | | |
|--------------------------|---------------------------|-------|---|
| Šířka vozovky | $w =$ | 9.8 | m |
| Počet zatěžovacích pruhů | $n_l = w/3 =$ | 3 | |
| Šířka zatěžovacího pruhu | $w_l =$ | 3.000 | m |
| Šířka zbývajících ploch | $b = w - n_l \cdot w_l =$ | 0.800 | m |

Skupina poz. kom.: **Skupina 1**

| | TS | | | | UDL | | |
|--------|-------|--------------|------------|-------------------|--------------|------------|-------------------|
| | b [m] | a_{qi} [-] | Q_i [kN] | $a_{qi} Q_i$ [kN] | a_{qi} [-] | q_i [kN] | $a_{qi} q_i$ [kN] |
| Pruh 1 | 3.00 | 1.00 | 300 | 300 | 1.00 | 9.0 | 9 |
| Pruh 2 | 3.00 | 1.00 | 200 | 200 | 2.40 | 2.5 | 6 |
| Pruh 3 | 3.00 | 1.00 | 100 | 100 | 1.20 | 2.5 | 3 |
| Zbytek | 0.80 | 0.00 | 0 | 0 | 1.20 | 2.5 | 3 |

LM1 za opěrou

| | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-------|-------|---|
| Délka zatížení (pro TS) | viz ČSN EN 1991-2 (NA.2.39) | $b =$ | 4.5 | m |
| Výška opěry (vč. základu) | | $h =$ | 7.400 | m |

Výpočet parametrů dle GEA

| | [°] | [rad] | |
|---------------|----------|-------|---|
| φ | 30 | 0.524 | úhel vnitřního tření |
| ε | 27.80028 | 0.485 | viz ČSN 73 0037 vztah (46) |
| ν | 57.80028 | 1.009 | $\varphi + \varepsilon$ |
| α | 0 | 0.000 | odklon k-ce od svislé roviny (kladně po směru hod. ručiček) |
| δ | 10 | 0.175 | třecí úhel mezi konstrukcí a zeminou (1/3 úhlu vnitřního tření) |
| β | 0 | 0.000 | odklon povrchu terénu od vodorovné přímky |
| h_f | 7.15 | | $h_f = b \cdot \tan(\nu)$ |
| K_{af} | 0.49 | | $K_{af} = \sin(\nu - \varphi) / \cos(\nu - \varphi - \delta)$ |

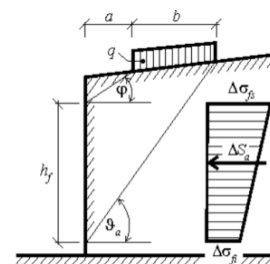


Schéma přírůstku aktivního zemního tlaku od pásového zatížení fa



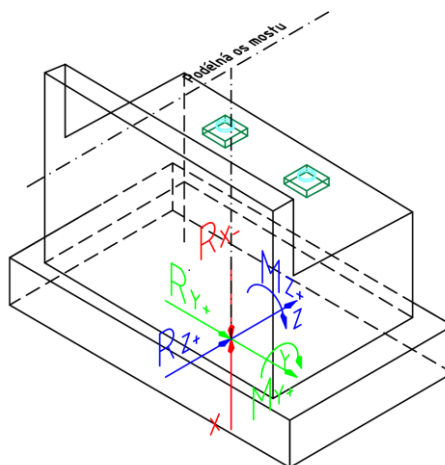
| | | | | |
|--|---|------|-------------------|-------------------------|
| Pruh 1 - rovnoměrné zatížení od TS: | $f_{a1} =$ | 44.4 | kN/m ² | |
| Pruh 2 - rovnoměrné zatížení od TS: | $f_{a2} =$ | 29.6 | kN/m ² | |
| Pruh 3 - rovnoměrné zatížení od TS: | $f_{a2} =$ | 14.8 | kN/m ² | |
| Pruh 1 - rovnoměrné zatížení od UDL: | $q_1 =$ | 9.0 | kN/m ² | |
| Pruh 2 - rovnoměrné zatížení od UDL: | $q_2 =$ | 6.0 | kN/m ² | |
| Pruh 3 a zbytek - rovnoměrné zatížení od UDL: | $q_3 =$ | 3.0 | kN/m ² | |
| Koeficient zemního tlaku: | $K_{af} =$ | 0.49 | - | |
| Efektivní výška: | $h_f =$ | 7.15 | m | |
| Přírutek zemního tlaku od TS - pruh 1: | $\Delta\sigma_{fs1} = \Delta\sigma_{fi1} = f_{a1} \cdot b \cdot K_{af} / h_f =$ | 13.7 | kN/m ² | |
| Přírutek zemního tlaku od TS - pruh 2: | $\Delta\sigma_{fs2} = \Delta\sigma_{fi2} = f_{a2} \cdot b \cdot K_{af} / h_f =$ | 9.1 | kN/m ² | |
| Přírutek zemního tlaku od TS - pruh 3: | $\Delta\sigma_{fs3} = \Delta\sigma_{fi3} = f_{a3} \cdot b \cdot K_{af} / h_f =$ | 4.6 | kN/m ² | |
| Přírutek zemního tlaku od UDL - pruh 1: | $\Delta\sigma_{r1} = q_1 \cdot K_{af} =$ | 4.41 | kN/m ² | |
| Přírutek zemního tlaku od UDL - pruh 2: | $\Delta\sigma_{r2} = q_2 \cdot K_{af} =$ | 2.94 | kN/m ² | |
| Přírutek zemního tlaku od UDL - pruh 3 + zbytek: | $\Delta\sigma_{r3} = q_3 \cdot K_{af} =$ | 1.47 | kN/m ² | |
| Horizontální síla od TS: | $H_{L,TS} = (\Delta\sigma_{fs1} \cdot b_1 + \Delta\sigma_{fs2} \cdot b_2 + \Delta\sigma_{fs3} \cdot b_3) \cdot h =$ | 609 | kN | |
| Horizontální síla od UDL: | $H_{L,UDL} = (\Delta\sigma_{r1} \cdot b_1 + \Delta\sigma_{r2} \cdot b_2 + \Delta\sigma_{r3} \cdot (b_3 + b_z)) \cdot h =$ | 204 | kN | |
| Rameno k těžišti z.s. TS: | $r_{7,1} = h/2 =$ | 3.70 | m | |
| Rameno k těžišti z.s. UDL: | $r_{7,2} = h/2 =$ | 3.70 | m | |
| Svislá reakce | $V_7 =$ | 0 | kN | $\alpha = 0.0000^\circ$ |
| Horizontální reakce | $H_{L,7} =$ | 813 | kN | ... ve směru mostu |
| Horizontální reakce - transformováno do osy Z | $H_{L,7,Z} =$ | 813 | kN | |
| Příčná reakce | $H_{T,7} =$ | 0 | kN | ... kolmo na osu mostu |
| Příčná reakce - transformováno do osy Y | $H_{T,7,Y} =$ | 0 | kN | |
| Moment k těžišti z.s. - podélný | $M_{L,7,Y} =$ | 3009 | kNm | |
| Moment k těžišti z.s. - příčný | $M_{T,7,Z} =$ | 0 | kNm | |

gr5 NTK

| | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------|-------------------|--|
| Délka zatížení | $b =$ | 28.5 | m | |
| Šířka zatížení | $B =$ | 6.3 | m | |
| Celková hodnota zatížení | $Q =$ | 8950 | kN | |
| Rovnoměrné zatížení od NTK: | $f =$ | 49.8 | kN/m ² | |
| Koeficient zemního tlaku: | $K_{af} =$ | 0.49 | - | |
| Přírutek zemního tlaku od NTK: | $\Delta\sigma_r = f \cdot K_{af} =$ | 24.42 | kN/m ² | |
| Rameno k těžišti z.s. TS: | $r = h/2 =$ | 3.70 | m | |
| Svislá reakce | $V =$ | 0 | kN | |
| Horizontální reakce | $H_L =$ | 1138 | kN | |
| Příčná reakce | $H_T =$ | 0 | kN | |
| Moment k těžišti z.s. - podélný | $M_L =$ | 4212 | kNm | |
| Moment k těžišti z.s. - příčný | $M_T =$ | 0 | kNm | |



8.1.2. Zatěžovací stavy a kombinace sil v základové spáře



Smysl působení a znaménková konvence

| ZATÍŽENÍ / KOMBINACE | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
|--------------------------------|--------|-----|------|------|---------------|-------|
| STÁLÁ ZATÍŽENÍ | | | | | | |
| Vlastní tíha NK | -3581 | -12 | -4 | 27 | 5641 | 653 |
| Římsa L | -197 | -6 | -2 | 13 | 303 | -1867 |
| Římsa P | -196 | 5 | 1 | -10 | 316 | 1960 |
| Vozovka | -454 | -2 | -1 | 4 | 715 | 46 |
| Svodidla + zábradlí | -60 | 0 | 0 | 1 | 95 | 6 |
| Dotvarování | -8 | -53 | -16 | 110 | -51 | -280 |
| Smršťování | -13 | 109 | 33 | -229 | 154 | 557 |
| OPĚRA + ZÁKLAD | | | | | | |
| Tíha základu | -2400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tíha opěry | -5489 | 0 | 0 | 0 | -3087 | 0 |
| Tíha křídel a přech. desky | -351 | 0 | 0 | 0 | -1596 | 0 |
| Tíha říms nad křídlem | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tíha svodidel nad křídlem | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zemina nad výstupkem základu | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| STÁLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM | | | | | | |
| | -12750 | 41 | 12 | -84 | 2489 | 1075 |
| Zemní tlak za opěrou (klidový) | 0 | 0 | 3395 | 0 | 8375 | 0 |
| | | | | | γ 1.35 | 1.00 |
| Předpětí | -851 | 112 | 34 | -236 | 1482 | 1167 |
| | | | | | γ 1.00 | 1.00 |
| Sedání | | | | | | |
| min Rx | -218 | -6 | -2 | 12 | 337 | -77 |
| max Rx | 218 | 6 | 2 | -12 | -337 | 77 |
| | | | | | γ 1.20 | 1.00 |



Doprava

| | | | | | | |
|-------------------|---------------------|------------------|------|----------|----------|------------|
| Přetížení LM1 | 0 | 0 | 813 | 0 | 3009 | 0 |
| Přetížení gr5 NTK | 0 | 0 | 1138 | 0 | 4212 | 0 |
| | | | | γ | 1.35 | 0.00 |
| | | | | | | |
| gr1a | gr1a - min Rx | -2386 | -17 | -5 | 35 | 3746 -3065 |
| | gr1a - max Rx | 394 | 31 | 9 | -65 | -584 297 |
| | gr1a - min My | 385 | 6 | 2 | -12 | -601 -468 |
| | gr1a - max My | -2383 | -11 | -3 | 23 | 3749 -1820 |
| | gr1a -min Mz | -1719 | -39 | -12 | 82 | 2667 -5051 |
| | gr1a -max Mz | -1688 | 35 | 10 | -73 | 2709 5218 |
| gr2 | LM1 Freq - min Rx | -1387 | -6 | -2 | 13 | 2182 -1808 |
| | LM1 Freq - max Rx | 210 | 17 | 5 | -36 | -311 159 |
| | LM1 - Freq min My | 206 | 3 | 1 | -6 | -321 -248 |
| | LM1 - Freq max My | -1386 | -4 | -1 | 8 | 2183 -1100 |
| | LM1 Freq - min Mz | -1048 | -16 | -5 | 34 | 1635 -2786 |
| | LM1 Freq - max Mz | -1021 | 14 | 4 | -30 | 1630 2862 |
| | brzdy LM1+ | -6 | 3 | 1 | -7 | 13 33 |
| | brzdy LM1- | 6 | -3 | -1 | 7 | -13 -33 |
| | Příčná O1 L | 1 | 20 | 6 | -42 | 23 165 |
| | Příčná O1 P | -1 | -20 | -6 | 42 | -23 -165 |
| LM3 - 1800/200 | LM3 - 1800 - min Rx | -1918 | -10 | -3 | 21 | 3017 -880 |
| | LM3 - 1800 - max Rx | 271 | 18 | 5 | -38 | -406 49 |
| | LM3 - 1800 - min My | 269 | 11 | 3 | -23 | -412 -135 |
| | LM3 - 1800 - max My | -1918 | -8 | -2 | 16 | 3019 1125 |
| | LM3 - 1800 -min Mz | -1918 | -10 | -3 | 21 | 3017 -880 |
| | LM3 - 1800 -max Mz | -1918 | -8 | -2 | 16 | 3019 1125 |
| | Brzdy LM3+ | -4 | 2 | 1 | -5 | 9 24 |
| | Brzdy LM3- | 4 | -2 | -1 | 5 | -9 -24 |
| | Přicne LM3_1_P | -3 | -151 | -45 | 315 | -180 -874 |
| | Přicne LM3_1_L | 3 | 151 | 45 | -315 | 180 874 |
| gr5 - NTK | gr5_NTK - min Rx | -5669 | -76 | -23 | 160 | 8858 -2735 |
| | gr5_NTK - max Rx | 1007 | 67 | 20 | -139 | -1508 213 |
| | gr5_NTK - min My | 1001 | 42 | 12 | -87 | -1529 -533 |
| | gr5_NTK - max My | -5666 | -48 | -14 | 100 | 8887 3903 |
| | gr5_NTK -max Mz | -5669 | -77 | -23 | 161 | 8856 -2741 |
| | gr5_NTK -min Mz | -5665 | -47 | -14 | 99 | 8887 3909 |
| | | $\psi_{2.1}$ | 0.20 | | γ | 1.35 0.00 |
| | | ψ_0, ψ_1 | 0.40 | 0.75 | | |
| | | ψ_2 | 0.00 | | | |



Teplota

| | | | | | | |
|----------------------|------------------|------|-----|----------|------|------|
| T - RZT+ | 22 | -117 | -35 | 244 | -178 | -592 |
| T - RZT- | -25 | 134 | 40 | -282 | 205 | 683 |
| T - NZT+ | -149 | -2 | -1 | 4 | 233 | 87 |
| T - NZT- | 28 | 6 | 2 | -13 | -37 | 14 |
| RZT(+) + 0.75NZT(+) | -90 | -118 | -35 | 247 | -3 | -527 |
| RZT(+) + 0.75 NZT(-) | 43 | -112 | -33 | 235 | -205 | -582 |
| RZT(-) + 0.75 NZT(+) | -137 | 133 | 40 | -279 | 380 | 748 |
| RZT(-) + 0.75 NZT(-) | -4 | 139 | 42 | -291 | 177 | 693 |
| 0.35 RZT(+) + NZT(+) | -141 | -43 | -13 | 89 | 171 | -120 |
| 0.35 RZT(+) + NZT(-) | 36 | -35 | -10 | 73 | -99 | -193 |
| 0.35 RZT(-) + NZT(+) | 19 | 53 | 16 | -111 | 35 | 253 |
| 0.35 RZT(-) + NZT(-) | -24 | 5 | 2 | -11 | 45 | 45 |
| | ψ_0, ψ_1 | 0.60 | | γ | 1.50 | 0.00 |
| | ψ_2 | 0.50 | | | | |

Víteř

| | | | | | | |
|-----------------|----------|------|-----|----------|------|-------|
| Víteř P | -7 | -169 | -51 | 355 | -196 | -1867 |
| Víteř L | 7 | 169 | 51 | -355 | 196 | 1867 |
| Víteř podélný + | 3 | -2 | -1 | 4 | -8 | -20 |
| Víteř podélný - | -3 | 2 | 1 | -4 | 8 | 20 |
| | ψ_0 | 0.60 | | γ | 1.50 | 0.00 |
| | ψ_1 | 0.20 | | | | |
| | ψ_2 | 0.00 | | | | |

KOMBINACE

| Kvazistálá | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------|--|-----|------|------|-------|------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -13890 | 127 | 3647 | -264 | 13638 | 2104 |
| max Rx | -13366 | 142 | 3651 | -295 | 12829 | 2222 |
| min My | -13362 | 103 | 3212 | -214 | 11037 | 2027 |
| max My | -13888 | 214 | 3673 | -448 | 13743 | 2538 |
| min Mz | -13798 | 92 | 3209 | -191 | 11711 | 1873 |
| max Mz | -13452 | 225 | 3676 | -471 | 13069 | 2692 |

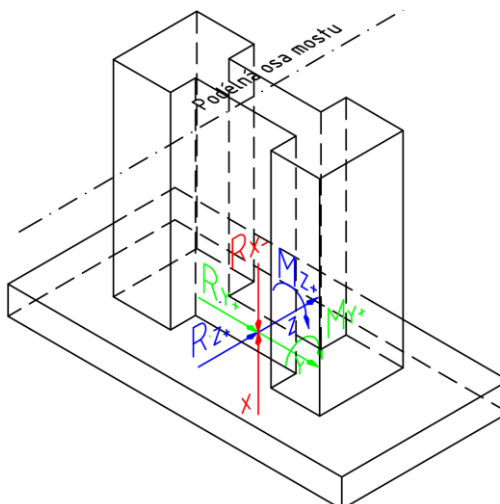
| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------------|---|-----|------|------|-------|-------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -19480 | 202 | 3669 | -422 | 22558 | 7193 |
| max Rx | -12372 | 327 | 3706 | -684 | 11488 | 3652 |
| min My | -12351 | 158 | 3229 | -330 | 9508 | 2183 |
| max My | -19480 | 202 | 3669 | -422 | 22558 | 7187 |
| min Mz | -15543 | 7 | 3184 | -13 | 14363 | -4008 |
| max Mz | -15068 | 295 | 3697 | -617 | 15705 | 8656 |

| Návrhová - 6.10 | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_P \cdot P \text{ "+" } \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|-----------------|---|-----|------|------|-------|-------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -25966 | 250 | 4946 | -521 | 29901 | 9482 |
| max Rx | -11974 | 402 | 4992 | -841 | 14187 | 4302 |
| min My | -11987 | 97 | 3136 | -203 | 8554 | 941 |
| max My | -25966 | 250 | 4946 | -521 | 29901 | 9482 |
| min Mz | -16190 | -59 | 3666 | 124 | 17349 | -6351 |
| max Mz | -20075 | 374 | 4983 | -781 | 20751 | 11434 |



8.2. Pilíř P2

8.2.1. Zatěžovací stavy a kombinace sil v základové spáře



Smysl působení a znaménková konvence

| ZATÍŽENÍ / KOMBINACE | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
|------------------------------|-----------|------|------|-----|--------------|-------|
| STÁLÁ ZATÍŽENÍ | | | | | | |
| Vlastní tíha NK | -10870 | 20 | 3 | -6 | 1 | 495 |
| Vlastní tíha pilíře | -2104 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vlastní tíha základu | -1875 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Římsa L | -622 | 1 | 0 | 0 | 2 | -3023 |
| Římsa P | -644 | 2 | 0 | 0 | 3 | 3145 |
| Vozovka | -1462 | 3 | 0 | -1 | 6 | 42 |
| Svodidla + zábradlí | -194 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| Dotvarování | 39 | 63 | 11 | -18 | 126 | 781 |
| Smršťování | 26 | -121 | -20 | 35 | -243 | -1502 |
| STÁLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM | -17706 | -32 | -5 | 9 | -103 | -55 |
| Předpětí | 993 | -142 | -24 | 42 | 1.35 | 1.00 |
| | | | | | 1.00 | 1.00 |
| Sedání | | | | | | |
| min Rx | -549 | -7 | -1 | 2 | -15 | -483 |
| max Rx | 549 | 7 | 1 | -2 | 15 | 483 |
| | | | | | 1.20 | 1.00 |
| | | | | | | |
| PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ | | | | | | |
| Tření v ložisku | 4% | | | | h = 11.98 m | |
| | | | | | α = 0.0000 ° | |
| Tr X- | 0 | 0 | -552 | 0 | -6606 | 0 |
| Tr X+ | 0 | 0 | 552 | 0 | 6606 | 0 |
| | | | | | 1.35 | 0.00 |
| | | | | | | |



Doprava

| | | | | | | | |
|----------------|---------------------|--------|------|-----|------|------|-------|
| gr1a | gr1a - min Rx | -4395 | -53 | -9 | 16 | -107 | 3390 |
| | gr1a - max Rx | 443 | 48 | 8 | -14 | 97 | 834 |
| | gr1a - min My | -1893 | -155 | -26 | 45 | -311 | -280 |
| | gr1a - max My | -2287 | 164 | 27 | -48 | 329 | -2245 |
| | gr1a - min Mz | -3011 | 25 | 4 | -7 | 50 | -5994 |
| | gr1a - max Mz | -3182 | -21 | -4 | 6 | -42 | 6098 |
| gr2 | LM1 Freq - min Rx | -2178 | -32 | -5 | 9 | -64 | 1709 |
| | LM1 Freq - max Rx | 238 | 26 | 4 | -8 | 52 | 444 |
| | LM1 - Freq min My | -1314 | -81 | -13 | 24 | -162 | 1382 |
| | LM1 - Freq max My | -1169 | 85 | 14 | -25 | 170 | -1217 |
| | LM1 Freq - min Mz | -1530 | 20 | 3 | -6 | 40 | -2890 |
| | LM1 Freq - max Mz | -1593 | -19 | -3 | 5 | -37 | 2931 |
| | brzdy LM1+ | 26 | 14 | 2 | -4 | 28 | 174 |
| | brzdy LM1- | -26 | -14 | -2 | 4 | -28 | -174 |
| | Příčná P2 L | -1 | 54 | 9 | -16 | 109 | 734 |
| | Příčná P2 P | 1 | -54 | -9 | 16 | -109 | -734 |
| LM3 - 1800/200 | LM3 - 1800 - min Rx | -2221 | -21 | -4 | 6 | -42 | 636 |
| | LM3 - 1800 - max Rx | 312 | 16 | 3 | -5 | 33 | 256 |
| | LM3 - 1800 - min My | -1953 | -36 | -6 | 10 | -71 | 273 |
| | LM3 - 1800 - max My | -1549 | 47 | 8 | -14 | 95 | 101 |
| | LM3 - 1800 - min Mz | -1910 | -19 | -3 | 6 | -39 | -913 |
| | LM3 - 1800 - max Mz | -1839 | 20 | 3 | -6 | 40 | 887 |
| | Brzdy LM3+ | 18 | 10 | 2 | -3 | 20 | 124 |
| | Brzdy LM3- | -18 | -10 | -2 | 3 | -20 | -124 |
| | Přicne LM3_2_P | 2 | -118 | -20 | 34 | -237 | -1486 |
| | Přicne LM3_2_L | -2 | 118 | 20 | -34 | 237 | 1486 |
| gr5 - NTK | gr5_NTK - min Rx | -9360 | -69 | -11 | 20 | -138 | 2715 |
| | gr5_NTK - max Rx | 1156 | 63 | 11 | -18 | 127 | 1016 |
| | gr5_NTK - min My | -7946 | -131 | -22 | 38 | -262 | 1385 |
| | gr5_NTK - max My | -6590 | 171 | 28 | -50 | 343 | -67 |
| | gr5_NTK - max Mz | -7811 | -73 | -12 | 21 | -147 | -3751 |
| | gr5_NTK - min Mz | -8011 | 46 | 8 | -13 | 93 | 3493 |
| | | ψ2.1 | 0.20 | | γ | 1.35 | 0.00 |
| | | ψ0, ψ1 | 0.40 | | 0.75 | | |
| | | ψ2 | 0.00 | | | | |



Teplota

| | | | | | | |
|----------------------|------------------|------|-----|----------|------|-------|
| T - RZT+ | -46 | 120 | 20 | -35 | 240 | 1474 |
| T - RZT- | 53 | -138 | -23 | 40 | -277 | -1698 |
| T - NZT+ | 183 | -2 | 0 | 0 | -3 | 286 |
| T - NZT- | -35 | -6 | -1 | 2 | -11 | -129 |
| RZT(+) + 0.75NZT(+) | 92 | 118 | 20 | -35 | 238 | 1688 |
| RZT(+) + 0.75 NZT(-) | -72 | 115 | 19 | -34 | 232 | 1377 |
| RZT(-) + 0.75 NZT(+) | 190 | -139 | -23 | 41 | -279 | -1484 |
| RZT(-) + 0.75 NZT(-) | 27 | -142 | -24 | 41 | -285 | -1795 |
| 0.35 RZT(+) + NZT(+) | 167 | 40 | 7 | -12 | 81 | 802 |
| 0.35 RZT(+) + NZT(-) | -51 | 36 | 6 | -11 | 73 | 387 |
| 0.35 RZT(-) + NZT(+) | -16 | -54 | -9 | 16 | -108 | -724 |
| 0.35 RZT(-) + NZT(-) | 29 | -6 | -1 | 2 | -12 | -29 |
| | $\psi 0, \psi 1$ | 0.60 | | γ | 1.50 | 0.00 |
| | $\psi 2$ | 0.50 | | | | |

Víteř

| | | | | | | |
|-----------------|----------|------|-----|----------|------|-------|
| Víteř P | 5 | -458 | -76 | 134 | -919 | -6956 |
| Víteř L | -5 | 458 | 76 | -134 | 919 | 6956 |
| Víteř podélný + | 16 | 8 | 1 | -2 | 17 | 105 |
| Víteř podélný - | -16 | -8 | -1 | 2 | -17 | -105 |
| | $\psi 0$ | 0.60 | | γ | 1.50 | 0.00 |
| | $\psi 1$ | 0.20 | | | | |
| | $\psi 2$ | 0.00 | | | | |

KOMBINACE

| Kvazistálá | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------|--|------|------|----|-------|-------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -17298 | -124 | -572 | 36 | -6895 | 118 |
| max Rx | -16069 | -236 | -591 | 69 | -7120 | -346 |
| min My | -17167 | -251 | -594 | 73 | -7150 | -1312 |
| max My | -16118 | -107 | 534 | 31 | 6351 | 1240 |
| min Mz | -17248 | -253 | -594 | 74 | -7153 | -1468 |
| max Mz | -16118 | -107 | -570 | 31 | -6861 | 1240 |

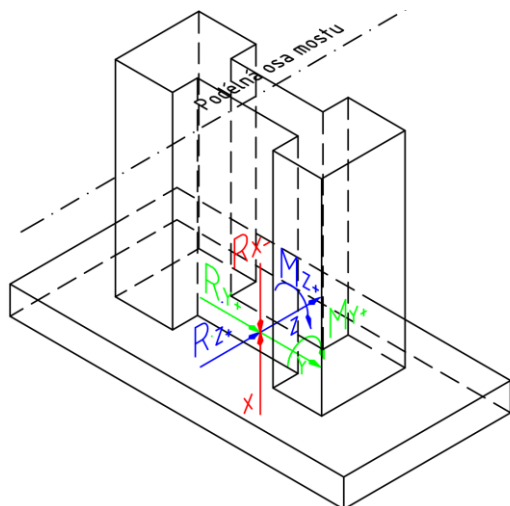
| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------------|---|------|------|-----|-------|--------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -26619 | -525 | -639 | 153 | -7700 | -2028 |
| max Rx | -15010 | 171 | -523 | -50 | -6302 | 5586 |
| min My | -25204 | -587 | -650 | 171 | -7824 | -3359 |
| max My | -22757 | 279 | 598 | -81 | 7127 | 4503 |
| min Mz | -20270 | -432 | -624 | 126 | -7512 | -10738 |
| max Mz | -19348 | 87 | -537 | -25 | -6471 | 10667 |

| Návrhová - 6.10 | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_P \cdot P \text{ "+" } \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|-----------------|---|------|------|------|--------|--------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -36200 | -699 | -861 | 204 | -10376 | -3281 |
| max Rx | -14488 | -492 | -827 | 144 | -9946 | -4395 |
| min My | -34291 | -783 | -875 | 228 | -10543 | -5077 |
| max My | -24955 | 478 | 824 | -139 | 9838 | 6663 |
| min Mz | -27629 | -573 | -840 | 167 | -10122 | -15039 |
| max Mz | -20354 | 218 | 781 | -64 | 9317 | 14985 |



8.3. Pilíř P3

8.3.1. Zatěžovací stavy a kombinace sil v základové spáře



Smysl působení a znaménková konvence

Jestliže jsou ložiska uspořádána tak, že síla vznikající v ložisku od jeho pohybu je redukována silami vznikajícími v ostatních ložiskách od jejich pohybů, stanoví se hodnoty součinitelů tření μ_x a μ_y následujícím způsobem, není-li proveden přesnější výzkum jejich hodnot:

$$\mu_x = 0,5 \mu_{max} (1 + \alpha_x)$$

$$\mu_y = 0,5 \mu_{max} (1 - \alpha_x)$$

kde

μ_x je součinitel tření pro nepříznivé působící síly;

μ_y součinitel tření pro příznivé působící síly;

μ_{max} maximální součinitel tření v ložiskách daný jinými částmi této normy;

α_x součinitel závislý na typu ložiska a celkovém počtu příznivé a nepříznivé působících ložisek; není-li hodnota součinitele α_x přímo dána, vypočítá se podle následující tabulky:

Tabulka 2 - Součinitel α_n ²⁾

| n | α_n |
|--------------|-------------------|
| ≤ 4 | 1 |
| $4 < n < 10$ | $\frac{16-n}{12}$ |
| ≥ 10 | 0,5 |

u max 4%
 ua = 3.3% => 0.83
 ue = 0.7% => 0.17
 n = 8
 a = 0.66667

Nevyrovnané třecí síly

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

STÁLÁ ZATÍŽENÍ

| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
|------------------------------|---------------|------------|----------|-----------|----------|------------|
| Vlastní tíha NK | -11431 | -15 | 0 | -1 | 0 | 427 |
| Vlastní tíha pilíře | -2736 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vlastní tíha základu | -2700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Římsa L | -656 | 1 | 0 | 11 | -1 | -3475 |
| Římsa P | -677 | -3 | 0 | -11 | 1 | 3535 |
| Vozovka | -1540 | -2 | 0 | 0 | 0 | -42 |
| Svodidla + zábradlí | -204 | 0 | 0 | 0 | 0 | -6 |
| Dotvarování | -72 | -18 | 0 | 28 | 1 | -236 |
| Smršťování | -36 | 13 | 0 | -16 | -1 | 107 |
| STÁLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM | -20052 | -25 | 0 | 12 | 0 | 310 |

Předpětí

-224 59 0 -53 0 2935

Sedání

min Rx -662 3 0 -12 0 -309
 max Rx 662 -3 0 12 0 309

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

Nevyrovnané tření v ložisku

h = 15.32 m

$\alpha = 0.0000^\circ$

ΣF od tření - vlevo 0 0 765 0 0 0
 ΣF od tření - vpravo 0 0 762 0 0 0
 +/- (0.83 ΣF vlevo - 0.17 ΣF vpravo) 0 0 511 0 7822 0

1.35 0.00



Doprava

| | | | | | | | |
|----------------|---------------------|--------|------|------|-----|--------|-------|
| gr1a | gr1a - min Rx | -4601 | -45 | 0 | -8 | 0 | 3711 |
| | gr1a - max Rx | 458 | 5 | 0 | -3 | 1 | 311 |
| | gr1a - min My | -1373 | -74 | 0 | 89 | -6 | -383 |
| | gr1a - max My | -1666 | 59 | 0 | -91 | 6 | 580 |
| | gr1a - min Mz | -3409 | 43 | 0 | 18 | -1 | -6434 |
| | gr1a - max Mz | -3325 | -41 | 0 | -14 | 0 | 6368 |
| gr2 | LM1 Freq - min Rx | -2260 | -30 | 0 | -4 | 0 | 1784 |
| | LM1 Freq - max Rx | 230 | 2 | 0 | -1 | 0 | 141 |
| | LM1 - Freq min My | -592 | -39 | 0 | 45 | -3 | -226 |
| | LM1 - Freq max My | -681 | 29 | 0 | -46 | 3 | 367 |
| | LM1 Freq - min Mz | -1711 | 33 | 0 | 8 | 0 | -2966 |
| | LM1 Freq - max Mz | -1618 | -30 | 0 | -5 | 0 | 2943 |
| | brzdy LM1+ | 0 | -2 | 834 | -90 | 12828 | -37 |
| | brzdy LM1- | 0 | 2 | -834 | 90 | -12828 | 37 |
| | Příčná P3 L | 0 | 62 | 0 | -3 | -1 | 1024 |
| | Příčná P3 P | 0 | -62 | 0 | 3 | 1 | -1024 |
| LM3 - 1800/200 | LM3 - 1800 - min Rx | -2217 | -20 | 0 | -1 | 0 | 567 |
| | LM3 - 1800 - max Rx | 238 | -12 | 0 | -6 | 1 | -139 |
| | LM3 - 1800 - min My | 235 | -23 | 0 | 14 | -2 | -386 |
| | LM3 - 1800 - max My | -802 | 14 | 0 | -20 | 1 | 525 |
| | LM3 - 1800 - min Mz | -2212 | 21 | 0 | 0 | 0 | -550 |
| | LM3 - 1800 - max Mz | -1478 | 4 | 0 | 19 | -1 | 586 |
| | Brzdy LM3+ | 0 | -2 | 596 | -64 | 9159 | -26 |
| | Brzdy LM3- | 0 | 2 | -596 | 64 | -9159 | 26 |
| | Přicne LM3_3_P | 1 | -112 | 0 | 2 | -4 | -1772 |
| | Přicne LM3_3_L | -1 | 112 | 0 | -2 | 4 | 1772 |
| gr5 - NTK | gr5_NTK - min Rx | -9405 | -65 | 0 | -5 | 0 | 2573 |
| | gr5_NTK - max Rx | 800 | -39 | 0 | -17 | 3 | -427 |
| | gr5_NTK - min My | 761 | -87 | 0 | 53 | -6 | -1501 |
| | gr5_NTK - max My | -4086 | 43 | 0 | -82 | 5 | 2253 |
| | gr5_NTK - max Mz | -9364 | 89 | 0 | 0 | 1 | -2236 |
| | gr5_NTK - min Mz | -8394 | -35 | 0 | 50 | -3 | 2621 |
| | | ψ2.1 | 0.20 | | γ | 1.35 | 0.00 |
| | | ψ0, ψ1 | 0.40 | 0.75 | | | |
| | | ψ2 | 0.00 | | | | |



Teplota

| | | | | | | |
|----------------------|------------------|------|---|----------|------|------|
| T - RZT+ | 58 | 6 | 0 | -5 | 1 | 187 |
| T - RZT- | -67 | -7 | 0 | 6 | -1 | -215 |
| T - NZT+ | -68 | 8 | 0 | -1 | 0 | 473 |
| T - NZT- | 14 | -2 | 0 | 0 | 0 | -97 |
| RZT(+) + 0.75NZT(+) | 7 | 12 | 0 | -5 | 1 | 542 |
| RZT(+) + 0.75 NZT(-) | 68 | 5 | 0 | -4 | 1 | 114 |
| RZT(-) + 0.75 NZT(+) | -118 | -1 | 0 | 5 | -1 | 139 |
| RZT(-) + 0.75 NZT(-) | -56 | -8 | 0 | 6 | -1 | -288 |
| 0.35 RZT(+) + NZT(+) | -48 | 10 | 0 | -3 | 0 | 538 |
| 0.35 RZT(+) + NZT(-) | 34 | 0 | 0 | -1 | 0 | -31 |
| 0.35 RZT(-) + NZT(+) | -10 | -4 | 0 | 2 | 0 | -172 |
| 0.35 RZT(-) + NZT(-) | -10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 69 |
| | $\psi 0, \psi 1$ | 0.60 | | γ | 1.50 | 0.00 |
| | $\psi 2$ | 0.50 | | | | |

Vítr

| | | | | | | |
|----------------|----------|------|------|----------|-------|-------|
| Vítr P | 4 | -522 | 1 | 30 | 12 | -9511 |
| Vítr L | -4 | 522 | -1 | -30 | -12 | 9511 |
| Vítr podélný + | 0 | -1 | 505 | -54 | 7773 | -22 |
| Vítr podélný - | 0 | 1 | -505 | 54 | -7773 | 22 |
| | $\psi 0$ | 0.60 | | γ | 1.50 | 0.00 |
| | $\psi 1$ | 0.20 | | | | |
| | $\psi 2$ | 0.00 | | | | |

KOMBINACE

| Kvazistálá | $\Sigma G_{kj} \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------|---|----|------|-----|-------|------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -20997 | 38 | 511 | -51 | 7821 | 3006 |
| max Rx | -19579 | 33 | 511 | -31 | 7821 | 3611 |
| min My | -20904 | 40 | -511 | -55 | -7821 | 2993 |
| max My | -19672 | 31 | 511 | -27 | 7821 | 3624 |
| min Mz | -20966 | 34 | 511 | -50 | 7821 | 2792 |
| max Mz | -19610 | 37 | 511 | -32 | 7821 | 3825 |

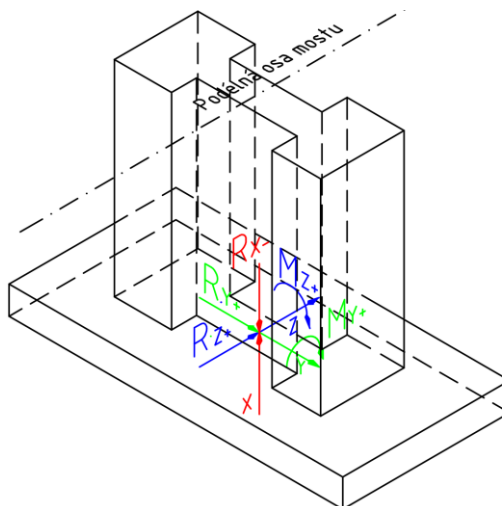
| Charakteristická | $\Sigma G_{kj} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------------|--|------|-------|------|--------|-------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -30340 | -341 | 814 | -73 | 12492 | -211 |
| max Rx | -18811 | -322 | 815 | -61 | 12494 | -2593 |
| min My | -21233 | 379 | -1649 | 67 | -25323 | 13278 |
| max My | -21234 | 373 | 1647 | -178 | 25304 | 13178 |
| min Mz | -24345 | -233 | 814 | -49 | 12492 | -9218 |
| max Mz | -22940 | 303 | 813 | -94 | 12478 | 15615 |

| Návrhová - 6.10 | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{kj} \text{ "+" } \gamma_P \cdot P \text{ "+" } \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|-----------------|--|------|-------|------|--------|--------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -40781 | -529 | 1145 | -80 | 17565 | -2124 |
| max Rx | -18397 | -493 | 1145 | -71 | 17568 | -5541 |
| min My | -28687 | 539 | -2271 | 109 | -34886 | 17710 |
| max My | -21669 | 539 | 2269 | -235 | 34859 | 17462 |
| min Mz | -25669 | -374 | 1145 | -52 | 17565 | -14391 |
| max Mz | -30990 | 435 | 1144 | -118 | 17543 | 20861 |



8.4. Pilíř P4

8.4.1. Zatěžovací stavy a kombinace sil v základové spáře



Smysl působení a znaménková konvence

| ZATÍŽENÍ / KOMBINACE | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
|------------------------------|--------|------|------|-----|--------|-------|
| STÁLÁ ZATÍŽENÍ | | | | | | |
| Vlastní tíha NK | -10866 | 19 | -3 | 6 | -1 | 262 |
| Vlastní tíha pilíře | -2724 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vlastní tíha základu | -2700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Římsa L | -621 | 25 | -4 | 7 | -64 | -2513 |
| Římsa P | -645 | -23 | 4 | -7 | 58 | 2608 |
| Vozovka | -1462 | 3 | -1 | 1 | -8 | 27 |
| Svodidla + zábradlí | -194 | 0 | 0 | 0 | -1 | 4 |
| Dotvarování | 62 | 60 | -10 | 17 | -151 | 923 |
| Smršťování | 48 | -107 | 18 | -31 | 270 | -1584 |
| STÁLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM | -19101 | -22 | 4 | -6 | 102 | -273 |
| Předpětí | 856 | -150 | 25 | -43 | 379 | -789 |
| Sedání | | | | | | |
| min Rx | -549 | -3 | 0 | -1 | 7 | -421 |
| max Rx | 549 | 3 | 0 | 1 | -7 | 421 |
| PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ | | | | | | |
| Tření v ložisku | 4% | | | | | |
| | | | | h = | 15.26 | m |
| | | | | α = | 0.0000 | ° |
| Tr X- | 0 | 0 | -551 | 0 | -8413 | 0 |
| Tr X+ | 0 | 0 | 551 | 0 | 8413 | 0 |



Doprava

| | | | | | | | |
|----------------|---------------------|-------|------|-----|-----|------|-------|
| gr1a | gr1a - min Rx | -4393 | -77 | 13 | -22 | 195 | 2616 |
| | gr1a - max Rx | 442 | 40 | -7 | 12 | -101 | 830 |
| | gr1a - min My | -2359 | 182 | -30 | 52 | -458 | -1918 |
| | gr1a - max My | -2611 | -173 | 28 | -50 | 435 | 2101 |
| | gr1a - min Mz | -2951 | 62 | -10 | 18 | -156 | -4943 |
| | gr1a - max Mz | -2968 | -65 | 11 | -19 | 164 | 4959 |
| gr2 | LM1 Freq - min Rx | -2177 | -44 | 7 | -13 | 110 | 1304 |
| | LM1 Freq - max Rx | 237 | 22 | -4 | 6 | -54 | 442 |
| | LM1 - Freq min My | -1201 | 94 | -16 | 27 | -238 | -989 |
| | LM1 - Freq max My | -1316 | -90 | 15 | -26 | 227 | 1071 |
| | LM1 Freq - min Mz | -1499 | 35 | -6 | 10 | -88 | -2363 |
| | LM1 Freq - max Mz | -1500 | -40 | 7 | -11 | 100 | 2358 |
| | brzdy LM1+ | -26 | -10 | 2 | -3 | 26 | -158 |
| | brzdy LM1- | 26 | 10 | -2 | 3 | -26 | 158 |
| | Příčná P4 L | -1 | 47 | -8 | 14 | -118 | 759 |
| | Příčná P4 P | 1 | -47 | 8 | -14 | 118 | -759 |
| LM3 - 1800/200 | LM3 - 1800 - min Rx | -2220 | -25 | 4 | -7 | 62 | 444 |
| | LM3 - 1800 - max Rx | 311 | 13 | -2 | 4 | -33 | 257 |
| | LM3 - 1800 - min My | -1641 | 46 | -8 | 13 | -115 | 157 |
| | LM3 - 1800 - max My | -2009 | -36 | 6 | -10 | 90 | 136 |
| | LM3 - 1800 - min Mz | -1843 | -12 | 2 | -3 | 29 | -825 |
| | LM3 - 1800 - max Mz | -1731 | 16 | -3 | 5 | -40 | 769 |
| | Brzdy LM3+ | -18 | -7 | 1 | -2 | 18 | -113 |
| | Brzdy LM3- | 18 | 7 | -1 | 2 | -18 | 113 |
| | Přicne LM3_4_P | 2 | -101 | 17 | -29 | 255 | -1548 |
| | Přicne LM3_4_L | -2 | 101 | -17 | 29 | -255 | 1548 |
| gr5 - NTK | gr5_NTK - min Rx | -9356 | -85 | 14 | -24 | 213 | 1956 |
| | gr5_NTK - max Rx | 1154 | 51 | -8 | 15 | -130 | 1018 |
| | gr5_NTK - min My | -6943 | 169 | -28 | 49 | -426 | 197 |
| | gr5_NTK - max My | -8105 | -133 | 22 | -38 | 335 | 783 |
| | gr5_NTK - max Mz | -7518 | -41 | 7 | -12 | 103 | -3373 |
| | gr5_NTK - min Mz | -7490 | 34 | -6 | 10 | -86 | 2939 |

| | | | | |
|--------|------|------|------|------|
| ψ2.1 | 0.20 | γ | 1.35 | 0.00 |
| ψ0, ψ1 | 0.40 | 0.75 | | |
| ψ2 | 0.00 | | | |



Teplota

| | | | | | | |
|----------------------|------------------|------|-----|----------|------|-------|
| T - RZT+ | -69 | 104 | -17 | 30 | -262 | 1515 |
| T - RZT- | 80 | -120 | 20 | -35 | 302 | -1746 |
| T - NZT+ | 183 | -4 | 1 | -1 | 10 | 235 |
| T - NZT- | -35 | -4 | 1 | -1 | 11 | -123 |
| RZT(+) + 0.75NZT(+) | 68 | 101 | -17 | 29 | -255 | 1692 |
| RZT(+) + 0.75 NZT(-) | -96 | 101 | -17 | 29 | -254 | 1423 |
| RZT(-) + 0.75 NZT(+) | 217 | -123 | 20 | -35 | 310 | -1570 |
| RZT(-) + 0.75 NZT(-) | 54 | -123 | 20 | -36 | 311 | -1839 |
| 0.35 RZT(+) + NZT(+) | 159 | 33 | -5 | 9 | -82 | 766 |
| 0.35 RZT(+) + NZT(-) | -59 | 32 | -5 | 9 | -81 | 407 |
| 0.35 RZT(-) + NZT(+) | -7 | -46 | 8 | -13 | 117 | -735 |
| 0.35 RZT(-) + NZT(-) | 29 | -6 | 1 | -2 | 15 | -41 |
| | ψ_0, ψ_1 | 0.60 | | γ | 1.50 | 0.00 |
| | ψ_2 | 0.50 | | | | |

Víteř

| | | | | | | |
|-----------------|----------|------|-----|----------|------|-------|
| Víteř P | 6 | -389 | 64 | -112 | 980 | -7041 |
| Víteř L | -6 | 389 | -64 | 112 | -980 | 7041 |
| Víteř podélný + | -16 | -6 | 1 | -2 | 16 | -96 |
| Víteř podélný - | 16 | 6 | -1 | 2 | -16 | 96 |
| | ψ_0 | 0.60 | | γ | 1.50 | 0.00 |
| | ψ_1 | 0.20 | | | | |
| | ψ_2 | 0.00 | | | | |

KOMBINACE

| Kvazistálá | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------|--|------|------|-----|-------|-------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -18842 | -124 | 571 | -36 | 8774 | -772 |
| max Rx | -17588 | -231 | 590 | -67 | 9042 | -1425 |
| min My | -17663 | -119 | -531 | -34 | -8066 | 205 |
| max My | -18686 | -236 | 590 | -68 | 9055 | -2268 |
| min Mz | -18686 | -236 | 590 | -68 | 9055 | -2268 |
| max Mz | -17663 | -119 | 572 | -34 | 8760 | 205 |

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------------|---|------|------|------|-------|--------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -28147 | -493 | 632 | -142 | 9702 | -3752 |
| max Rx | -16539 | -351 | 610 | -101 | 9345 | -3847 |
| min My | -20060 | 245 | -591 | 71 | -8985 | 1666 |
| max My | -21742 | -346 | 608 | -100 | 9332 | -10651 |
| min Mz | -21742 | -346 | -495 | -100 | -7494 | -10651 |
| max Mz | -20668 | -1 | 553 | 0 | 8463 | 8543 |

| Návrhová - 6.10 | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_P \cdot P \text{ "+" } \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|-----------------|---|------|------|------|--------|--------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -38215 | -647 | 850 | -187 | 13052 | -5359 |
| max Rx | -16024 | -449 | 820 | -130 | 12537 | -5519 |
| min My | -20778 | 426 | -814 | 123 | -12385 | 3191 |
| max My | -29108 | -766 | 870 | -221 | 13351 | -5163 |
| min Mz | -29568 | -449 | 818 | -130 | 12553 | -14673 |
| max Mz | -21599 | 93 | 730 | 27 | 11170 | 12476 |

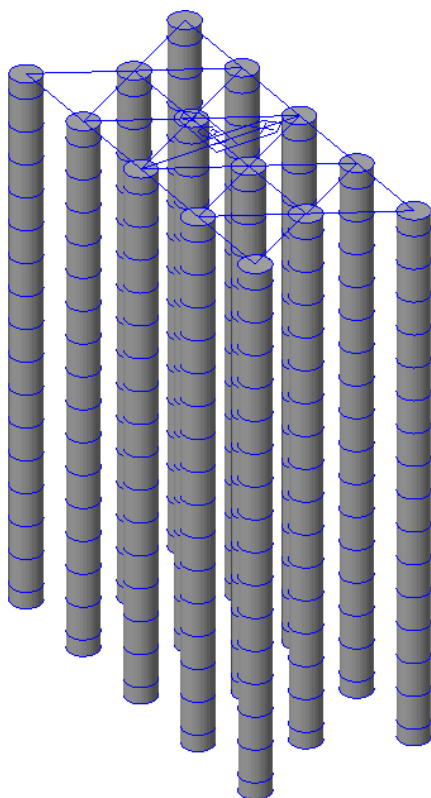


9. POSOUZENÍ VYZTUŽENÍ PILOT

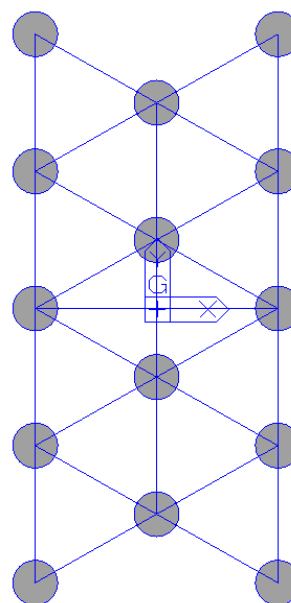
9.1. Opěra O1

9.1.1. Model

Za účelem získání vnitřních sil v pilotách byly pro jednotlivé opěry vytvořeny prutové modely pilotových skupin zatížených kombinacemi sil uvedených v kap. 8. *Založení – výpočet účinků v základových sparách.* Jednotlivé piloty byly v hlavách propojeny nekonečně tuhými rameny nahrazujícími funkci základové patky, aby došlo k přenosu zatížení do všech pilot.



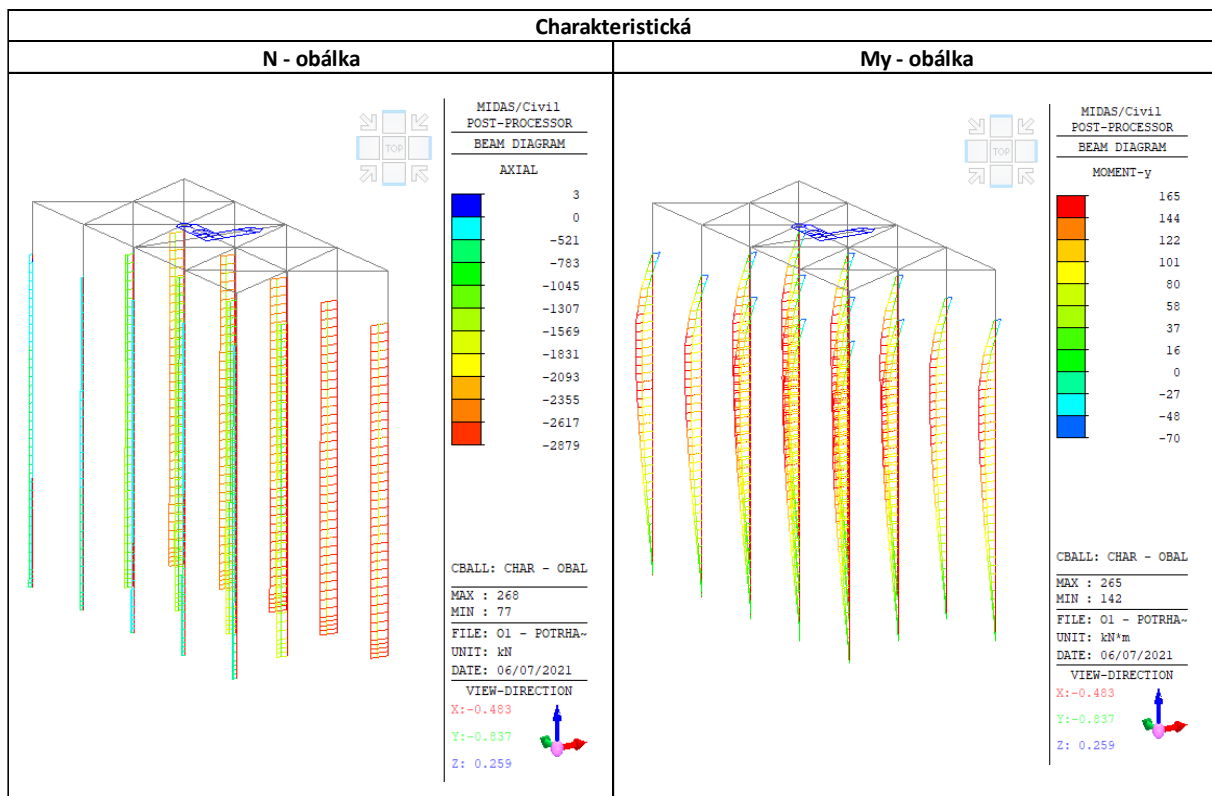
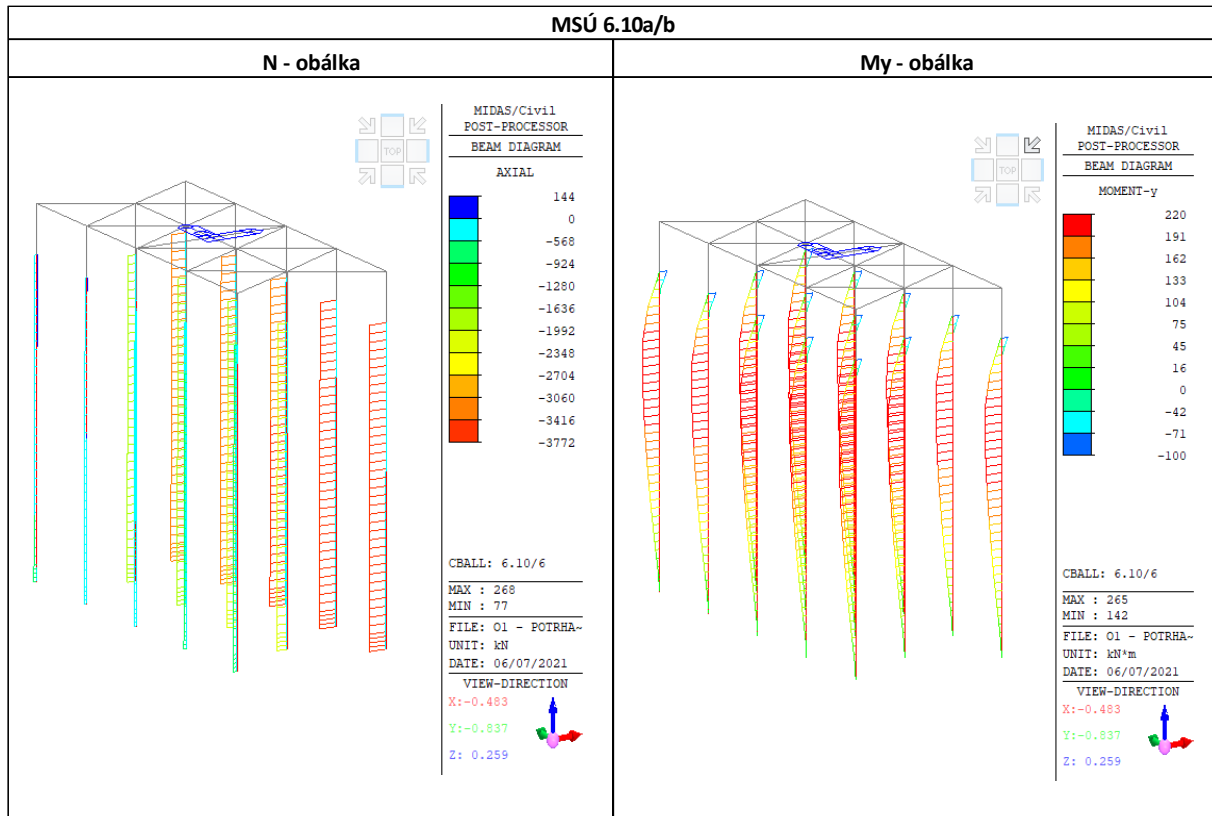
Pilotová skupina O1



Půdorysný pohled na O1



9.1.2. Vnitřní síly



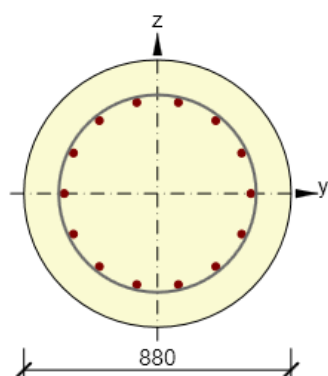


9.1.3. Posouzení v hlavě piloty

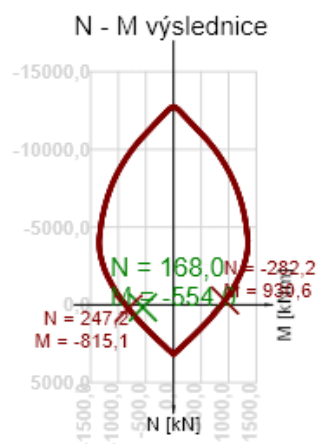
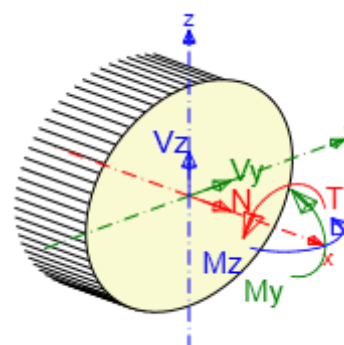
- N_{max}

| Typ kombinace | Použít | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | T [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | 168,0 | 21,0 | 375,0 | 0,0 | -551,0 | -29,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | 27,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -375,0 | -10,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | -125,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -383,0 | -15,0 |

Vyztužený průřez: O1 - hlava



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 2ø25 (982mm²), z = 300 mm
 2ø25 (982mm²), z = 240 mm
 2ø25 (982mm²), z = 133 mm
 2ø25 (982mm²), z = 0 mm
 2ø25 (982mm²), z = -133 mm
 2ø25 (982mm²), z = -240 mm
 2ø25 (982mm²), z = -300 mm
 Třmínky:
 ø10 - 100 mm
 Krytí:
 Rovnoměrné krytí: 110 mm



| | Název extrému | Čas [d] | Hodnota | Status posudku |
|---|---------------|---------|---------|----------------|
| 1 | Nmin | 28,0 | 78,4 | ✓ |
| 2 | Nmax | 28,0 | 95,1 | ✓ |
| 3 | My,min | 28,0 | 84,6 | ✓ |
| 4 | My,max | 28,0 | 47,7 | ✓ |
| 5 | Mz,min | 28,0 | 73,4 | ✓ |
| 6 | Mz,max | 28,0 | 57,5 | ✓ |

| Typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 168,0 | -553,2 | -29,1 | | | 68,0 | OK |
| Smyk | 168,0 | | | 375,6 | 0,0 | 81,4 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | 168,0 | -553,2 | -29,1 | 375,6 | 0,0 | 93,4 | OK |
| Šířka trhliny | -125,0 | -383,0 | -15,0 | | | 95,1 | OK |

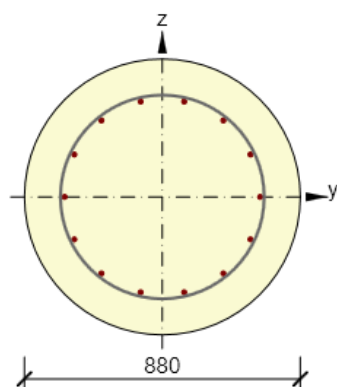


9.1.4. Posouzení 2,0 m od hlavy

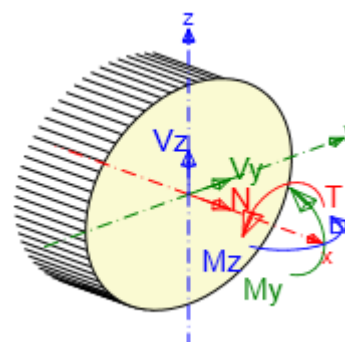
- $M_{z,max}$

| Typ kombinace | Použít | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | T [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|---------|----------------------|----------------------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | 37,0 | 7,0 | 168,0 | 0,0 | -44,0 | 14,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | 24,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -31,0 | 10,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | -268,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -35,0 | 1,0 |

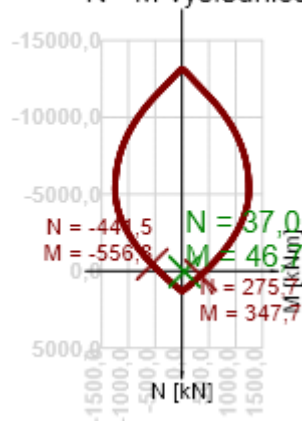
Vyztužený průřez: O1 - 2,0 m



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 2ø16 (402mm²), z = 304 mm
 2ø16 (402mm²), z = 244 mm
 2ø16 (402mm²), z = 135 mm
 2ø16 (402mm²), z = 0 mm
 2ø16 (402mm²), z = -135 mm
 2ø16 (402mm²), z = -244 mm
 2ø16 (402mm²), z = -304 mm
 Třminky:
 ø10 - 200 mm
 Krytí:
 Rovnoměrné krytí: 110 mm



N - M výslednice



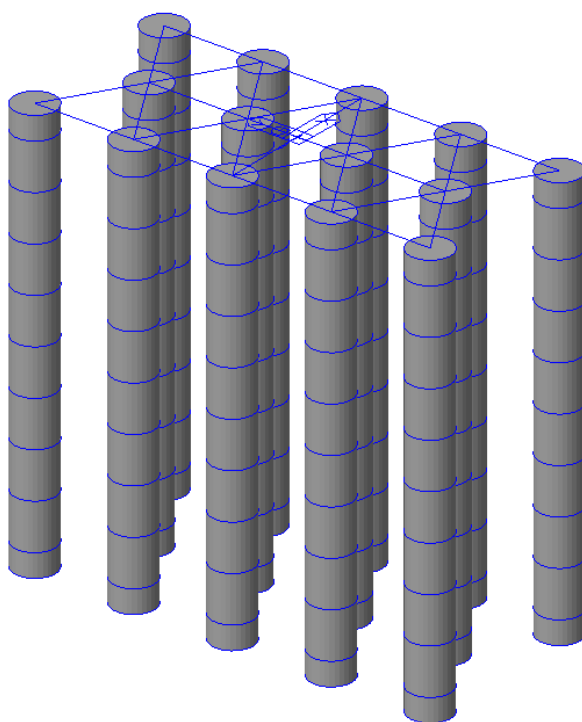
| | Název extrému | Čas [d] | Hodnota | Status posudku |
|---|--------------------|---------|---------|----------------|
| 1 | Nmin | 28,0 | 38,9 | ✓ |
| 2 | Nmax | 28,0 | 72,0 | ✓ |
| 3 | M _{y,min} | 28,0 | 54,8 | ✓ |
| 4 | M _{y,max} | 28,0 | 45,1 | ✓ |
| 5 | M _{z,min} | 28,0 | 44,9 | ✓ |
| 6 | M _{z,max} | 28,0 | 74,2 | ✓ |

| Typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 37,0 | -44,5 | 14,1 | | | 13,4 | OK |
| Smyk | 37,0 | | | 168,1 | 0,0 | 74,2 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | 37,0 | -44,5 | 14,1 | 168,1 | 0,0 | 68,2 | OK |
| Šířka trhliny | -268,0 | -35,0 | 1,0 | | | 0,1 | OK |

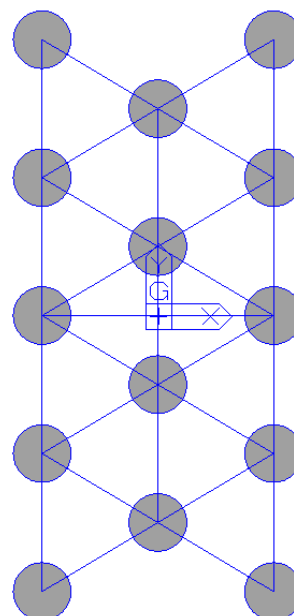
9.2. Podpěra P2

9.2.1. Model

Za účelem získání vnitřních sil v pilotách byly pro jednotlivé podpěry vytvořeny prutové modely pilotových skupin zatížených kombinacemi sil uvedených v kap. 8. *Založení – výpočet účinků v základových spárách.* Jednotlivé piloty byly v hlavách propojeny nekonečně tuhými rameny nahrazujícími funkci základové patky, aby došlo k přenosu zatížení do všech pilot.



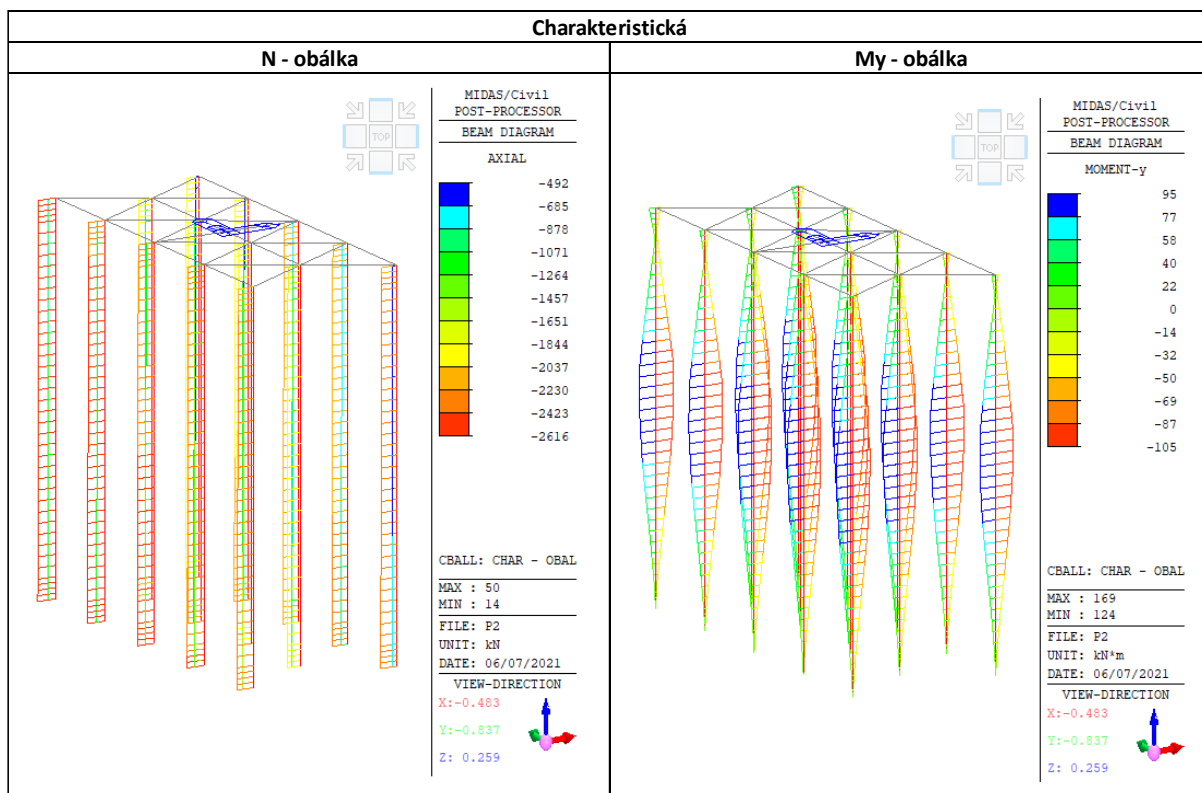
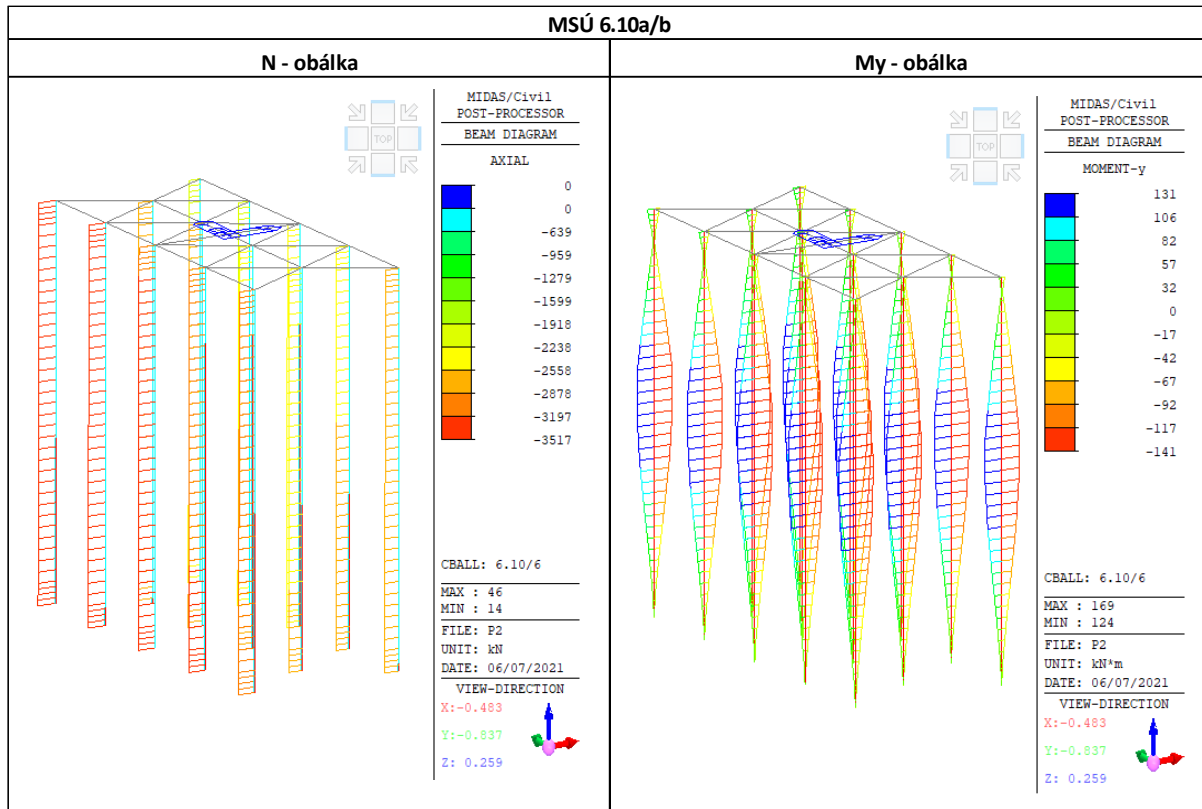
Pilotová skupina P2



Půdorysný pohled na P2



9.2.2. Vnitřní síly



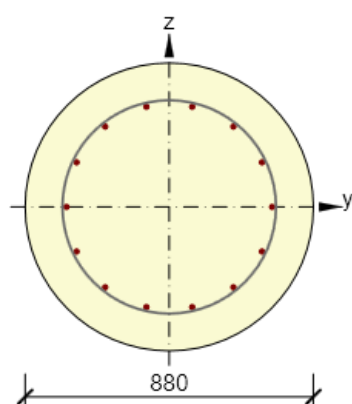


9.2.3. Posouzení v hlavě piloty

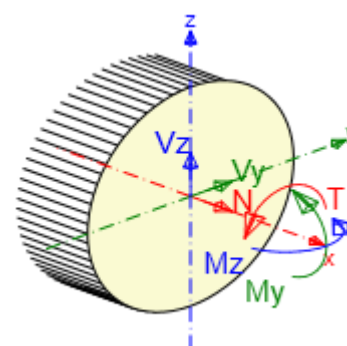
- N_{min}

| Typ kombinace | Použit | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | T [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------|----------------------|----------------------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | -3374,0 | -48,0 | -67,0 | 0,0 | 48,0 | 121,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | -2473,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 36,0 | 92,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | -1724,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 28,0 | 43,0 |

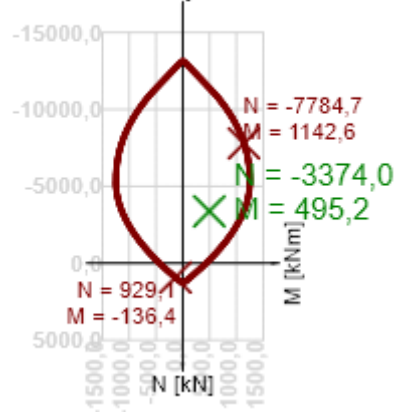
Vyztužený průřez: P2 - hlava



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 2ø16 (402mm²), z = 306 mm
 2ø16 (402mm²), z = 245 mm
 2ø16 (402mm²), z = 136 mm
 2ø16 (402mm²), z = 0 mm
 2ø16 (402mm²), z = -136 mm
 2ø16 (402mm²), z = -245 mm
 2ø16 (402mm²), z = -306 mm
 Třmínky:
 ø8 - 100 mm
 Krytí:
 Rovnoměrné krytí: 110 mm



N - M výslednice



| | Název extrému | Čas [d] | Hodnota | Status posudku |
|---|--------------------|---------|---------|----------------|
| 1 | Nmin | 28,0 | 43,3 | ✓ |
| 2 | Nmax | 28,0 | 30,0 | ✓ |
| 3 | M _{y,min} | 28,0 | 26,9 | ✓ |
| 4 | M _{y,max} | 28,0 | 43,3 | ✓ |
| 5 | M _{z,min} | 28,0 | 32,7 | ✓ |
| 6 | M _{z,max} | 28,0 | 31,3 | ✓ |

| Typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | -3374,0 | 182,6 | 460,3 | | | 43,3 | OK |
| Smyk | -3374,0 | | | 82,4 | 0,0 | 17,5 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | -3374,0 | 182,6 | 460,3 | 82,4 | 0,0 | 17,5 | OK |
| Šířka trhliny | -1724,0 | 28,0 | 43,0 | | | 0,0 | OK |

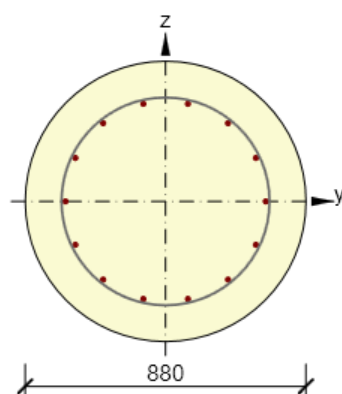


9.2.4. Posouzení 2,0 m od hlavy

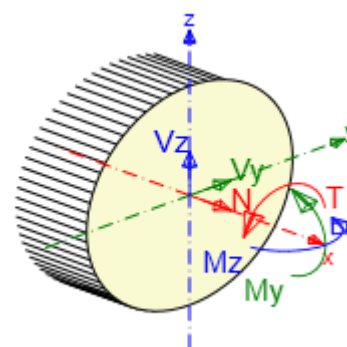
- N_{min}

| Typ kombinace | Použít | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | T [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | -3406,0 | -40,0 | -49,0 | 0,0 | -67,0 | 33,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | -2505,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -50,0 | 26,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | -1756,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -49,0 | 11,0 |

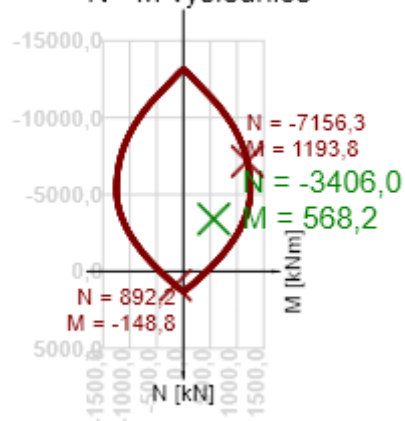
Vyztužený průřez: P2 - 2,0 m



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 2Ø16 (402mm²), z = 306 mm
 2Ø16 (402mm²), z = 245 mm
 2Ø16 (402mm²), z = 136 mm
 2Ø16 (402mm²), z = 0 mm
 2Ø16 (402mm²), z = -136 mm
 2Ø16 (402mm²), z = -245 mm
 2Ø16 (402mm²), z = -306 mm
 Třminky:
 ø8 - 200 mm
 Krytí:
 Rovnoměrné krytí: 110 mm



N - M výslednice



| | Název extrému | Čas [d] | Hodnota | Status posudku |
|---|---------------|---------|---------|----------------|
| 1 | Nmin | 28,0 | 47,6 | ✓ |
| 2 | Nmax | 28,0 | 22,4 | ✓ |
| 3 | My,min | 28,0 | 26,0 | ✓ |
| 4 | My,max | 28,0 | 23,1 | ✓ |
| 5 | Mz,min | 28,0 | 25,8 | ✓ |
| 6 | Mz,max | 28,0 | 32,7 | ✓ |

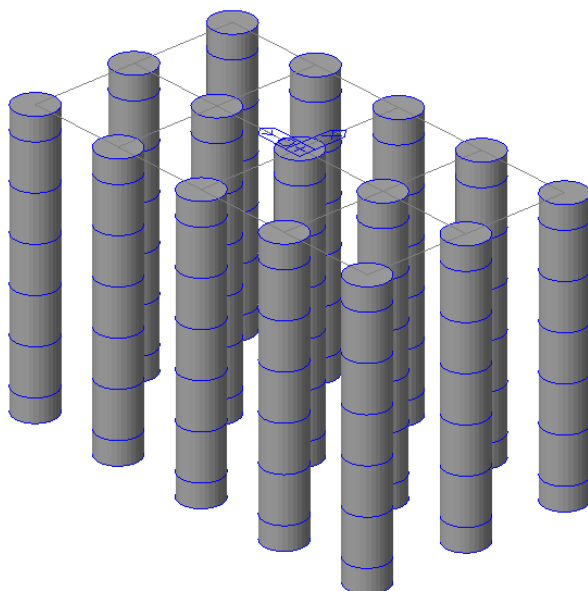
| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|---------------|------------------|------------------|---------------|----------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | -3406,0 | -430,0 | 371,4 | | | 47,6 | OK |
| Smyk | -3406,0 | | | 63,3 | 0,0 | 14,7 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | -3406,0 | -430,0 | 371,4 | 63,3 | 0,0 | 22,5 | OK |
| Šířka trhliny | -1756,0 | -49,0 | 11,0 | | | 0,0 | OK |



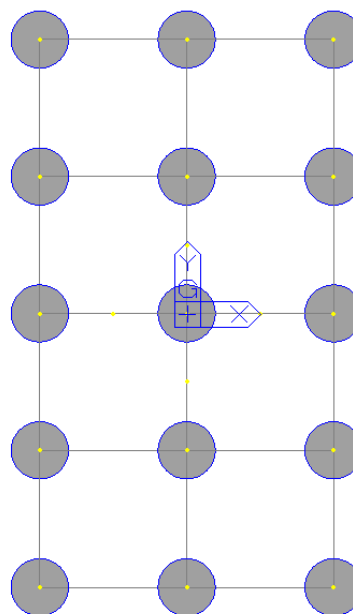
9.3. Podpěra P3

9.3.1. Model

Za účelem získání vnitřních sil v pilotách byly pro jednotlivé podpěry vytvořeny prutové modely pilotových skupin zatížených kombinacemi sil uvedených v kap. 9. *Založení – výpočet účinků v základových spárách.* Jednotlivé piloty byly v hlavách propojeny nekonečně tuhými rameny nahrazujícími funkci základové patky, aby došlo k přenosu zatížení do všech pilot.



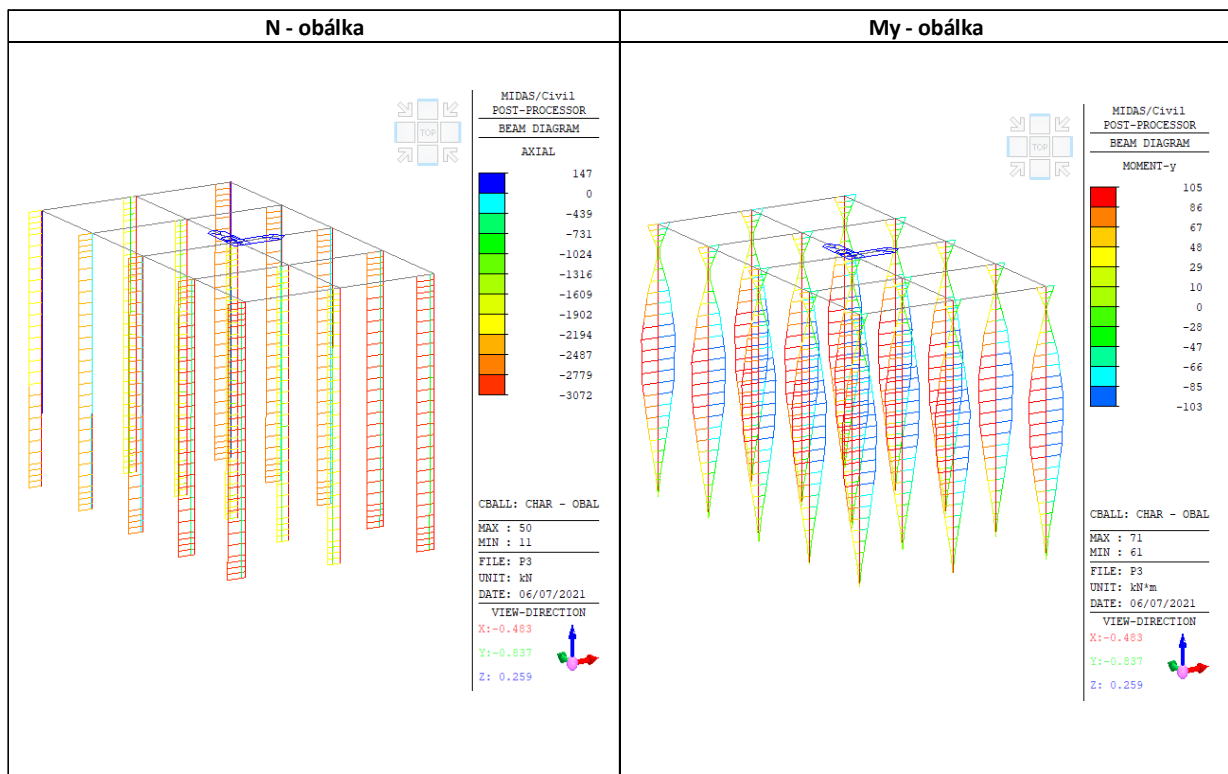
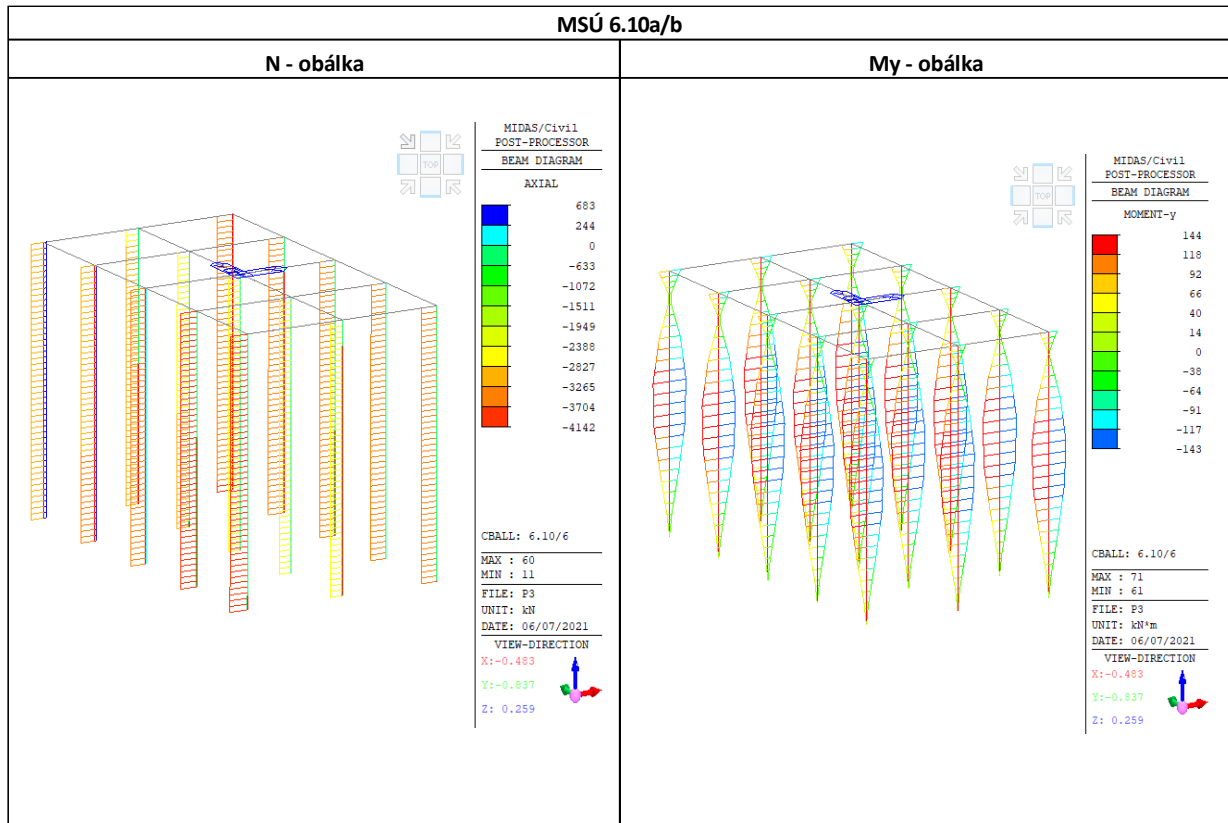
Pilotová skupina P3



Půdorysný pohled na P3



9.3.2. Vnitřní síly



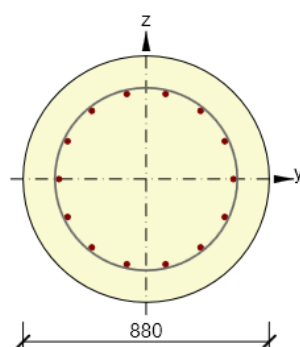


9.3.3. Posouzení v hlavě piloty

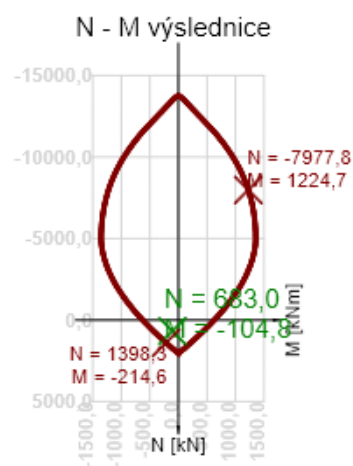
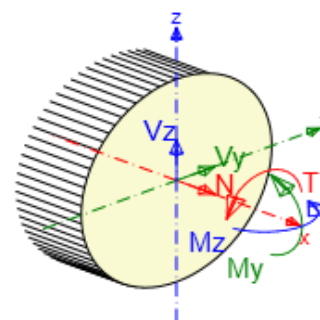
- N_{\max}

| Typ kombinace | Použit | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | T [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|---------|----------------------|----------------------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | 683,0 | 33,0 | 157,0 | 0,0 | -96,0 | -27,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | 147,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 64,0 | -19,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | -839,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -21,0 | 7,0 |

Vyztužený průřez: P3 - hlava



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 2ø20 (628mm²), z = 304 mm
 2ø20 (628mm²), z = 244 mm
 2ø20 (628mm²), z = 135 mm
 2ø20 (628mm²), z = 0 mm
 2ø20 (628mm²), z = -135 mm
 2ø20 (628mm²), z = -244 mm
 2ø20 (628mm²), z = -304 mm
 Třminky:
 ø8 - 100 mm
 Krytí:
 Rovnoměrné krytí: 110 mm



| | Název extrému | Čas [d] | Hodnota | Status posudku |
|---|--------------------|---------|---------|----------------|
| 1 | Nmin | 28,0 | 37,5 | ✓ |
| 2 | Nmax | 28,0 | 75,2 | ✓ |
| 3 | M _{y,min} | 28,0 | 39,5 | ✓ |
| 4 | M _{y,max} | 28,0 | 38,7 | ✓ |
| 5 | M _{z,min} | 28,0 | 36,9 | ✓ |
| 6 | M _{z,max} | 28,0 | 21,1 | ✓ |

| Typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 683,0 | -100,9 | -28,4 | | | 48,8 | OK |
| Smyk | 683,0 | | | 160,4 | 0,0 | 51,8 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | 683,0 | -100,9 | -28,4 | 160,4 | 0,0 | 75,2 | OK |
| Šířka trhliny | -839,0 | -21,0 | 7,0 | | | 0,0 | OK |

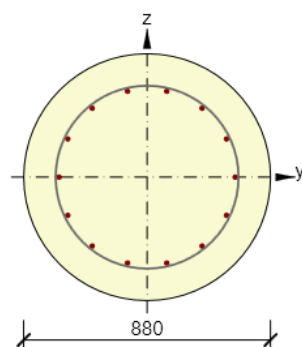


9.3.4. Posouzení 2,0 m od hlavy

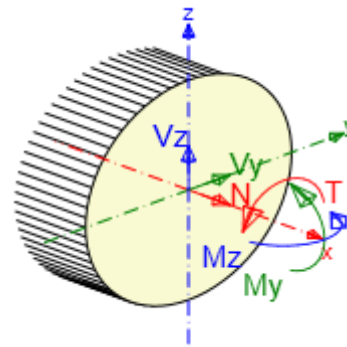
- N_{max}

| Typ kombinace | Použit | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | T [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|---------|----------------------|----------------------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | 651,0 | 12,0 | 51,0 | 0,0 | 113,0 | 18,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | 115,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -84,0 | 15,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | -870,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,0 | 8,0 |

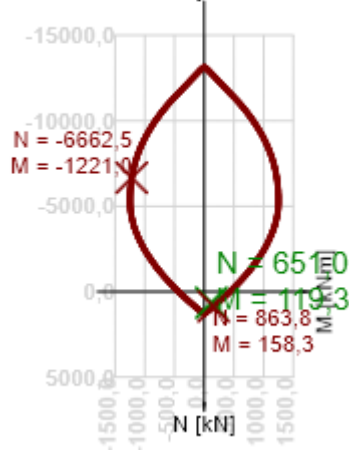
Vyztužený průřez: P3 - 2,0 m



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 2ø16 (402mm²), z = 306 mm
 2ø16 (402mm²), z = 245 mm
 2ø16 (402mm²), z = 136 mm
 2ø16 (402mm²), z = 0 mm
 2ø16 (402mm²), z = -136 mm
 2ø16 (402mm²), z = -245 mm
 2ø16 (402mm²), z = -306 mm
 Třmínky:
 ø8 - 200 mm
 Krytí:
 Rovnoměrné krytí: 110 mm



N - M výslednice



| | Název extrému | Čas [d] | Hodnota | Status posudku |
|---|---------------|---------|---------|----------------|
| 1 | Nmin | 28,0 | 35,1 | ✓ |
| 2 | Nmax | 28,0 | 93,4 | ✓ |
| 3 | My,min | 28,0 | 19,6 | ✓ |
| 4 | My,max | 28,0 | 19,0 | ✓ |
| 5 | Mz,min | 28,0 | 17,9 | ✓ |
| 6 | Mz,max | 28,0 | 12,5 | ✓ |

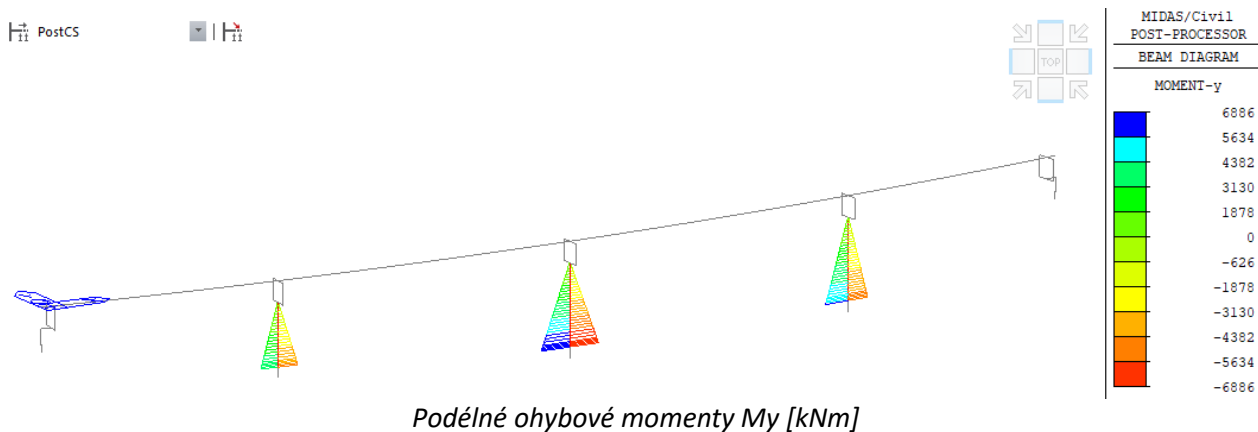
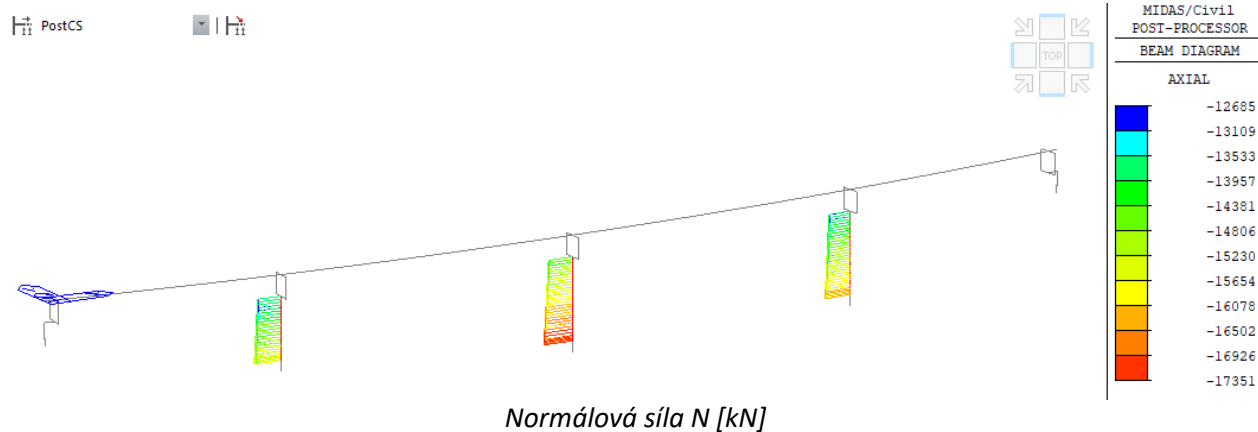
| Typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 651,0 | 117,8 | 18,8 | | | 75,4 | OK |
| Smyk | 651,0 | | | 52,4 | 0,0 | 34,2 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | 651,0 | 117,8 | 18,8 | 52,4 | 0,0 | 93,4 | OK |
| Šířka trhliny | -870,0 | 26,0 | 8,0 | | | 0,0 | OK |



10. SPODNÍ STAVBA

10.1. Vnitřní síly na pilířech

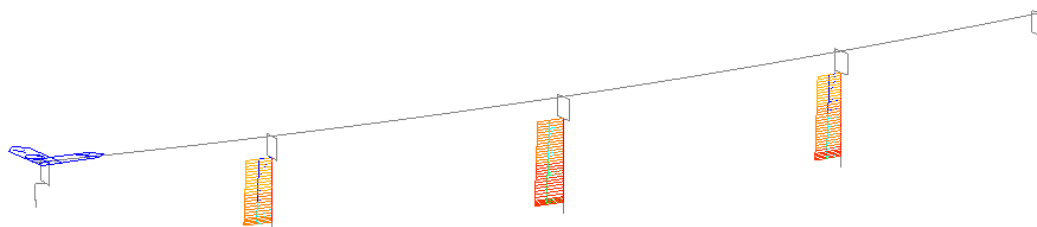
10.1.1. Kvazistálá kombinace



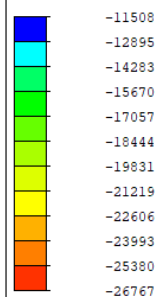


10.1.2. Charakteristická kombinace

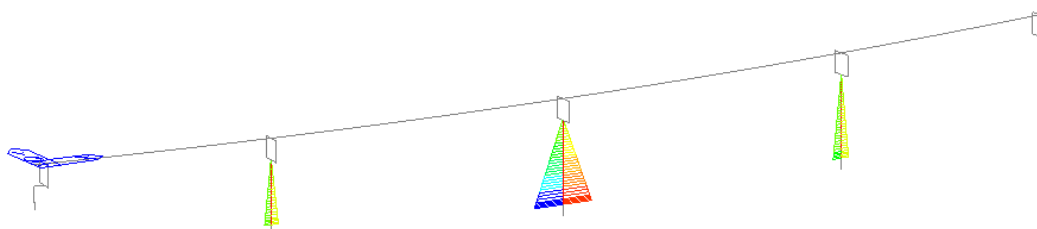
PostCS

Normálová síla N [kN]MIDAS/Civil
POST-PROCESSOR
BEAM DIAGRAM

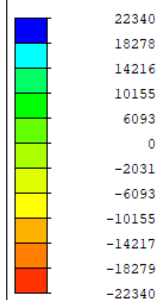
AXIAL



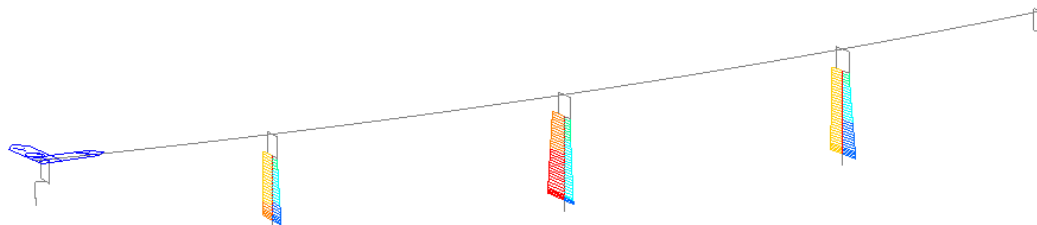
PostCS

Podélné ohybové momenty M_y [kNm]MIDAS/Civil
POST-PROCESSOR
BEAM DIAGRAM

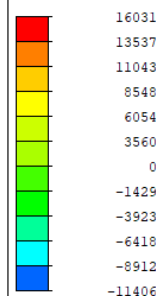
MOMENT-y



PostCS

Příčné ohybové momenty M_z [kNm]MIDAS/Civil
POST-PROCESSOR
BEAM DIAGRAM

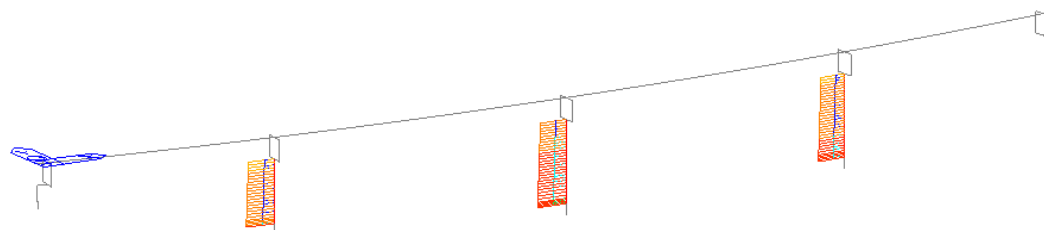
MOMENT-z





10.1.3. Kombinace 6.10a / 6.10b

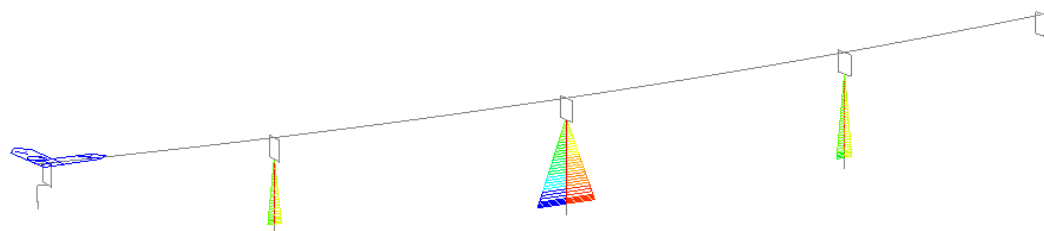
PostCS

Normálová síla N [kN]MIDAS/Civil
POST-PROCESSOR
BEAM DIAGRAM

AXIAL

| |
|--------|
| -10758 |
| -12784 |
| -14810 |
| -16836 |
| -18862 |
| -20888 |
| -22914 |
| -24940 |
| -26966 |
| -28992 |
| -31018 |
| -33044 |

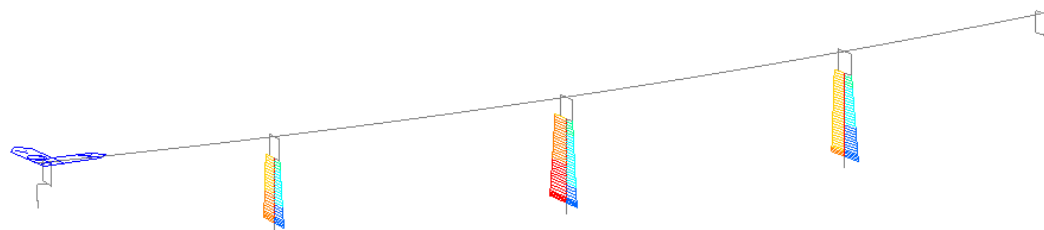
PostCS

Podélné ohybové momenty M_y [kNm]MIDAS/Civil
POST-PROCESSOR
BEAM DIAGRAM

MOMENT-y

| |
|--------|
| 30778 |
| 25182 |
| 19586 |
| 13990 |
| 8394 |
| 0 |
| -2798 |
| -8394 |
| -13990 |
| -19586 |
| -25182 |
| -30778 |

PostCS

Příčné ohybové momenty M_z [kNm]MIDAS/Civil
POST-PROCESSOR
BEAM DIAGRAM

MOMENT-z

| |
|--------|
| 21571 |
| 18134 |
| 14697 |
| 11259 |
| 7822 |
| 4385 |
| 0 |
| -2490 |
| -5927 |
| -9365 |
| -12802 |
| -16239 |



10.2. Posouzení pilířů

10.2.1. P2 v patě

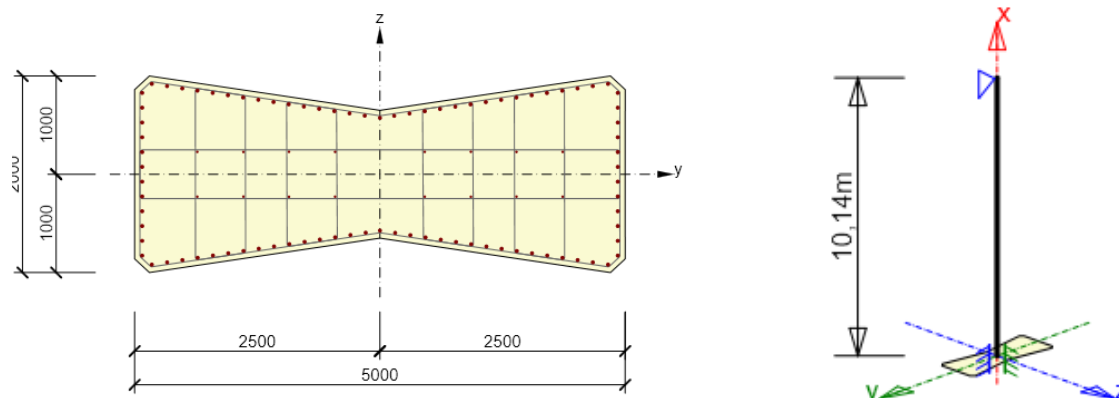
Kombinace zatížení

| Kvazistálá | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------|--|------|------|----|-------|-------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -15398 | -209 | -586 | 61 | -6097 | -589 |
| max Rx | -14246 | -107 | -570 | 31 | -5919 | 1432 |
| min My | -15295 | -251 | -594 | 73 | -6172 | -905 |
| max My | -14246 | -107 | 534 | 31 | 5473 | 1432 |
| min Mz | -15376 | -253 | -594 | 74 | -6175 | -1058 |
| max Mz | -14246 | -107 | -570 | 31 | -5919 | 1432 |

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------------|---|------|------|-----|-------|--------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -24756 | -530 | -640 | 155 | -6662 | -1265 |
| max Rx | -13142 | -383 | -616 | 112 | -6404 | -2218 |
| min My | -23342 | -592 | -650 | 173 | -6771 | -2504 |
| max My | -20876 | 284 | 599 | -83 | 6161 | 4170 |
| min Mz | -18443 | -436 | -624 | 127 | -6496 | -10116 |
| max Mz | -17483 | 91 | -537 | -27 | -5571 | 10624 |

| Návrhová - 6.10 | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_P \cdot P \text{ "+" } \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|-----------------|---|------|------|------|-------|--------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -33687 | -707 | -863 | 206 | -8978 | -2274 |
| max Rx | -12631 | -500 | -828 | 146 | -8602 | -3710 |
| min My | -31778 | -790 | -877 | 231 | -9125 | -3945 |
| max My | -23069 | 485 | 826 | -142 | 8508 | 6060 |
| min Mz | -25164 | -579 | -841 | 169 | -8754 | -14223 |
| max Mz | -24031 | 213 | -709 | -62 | -7361 | 14780 |

Vyztužení a parametry vzpěru prvku



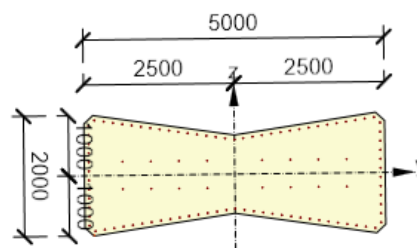
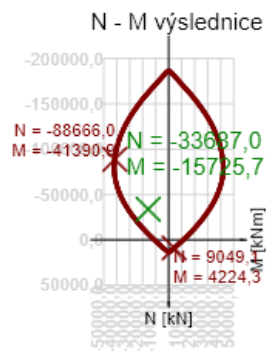
Beton C35/45, výztuž $\varnothing 20$ @150 mm (B500B)



Posouzení

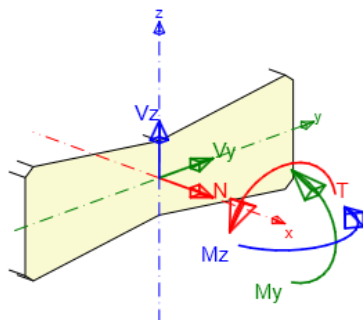
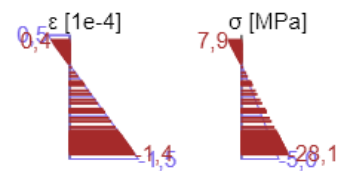
- N_{min}

| Typ kombinace | Použit | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | T [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|----------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | -33687,0 | -707,0 | -863,0 | 206,0 | -8978,0 | -2274,0 |
| Mimořádná | <input type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | -24756,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -6662,0 | -1265,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | -15398,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -6097,0 | -589,0 |



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



| | Název extrému | Čas [d] | Hodnota | Status posudku |
|---|---------------|---------|---------|----------------|
| 1 | N min | 28,0 | 38,0 | ✓ |
| 2 | N max | 28,0 | 31,8 | ✓ |
| 3 | My min | 28,0 | 37,7 | ✓ |
| 4 | My max | 28,0 | 33,1 | ✓ |
| 5 | Mz min | 28,0 | 37,3 | ✓ |
| 6 | Mz max | 28,0 | 33,3 | ✓ |

| Rozhodující typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|-------------------------|---------------|------------------|------------------|---------------|----------------|---------------------|---------|
| Únosnost N-M-M | -33687,0 | -15546,7 | -2366,2 | | | 38,0 | OK |
| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
| Únosnost N-M-M | -33687,0 | -15546,7 | -2366,2 | | | 38,0 | OK |
| Smyk | -33687,0 | | | 1115,6 | 206,0 | 16,8 | OK |
| Kroucení | | | | | 206,0 | 2,5 | OK |
| Interakce | -33687,0 | -15546,7 | -2366,2 | 1115,6 | 206,0 | 22,1 | OK |
| Omezení napětí | -15398,0 | -6097,0 | -589,0 | | | 32,0 | OK |
| Šířka trhliny | -15398,0 | -6097,0 | -589,0 | | | 11,7 | OK |
| Osa | | | | I_0 [m] | λ [-] | λ_{lim} [-] | |
| Štíhlost $y \perp$ | | | | 20,28 | 41,34 | 26,56 | |
| Štíhlost $z \perp$ | | | | 7,10 | 4,69 | 26,56 | |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



10.2.2. P3 v patě

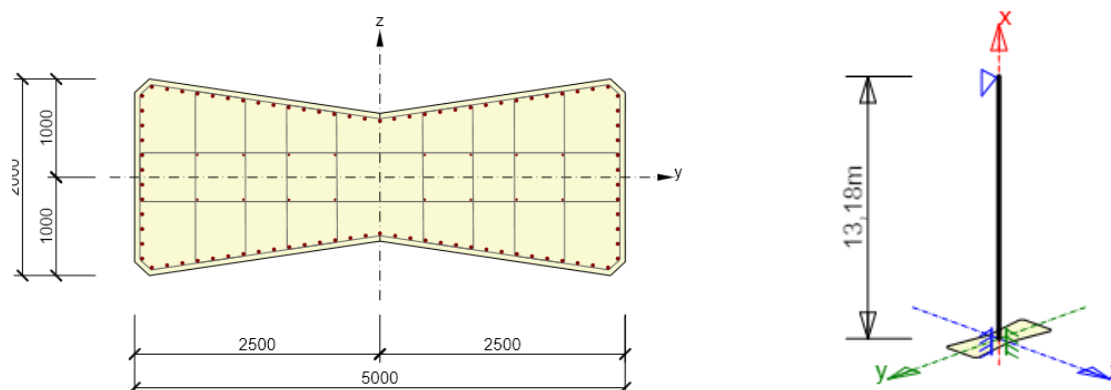
Kombinace zatížení

| Kvazistálá | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------|--|-----|------|-----|--------------|--------------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -17323 | 52 | 509 | -37 | 6800 | 757 |
| max Rx | -16783 | -64 | 509 | 65 | 6801 | -4916 |
| min My | -17231 | 54 | -509 | -41 | -6800 | 740 |
| max My | -16876 | -67 | 509 | 70 | 6800 | -4898 |
| min Mz | -16845 | -71 | 509 | 70 | 6800 | -5106 |
| max Mz | -17289 | 57 | 509 | -40 | 6800 | 947 |

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------------|---|------|-------|-----|---------------|---------------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -26672 | 301 | 205 | -30 | 2675 | 8532 |
| max Rx | -16015 | -420 | 813 | 36 | 10927 | -10480 |
| min My | -18526 | -405 | -1646 | 219 | -22237 | -14005 |
| max My | -18526 | -412 | 1647 | -26 | 22252 | -14093 |
| min Mz | -20224 | -337 | 812 | 71 | 10924 | -16635 |
| max Mz | -20768 | 320 | -812 | -42 | -10924 | 12284 |

| Návrhová - 6.10 | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_P \cdot P \text{ "+" } \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|-----------------|---|------|-------|-----|---------------|---------------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -36077 | -503 | 1142 | -74 | 15366 | -2733 |
| max Rx | -15689 | -603 | 1143 | 33 | 15370 | -13748 |
| min My | -25690 | -449 | -2267 | 167 | -30637 | -11601 |
| max My | -19079 | -591 | 2269 | -50 | 30659 | -18626 |
| min Mz | -27446 | -500 | 1142 | 85 | 15366 | -21943 |
| max Mz | -22040 | 473 | -1142 | -52 | -15367 | 17682 |

Vyztužení a parametry vzpěru prvku

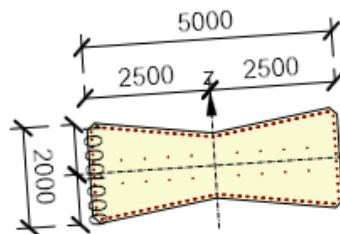
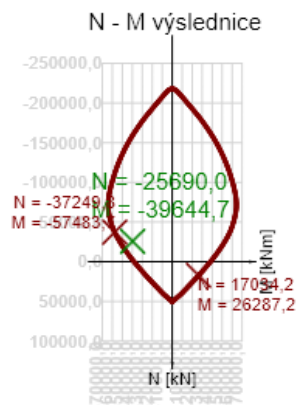
Beton C35/45, výztuž $\varnothing 32$ @150 mm (B500B)



Posouzení

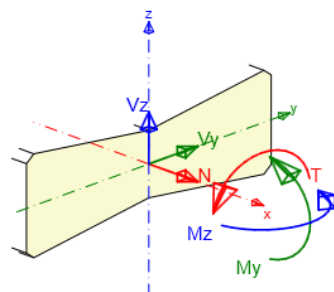
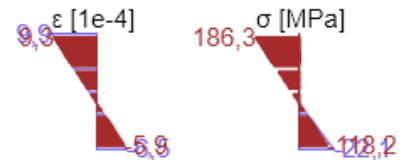
- $M_{y,min}$

| Typ kombinace | Použit | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | T [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|----------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | -25690,0 | -449,0 | -2267,0 | 167,0 | -30637,0 | -11601,0 |
| Mimořádná | <input type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | -18526,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -22237,0 | -14005,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | -17231,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -6800,0 | 740,0 |



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



| | Název extrému | Čas [d] | Hodnota | Status posudku |
|---|---------------|---------|---------|----------------|
| 1 | N min | 28,0 | 41,1 | ✓ |
| 2 | N max | 28,0 | 46,0 | ✓ |
| 3 | My min | 28,0 | 95,7 | ✓ |
| 4 | My max | 28,0 | 95,8 | ✓ |
| 5 | Mz min | 28,0 | 47,3 | ✓ |
| 6 | Mz max | 28,0 | 43,2 | ✓ |

| Rozhodující typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|-------------------------|---------------|------------------|------------------|---------------|----------------|---------------|---------------------|
| Omezení napětí | -18526,0 | -22237,0 | -14005,0 | | | 95,7 | OK |
| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
| Únosnost N-M-M | -25690,0 | -37873,8 | -11716,6 | | | 69,0 | OK |
| Smyk | -25690,0 | | | 2311,0 | 167,0 | 47,3 | OK |
| Interakce | -25690,0 | -37873,8 | -11716,6 | 2311,0 | 167,0 | 90,2 | OK |
| Omezení napětí | -18526,0 | -22237,0 | -14005,0 | | | 95,7 | OK |
| Šířka trhliny | -17231,0 | -6800,0 | 740,0 | | | 3,1 | OK |
| Osa | | | I_0 [m] | | | Λ [-] | Λ_{lim} [-] |
| Štíhlost y^\perp | | | 26,36 | | | 53,73 | 34,98 |
| Štíhlost z^\perp | | | 9,23 | | | 6,09 | 34,98 |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



10.2.3. P4 v patě

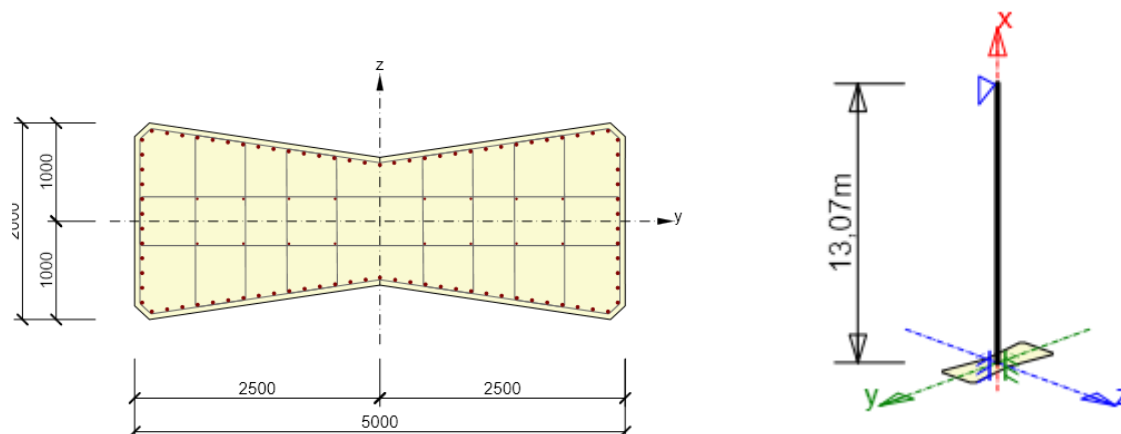
Kombinace zatížení

| Kvazistálá | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------|--|------|------|-----|--------------|--------------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -16060 | -236 | -513 | -68 | -6755 | -1942 |
| max Rx | -14962 | -231 | -512 | -67 | -6743 | -1109 |
| min My | -16135 | -124 | -532 | -36 | -7004 | -513 |
| max My | -14962 | -231 | 591 | -67 | 7877 | -1109 |
| min Mz | -16060 | -236 | 590 | -68 | 7865 | -1942 |
| max Mz | -14956 | -119 | -531 | -34 | -6992 | 454 |

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|------------------|---|------|------|------|--------------|---------------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -25447 | -26 | 555 | -8 | 7398 | 4779 |
| max Rx | -13832 | -351 | 610 | -101 | 8144 | -3181 |
| min My | -18460 | 236 | -591 | 68 | -7806 | 375 |
| max My | -23100 | -539 | 641 | -156 | 8562 | -3134 |
| min Mz | -19093 | -339 | -496 | -98 | -6527 | -10054 |
| max Mz | -19258 | -7 | 552 | -2 | 7356 | 7801 |

| Návrhová - 6.10 | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_P \cdot P \text{ "+" } \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | | | |
|-----------------|---|------|------|------|---------------|---------------|
| | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
| min Rx | -34586 | 47 | 736 | 14 | 9806 | 7191 |
| max Rx | -13330 | -455 | 821 | -131 | 10936 | -4752 |
| min My | -26214 | 79 | -759 | 23 | -10002 | 11354 |
| max My | -18939 | -426 | 816 | -123 | 10871 | -12838 |
| min Mz | -25994 | -440 | 816 | -127 | 10888 | -13907 |
| max Mz | -24897 | 85 | -758 | 25 | -9988 | 12354 |

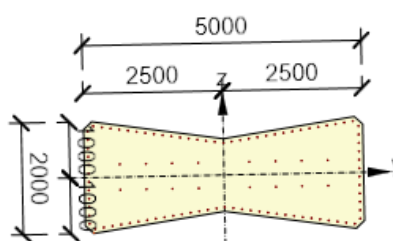
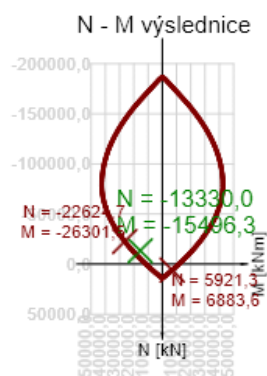
Vyztužení a parametry vzpěru prvku

Beton C35/45, výztuž $\varnothing 20$ @150 mm (B500B)

Posouzení

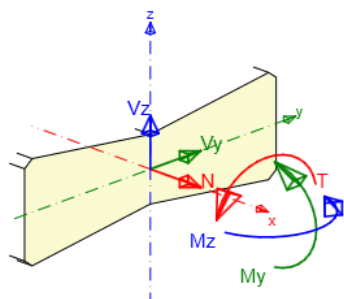
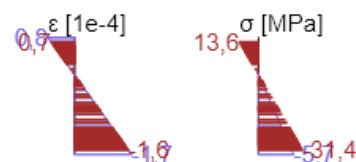
- N_{max}

| Typ kombinace | Použit | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | T [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|----------|---------------------|---------------------|---------|----------------------|----------------------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | -13330,0 | -455,0 | 821,0 | -131,0 | 10936,0 | -4752,0 |
| Mimořádná | <input type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | -13832,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8144,0 | -3181,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | -14962,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -6743,0 | -1109,0 |



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



| | Název extrému | Čas [d] | Hodnota | Status posudku |
|---|---------------|---------|---------|----------------|
| 1 | N min | 28,0 | 49,3 | ✓ |
| 2 | N max | 28,0 | 86,2 | ✓ |
| 3 | My min | 28,0 | 48,7 | ✓ |
| 4 | My max | 28,0 | 74,7 | ✓ |
| 5 | Mz min | 28,0 | 59,6 | ✓ |
| 6 | Mz max | 28,0 | 51,2 | ✓ |

| Rozhodující typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| Interakce | -13330,0 | 14727,9 | -4819,2 | 938,7 | -131,0 | 86,2 | OK |
| Typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
| Únosnost N-M-M | -13330,0 | 14727,9 | -4819,2 | | | 58,9 | OK |
| Smyk | -13330,0 | | | 938,7 | -131,0 | 24,5 | OK |
| Kroucení | | | | | -131,0 | 1,6 | OK |
| Interakce | -13330,0 | 14727,9 | -4819,2 | 938,7 | -131,0 | 86,2 | OK |
| Omezení napětí | -14962,0 | -6743,0 | -1109,0 | | | 36,0 | OK |
| Šířka trhliny | -14962,0 | -6743,0 | -1109,0 | | | 17,0 | OK |
| Osa | I ₀ [m] | | λ [-] | | λ _{lim} [-] | | |
| Štíhlost y [⊥] | 26,14 | | 53,29 | | 41,91 | | |
| Štíhlost z [⊥] | 9,15 | | 6,04 | | 41,91 | | |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

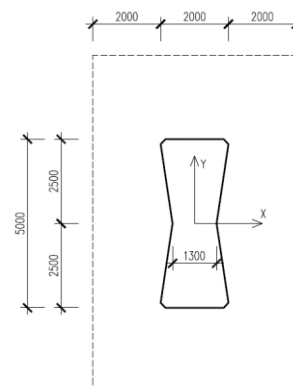


10.3. Posouzení hlavičky pilíře na štěpné síly

Posouzení štěpných sil je uvedeno pro pilíř P3, na kterém vznikají od účinků zatížení maximální reakce do ložisek a způsobují největší štěpné síly.

Geometrie

| | | | |
|-----------------------------|-------------|--------|----------------|
| Šířka pilíře | $B_p =$ | 5.000 | m |
| Délka pilíře | $D_p =$ | 1.650 | m |
| Výška pilíře | $H_p =$ | 13.18 | m |
| Šířka zkosení | $b_{v,p} =$ | 0.35 | m |
| Délka zkosení | $a_{v,p} =$ | 2.35 | m |
| Plocha pilíře | $A_p =$ | 8.313 | m ² |
| Moment setrvačnosti k ose Y | $I_y =$ | 2.000 | m ⁴ |
| Moment setrvačnosti k ose Z | $I_z =$ | 19.068 | m ⁴ |
| Krytí betonu | $C_{nom} =$ | 55 | mm |



Materiály

Beton

C35/45 XF2

| | | | |
|---|--------------------|---------|-----|
| Charakteristická pevnost betonu v tlaku | $f_{ck} =$ | 35 | MPa |
| Koeficient dlouhodobých účinků | $\alpha_{cc} =$ | 0.9 | - |
| Součinitel spolehlivosti | $\gamma_c =$ | 1.5 | - |
| Návrhová pevnost v tlaku | $f_{cd} =$ | 21 | MPa |
| Průměrná pevnost v tahu | $f_{ctm} =$ | 3.2 | MPa |
| Střední modul pružnosti | $E_{cm} =$ | 34 | GPa |
| Koef. dlouhodobých účinků | $\alpha_{ct} =$ | 1 | - |
| Mezní poměrné přetvoření | $\epsilon_{cu3} =$ | -0.0035 | - |
| Dolní kvantil pevnosti v tahu | $f_{ctk;0.05} =$ | 2.2 | MPa |
| Pevnost v tahu | $f_{ctd} =$ | 1.5 | MPa |

Betonářská výztuž

B500B

| | | | |
|---|-------------------|---------|-----|
| Charakteristická pevnost výztuže v tahu | $f_{yk} =$ | 500 | MPa |
| Součinitel spolehlivosti | $\gamma_s =$ | 1.15 | - |
| Návrhová pevnost výztuže v tahu | $f_{yd} =$ | 434.78 | MPa |
| Modul pružnosti výztuže | $E_s =$ | 200 | GPa |
| Mezní poměrné přetvoření | $\epsilon_{su} =$ | 0.05 | - |
| Mezní poměrné přetvoření | $\epsilon_{yd} =$ | 0.00217 | - |



10.4. Posouzení základové patky

Materiály

Beton

C25/30

| | | | |
|---|--------------------|---------|-----|
| Charakteristická pevnost betonu v tlaku | $f_{ck} =$ | 25 | MPa |
| Koeficient dlouhodobých účinků | $\alpha_{cc} =$ | 0.9 | - |
| Součinitel spolehlivosti | $\gamma_c =$ | 1.5 | - |
| Návrhová pevnost v tlaku | $f_{cd} =$ | 15 | MPa |
| Průměrná pevnost v tahu | $f_{ctm} =$ | 2.6 | MPa |
| Střední modul pružnosti | $E_{cm} =$ | 31 | GPa |
| Koef. dlouhodobých účinků | $\alpha_{ct} =$ | 1 | - |
| Mezní poměrné přetvoření | $\epsilon_{cu3} =$ | -0.0035 | - |
| Dolní kvantil pevnosti v tahu | $f_{ctk;0.05} =$ | 1.8 | MPa |
| Pevnost v tahu | $f_{ctd} =$ | 1.2 | MPa |

Betonářská výztuž

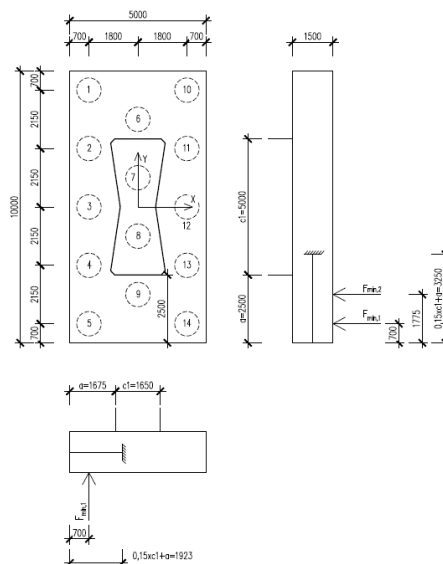
B500B

| | | | |
|---|-------------------|---------|-----|
| Charakteristická pevnost výztuže v tahu | $f_{yk} =$ | 500 | MPa |
| Součinitel spolehlivosti | $\gamma_s =$ | 1.15 | - |
| Návrhová pevnost výztuže v tahu | $f_{yd} =$ | 434.78 | MPa |
| Modul pružnosti výztuže | $E_s =$ | 200 | GPa |
| Mezní poměrné přetvoření | $\epsilon_{su} =$ | 0.05 | - |
| Mezní poměrné přetvoření | $\epsilon_{yd} =$ | 0.00217 | - |

Geometrie

P2

| | | | |
|-----------------------------------|-------------|-------|----|
| Šířka základové patky | $b_z =$ | 5.0 | m |
| Délka základové patky | $d_z =$ | 10.0 | m |
| Výška průřezu | $h_z =$ | 1.5 | m |
| Krytí betonu | $c_{nom} =$ | 60 | mm |
| Šířka sloupu | $c_{1,1} =$ | 1.650 | m |
| Přesah základu (v ose X) | $a_1 =$ | 1.675 | m |
| Délka sloupu | $c_{1,2} =$ | 5.000 | m |
| Přesah základu (v ose Y) | $a_2 =$ | 2.500 | m |
| Součinitel konzoly | $k =$ | 0.15 | - |
| Délka náhradní konzoly ve směru X | $l_x =$ | 1.923 | m |
| Délka náhradní konzoly ve směru Y | $l_y =$ | 3.250 | m |





Geometrie

Šířka základové patky

 $b_z = 6.0$ m

Délka základové patky

 $d_z = 10.0$ m

Výška průřezu

 $h_z = 1.8$ m

Krytí betonu

 $c_{nom} = 60$ mm

Šířka sloupu

 $c_{1,1} = 1.650$ m

Přesah základu (v ose X)

 $a_1 = 2.175$ m

Délka sloupu

 $c_{1,2} = 5.000$ m

Přesah základu (v ose Y)

 $a_2 = 2.500$ m

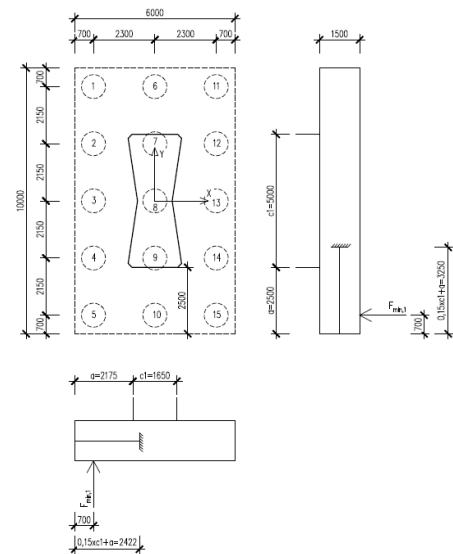
Součinitel konzoly

 $k = 0.15$ -

Délka náhradní konzoly ve směru X

 $l_x = 2.423$ m

Délka náhradní konzoly ve směru Y

 $l_y = 3.250$ m

Geometrie

Šířka základové patky

 $b_z = 6.0$ m

Délka základové patky

 $d_z = 10.0$ m

Výška průřezu

 $h_z = 1.8$ m

Krytí betonu

 $c_{nom} = 60$ mm

Šířka sloupu

 $c_{1,1} = 1.650$ m

Přesah základu (v ose X)

 $a_1 = 2.175$ m

Délka sloupu

 $c_{1,2} = 5.000$ m

Přesah základu (v ose Y)

 $a_2 = 2.500$ m

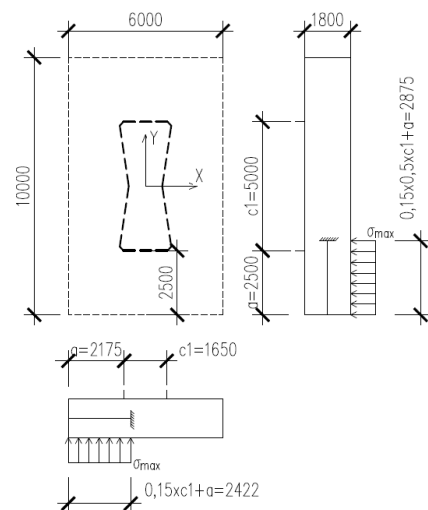
Součinitel konzoly

 $k = 0.15$ -

Délka náhradní konzoly ve směru osy mostu

 $l_x = 2.423$ m

Délka náhradní konzoly kolmo na osu mostu

 $l_y = 2.875$ m



Zatížení ve směru osy mostu

| | | MSÚ | Char | Kvazi | |
|---|------------------|--------|--------|-------|-----|
| Min. síla v pilotách 1 - 5 u podpěry P2 | $F_{\min, P2} =$ | -15971 | -11775 | -8350 | kN |
| Min. síla v pilotách 1 - 5 u podpěry P3 | $F_{\min, P3} =$ | -17456 | -12819 | -8709 | kN |
| Výsledná minimální síla v 1. řadě pilot | $F_{\min, 1} =$ | -15971 | -11775 | -8350 | kN |
| Počet pilot v 1. řadě způsobující ohyb | $n_1 =$ | 5 | ks | | |
| Celková síla od 1. řady pilot | $F_{\min} =$ | -15971 | -11775 | -8350 | kN |
| Rameno vnitřních sil | $r_1 =$ | 1.222 | m | | |
| Návrhový moment na základovou patku | $M_{Ed} =$ | 19517 | 14389 | 10204 | kNm |

Zatížení kolmo na osu mostu

| | | MSÚ | Char | Kvazi | |
|---|------------------|--------|-------|-------|-----|
| Min. síla v pilotách 5, 9, 14 u podpěry P2 | $F_{\min, P2} =$ | -8298 | -6343 | -4525 | kN |
| Min. síla v pilotách 5, 10, 15 u podpěry P3 | $F_{\min, P3} =$ | -10357 | -7987 | -5195 | kN |
| Výsledná minimální síla v 1. řadě pilot | $F_{\min, 1} =$ | -10357 | -7987 | -5195 | kN |
| Počet pilot v 1. řadě způsobující ohyb | $n_1 =$ | 3 | ks | | |
| Počet pilot v 2. řadě způsobující ohyb | $n_2 =$ | 0 | ks | | |
| Celková síla od pilot | $F_{\min} =$ | -10357 | -7987 | -5195 | kN |
| Rameno vnitřních sil | $r_1 =$ | 2.175 | m | | |
| | $r_2 =$ | 0.000 | m | | |
| Návrhový moment na základovou patku | $M_{Ed} =$ | 22526 | 17372 | 11299 | kNm |

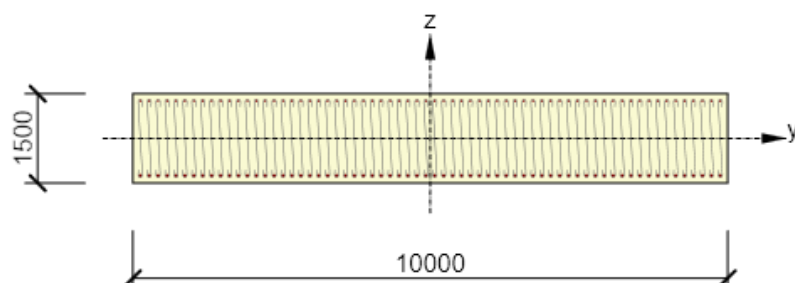
Vnitřní síly v základové patce P4

| | | MSÚ | Char | Kvazi | |
|---|--|--------|----------------|-------|-----|
| Maximální napětí v úrovni základové spáry | $\sigma_{z, \text{eff}, \text{max}} =$ | 739 | 545 | 381 | kPa |
| Délka náhradní konzoly ve směru osy mostu | $l_x =$ | 2.423 | m | | |
| Šířka základové patky | $d_z =$ | 10.0 | m | | |
| Plocha patky způsobující ohyb | $A_x =$ | 24.225 | m ² | | |
| Rameno působíště síly od vetknutí | $r_x =$ | 1.211 | m | | |
| Ohybový moment ve směru osy mostu | $M_x =$ | 21698 | 15978 | 11170 | kNm |
| Posouvající síla | $V_{z, x} =$ | 17914 | 13191 | 9222 | kN |
| Délka náhradní konzoly kolmo na osu mostu | $l_y =$ | 2.875 | m | | |
| Šířka základové patky | $d_y =$ | 6.0 | m | | |
| Plocha patky způsobující ohyb | $A_y =$ | 17.250 | m ² | | |
| Rameno působíště síly od vetknutí | $r_y =$ | 1.438 | m | | |
| Ohybový moment ve směru osy mostu | $M_y =$ | 18337 | 13503 | 9439 | kNm |
| Posouvající síla | $V_{z, y} =$ | 12756 | 9393 | 6567 | kN |



10.4.1. P2 – ve směru osy mostu

Vyztužený průřez: P2 - X



Beton: C25/30

Stáří: 28,0 d

Výztuž: (B 500B)

ø20-150 mm (2094mm²), z = 632 mmø32-150 mm (5362mm²), z = -626 mm

Spony:

66,67ø14 - 300 mm

Krytí:

Horní povrch: 108 mm

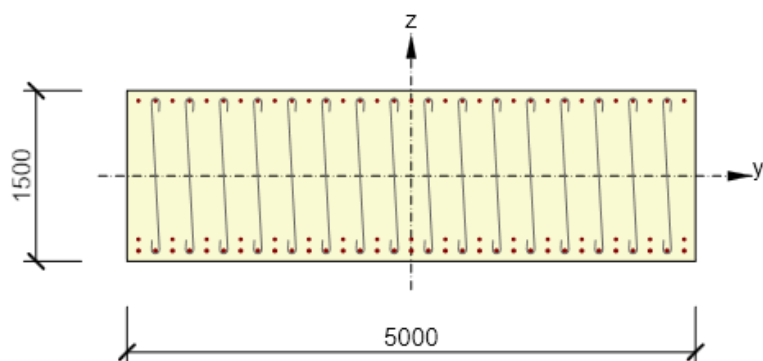
Dolní povrch: 108 mm

| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | 19517,0 | 0,0 | | | 62,0 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 15971,0 | 0,0 | 78,4 | OK |
| Interakce | 0,0 | 19517,0 | 0,0 | 15971,0 | 0,0 | 95,3 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 14389,0 | 0,0 | | | 54,0 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | 10204,0 | 0,0 | | | 69,4 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

10.4.2. P2 – ve směru kolmo na osu mostu

Vyztužený průřez: P2 - Y



Beton: C25/30

Stáří: 28,0 d

Výztuž: (B 500B)

ø25-150 mm (3272mm²), z = 662 mmø32-150 mm (5362mm²), z = -658 mmø25-300 mm (1636mm²), z = -558 mm

Spony:

16,67ø14 - 150 mm

Krytí:

Horní povrch: 76 mm

Dolní povrch: 76 mm

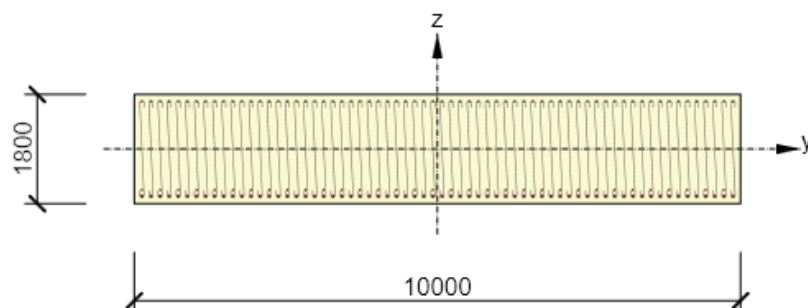
| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | 15075,0 | 0,0 | | | 73,0 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 8298,0 | 0,0 | 81,3 | OK |
| Interakce | 0,0 | 15075,0 | 0,0 | 8298,0 | 0,0 | 93,6 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 8220,0 | 0,0 | | | 69,6 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | 8220,0 | 0,0 | | | 76,0 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



10.4.3. P3 – ve směru osy mostu

Vyztužený průřez: P3 - X



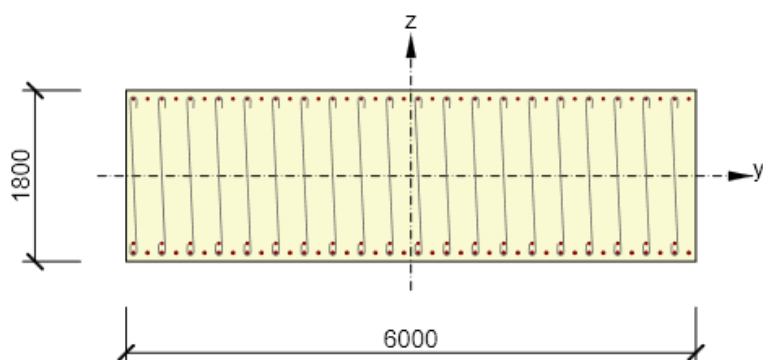
Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 33 \varnothing 20 (10367mm²), z = -674 mm
 \varnothing 20-150 mm (2094mm²), z = 782 mm
 \varnothing 32-150 mm (5362mm²), z = -776 mm
 Spony:
 66,67 \varnothing 14 - 300 mm
 Krytí:
 Horní povrch: 108 mm
 Dolní povrch: 108 mm

| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | 30059,0 | 0,0 | | | 66,0 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 17456,0 | 0,0 | 71,0 | OK |
| Interakce | 0,0 | 30059,0 | 0,0 | 17456,0 | 0,0 | 98,4 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 22074,0 | 0,0 | | | 58,3 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | 14997,0 | 0,0 | | | 64,8 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

10.4.4. P3 – ve směru kolmo na osu mostu

Vyztužený průřez: P3 - Y



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 \varnothing 25-150 mm (3272mm²), z = 812 mm
 \varnothing 32-150 mm (5362mm²), z = -808 mm
 \varnothing 25-300 mm (1636mm²), z = -709 mm
 Spony:
 20,00 \varnothing 14 - 150 mm
 Krytí:
 Horní povrch: 76 mm
 Dolní povrch: 76 mm

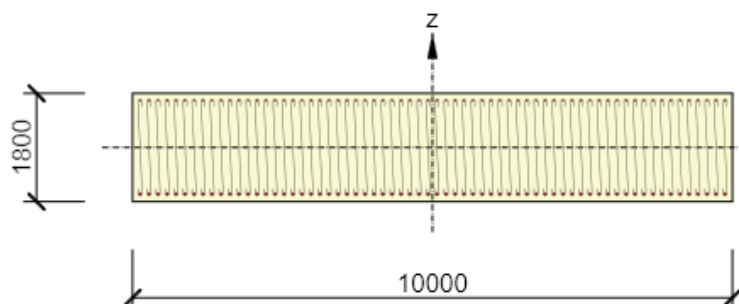
| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | 22526,0 | 0,0 | | | 73,3 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 10357,0 | 0,0 | 68,9 | OK |
| Interakce | 0,0 | 22526,0 | 0,0 | 10357,0 | 0,0 | 93,6 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 17372,0 | 0,0 | | | 69,0 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | 11299,0 | 0,0 | | | 69,4 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



10.4.5. P4 – ve směru osy mostu

Vyztužený průřez: P4 - X



Beton: C25/30

Stáří: 28,0 d

Výztuž: (B 500B)

ø20-150 mm (2094mm²), z = 782 mmø32-150 mm (5362mm²), z = -776 mm

Spony:

66,67ø14 - 300 mm

Krytí:

Horní povrch: 108 mm

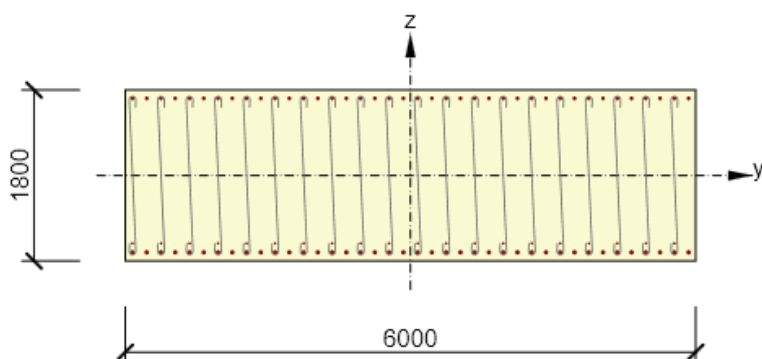
Dolní povrch: 108 mm

| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | 21698,0 | 0,0 | | | 55,5 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 17914,0 | 0,0 | 71,5 | OK |
| Interakce | 0,0 | 21698,0 | 0,0 | 17914,0 | 0,0 | 98,4 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 15978,0 | 0,0 | | | 48,8 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | 11170,0 | 0,0 | | | 61,8 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

10.4.6. P4 – ve směru kolmo na osu mostu

Vyztužený průřez: P4 - Y



Beton: C25/30

Stáří: 28,0 d

Výztuž: (B 500B)

ø25-150 mm (3272mm²), z = 812 mmø32-150 mm (5362mm²), z = -808 mmø16-300 mm (670mm²), z = -713 mm

Spony:

20,00ø14 - 150 mm

Krytí:

Horní povrch: 76 mm

Dolní povrch: 76 mm

| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | 18337,0 | 0,0 | | | 67,9 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 12756,0 | 0,0 | 83,7 | OK |
| Interakce | 0,0 | 18337,0 | 0,0 | 12756,0 | 0,0 | 97,0 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 13503,0 | 0,0 | | | 60,6 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | 9439,0 | 0,0 | | | 63,2 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



10.4.7. Protlačení

0. kritický obvod - posouzení v líci sloupu

| | | | |
|--|---------|--------|---|
| Délka 0. kritického obvodu | $u_0 =$ | 13.766 | m |
| Průměrná účinná výška | $d =$ | 1.541 | m |
| Šířka kontrolovaného obvodu ve směru osy Y | $b_y =$ | 5.000 | m |
| Šířka kontrolovaného obvodu ve směru osy Z | $b_z =$ | 1.650 | m |

Zatížení a smykové napětí

P3

| Návrhová - 6.10 | $\sum \gamma_{G,k} \cdot \gamma_P \cdot P$ | $\gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$ | $\sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | | |
|-----------------|--|------------------------------|--|-------|--------|--------|
| | $R_x = V_{Ed}$ | R_y | R_z | M_x | M_y | M_z |
| min Rx | -36077 | -503 | 1142 | -74 | 15366 | -2733 |
| max Rx | -15689 | -603 | 1143 | 33 | 15370 | -13748 |
| min My | -25690 | -449 | -2267 | 167 | -30637 | -11601 |
| max My | -19079 | -591 | 2269 | -50 | 30659 | -18626 |
| min Mz | -27446 | -500 | 1142 | 85 | 15366 | -21943 |
| max Mz | -22040 | 473 | -1142 | -52 | -15367 | 17682 |

| e_y [mm] | e_z [mm] | β [-] | v_{Ed} [MPa] |
|------------|------------|-------------|----------------|
| 0.076 | -0.42592 | 1.174 | 1.997 |
| 0.876 | 0.876 | 2.007 | 1.484 |
| 0.452 | 0.452 | 1.519 | 1.839 |
| 0.976 | -1.607 | 2.212 | 1.989 |
| 0.800 | -0.560 | 1.895 | 2.452 |
| -0.80226 | 0.697 | 1.910 | 1.985 |

| Mimořádná - 6.11 | $\Sigma G_{k,j}$ "++" P "++" A_{Ed} "++" $\Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,j}$ | | | | | |
|------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| | $R_x = V_{Ed}$ | R_y | R_z | M_x | M_y | M_z |
| min My | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| max My | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| min Mz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| max Mz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| e_y [mm] | e_z [mm] | β [-] | v_{Ed} [MPa] |
|------------|------------|-------------|----------------|
| 1.000 | 1.000 | 2.149 | 0.000 |
| 1.000 | 1.000 | 2.149 | 0.000 |
| 1.000 | 1.000 | 2.149 | 0.000 |
| 1.000 | 1.000 | 2.149 | 0.000 |

 e_y ... výstřednost M_{Ed}/V_{Ed} ve směru osy Y

$$e_y = M_z / R_x$$

 e_z ... výstřednost M_{Ed}/V_{Ed} ve směru osy Z

$$e_z = M_y / R_x$$

 β ... součinitel β při excentricitě k oběma osám

$$\beta = 1 + 1,8 \sqrt{\left(\frac{e_y}{b_z}\right)^2 + \left(\frac{e_z}{b_y}\right)^2}$$

 v_{Ed} ... smykové napětí

$$v_{Ed} = \beta \cdot V_{Ed} / (u_0 \cdot d)$$

Únosnost ve smyku v líci sloupu

Redukční součinitel pevnosti betonu

$$v = 0.54$$

$$v = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$$

Smyková únosnost

$$v_{Rd,max} = 4.05 \text{ MPa}$$

$$v_{Rd,max} = 0.5 \cdot v \cdot f_{cd}$$

Posouzení

Posouzení

$$v_{Ed} = 2.452 \text{ MPa}$$

<

$$v_{Rd,max} = 4.05 \text{ MPa}$$

OK

61%

1. kritický obvod - posouzení ve vzd. "a" od líce sloupu

| | | | |
|--|---------|--------|---|
| Délka 1. kritického obvodu | $u_1 =$ | 22.562 | m |
| Účinná výška | $d =$ | 1.541 | m |
| Kontrolovaný obvod (vzd. od líce sloupu) | $a =$ | 1.400 | m |
| Šířka kontrolovaného obvodu ve směru osy Y | $b_y =$ | 7.800 | m |
| Šířka kontrolovaného obvodu ve směru osy Z | $b_z =$ | 4.450 | m |

Násobek "d":

$$1.00 \times d$$

Lim. hodnota a je 1.4 m, aby nedošlo k překročení vnějšího okraje základu. Je započítána redukce síly o vnitřní piloty přímo pod pilířem.



Zatížení a smykové napětí

P3

| Návrhová - 6.10 | $\Sigma Y_{G,G_{k,j}} \text{ "+" } Y_{P,P} \text{ "+" } Y_{Q,1,Q_{k,1}} \text{ "+" } \Sigma Y_{Q, \Psi_{0,j} - Q_{k,j}}$ | | | | | |
|-----------------|--|-------|-------|-------|--------|--------|
| | $R_x = V_{Ed}$ | R_y | R_z | M_x | M_y | M_z |
| min Rx | -36077 | -503 | 1142 | -74 | 15366 | -2733 |
| max Rx | -15689 | -603 | 1143 | 33 | 15370 | -13748 |
| min My | -25690 | -449 | -2267 | 167 | -30637 | -11601 |
| max My | -19079 | -591 | 2269 | -50 | 30659 | -18626 |
| min Mz | -27446 | -500 | 1142 | 85 | 15366 | -21943 |
| max Mz | -22040 | 473 | -1142 | -52 | -15367 | 17682 |

| e_y [mm] | e_z [mm] | β [-] | v_{Ed} [MPa] |
|------------|------------|-------------|----------------|
| 0.076 | -0.426 | 1.103 | 1.144 |
| 0.876 | 0.876 | 1.408 | 0.635 |
| 0.452 | 0.452 | 1.210 | 0.894 |
| 0.976 | -1.607 | 1.542 | 0.846 |
| 0.800 | -0.560 | 1.348 | 1.064 |
| -0.802 | 0.697 | 1.362 | 0.863 |

| Seismická - 6.12 | $\Sigma G_{k,j}$ " "+" A _{Ed} " "+" $\Sigma \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$ | | | | | |
|------------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | R _x = V _{Ed} | R _y | R _z | M _x | M _y | M _z |
| min My | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| max My | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| min Mz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| max Mz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| e_y [mm] | e_z [mm] | β [-] | v_{Ed} [MPa] |
|------------|------------|-------------|----------------|
| 1.000 | 1.000 | 1.466 | 0.000 |
| 1.000 | 1.000 | 1.466 | 0.000 |
| 1.000 | 1.000 | 1.466 | 0.000 |
| 1.000 | 1.000 | 1.466 | 0.000 |

Únosnost ve smyku bez smykové výztuže

Součinitel smykové únosnosti

$$C_{Rd,c} = 0.12$$

$$C_{Rd,c} = 0.18 / \gamma_c$$

Součinitel účinné výšky

$$k = 1.360$$

$$k = \min(1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]}, 2.0)$$

Stupeň vyztužení ve směru Z (_ _ na delší stranu)

$$\rho_{l,z} = 0.0007$$

Stupeň vyztužení ve směru Y (_ _ na kratší stranu)

$$\rho_{l,y} = 0.0075$$

Výsledný stupeň vyztužení

$$\rho_l = 0.0023$$

$$\rho_l = \min(\sqrt{\rho_{l,y} \cdot \rho_{l,z}}, 0.02)$$

Únosnost ve smyku při protlačení

$$v_{Rd,c} = 0.293 \text{ MPa}$$

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3}$$

Minimální únosnost ve smyku při protlačení

$$v_{min} = 0.278 \text{ MPa}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{(3/2)} \cdot f_{ck}^{(1/2)}$$

Posouzení

Posouzení

$$v_{Ed} = 1.144 \text{ MPa}$$

<

$$v_{Rd,c} = 0.293 \text{ MPa}$$

NOT OK

391%

Únosnost ve smyku se smykovou výztuží

32-střih ØR 14 mm / 150 mm

(4-střih Ø16/150 + 2-střih Ø16/300)

Plocha výztuže na jednom obvodu okolo sloupu

$$A_{sw} = 4926 \text{ mm}^2$$

Radiální vzdálenost obvodů smykové výztuže

$$s_r = 150 \text{ mm}$$

Účinná návrhová pevnost smykové výztuže

$$f_{ywd,eff} = 434.78 \text{ MPa}$$

$$f_{ywd,eff} = 250 + 0.25 \cdot d \leq f_{ywd}$$

Průměrná účinná výška v ortogonálních směrech

$$d = 1541 \text{ mm}$$

Úhel, který svírá smyková výztuž s rovinou desky

$$\alpha = 90^\circ$$

Únosnost ve smyku při protlačení

$$v_{Rd,cs} = 1.169 \text{ MPa}$$

$$v_{Rd,cs} = 0.75 \cdot v_{Rd,c} + 1.5 (d/s_r) \cdot A_{sw} \cdot f_{ywd,eff} (1/(u_1 \cdot d)) \cdot \sin(\alpha)$$

Posouzení

Posouzení smykového napětí

$$v_{Ed} = 1.144 \text{ MPa}$$

<

$$v_{Rd,cs} = 1.169 \text{ MPa}$$

OK

98%



10.5. Posouzení závěrné zídky

Geometrie

| | | | |
|---------------------|-------------|--------|----|
| Tloušťka zídky | $b_z =$ | 0.9 | m |
| Délka zídky | $d_z =$ | 12.400 | m |
| Výška zídky | $h_z =$ | 3.5 | m |
| Plocha v řezu zídky | $A_z =$ | 4.313 | m |
| Krytí betonu | $C_{nom} =$ | 55 | mm |

Materiály

Beton

C30/37 XD3 + XF4

| | | | |
|---|--------------------|---------|-----|
| Charakteristická pevnost betonu v tlaku | $f_{ck} =$ | 30 | MPa |
| Koeficient dlouhodobých účinků | $\alpha_{cc} =$ | 0.9 | - |
| Součinitel spolehlivosti | $\gamma_c =$ | 1.5 | - |
| Návrhová pevnost v tlaku | $f_{cd} =$ | 18 | MPa |
| Průměrná pevnost v tahu | $f_{ctm} =$ | 2.9 | MPa |
| Střední modul pružnosti | $E_{cm} =$ | 33 | GPa |
| Koef. dlouhodobých účinků | $\alpha_{ct} =$ | 1 | - |
| Mezní poměrné přetvoření | $\epsilon_{cu3} =$ | -0.0035 | - |
| Dolní kvantil pevnosti v tahu | $f_{ctk;0.05} =$ | 2 | MPa |
| Pevnost v tahu | $f_{ctd} =$ | 1.3 | MPa |

Betonářská výztuž

B500B

| | | | |
|---|-------------------|---------|-----|
| Charakteristická pevnost výztuže v tahu | $f_{yk} =$ | 500 | MPa |
| Součinitel spolehlivosti | $\gamma_s =$ | 1.15 | - |
| Návrhová pevnost výztuže v tahu | $f_{yd} =$ | 434.78 | MPa |
| Modul pružnosti výztuže | $E_s =$ | 200 | GPa |
| Mezní poměrné přetvoření | $\epsilon_{su} =$ | 0.05 | - |
| Mezní poměrné přetvoření | $\epsilon_{yd} =$ | 0.00217 | - |

Zatížení

Zemní tlak v klidu

| | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------|-------------------|
| Úhel vnitřního tření zeminy | $\phi_{ef} =$ | 30 | ° |
| Součinitel zemního tlaku v klidu | $K_0 = 1 - \sin \phi_{ef} =$ | 0.500 | - |
| Součinitel aktivního zemního tlaku | $K_a = \tan^2(45 - \phi_{ef}/2) =$ | 0.333 | - |
| Objemová tíha zeminy | $\gamma_z =$ | 20 | kN/m ³ |
| Zemní tlak na výšce závěrné zídky | $\sigma_{z1} =$ | 35 | kN/m ² |
| Vodorovná síla od zemního tlaku | $F_z =$ | 61.3 | kN/m' |
| Rameno k místu vetknutí do opěry | $r_z =$ | 1.17 | m |
| Moment od zemního tlaku | $M_z =$ | 71.5 | kNm/m' |



Přetížení za opěrou

Šířka vozovky

$$w = 9.8 \text{ m}$$

Počet zatěžovacích pruhů

$$n_l = w/3 = 3$$

Šířka zatěžovacího pruhu

$$w_l = 3.000 \text{ m}$$

Šířka zbývající plochy

$$b = w - n_l \cdot w_l = 0.800 \text{ m}$$

Skupina poz. kom.:

Skupina 1

| | TS | | | | UDL | | |
|--------|-------|--------------|------------|-------------------|--------------|------------|-------------------|
| | b [m] | a_{Qi} [-] | Q_i [kN] | $a_{Qi} Q_i$ [kN] | a_{qi} [-] | q_i [kN] | $a_{qi} q_i$ [kN] |
| Pruh 1 | 3.00 | 1.00 | 300 | 300 | 1.00 | 9.0 | 9 |
| Pruh 2 | 3.00 | 1.00 | 200 | 200 | 2.40 | 2.5 | 6 |
| Pruh 3 | 3.00 | 1.00 | 100 | 100 | 1.20 | 2.5 | 3 |
| Zbytek | 0.80 | 0.00 | 0 | 0 | 1.20 | 2.5 | 3 |

LM1 za opěrou

Délka zatížení (pro TS) viz ČSN EN 1991-2 (NA.2.39)

$$b = 4.5 \text{ m}$$

Výpočet parametrů

| | [°] | [rad] | |
|---------------|----------|-------|---|
| φ | 30 | 0.524 | ... úhel vnitřního tření |
| ε | 27.80028 | 0.485 | ... viz ČSN 73 0037 vztah (46) |
| ν | 57.80028 | 1.009 | ... $\varphi + \varepsilon$ |
| α | 0 | 0.000 | ... odklon konstrukce od svislé roviny (kladný směr je natočení levé opěry po směru hod. ručiček) |
| δ | 10 | 0.175 | ... třecí úhel mezi konstrukcí a zeminou (1/3 úhlu vnitřního tření) |
| β | 0 | 0.000 | ... odklon povrchu terénu od vodorovné přímky |
| h_f | 7.146 | | |
| K_{af} | 0.490 | | |

viz ČSN 73 0037 vztah:

| | (24) | | (20) | | | | |
|--------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|--|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| Na 1 m zídky | $f_{a,TS}$ [kN/m ²] | $f_{a,UDL}$ [kN/m ²] | $\Delta\sigma_{TS}$ [kN/m ²] | $\Delta\sigma_{UDL}$ [kN/m ²] | $H_{L,TS}$ [kN] | $H_{L,UDL}$ [kN/m] | $H_{L,TS+UDL}$ [kN/m] |
| Pruh 1 | 44.4 | 9.0 | 13.7 | 4.4 | 48.0 | 15.4 | 63.4 |

Vodorovná síla na 1 m

$$H_i = 48.0 \quad 15.4 \quad \text{kN}$$

Výsledná vodorovná síla

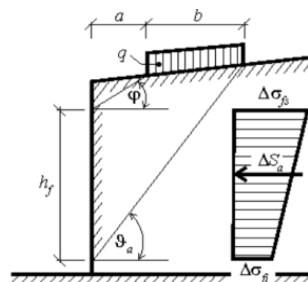
$$\Sigma H = 63.4 \quad \text{kN/m'}$$

Rameno k místu větknutí do opěry

$$r_p = 1.818 \quad \text{m} \quad 0.5 (H_{OP00} + 0.135 \text{ m})$$

Moment od přetížení

$$M_p = 115.3 \quad \text{kNm/m'}$$

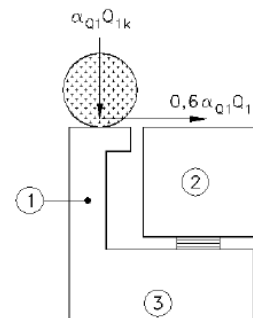
Schéma přirůstku aktivního zemního tlaku od pásového zatížení f_a



Brzdná síla

Svislá síla
Vodorovná síla
Roznášecí šířka
Svislá síla na 1m
Vodorovná síla na 1m
Svislé rameno síly k vetknutí do opěry
Vodorovné rameno síly k vetknutí do opěry
Moment od brzděné síly

$$\begin{aligned} Q_{lk} &= \alpha_{Q1} (Q_{1k}) = 300 \text{ kN} \\ Q_{lk} &= 0.6 \alpha_{Q1} (Q_{1k}) = 180 \text{ kN} \\ b &= 9.675 \text{ m} \\ Q'_{lk,s} &= 31.0 \text{ kN/m'} \\ Q'_{lk,v} &= 18.6 \text{ kN/m'} \\ r_{lk,s} &= 3.64 \text{ m} \\ r_{lk,v} &= 2.000 \text{ m} \\ M_{lk} &= 129.7 \text{ kNm/m'} \end{aligned}$$



Ostatní stálé zatížení

Vozovkové souvrství

Tloušťka vozovky
Objemová hmotnost vozovky
Tíha vozovky

$$\begin{aligned} t_v &= 0.140 \text{ m} \\ \gamma_v &= 24 \text{ kN/m}^3 \\ f_{a,v} &= 3.36 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Přírutek aktivního zemního tlaku od vozovky
Vodorovná síla od vozovky
Rameno k místu vetknutí do opěry
Moment od vozovky

$$\begin{aligned} \Sigma \Delta \sigma_{a,v} &= f_{a,v} \cdot K_{af} = 1.65 \text{ kN/m}^2 \\ F_{z,v} &= 5.8 \text{ kN/m'} \\ r_{z,v} &= 1.82 \text{ m} \\ M_{z,v} &= 10.5 \text{ kNm/m'} \end{aligned}$$

Kombinace

Kombinace 1: OS + ZT + P_{TS} + P_{UDL}

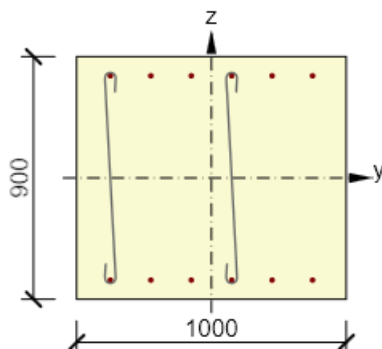
Kombinace 2: OS + ZT + BS

| | Zemní tlak | | Ostatní stálé | | Přetížení - TS | | Přetížení - UDL | |
|----------------------------|------------|------|---------------|------|----------------|------|-----------------|-----|
| | 0.85 | 1.35 | 0.85 | 1.35 | 1.35 | 0.75 | 1.35 | 0.4 |
| Kvazistálá - F [kN] | 61.3 | | 5.8 | | 0.0 | | 0.0 | |
| Kvazistálá - M [kNm] | 71.5 | | 10.5 | | 0.0 | | 0.0 | |
| Charakteristická - F [kN] | 61.3 | | 5.8 | | 48.0 | | 15.4 | |
| Charakteristická - M [kNm] | 71.5 | | 10.5 | | 87.2 | | 28.0 | |
| Návrhová 6.10a - F [kN] | 82.7 | | 7.8 | | 48.6 | | 8.3 | |
| Návrhová 6.10a - M [kNm] | 96.5 | | 14.1 | | 88.3 | | 15.1 | |
| Návrhová 6.10b - F [kN] | 70.3 | | 6.6 | | 64.8 | | 20.8 | |
| Návrhová 6.10b - M [kNm] | 82.0 | | 12.0 | | 117.7 | | 37.9 | |

| | Brzdné sily | | Celkem - komb. 1 | | Celkem - komb. 2 | |
|----------------------------|-------------|------|------------------|---------|------------------|---------|
| | 1.35 | 0.75 | F [kN] | M [kNm] | F [kN] | M [kNm] |
| Kvazistálá - F [kN] | 0.0 | | 67 | 82 | 67 | 82 |
| Kvazistálá - M [kNm] | 0.0 | | | | | |
| Charakteristická - F [kN] | 18.6 | | 130 | 197 | 86 | 212 |
| Charakteristická - M [kNm] | 129.7 | | | | | |
| Návrhová 6.10a - F [kN] | 18.8 | | 147 | 214 | 109 | 242 |
| Návrhová 6.10a - M [kNm] | 131.4 | | | | | |
| Návrhová 6.10b - F [kN] | 25.1 | | 163 | 250 | 102 | 269 |
| Návrhová 6.10b - M [kNm] | 175.1 | | | | | |



Vyztužený průřez: R 1



Beton: C30/37

Stáří: 28,0 d

Výztuž: (B 500B)

ø16-150 mm (1340mm²), z = -379 mmø16-150 mm (1340mm²), z = 379 mm

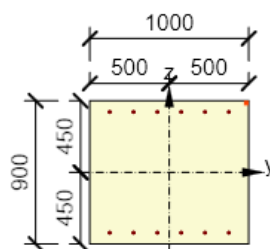
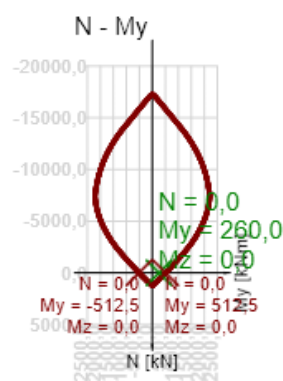
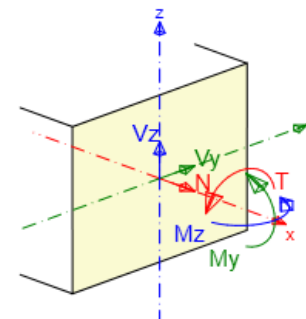
Spony:

2,22ø8 - 300 mm

Krytí:

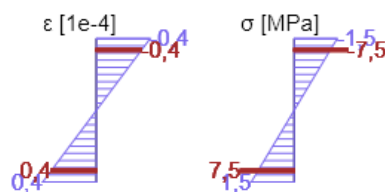
Horní povrch: 63 mm

Dolní povrch: 63 mm



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



| | Název extrému | Čas [d] | Hodnota | Status posudku |
|---|---------------|---------|---------|----------------|
| 1 | Kombinace 1 | 28,0 | 66,8 | ✓ |
| 2 | Kombinace 2 | 28,0 | 53,5 | ✓ |

| Typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | 260,0 | 0,0 | | | 50,7 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 167,0 | 0,0 | 57,7 | OK |
| Interakce | 0,0 | 260,0 | 0,0 | 167,0 | 0,0 | 66,8 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 205,0 | 0,0 | | | 8,1 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | 86,0 | 0,0 | | | 0,0 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



10.6. Posouzení křídla

Geometrie

| | | | |
|--|-------------|--------|----------------|
| Tloušťka křídla | $b_k =$ | 0.65 | m |
| Délka křídla | $d_k =$ | 4.250 | m |
| Výška křídla | $h_1 =$ | 3.8 | m |
| Délka konzoly křídla | $l_k =$ | 4.250 | m |
| Výška konce konzoly | $h_2 =$ | 1.000 | m |
| Výška konzoly na styku s plnou výškou křídla | $h_k =$ | 3.800 | m |
| Délka křídla v oblasti plné výšky | $l_{k2} =$ | 0.000 | m |
| Krytí betonu | $c_{nom} =$ | 55 | mm |
| Plocha celého křídla | $A_{all} =$ | 10.200 | m ² |
| Plocha konzolovité části | $A_k =$ | 10.20 | m ² |

Materiály

Beton

C30/37

 XD3 + XF4

| | | | |
|---|--------------------|---------|-----|
| Charakteristická pevnost betonu v tlaku | $f_{ck} =$ | 30 | MPa |
| Koeficient dlouhodobých účinků | $\alpha_{cc} =$ | 0.9 | - |
| Součinitel spolehlivosti | $\gamma_c =$ | 1.5 | - |
| Návrhová pevnost v tlaku | $f_{cd} =$ | 18 | MPa |
| Průměrná pevnost v tahu | $f_{ctm} =$ | 2.9 | MPa |
| Střední modul pružnosti | $E_{cm} =$ | 33 | GPa |
| Koef. dlouhodobých účinků | $\alpha_{ct} =$ | 1 | - |
| Mezní poměrné přetvoření | $\epsilon_{cu3} =$ | -0.0035 | - |
| Dolní kvantil pevnosti v tahu | $f_{ctk,0.05} =$ | 2 | MPa |
| Pevnost v tahu | $f_{ctd} =$ | 1.3 | MPa |

Betonářská výztuž

B500B

| | | | |
|---|-------------------|---------|-----|
| Charakteristická pevnost výztuže v tahu | $f_{yk} =$ | 500 | MPa |
| Součinitel spolehlivosti | $\gamma_s =$ | 1.15 | - |
| Návrhová pevnost výztuže v tahu | $f_{yd} =$ | 434.78 | MPa |
| Modul pružnosti výztuže | $E_s =$ | 200 | GPa |
| Mezní poměrné přetvoření | $\epsilon_{su} =$ | 0.05 | - |
| Mezní poměrné přetvoření | $\epsilon_{yd} =$ | 0.00217 | - |

**Ostatní stálé zatížení****Římso**

| | | | |
|--|--------------|-------|-------------------|
| Plocha římsy | $A_r =$ | 0.499 | m ² |
| Objemová hmotnost betonu | $\gamma_c =$ | 25 | kN/m ³ |
| Tíha římsy | $F_r =$ | 12.48 | kN/m |
| Excentricita těžiště římsy od těžiště křídla | $e_r =$ | 0.095 | m |
| Moment od římsy | $M_r =$ | 1.19 | kNm/m |
| Počet uzlů v Midasu | $n_u =$ | 6 | ks |
| Síla na 1 uzel | $F_{1r} =$ | -8.84 | kN |
| Moment na 1 uzel | $M_{1r} =$ | -0.84 | kNm |

Svodidlo

| | | | |
|---|------------|-------|------|
| Tíha svodidla | $F_s =$ | 1.0 | kN/m |
| Excentricita těžiště svodidla od těžiště křídla | $e_s =$ | 0.928 | m |
| Síla na 1 uzel | $F_{1s} =$ | -0.71 | kN |
| Moment na 1 uzel | $M_{1s} =$ | -0.66 | kNm |

Zábradlí

| | | | |
|---|------------|--------|------|
| Tíha zábradlí | $F_z =$ | 1.0 | kN/m |
| Excentricita těžiště zábradlí od těžiště křídla | $e_z =$ | -0.315 | m |
| Síla na 1 uzel | $F_{1z} =$ | -0.71 | kN |
| Moment na 1 uzel | $M_{1z} =$ | 0.22 | kNm |

Zemní tlak v klidu

| | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------|-------------------|
| Úhel vnitřního tření zeminy | $\phi_{ef} =$ | 30 | ° |
| Součinitel zemního tlaku v klidu | $K_0 = 1 - \sin \phi_{ef} =$ | 0.500 | - |
| Součinitel aktivního zemního tlaku | $K_a = \tan^2(45 - \phi_{ef}/2) =$ | 0.333 | - |
| Objemová tíha zeminy | $\gamma_z =$ | 20 | kN/m ³ |
| Zemní tlak na plné výšce křídla | $\sigma_{z1} =$ | 38 | kN/m ² |

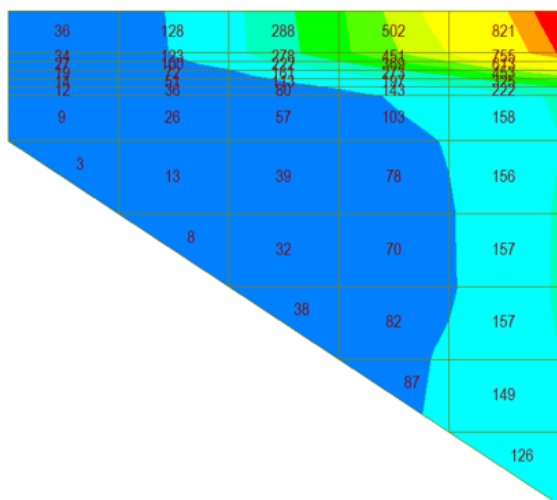
Přetížení za opěrou

viz zatížení závěrné zdi

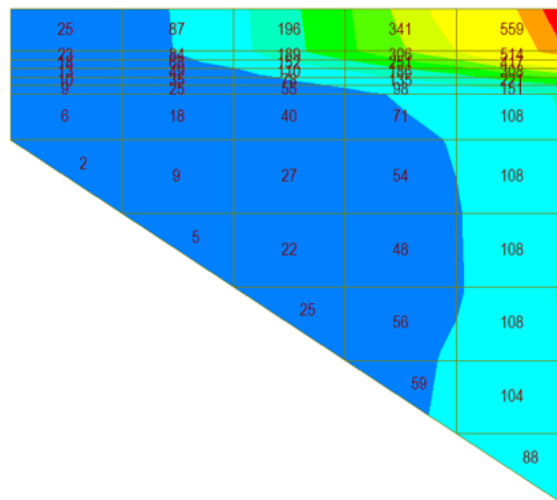


10.6.1. Vnitřní síly – vodorovný směr

Návrhová kombinace 6.10a/b

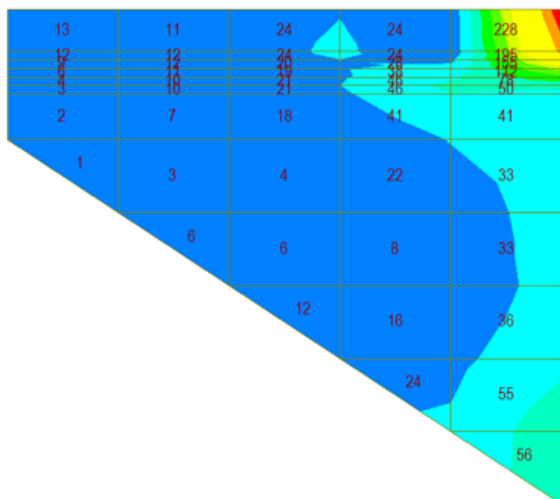


Charakteristická kombinace

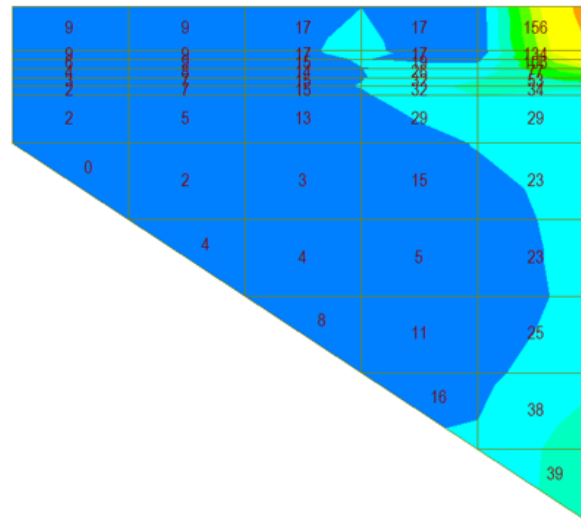


10.6.2. Vnitřní síly – svislý směr

Návrhová kombinace 6.10a/b



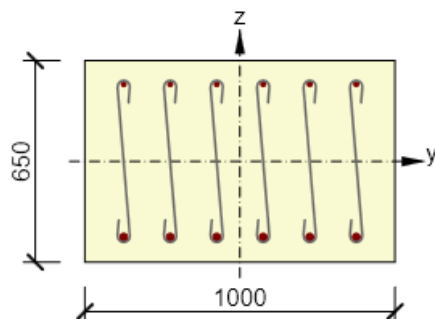
Charakteristická kombinace





10.6.3. Posouzení

Vyztužený průřez: Vodorovná

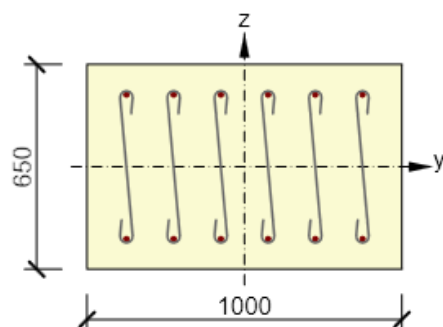


Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 $\phi 16-150$ mm (1340mm^2), $z = 249$ mm
 $\phi 25-150$ mm (3272mm^2), $z = -245$ mm
 Spony:
 $6,67\phi 8 - 300$ mm
 Krytí:
 Horní povrch: 68 mm
 Dolní povrch: 68 mm

| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | 476,0 | 0,0 | | | 61,7 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 245,0 | 0,0 | 87,1 | OK |
| Interakce | 0,0 | 476,0 | 0,0 | 245,0 | 0,0 | 87,1 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 324,0 | 0,0 | | | 50,5 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | 69,0 | 0,0 | | | 20,7 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Vyztužený průřez: Svislá



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 $\phi 16-150$ mm (1340mm^2), $z = 229$ mm
 $\phi 16-150$ mm (1340mm^2), $z = -229$ mm
 Spony:
 $6,67\phi 8 - 150$ mm
 Krytí:
 Horní povrch: 88 mm
 Dolní povrch: 88 mm

| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | 127,0 | 0,0 | | | 36,9 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 245,0 | 0,0 | 53,4 | OK |
| Interakce | 0,0 | 127,0 | 0,0 | 245,0 | 0,0 | 59,2 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 87,0 | 0,0 | | | 6,6 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | 29,0 | 0,0 | | | 0,0 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



11. NOSNÁ KONSTRUKCE

11.1. Mezní stav použitelnosti

Výsledné kombinace napětí v definitivním stavu i ve stavebních stavech jsou sestaveny ze stálých a proměnných zatížení s uvažováním součinitelů zatížení, součinitelů kombinace. Součinitele předpětí pro posouzení MSP je uvažován $r_{sup} = 1,1$ a $r_{inf} = 0,9$.

11.1.1. Kritéria posouzení

Omezení napětí v betonu

Napětí betonu v tlaku při charakteristické kombinaci nesmí přesáhnout hodnotu:

$$f_{ck(t)} = k_1 \cdot f_{ck(t)}, k_1 = 0,6$$

Pokud napětí betonu v tlaku při kvazi-stálé kombinaci trvale překročí hodnotu:

$$f_{ck(t)} = k_2 \cdot f_{ck(t)}, k_2 = 0,45 \text{ je nutné uvažovat nelineární dotvarování.}$$

Aby bylo možné ve výpočtu uvažovat průřezy neporušené trhlinami, nesmí napětí v betonu v tahu za ohybu při charakteristické kombinaci překročit hodnotu $f_{ct,eff}$, kterou lze uvažovat rovnou $f_{ctm(t)}$:

Pokud je splněn požadavek dekomprese na dokončené konstrukci při kvazistálé nebo časté kombinaci, jsou ve stavebních stádiích při kvazi-stálé kombinaci zatížení přípustná napětí v tahu do hodnoty

$$k f_{ctm(t)}, \text{ kde } k=1,0.$$

Omezení šířky trhlin v betonu

Parametry konstrukce a prostředí:

- Stupeň protikoroze ochrany – PL1 – dodatečně předpjatý beton přepínací výztuž zainjektovaná v kabelovém kanálku
- Stupeň vlivu prostředí – XD, XS, XF

Za výše uvedených předpokladů při časté kombinaci vzniknout v předpjatém průřezu trhliny větší šířky než $w_{max} = 0,1$ mm. Současně musí být posouzena dekomprese při kvazistálé kombinaci zatížení.

Omezení napětí v přepínací výztuži

Max přípustné kotevní napětí:

$$\sigma_{p0,max} = \min\{k_2 \cdot f_{p0.1k}; k_1 \cdot f_{pk}\}, k_1 = 0,8, k_2 = 0,9$$

Hodnota napětí v předpínací výztuži bezprostředně po předeprnutí a zakotvení nemá překročit hodnotu:

$$\sigma_{p0} = \min\{k_8 \cdot f_{p0.1k}; k_7 \cdot f_{pk}\}, k_7 = 0,75, k_8 = 0,85$$



11.1.2. MSP – omezení napětí v betonu

Beton

Charakteristická pevnost betonu v tlaku
 Koeficient dlouhodobých účinků
 Součinitel spolehlivosti
 Návrhová pevnost v tlaku
 Střední pevnost v tlaku
 Průměrná pevnost v tahu
 Střední modul pružnosti
 Koef. dlouhodobých účinků
 Mezní poměrné přetvoření
 Dolní kvantil pevnosti v tahu
 Pevnost v tahu

C35/45 XF2 + XD1

| | | |
|-----------------------|---------|-----|
| $f_{ck} =$ | 35 | MPa |
| $\alpha_{cc} =$ | 0.9 | - |
| $\gamma_c =$ | 1.5 | - |
| $f_{cd} =$ | 21 | MPa |
| $f_{cm} =$ | 43 | MPa |
| $f_{ctm} =$ | 3.2 | MPa |
| $E_{cm} =$ | 34 | GPa |
| $\alpha_{ct} =$ | 1 | - |
| $\varepsilon_{cu3} =$ | -0.0035 | - |
| $f_{ctk;0.05} =$ | 2.2 | MPa |
| $f_{ctd} =$ | 1.5 | MPa |

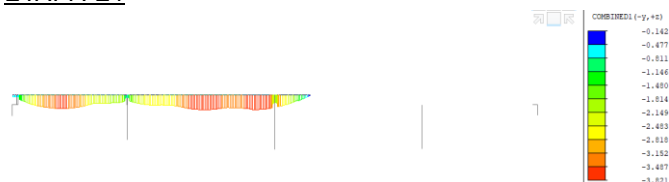
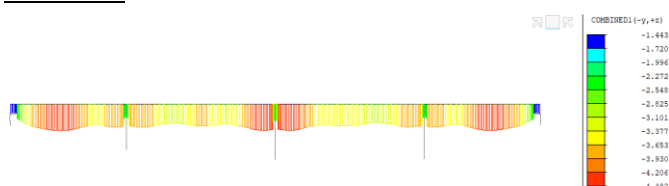
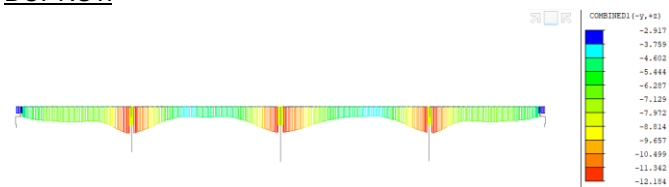
Beton (t= 7 dní)

Použitý cement
 Koeficient dle druhu cementu
 Součinitel dle věku betonu
 Střední pevnost v tlaku
 Charakteristická pevnost v tlaku
 Koeficient dle času posuzování
 Střední pevnost v tahu
 Modul pružnosti v tlaku
 Návrhová pevnost v tlaku

CEM 42.5 N

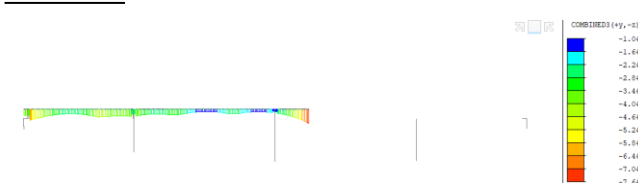
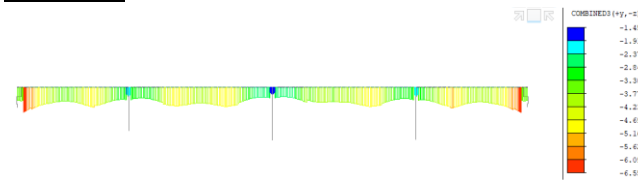
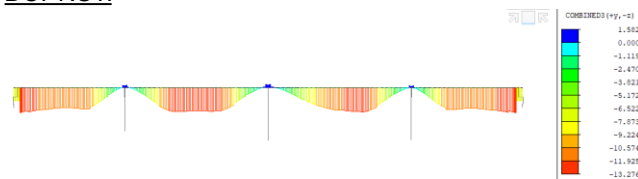
| | | |
|---|-------|-----|
| $s =$ | 0.25 | - |
| $\beta_{cc}(t) = e^{s \cdot [1 - (28/t)^{0.5}]} =$ | 0.779 | - |
| $f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm} =$ | 33.5 | MPa |
| $f_{ck}(t) = f_{cm}(t) - 8 =$ | 25.5 | MPa |
| $\alpha =$ | 1.0 | - |
| $f_{ctm}(t) = \beta_{cc}(t)^\alpha \cdot f_{ctm} =$ | 2.5 | MPa |
| $E_{cm}(t) = (f_{cm}(t)/f_{cm})^{0.3} \cdot E_{cm} =$ | 31.5 | GPa |
| $f_{cd}(t) = \alpha_{cc} \cdot f_{ck}(t)/\gamma_c =$ | 15.3 | MPa |

Tahová napětí v průřezu při charakteristické kombinaci nepřekračují tahovou pevnost betonu f_{ctm} a průřez nebude porušen trhlinami. V časté kombinaci není tedy prováděno ověření šířky trhlin.

**V průběhu výstavby****Napětí - horní vlákna****ETAPA E1****ETAPA E2****DOPNUTÍ**

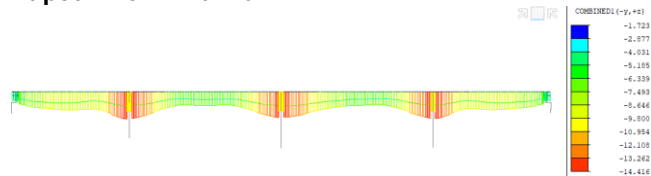
$$\sigma_c = -0.14 \leq f_{ctm}(t) = 2.5 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$|\sigma_c| = 12.18 \leq 0.6 \cdot f_{ck}(t) = 15.3 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Napětí - dolní vlákna**ETAPA E1****ETAPA E2****DOPNUTÍ**

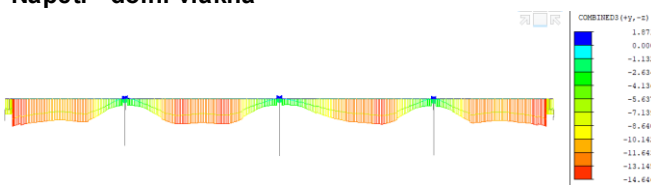
$$\sigma_c = 1.58 \leq f_{ctm}(t) = 2.5 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$|\sigma_c| = 13.28 \leq 0.6 \cdot f_{ck}(t) = 15.3 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Uvedení do provozu**Kvazistálá kombinace****Napětí - horní vlákna**

$$\sigma_c = -1.72 \leq 0 \text{ MPa} \rightarrow \text{dekompresa}$$

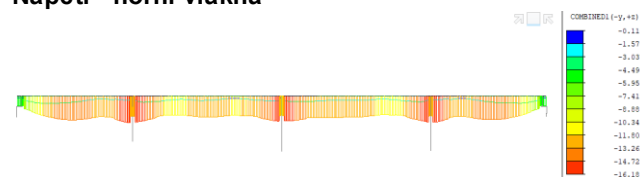
$$|\sigma_c| = -14.42 \leq 0,45 \cdot f_{ck} = 15.75 \text{ MPa} \rightarrow \text{lineární dotvarování}$$

Napětí - dolní vlákna

$$\sigma_c = 1.87 \leq 0 \text{ MPa} \rightarrow \text{předpínací kabely se nacházejí min. 100 mm v tlačené části průřezu}$$

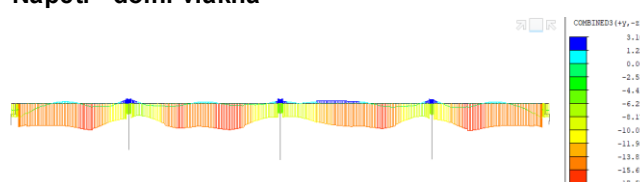
$$|\sigma_c| = -14.65 \leq 0,45 \cdot f_{ck} = 15.75 \text{ MPa} \rightarrow \text{dekompresa splněna}$$

$$\rightarrow \text{lineární dotvarování}$$

Charakteristická kombinace**Napětí - horní vlákna**

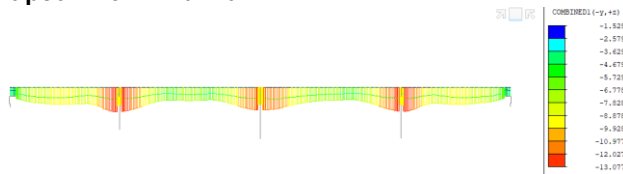
$$|\sigma_c| = -16.18 \leq 0,6 \cdot f_{ck} = 21 \text{ MPa} \rightarrow \text{omezení vzniku podélných trhlin}$$

$$\sigma_c = -0.12 \leq f_{ctm}(t) = 3.2 \text{ MPa} \rightarrow \text{průřez se nepotrhá}$$

Napětí - dolní vlákna

$$|\sigma_c| = -17.57 \leq 0,6 \cdot f_{ck} = 21 \text{ MPa} \rightarrow \text{omezení vzniku podélných trhlin}$$

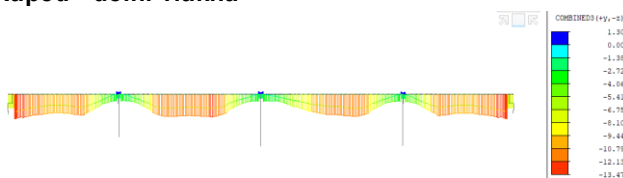
$$\sigma_c = 3.10 \leq f_{ctm}(t) = 3.2 \text{ MPa} \rightarrow \text{průřez se nepotrhá}$$

Na konci životnostiKvazistálá kombinaceNapětí - horní vlákna

$$\sigma_c = -1.53 \leq 0 \text{ MPa}$$

→ dekomprese

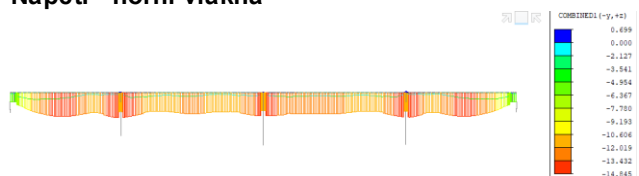
$$|\sigma_c| = -13.08 \leq 0,45 \cdot f_{ck} = 15.75 \text{ MPa}$$

→ lineární dotvarováníNapětí - dolní vlákna

$$\sigma_c = 1.31 \leq 0 \text{ MPa}$$

→ předpínací kabely se nachází
min. 100 mm v tlačené části průřezu→ dekomprese splněna

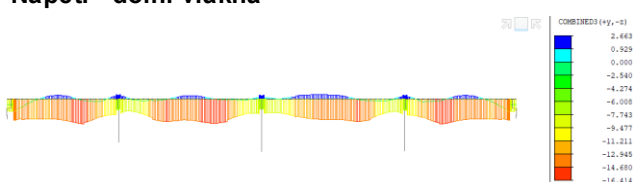
$$|\sigma_c| = -13.48 \leq 0,45 \cdot f_{ck} = 15.75 \text{ MPa}$$

→ lineární dotvarováníCharakteristická kombinaceNapětí - horní vlákna

$$|\sigma_c| = -14.85 \leq 0,6 \cdot f_{ck} = 21 \text{ MPa}$$

→ omezení vzniku
podélných trhlin

$$\sigma_c = 0.70 \leq f_{ctm}(t) = 3.2 \text{ MPa}$$

→ průřez se nepotrháNapětí - dolní vlákna

$$|\sigma_c| = -16.41 \leq 0,6 \cdot f_{ck} = 21 \text{ MPa}$$

→ omezení vzniku
podélných trhlin

$$\sigma_c = 2.66 \leq f_{ctm}(t) = 3.2 \text{ MPa}$$

→ průřez se nepotrhá



11.1.3. MSP – omezení napětí v předpínací výztuži

Předpínací výztuž

Charakteristická pevnost předpínací výztuže

Smluvní mez kluzu předpínací výztuže

Modul pružnosti předpínací výztuže

Součinitel spolehlivosti

Návrhová pevnost předpínací výztuže

Průměr lana

Plocha lana

Počet lan - kabel typ A

Počet lan - kabel typ B

Počet lan - kabel typ C

Y1860-S7 (15.7mm)

$f_{pk} = 1860$ MPa

$f_{p0,1k} = 1640$ MPa

$E_p = 195$ GPa

$\gamma_s = 1.15$ -

$f_{pd} = 1426$ MPa

$\varnothing_{pk} = 15.7$ mm

$A_{p1} = 150$ mm²

$n_{lan,A} = 22$ -

$n_{lan,B} = 22$ -

$n_{lan,C} = 22$ -

Omezení napětí v předpínací výztuži

Kotevní napětí kabelů A

$\sigma_{pm,max,A} = 1440$ MPa

Kotevní napětí kabelů B

$\sigma_{pm,max,B} = 1440$ MPa

Kotevní napětí kabelů C

$\sigma_{pm,max,C} = 1440$ MPa

Omezení napětí v kabelech typu A

$\max \sigma_{pm,0,A} = 1393.5$ MPa

Omezení napětí v kabelech typu B

$\max \sigma_{pm,0,B} = 1393.1$ MPa

Omezení napětí v kabelech typu C

$\max \sigma_{pm,0,C} = 1393.5$ MPa

Maximální napětí při předpínání

$$\sigma_{p0,max,i} = \min\{0.8 \cdot f_{pk}; 0.9 \cdot f_{p0,1k}\} = \min\{1488; 1476\} = 1476 \text{ MPa}$$

$\sigma_{pk,A} = 1440$ kN < $\sigma_{p0,max,A} = 1476$ MPa → Vyhovuje

$\sigma_{pk,B} = 1440$ kN < $\sigma_{p0,max,B} = 1476$ MPa → Vyhovuje

$\sigma_{pk,C} = 1440$ kN < $\sigma_{p0,max,C} = 1476$ MPa → Vyhovuje

Maximální napětí po zakotvení

$$\sigma_{p,dov,i} = \min\{0.75 \cdot f_{pk}; 0.85 \cdot f_{p0,1k}\} = \min\{1395; 1394\} = 1394 \text{ MPa}$$

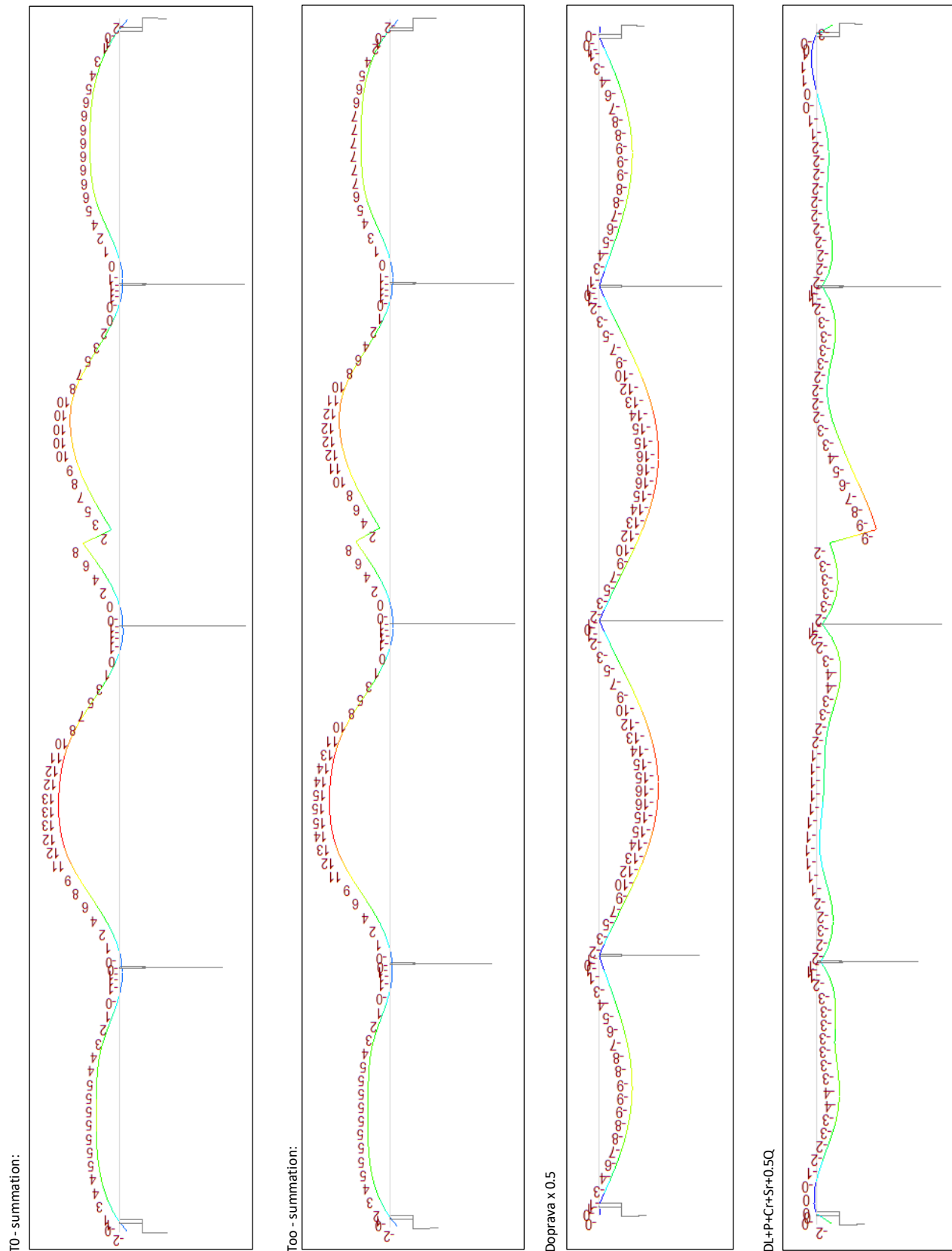
$\sigma_{pm,0,A} = 1393.5$ MPa < $\sigma_{p,dov,A} = 1394$ MPa → Vyhovuje

$\sigma_{pm,0,B} = 1393.1$ MPa < $\sigma_{p,dov,B} = 1394$ MPa → Vyhovuje

$\sigma_{pm,0,C} = 1393.5$ MPa < $\sigma_{p,dov,C} = 1394$ MPa → Vyhovuje



11.1.4. MSP - deformace





11.2. Mezní stav únosnosti M+N

Materiálové charakteristiky

Beton

C35/45*XF2 + XD1*

Charakteristická pevnost betonu v tlaku

$$f_{ck} = 35 \text{ MPa}$$

Koeficient dlouhodobých účinků

$$\alpha_{cc} = 0.9 \text{ -}$$

Součinitel spolehlivosti

$$\gamma_c = 1.5 \text{ -}$$

Návrhová pevnost v tlaku

$$f_{cd} = 21 \text{ MPa}$$

Průměrná pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 3.2 \text{ MPa}$$

Střední modul pružnosti

$$E_{cm} = 34 \text{ GPa}$$

Koef. dlouhodobých účinků

$$\alpha_{ct} = 1 \text{ -}$$

Mezní poměrné přetvoření

$$\epsilon_{cu3} = -0.0035 \text{ -}$$

$$\epsilon_{c3} = -0.00175 \text{ -}$$

Dolní kvantil pevnosti v tahu

$$f_{ctk;0.05} = 2.2 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctd} = 1.5 \text{ MPa}$$

Betonářská výztuž

B500B

Charakteristická pevnost výztuže v tahu

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

Součinitel spolehlivosti

$$\gamma_s = 1.15 \text{ -}$$

Návrhová pevnost výztuže v tahu

$$f_{yd} = 434.78 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti výztuže

$$E_s = 200 \text{ GPa}$$

Poměrné přetvoření na mezi pevnosti

$$\epsilon_{su} = 0.05 \text{ -}$$

Poměrné přetvoření na mezi kluzu

$$\epsilon_{yd} = 0.00217 \text{ -}$$

Předpínací výztuž

Y1860-S7 (15.7mm)

Charakteristická pevnost předpínací výztuže

$$f_{pk} = 1860 \text{ MPa}$$

Smluvní mez kluzu předpínací výztuže

$$f_{p0,1k} = 1640 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti předpínací výztuže

$$E_p = 195 \text{ GPa}$$

Poměrné přetvoření na mezi kluzu

$$\epsilon_{p,yd} = 0.00731 \text{ -}$$

Poměrné přetvoření na mezi pevnosti

$$\epsilon_{p,ud} = 0.02000 \text{ -}$$

Součinitel spolehlivosti

$$\gamma_s = 1.15 \text{ -}$$

Návrhová pevnost předpínací výztuže

$$f_{pd} = 1426 \text{ MPa}$$

Průměr lana

$$\varnothing_{pk} = 15.7 \text{ mm}$$

Plocha lana

$$A_{p1} = 150 \text{ mm}^2$$

Počet lan - kabel typu A:

$$n_{lan,A} = 22 \text{ ks}$$

Počet lan - kabel typu B:

$$n_{lan,B} = 22 \text{ ks}$$

Počet lan - kabel typu C:

$$n_{lan,C} = 22 \text{ ks}$$

Předpoklad: Bilineární pracovní diagramy materiálů s vodorovnou plastickou větví.



11.2.1. Pole 1

| Zatěžovací stav/kombinace | N [kN] | M [kN] |
|---------------------------|--------|--------|
| 6.10 a/b | -63488 | 62986 |
| Primární účinky předpětí | -63728 | -38486 |
| Vnější zatížení | 240 | 101472 |

Průřezové charakteristiky

• Nosná konstrukce

| | | | |
|-------------------------------|---------|--------|----------------|
| Výška náhradního průřezu | $h =$ | 3.000 | m |
| Plocha průřezu | $A_c =$ | 8.343 | m ² |
| Moment setrvačnosti k ose Y | $I_y =$ | 9.977 | m ⁴ |
| Moment setrvačnosti k ose Z | $I_z =$ | 76.763 | m ⁴ |
| Vzd. C_g od horních vláken | $z_h =$ | 1.082 | m |
| Vzd. C_g od spodních vláken | $z_d =$ | 1.918 | m |

• Betonářská výztuž

| | | | |
|---------------------------------|---------------|----------|----------------|
| Průměr výztuže | $\emptyset =$ | 0 | mm |
| Počet prutů | $n =$ | 0 | ks |
| Plocha jednoho prutu | $A_{st,1} =$ | 0.000000 | m ² |
| Plocha výztuže | $A_{st} =$ | 0.000000 | m ² |
| Jmenovité krytí | $c =$ | 55 | mm |
| Průměr příčné výztuže | $\emptyset =$ | 20 | mm |
| Vzd. podélné od spodních vláken | $d_1 =$ | 0.075 | m |
| Vzd. podélné od těžiště průřezu | $z_{ts} =$ | 1.843 | m |

• Předpínací výztuž

| Označení kabelu | Počet lan [ks] | Plocha 1 lana [m ²] | Počet kabelů [ks] | Plocha [mm ²] | Vzd. od spodních vláken [m] | Vzd. od těžiště průřezu [m] |
|-----------------|----------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Typ A | 22 | 150 | 4 | 13200 | 0.925 | 0.993 |
| Typ B | 22 | 150 | 4 | 13200 | 1.700 | 0.218 |
| Typ C | 22 | 150 | 8 | 26400 | 1.313 | 0.606 |

Výpočet únosnosti průřezu

• Počáteční napětí v betonu

| | | | | |
|-------------------------|-------------------|-------|-----|--------------------------------|
| V úrovni horních vláken | $\sigma_{cp,H} =$ | -7.10 | MPa | Z MIDASu (100 let - summation) |
| V úrovni dolních vláken | $\sigma_{cp,D} =$ | -8.30 | MPa | Z MIDASu (100 let - summation) |



• Počáteční napětí v předpínací výztuži (v too)

| | | | | |
|-------------------|-----------------------|------|-----|--|
| V úrovni kabelů A | $\sigma_{p,00,1}^0 =$ | 1164 | MPa | $\sigma_{p,00,1} = \sigma_{p,00} - E_p / E_{cm} \cdot \sigma_{cp,1}$ |
| V úrovni kabelů B | $\sigma_{p,00,2}^0 =$ | 1170 | MPa | $\sigma_{p,00,2} = \sigma_{p,00} - E_p / E_{cm} \cdot \sigma_{cp,2}$ |
| V úrovni kabelů C | $\sigma_{p,00,3}^0 =$ | 1238 | MPa | $\sigma_{p,00,3} = \sigma_{p,00} - E_p / E_{cm} \cdot \sigma_{cp,3}$ |

• Počáteční síla v předpínací výztuži

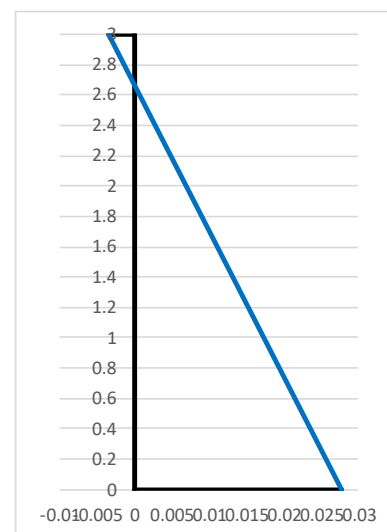
| | | | | |
|----------|------------------|-------|----|--|
| Kabely A | $F_{p,00,1}^0 =$ | 15370 | kN | $F_{p,00,1}^0 = \sigma_{p,00,1}^0 \cdot A_{p,1}$ |
| Kabely B | $F_{p,00,2}^0 =$ | 15438 | kN | $F_{p,00,2}^0 = \sigma_{p,00,2}^0 \cdot A_{p,2}$ |
| Kabely C | $F_{p,00,3}^0 =$ | 32688 | kN | $F_{p,00,3}^0 = \sigma_{p,00,3}^0 \cdot A_{p,3}$ |

• Počáteční poměrné přetvoření v průřezu

| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------|---|--|
| V úrovni horních vláken | $\epsilon_{c,00,H}^0 =$ | -0.000209 | - | $\epsilon_{c,00,H}^0 = \sigma_{c,00,H}^0 / E_{cm}$ |
| Kabely A | $\epsilon_{p,00,1}^0 =$ | 0.005971 | - | $\epsilon_{p,00,1}^0 = \sigma_{p,00,1}^0 / E_p$ |
| Kabely B | $\epsilon_{p,00,2}^0 =$ | 0.005998 | - | $\epsilon_{p,00,2}^0 = \sigma_{p,00,2}^0 / E_p$ |
| Kabely C | $\epsilon_{p,00,3}^0 =$ | 0.006350 | - | $\epsilon_{p,00,3}^0 = \sigma_{p,00,3}^0 / E_p$ |
| V úrovni dolních vláken | $\epsilon_{c,00,D}^0 =$ | -0.000244 | - | $\epsilon_{c,00,D}^0 = \sigma_{c,00,D}^0 / E_{cm}$ |

• Výpočet neutrálné osy od přírůstku zatížení

| | Odspod [m] | Max. $\Delta\epsilon$ | Chceme $\Delta\epsilon$ | Final $\Delta\epsilon$ |
|---------------|------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| Horní vlákna | 3.000 | -0.003291 | -0.003291 | -0.003291 |
| Neutrální osa | 2.682 | 0 | 0 | 0 |
| Kabely C | 1.313 | - | - | 0.014199 |
| Kabely B | 1.700 | - | - | 0.010183 |
| Kabely A | 0.925 | - | - | 0.018216 |
| Spodní vlákna | 0 | - | - | 0.027803 |

OK
OK

• Výpočet neutrálné osy od celkového přetvoření

| | | | |
|---------------------------------|-------------|-------|----------------|
| Neutrální osa od horních vláken | $x =$ | 0.338 | m |
| Součinitel tlačené výšky | $\lambda =$ | 0.8 | - |
| Tlačená výška (shora) | $h_c =$ | 0.270 | m |
| Tlačená plocha (shora) | $A_c =$ | 3.280 | m ² |

• Celkové přetvoření

| | | | | |
|-------------------------|--------------------|-----------|---|--|
| V úrovni horních vláken | $\epsilon_{c,H} =$ | -0.003500 | - | $< \epsilon_{c3} = -0.00175 \dots \text{OK}$ |
| Kabely A | $\epsilon_{p,1} =$ | 0.024187 | - | $> \epsilon_{pyd} = 0.00731 \dots \text{OK}$ |
| Kabely B | $\epsilon_{p,2} =$ | 0.016181 | - | $> \epsilon_{pyd} = 0.00731 \dots \text{OK}$ |
| Kabely C | $\epsilon_{p,3} =$ | 0.020549 | - | $> \epsilon_{pyd} = 0.00731 \dots \text{OK}$ |
| V úrovni dolních vláken | $\epsilon_{c,D} =$ | 0.027559 | - | |



• Přírustek napětí v předpínací výztuži

| | | | |
|----------|--------------------------------|-----|-----|
| Kabely A | $f_{pd} - \sigma_{p,00,1}^0 =$ | 262 | MPa |
| Kabely B | $f_{pd} - \sigma_{p,00,2}^0 =$ | 257 | MPa |
| Kabely C | $f_{pd} - \sigma_{p,00,3}^0 =$ | 188 | MPa |

• Přírustek síly v předpínací výztuži

| | | | | |
|----------|--------------------|------|----|---|
| Kabely A | $\Delta F_{p,1} =$ | 3454 | kN | $\Delta F_{p,1} = \sigma_{p,1} \cdot A_{p,A}$ |
| Kabely B | $\Delta F_{p,2} =$ | 3386 | kN | $\Delta F_{p,2} = \sigma_{p,2} \cdot A_{p,B}$ |
| Kabely C | $\Delta F_{p,3} =$ | 4961 | kN | $\Delta F_{p,3} = \sigma_{p,3} \cdot A_{p,C}$ |

• Přírustek síly v betonářské výztuži

| | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------|-----|------------------------------------|
| Poměrné přetvoření ve výztuži | $\Delta \epsilon_s =$ | 0.027025 | - | $< \epsilon_{su} = 0.05000$... OK |
| Napětí ve výztuži | $\sigma_s =$ | 434.78 | MPa | $> \epsilon_{yd} = 0.00217$... OK |
| Síla v betonářské výztuži | $F_{st} =$ | 0 | kN | $F_{st} = \sigma_s \cdot A_{st}$ |
| Moment od betonářské výztuže | $M_{st} =$ | 0 | kNm | $M_{st} = F_{st} \cdot z_{ts}$ |

• Podmínka rovnováhy sil: $(N_{ed} + H_{ed}) - (F_{cc} + \sum \Delta F_{p,i} + \sum \Delta F_{p,i}^0 + F_{st}) = 0$

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------|--------|----|
| Normálová síla | $N_{ed} =$ | 240 | kN |
| Vodorovný účinek smyku a krutu | $H_{ed} =$ | 6175 | kN |
| Součinitel | $\lambda =$ | 1 | - |
| Tlaková síla | $F_{cc} =$ | -68883 | kN |
| Síla v předpínací výztuži | $\sum \Delta F_{p,i} =$ | 11801 | kN |
| Počáteční síla | $F_p^0 =$ | 63497 | kN |
| Síla v betonářské výztuži | $F_{st} =$ | 0 | kN |

$$(N_{ed} + H_{ed}) - (F_{cc} + \sum \Delta F_{p,i} + \sum \Delta F_{p,i}^0 + F_{st}) = 0$$

Iterace !

Poznámka: Iterace - nastavit hodnotu rovnováhy sil na 0 měněním poměrného přetvoření kabelů A při zachování pom. přetvoření horních vláken -0.0035.

Poznámka: Rozhoduje porušení betonu!



• Momentová únosnost

| | | | |
|----------------------|--------------|--------|-----|
| Ramena vnitřních sil | $z_{pt,1} =$ | 0.993 | m |
| | $z_{pt,2} =$ | 0.218 | m |
| | $z_{pt,3} =$ | 0.606 | m |
| | $z_c =$ | -0.947 | m |
| Momentová únosnost | $M_{rd} =$ | 110809 | kNm |

Posouzení průřezu

| | | | |
|--------------------|------------|--------|-----|
| Návrhový moment | $M_{ed} =$ | 101472 | kNm |
| Momentová únosnost | $M_{rd} =$ | 110809 | kNm |

| M_{ed} [kNm] | \leq | M_{rd} [kNm] |
|----------------|--------|----------------|
| 101472 | \leq | 110809 |

Využití 92%

VYHOVUJE



11.2.2. Pole 2

| Zatěžovací stav/kombinace | N [kN] | M [kN] |
|---------------------------|--------|--------|
| 6.10 a/b | -57260 | 65027 |
| Primární účinky předpětí | -57967 | -72568 |
| Vnější zatížení | 706 | 137594 |

Průřezové charakteristiky

• Nosná konstrukce

| | | | |
|-------------------------------|---------|--------|----------------|
| Výška náhradního průřezu | $h =$ | 3.000 | m |
| Plocha průřezu | $A_c =$ | 8.343 | m ² |
| Moment setrvačnosti k ose Y | $I_y =$ | 9.977 | m ⁴ |
| Moment setrvačnosti k ose Z | $I_z =$ | 76.763 | m ⁴ |
| Vzd. C_g od horních vláken | $z_h =$ | 1.082 | m |
| Vzd. C_g od spodních vláken | $z_d =$ | 1.918 | m |

• Betonářská výztuž

| | | | |
|---------------------------------|---------------|----------|----------------|
| Průměr výztuže | $\emptyset =$ | 0 | mm |
| Počet prutů | $n =$ | 0 | ks |
| Plocha jednoho prutu | $A_{st,1} =$ | 0.000000 | m ² |
| Plocha výztuže | $A_{st} =$ | 0.000000 | m ² |
| Jmenovité krytí | $c =$ | 55 | mm |
| Průměr příčné výztuže | $\emptyset =$ | 20 | mm |
| Vzd. podélné od spodních vláken | $d_1 =$ | 0.075 | m |
| Vzd. podélné od těžiště průřezu | $z_{ts} =$ | 1.843 | m |

• Předpínací výztuž

| Označení kabelu | Počet lan [ks] | Plocha 1 lana [m ²] | Počet kabelů [ks] | Plocha [mm ²] | Vzd. od spodních vláken [m] | Vzd. od těžiště průřezu [m] |
|-----------------|----------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Typ A | 22 | 150 | 4 | 13200 | 0.260 | 1.658 |
| Typ B | 22 | 150 | 4 | 13200 | 1.060 | 0.858 |
| Typ C | 22 | 150 | 8 | 26400 | 0.660 | 1.258 |

Výpočet únosnosti průřezu

• Počáteční napětí v betonu

| | | | | |
|-------------------------|-------------------|-------|-----|--------------------------------|
| V úrovni horních vláken | $\sigma_{cp,H} =$ | -5.20 | MPa | Z MIDASu (100 let - summation) |
| V úrovni dolních vláken | $\sigma_{cp,D} =$ | -9.60 | MPa | Z MIDASu (100 let - summation) |



• Počáteční napětí v předpínací výztuži (v too)

| | | | | |
|-------------------|-----------------------|------|-----|--|
| V úrovni kabelů A | $\sigma_{p,00,1}^0 =$ | 1044 | MPa | $\sigma_{p,00,1} = \sigma_{p,00} - E_p / E_{cm} \cdot \sigma_{cp,1}$ |
| V úrovni kabelů B | $\sigma_{p,00,2}^0 =$ | 1099 | MPa | $\sigma_{p,00,2} = \sigma_{p,00} - E_p / E_{cm} \cdot \sigma_{cp,2}$ |
| V úrovni kabelů C | $\sigma_{p,00,3}^0 =$ | 1060 | MPa | $\sigma_{p,00,3} = \sigma_{p,00} - E_p / E_{cm} \cdot \sigma_{cp,3}$ |

• Počáteční síla v předpínací výztuži

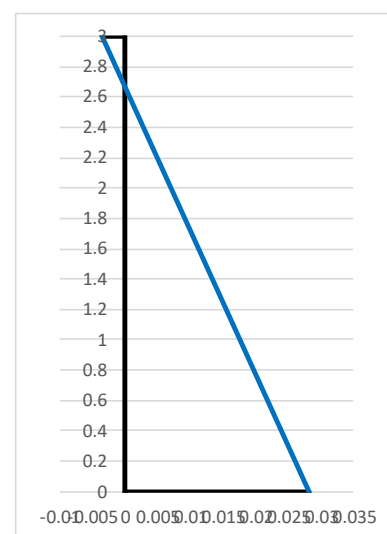
| | | | | |
|----------|------------------|-------|----|--|
| Kabely A | $F_{p,00,1}^0 =$ | 13777 | kN | $F_{p,00,1}^0 = \sigma_{p,00,1}^0 \cdot A_{p,1}$ |
| Kabely B | $F_{p,00,2}^0 =$ | 14501 | kN | $F_{p,00,2}^0 = \sigma_{p,00,2}^0 \cdot A_{p,2}$ |
| Kabely C | $F_{p,00,3}^0 =$ | 27971 | kN | $F_{p,00,3}^0 = \sigma_{p,00,3}^0 \cdot A_{p,3}$ |

• Počáteční poměrné přetvoření v průřezu

| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------|---|--|
| V úrovni horních vláken | $\epsilon_{c,00,H}^0 =$ | -0.000153 | - | $\epsilon_{c,00,H}^0 = \sigma_{c,00,H}^0 / E_{cm}$ |
| Kabely A | $\epsilon_{p,00,1}^0 =$ | 0.005352 | - | $\epsilon_{p,00,1}^0 = \sigma_{p,00,1}^0 / E_p$ |
| Kabely B | $\epsilon_{p,00,2}^0 =$ | 0.005634 | - | $\epsilon_{p,00,2}^0 = \sigma_{p,00,2}^0 / E_p$ |
| Kabely C | $\epsilon_{p,00,3}^0 =$ | 0.005433 | - | $\epsilon_{p,00,3}^0 = \sigma_{p,00,3}^0 / E_p$ |
| V úrovni dolních vláken | $\epsilon_{c,00,D}^0 =$ | -0.000282 | - | $\epsilon_{c,00,D}^0 = \sigma_{c,00,D}^0 / E_{cm}$ |

• Výpočet neutrálné osy od přírůstku zatížení

| | Odspod [m] | Max. $\Delta\epsilon$ | Chceme $\Delta\epsilon$ | Final $\Delta\epsilon$ |
|---------------|------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| Horní vlákna | 3.000 | -0.003347 | -0.003347 | -0.003347 |
| Neutrální osa | 2.681 | 0 | 0 | 0 |
| Kabely C | 0.660 | - | - | 0.021209 |
| Kabely B | 1.060 | - | - | 0.017011 |
| Kabely A | 0.260 | - | - | 0.025406 |
| Spodní vlákna | 0 | - | - | 0.028135 |

OK
OK

• Výpočet neutrálné osy od celkového přetvoření

| | | | |
|---------------------------------|-------------|-------|----------------|
| Neutrální osa od horních vláken | $x =$ | 0.335 | m |
| Součinitel tlačené výšky | $\lambda =$ | 0.8 | - |
| Tlačená výška (shora) | $h_c =$ | 0.268 | m |
| Tlačená plocha (shora) | $A_c =$ | 3.258 | m ² |

• Celkové přetvoření

| | | | | |
|-------------------------|--------------------|-----------|---|--|
| V úrovni horních vláken | $\epsilon_{c,H} =$ | -0.003500 | - | $< \epsilon_{c3} = -0.00175 \dots \text{OK}$ |
| Kabely A | $\epsilon_{p,1} =$ | 0.030759 | - | $> \epsilon_{pyd} = 0.00731 \dots \text{OK}$ |
| Kabely B | $\epsilon_{p,2} =$ | 0.022645 | - | $> \epsilon_{pyd} = 0.00731 \dots \text{OK}$ |
| Kabely C | $\epsilon_{p,3} =$ | 0.026642 | - | $> \epsilon_{pyd} = 0.00731 \dots \text{OK}$ |
| V úrovni dolních vláken | $\epsilon_{c,D} =$ | 0.027853 | - | |



• Přírustek napětí v předpínací výztuži

| | | | |
|----------|--------------------------------|-----|-----|
| Kabely A | $f_{pd} - \sigma_{p,00,1}^0 =$ | 382 | MPa |
| Kabely B | $f_{pd} - \sigma_{p,00,2}^0 =$ | 328 | MPa |
| Kabely C | $f_{pd} - \sigma_{p,00,3}^0 =$ | 367 | MPa |

• Přírustek síly v předpínací výztuži

| | | | | |
|----------|--------------------|------|----|---|
| Kabely A | $\Delta F_{p,1} =$ | 5047 | kN | $\Delta F_{p,1} = \sigma_{p,1} \cdot A_{p,A}$ |
| Kabely B | $\Delta F_{p,2} =$ | 4323 | kN | $\Delta F_{p,2} = \sigma_{p,2} \cdot A_{p,B}$ |
| Kabely C | $\Delta F_{p,3} =$ | 9678 | kN | $\Delta F_{p,3} = \sigma_{p,3} \cdot A_{p,C}$ |

• Přírustek síly v betonářské výztuži

| | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------|-----|---|
| Poměrné přetvoření ve výztuži | $\Delta \epsilon_s =$ | 0.027348 | - | $< \epsilon_{su} = 0.05000 \dots \text{OK}$ |
| Napětí ve výztuži | $\sigma_s =$ | 434.78 | MPa | $> \epsilon_{yd} = 0.00217 \dots \text{OK}$ |
| Síla v betonářské výztuži | $F_{st} =$ | 0 | kN | $F_{st} = \sigma_s \cdot A_{st}$ |
| Moment od betonářské výztuže | $M_{st} =$ | 0 | kNm | $M_{st} = F_{st} \cdot z_{ts}$ |

• Podmínka rovnováhy sil: $(N_{Ed} + H_{Ed}) - (F_{cc} + \sum \Delta F_{p,i} + \sum \Delta F_{p,i}^0 + F_{st}) = 0$

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------|--------|----|
| Normálová síla | $N_{Ed} =$ | 706 | kN |
| Vodorovný účinek smyku a krutu | $H_{Ed} =$ | 6175 | kN |
| Součinitel | $\lambda =$ | 1 | - |
| Tlaková síla | $F_{cc} =$ | -68416 | kN |
| Síla v předpínací výztuži | $\sum \Delta F_{p,i} =$ | 19049 | kN |
| Počáteční síla | $F_p^0 =$ | 56249 | kN |
| Síla v betonářské výztuži | $F_{st} =$ | 0 | kN |

$$(N_{Ed} + H_{Ed}) - (F_{cc} + \sum \Delta F_{p,i} + \sum \Delta F_{p,i}^0 + F_{st}) = 0$$

Iterace !

Poznámka: Iterace - nastavit hodnotu rovnováhy sil na 0 měněním poměrného přetvoření kabelů A při zachování pom. přetvoření horních vláken -0.0035.

Poznámka: Rozhoduje porušení betonu!



• Momentová únosnost

| | | | |
|----------------------|--------------|--------|-----|
| Ramena vnitřních sil | $z_{pt,1} =$ | 1.658 | m |
| | $z_{pt,2} =$ | 0.858 | m |
| | $z_{pt,3} =$ | 1.258 | m |
| | $z_c =$ | -0.948 | m |
| Momentová únosnost | $M_{rd} =$ | 159585 | kNm |

Posouzení průřezu

| | | | |
|--------------------|------------|--------|-----|
| Návrhový moment | $M_{ed} =$ | 137594 | kNm |
| Momentová únosnost | $M_{rd} =$ | 159585 | kNm |

| M_{ed} [kNm] | \leq | M_{rd} [kNm] |
|----------------|--------|----------------|
| 137594 | \leq | 159585 |

Využití 86%

VYHOVUJE



11.2.3. Podpora 2

| Zatěžovací stav/kombinace | N [kN] | M [kN] |
|---------------------------|--------|--------|
| 6.10 a/b | -61933 | -49890 |
| Primární účinky předpětí | -61523 | 44346 |
| Vnější zatížení | -410 | -94236 |

Průřezové charakteristiky

• Nosná konstrukce

| | | | |
|-------------------------------|---------|--------|----------------|
| Výška náhradního průřezu | $h =$ | 3.000 | m |
| Plocha průřezu | $A_c =$ | 9.534 | m ² |
| Moment setrvačnosti k ose Y | $I_y =$ | 11.604 | m ⁴ |
| Moment setrvačnosti k ose Z | $I_z =$ | 81.643 | m ⁴ |
| Vzd. C_g od horních vláken | $z_h =$ | 1.200 | m |
| Vzd. C_g od spodních vláken | $z_d =$ | 1.800 | m |

• Betonářská výztuž

| | | | |
|---------------------------------|---------------|----------|----------------|
| Průměr výztuže | $\emptyset =$ | 0 | mm |
| Počet prutů | $n =$ | 0 | ks |
| Plocha jednoho prutu | $A_{st,1} =$ | 0.000000 | m ² |
| Plocha výztuže | $A_{st} =$ | 0.000000 | m ² |
| Jmenovité krytí | $c =$ | 55 | mm |
| Průměr příčné výztuže | $\emptyset =$ | 20 | mm |
| Vzd. podélné od spodních vláken | $d_1 =$ | 0.075 | m |
| Vzd. podélné od těžiště průřezu | $z_{ts} =$ | 1.725 | m |

• Předpínací výztuž

| Označení kabelu | Počet lan [ks] | Plocha 1 lana [m ²] | Počet kabelů [ks] | Plocha [mm ²] | Vzd. od spodních vláken [m] | Vzd. od těžiště průřezu [m] |
|-----------------|----------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Typ A | 22 | 150 | 4 | 13200 | 2.300 | -0.500 |
| Typ B | 22 | 150 | 4 | 13200 | 2.740 | -0.940 |
| Typ C | 22 | 150 | 8 | 26400 | 2.520 | -0.720 |

Výpočet únosnosti průřezu

• Počáteční napětí v betonu

| | | | | |
|-------------------------|-------------------|-------|-----|--------------------------------|
| V úrovni horních vláken | $\sigma_{cp,H} =$ | -9.10 | MPa | Z MIDASu (100 let - summation) |
| V úrovni dolních vláken | $\sigma_{cp,D} =$ | -2.90 | MPa | Z MIDASu (100 let - summation) |



• Počáteční napětí v předpínací výztuži (v too)

| | | | | |
|-------------------|-----------------------|------|-----|--|
| V úrovni kabelů A | $\sigma_{p,00,1}^0 =$ | 1127 | MPa | $\sigma_{p,00,1} = \sigma_{p,00} - E_p / E_{cm} \cdot \sigma_{cp,1}$ |
| V úrovni kabelů B | $\sigma_{p,00,2}^0 =$ | 1153 | MPa | $\sigma_{p,00,2} = \sigma_{p,00} - E_p / E_{cm} \cdot \sigma_{cp,2}$ |
| V úrovni kabelů C | $\sigma_{p,00,3}^0 =$ | 1163 | MPa | $\sigma_{p,00,3} = \sigma_{p,00} - E_p / E_{cm} \cdot \sigma_{cp,3}$ |

• Počáteční síla v předpínací výztuži

| | | | | |
|----------|------------------|-------|----|--|
| Kabely A | $F_{p,00,1}^0 =$ | 14873 | kN | $F_{p,00,1}^0 = \sigma_{p,00,1}^0 \cdot A_{p,1}$ |
| Kabely B | $F_{p,00,2}^0 =$ | 15224 | kN | $F_{p,00,2}^0 = \sigma_{p,00,2}^0 \cdot A_{p,2}$ |
| Kabely C | $F_{p,00,3}^0 =$ | 30713 | kN | $F_{p,00,3}^0 = \sigma_{p,00,3}^0 \cdot A_{p,3}$ |

• Počáteční poměrné přetvoření v průřezu

| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------|---|--|
| V úrovni horních vláken | $\epsilon_{c,00,H}^0 =$ | -0.000268 | - | $\epsilon_{c,00,H}^0 = \sigma_{c,00,H}^0 / E_{cm}$ |
| Kabely A | $\epsilon_{p,00,1}^0 =$ | 0.005778 | - | $\epsilon_{p,00,1}^0 = \sigma_{p,00,1}^0 / E_p$ |
| Kabely B | $\epsilon_{p,00,2}^0 =$ | 0.005915 | - | $\epsilon_{p,00,2}^0 = \sigma_{p,00,2}^0 / E_p$ |
| Kabely C | $\epsilon_{p,00,3}^0 =$ | 0.005966 | - | $\epsilon_{p,00,3}^0 = \sigma_{p,00,3}^0 / E_p$ |
| V úrovni dolních vláken | $\epsilon_{c,00,D}^0 =$ | -0.000085 | - | $\epsilon_{c,00,D}^0 = \sigma_{c,00,D}^0 / E_{cm}$ |

• Výpočet neutrálné osy od přírůstku zatížení

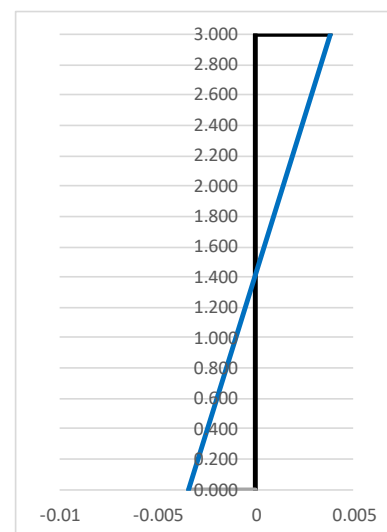
| | Shora [m] | Max. $\Delta\epsilon$ | Chceme $\Delta\epsilon$ | Final $\Delta\epsilon$ |
|---------------|-----------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| Horní vlákna | 0.000 | - | - | 0.003847 |
| Kabely A | 0.700 | - | - | 0.002152 |
| Kabely B | 0.260 | - | - | 0.003217 |
| Kabely C | 0.480 | - | - | 0.002685 |
| Neutrální osa | 1.589 | 0 | 0 | 0 |
| Spodní vlákna | 3.000 | -0.003415 | -0.003415 | -0.003415 |

OK

OK

• Výpočet neutrálné osy od celkového přetvoření

| | | | |
|---------------------------------|-------------|-------|----------------|
| Neutrálná osa od dolních vláken | $x =$ | 1.483 | m |
| Součinitel tlačené výšky | $\lambda =$ | 0.8 | - |
| Tlačená výška (odspod) | $h_c =$ | 1.187 | m |
| Tlačená plocha (odspod) | $A_c =$ | 3.311 | m ² |



• Celkové přetvoření

| | | | | |
|-------------------------|--------------------|-----------|---|---------------------------------------|
| V úrovni horních vláken | $\epsilon_{c,H} =$ | 0.003579 | - | |
| Kabely A | $\epsilon_{p,1} =$ | 0.007930 | - | $> e_{pyd} = 0.00731 \dots \text{OK}$ |
| Kabely B | $\epsilon_{p,2} =$ | 0.009132 | - | $> e_{pyd} = 0.00731 \dots \text{OK}$ |
| Kabely C | $\epsilon_{p,3} =$ | 0.008651 | - | $> e_{pyd} = 0.00731 \dots \text{OK}$ |
| V úrovni dolních vláken | $\epsilon_{c,D} =$ | -0.003500 | - | $< e_{c3} = -0.00175 \dots \text{OK}$ |



• Přírustek napětí v předpínací výztuži

| | | | |
|----------|--------------------------------|-----|-----|
| Kabely A | $f_{pd} - \sigma_{p,00,1}^0 =$ | 299 | MPa |
| Kabely B | $f_{pd} - \sigma_{p,00,2}^0 =$ | 273 | MPa |
| Kabely C | $f_{pd} - \sigma_{p,00,3}^0 =$ | 263 | MPa |

• Přírustek síly v předpínací výztuži

| | | | | |
|----------|--------------------|------|----|---|
| Kabely A | $\Delta F_{p,1} =$ | 3952 | kN | $\Delta F_{p,1} = \sigma_{p,1} \cdot A_{p,A}$ |
| Kabely B | $\Delta F_{p,2} =$ | 3600 | kN | $\Delta F_{p,2} = \sigma_{p,2} \cdot A_{p,B}$ |
| Kabely C | $\Delta F_{p,3} =$ | 6935 | kN | $\Delta F_{p,3} = \sigma_{p,3} \cdot A_{p,C}$ |

• Přírustek síly v betonářské výztuži

| | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------|-----|------------------------------------|
| Poměrné přetvoření ve výztuži | $\Delta \epsilon_s =$ | 0.003665 | - | $< \epsilon_{su} = 0.05000$... OK |
| Napětí ve výztuži | $\sigma_s =$ | 434.78 | MPa | $> \epsilon_{yd} = 0.00217$... OK |
| Síla v betonářské výztuži | $F_{st} =$ | 0 | kN | $F_{st} = \sigma_s \cdot A_{st}$ |
| Moment od betonářské výztuže | $M_{st} =$ | 0 | kNm | $M_{st} = F_{st} \cdot z_{ts}$ |

• Podmínka rovnováhy sil: $(N_{Ed} + H_{Ed}) - (F_{cc} + \sum \Delta F_{p,i} + \sum \Delta F_{p,i}^0 + F_{st}) = 0$

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------|--------|----|
| Normálová síla | $N_{Ed} =$ | -410 | kN |
| Vodorovný účinek smyku a krutu | $H_{Ed} =$ | 6175 | kN |
| Součinitel | $\lambda =$ | 1 | - |
| Tlaková síla | $F_{cc} =$ | -69532 | kN |
| Síla v předpínací výztuži | $\sum \Delta F_{p,i} =$ | 14487 | kN |
| Počáteční síla | $F_p^0 =$ | 60810 | kN |
| Síla v betonářské výztuži | $F_{st} =$ | 0 | kN |

$$(N_{Ed} + H_{Ed}) - (F_{cc} + \sum \Delta F_{p,i} + \sum \Delta F_{p,i}^0 + F_{st}) = 0$$

Iterace !

Poznámka: Iterace - nastavit hodnotu rovnováhy sil na 0 měněním poměrného přetvoření kabelů A při zachování pom. přetvoření dolních vláken -0.0035.

Poznámka: Rozhoduje porušení betonu!



• Momentová únosnost

| | | | |
|----------------------|--------------|---------|-----|
| Ramena vnitřních sil | $z_{pt,1} =$ | -0.500 | m |
| | $z_{pt,2} =$ | -0.940 | m |
| | $z_{pt,3} =$ | -0.720 | m |
| | $z_c =$ | 1.207 | m |
| Momentová únosnost | $M_{rd} =$ | -138119 | kNm |

Posouzení průřezu

| | | | |
|--------------------|------------|---------|-----|
| Návrhový moment | $M_{ed} =$ | -94236 | kNm |
| Momentová únosnost | $M_{rd} =$ | -138119 | kNm |

| M_{ed} [kNm] | \leq | M_{rd} [kNm] |
|----------------|--------|----------------|
| -94236 | \leq | -138119 |

Využití 68%

VYHOVUJE



11.2.4. Podpora 3

| Zatěžovací stav/kombinace | N [kN] | M [kN] |
|---------------------------|--------|--------|
| 6.10 a/b | -60149 | -44866 |
| Primární účinky předpětí | -59226 | 42625 |
| Vnější zatížení | -923 | -87491 |

Průřezové charakteristiky

• Nosná konstrukce

| | | | |
|-------------------------------|---------|--------|----------------|
| Výška náhradního průřezu | $h =$ | 3.000 | m |
| Plocha průřezu | $A_c =$ | 9.534 | m ² |
| Moment setrvačnosti k ose Y | $I_y =$ | 11.604 | m ⁴ |
| Moment setrvačnosti k ose Z | $I_z =$ | 81.643 | m ⁴ |
| Vzd. C_g od horních vláken | $z_h =$ | 1.200 | m |
| Vzd. C_g od spodních vláken | $z_d =$ | 1.800 | m |

• Betonářská výztuž

| | | | |
|---------------------------------|---------------|----------|----------------|
| Průměr výztuže | $\emptyset =$ | 0 | mm |
| Počet prutů | $n =$ | 0 | ks |
| Plocha jednoho prutu | $A_{st,1} =$ | 0.000000 | m ² |
| Plocha výztuže | $A_{st} =$ | 0.000000 | m ² |
| Jmenovité krytí | $c =$ | 55 | mm |
| Průměr příčné výztuže | $\emptyset =$ | 20 | mm |
| Vzd. podélné od spodních vláken | $d_1 =$ | 0.075 | m |
| Vzd. podélné od těžiště průřezu | $z_{ts} =$ | 1.725 | m |

• Předpínací výztuž

| Označení kabelu | Počet lan [ks] | Plocha 1 lana [m ²] | Počet kabelů [ks] | Plocha [mm ²] | Vzd. od spodních vláken [m] | Vzd. od těžiště průřezu [m] |
|-----------------|----------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Typ A | 22 | 150 | 4 | 13200 | 2.300 | -0.500 |
| Typ B | 22 | 150 | 4 | 13200 | 2.740 | -0.940 |
| Typ C | 22 | 150 | 8 | 26400 | 2.520 | -0.720 |

Výpočet únosnosti průřezu

• Počáteční napětí v betonu

| | | | | |
|-------------------------|-------------------|-------|-----|--------------------------------|
| V úrovni horních vláken | $\sigma_{cp,H} =$ | -8.70 | MPa | Z MIDASu (100 let - summation) |
| V úrovni dolních vláken | $\sigma_{cp,D} =$ | -2.70 | MPa | Z MIDASu (100 let - summation) |



• Počáteční napětí v předpínací výztuži (v too)

| | | | | |
|-------------------|-----------------------|------|-----|--|
| V úrovni kabelů A | $\sigma_{p,00,1}^0 =$ | 1201 | MPa | $\sigma_{p,00,1} = \sigma_{p,00} - E_p / E_{cm} \cdot \sigma_{cp,1}$ |
| V úrovni kabelů B | $\sigma_{p,00,2}^0 =$ | 1188 | MPa | $\sigma_{p,00,2} = \sigma_{p,00} - E_p / E_{cm} \cdot \sigma_{cp,2}$ |
| V úrovni kabelů C | $\sigma_{p,00,3}^0 =$ | 990 | MPa | $\sigma_{p,00,3} = \sigma_{p,00} - E_p / E_{cm} \cdot \sigma_{cp,3}$ |

• Počáteční síla v předpínací výztuži

| | | | | |
|----------|------------------|-------|----|--|
| Kabely A | $F_{p,00,1}^0 =$ | 15854 | kN | $F_{p,00,1}^0 = \sigma_{p,00,1}^0 \cdot A_{p,1}$ |
| Kabely B | $F_{p,00,2}^0 =$ | 15683 | kN | $F_{p,00,2}^0 = \sigma_{p,00,2}^0 \cdot A_{p,2}$ |
| Kabely C | $F_{p,00,3}^0 =$ | 26132 | kN | $F_{p,00,3}^0 = \sigma_{p,00,3}^0 \cdot A_{p,3}$ |

• Počáteční poměrné přetvoření v průřezu

| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------|---|--|
| V úrovni horních vláken | $\epsilon_{c,00,H}^0 =$ | -0.000256 | - | $\epsilon_{c,00,H}^0 = \sigma_{c,00,H}^0 / E_{cm}$ |
| Kabely A | $\epsilon_{p,00,1}^0 =$ | 0.006159 | - | $\epsilon_{p,00,1}^0 = \sigma_{p,00,1}^0 / E_p$ |
| Kabely B | $\epsilon_{p,00,2}^0 =$ | 0.006093 | - | $\epsilon_{p,00,2}^0 = \sigma_{p,00,2}^0 / E_p$ |
| Kabely C | $\epsilon_{p,00,3}^0 =$ | 0.005076 | - | $\epsilon_{p,00,3}^0 = \sigma_{p,00,3}^0 / E_p$ |
| V úrovni dolních vláken | $\epsilon_{c,00,D}^0 =$ | -0.000079 | - | $\epsilon_{c,00,D}^0 = \sigma_{c,00,D}^0 / E_{cm}$ |

• Výpočet neutrálné osy od přírůstku zatížení

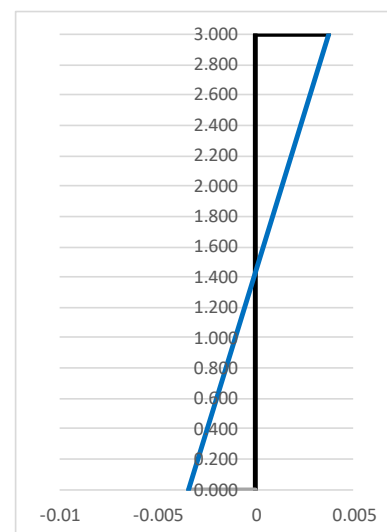
| | Shora [m] | Max. $\Delta\epsilon$ | Chceme $\Delta\epsilon$ | Final $\Delta\epsilon$ |
|---------------|-----------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| Horní vlákna | 0.000 | - | - | 0.003729 |
| Kabely A | 0.700 | - | - | 0.002061 |
| Kabely B | 0.260 | - | - | 0.003109 |
| Kabely C | 0.480 | - | - | 0.002585 |
| Neutrální osa | 1.565 | 0 | 0 | 0 |
| Spodní vlákna | 3.000 | -0.003421 | -0.003421 | -0.003421 |

OK

OK

• Výpočet neutrálné osy od celkového přetvoření

| | | | |
|---------------------------------|-------------|-------|----------------|
| Neutrálná osa od dolních vláken | $x =$ | 1.506 | m |
| Součinitel tlačené výšky | $\lambda =$ | 0.8 | - |
| Tlačená výška (odspod) | $h_c =$ | 1.205 | m |
| Tlačená plocha (odspod) | $A_c =$ | 3.335 | m ² |



• Celkové přetvoření

| | | | | |
|-------------------------|--------------------|-----------|---|---------------------------------------|
| V úrovni horních vláken | $\epsilon_{c,H} =$ | 0.003473 | - | |
| Kabely A | $\epsilon_{p,1} =$ | 0.008220 | - | $> e_{pyd} = 0.00731 \dots \text{OK}$ |
| Kabely B | $\epsilon_{p,2} =$ | 0.009202 | - | $> e_{pyd} = 0.00731 \dots \text{OK}$ |
| Kabely C | $\epsilon_{p,3} =$ | 0.007661 | - | $> e_{pyd} = 0.00731 \dots \text{OK}$ |
| V úrovni dolních vláken | $\epsilon_{c,D} =$ | -0.003500 | - | $< e_{c3} = -0.00175 \dots \text{OK}$ |



• Přírustek napětí v předpínací výztuži

| | | | |
|----------|--------------------------------|-----|-----|
| Kabely A | $f_{pd} - \sigma_{p,00,1}^0 =$ | 225 | MPa |
| Kabely B | $f_{pd} - \sigma_{p,00,2}^0 =$ | 238 | MPa |
| Kabely C | $f_{pd} - \sigma_{p,00,3}^0 =$ | 436 | MPa |

• Přírustek síly v předpínací výztuži

| | | | | |
|----------|--------------------|-------|----|---|
| Kabely A | $\Delta F_{p,1} =$ | 2970 | kN | $\Delta F_{p,1} = \sigma_{p,1} \cdot A_{p,A}$ |
| Kabely B | $\Delta F_{p,2} =$ | 3141 | kN | $\Delta F_{p,2} = \sigma_{p,2} \cdot A_{p,B}$ |
| Kabely C | $\Delta F_{p,3} =$ | 11517 | kN | $\Delta F_{p,3} = \sigma_{p,3} \cdot A_{p,C}$ |

• Přírustek síly v betonářské výztuži

| | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------|-----|---|
| Poměrné přetvoření ve výztuži | $\Delta \epsilon_s =$ | 0.003550 | - | $< \epsilon_{su} = 0.05000 \dots \text{OK}$ |
| Napětí ve výztuži | $\sigma_s =$ | 434.78 | MPa | $> \epsilon_{yd} = 0.00217 \dots \text{OK}$ |
| Síla v betonářské výztuži | $F_{st} =$ | 0 | kN | $F_{st} = \sigma_s \cdot A_{st}$ |
| Moment od betonářské výztuže | $M_{st} =$ | 0 | kNm | $M_{st} = F_{st} \cdot z_{ts}$ |

• Podmínka rovnováhy sil: $(N_{ed} + H_{ed}) - (F_{cc} + \sum \Delta F_{p,i} + \sum \Delta F_{p,i}^0 + F_{st}) = 0$

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------|--------|----|
| Normálová síla | $N_{ed} =$ | -923 | kN |
| Vodorovný účinek smyku a krutu | $H_{ed} =$ | 6175 | kN |
| Součinitel | $\lambda =$ | 1 | - |
| Tlaková síla | $F_{cc} =$ | -70045 | kN |
| Síla v předpínací výztuži | $\sum \Delta F_{p,i} =$ | 17628 | kN |
| Počáteční síla | $F_p^0 =$ | 57669 | kN |
| Síla v betonářské výztuži | $F_{st} =$ | 0 | kN |

$$(N_{ed} + H_{ed}) - (F_{cc} + \sum \Delta F_{p,i} + \sum \Delta F_{p,i}^0 + F_{st}) = 0$$

Iterace !

Poznámka: Iterace - nastavit hodnotu rovnováhy sil na 0 měněním poměrného přetvoření kabelů A při zachování pom. přetvoření dolních vláken -0.0035.

Poznámka: Rozhoduje porušení betonu!



• Momentová únosnost

| | | | |
|----------------------|--------------|---------|-----|
| Ramena vnitřních sil | $z_{pt,1} =$ | -0.500 | m |
| | $z_{pt,2} =$ | -0.940 | m |
| | $z_{pt,3} =$ | -0.720 | m |
| | $z_c =$ | 1.198 | m |
| Momentová únosnost | $M_{rd} =$ | -138107 | kNm |

Posouzení průřezu

| | | | |
|--------------------|------------|---------|-----|
| Návrhový moment | $M_{ed} =$ | -87491 | kNm |
| Momentová únosnost | $M_{rd} =$ | -138107 | kNm |

| M_{ed} [kNm] | \leq | M_{rd} [kNm] |
|----------------|--------|----------------|
| -87491 | \leq | -138107 |

Využití 63%

VYHOVUJE



11.3. Mezní stav únosnosti V+T

Materiálové charakteristiky

Beton

C35/45**XF2 + XD1**

Charakteristická pevnost betonu v tlaku

 $f_{ck} = 35$ MPa

Koeficient dlouhodobých účinků

 $\alpha_{cc} = 0.9$ -

Součinitel spolehlivosti

 $\gamma_c = 1.5$ -

Návrhová pevnost v tlaku

 $f_{cd} = 21$ MPa

Průměrná pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 3.2$ MPa

Střední modul pružnosti

 $E_{cm} = 34$ GPa

Koef. dlouhodobých účinků

 $\alpha_{ct} = 1$ -

Mezní poměrné přetvoření

 $\epsilon_{cu3} = -0.0035$ -

Dolní kvantil pevnosti v tahu

 $f_{ctk;0.05} = 2.2$ MPa

Pevnost v tahu

 $f_{ctd} = 1.47$ MPa

Betonářská výztuž

B500B

Charakteristická pevnost výztuže v tahu

 $f_{yk} = 500$ MPa

Součinitel spolehlivosti

 $\gamma_s = 1.15$ -

Návrhová pevnost výztuže v tahu

 $f_{yd} = 434.78$ MPa

Modul pružnosti výztuže

 $E_s = 200$ GPa

Poměrné přetvoření na mezi pevnosti

 $\epsilon_{su} = 0.05$ -

Poměrné přetvoření na mezi kluzu

 $\epsilon_{yd} = 0.00217$ -

Předpínací výztuž

Y1860-S7 (15.7mm)

Charakteristická pevnost předpínací výztuže

 $f_{pk} = 1860$ MPa

Smluvní mez kluzu předpínací výztuže

 $f_{p0,1k} = 1640$ MPa

Modul pružnosti předpínací výztuže

 $E_p = 195$ GPa

Poměrné přetvoření na mezi kluzu

 $\epsilon_{p,yd} = 0.00731$ -

Poměrné přetvoření na mezi pevnosti

 $\epsilon_{p,ud} = 0.02000$ -

Součinitel spolehlivosti

 $\gamma_s = 1.15$ -

Návrhová pevnost předpínací výztuže

 $f_{pd} = 1426$ MPa

Průměr lana

 $\phi_{pk} = 15.7$ mm

Plocha lana

 $A_{p1} = 150$ mm²

Počet lan - kabel typu A:

 $n_{lan,A} = 22$ ks

Počet lan - kabel typu B:

 $n_{lan,B} = 22$ ks

Počet lan - kabel typu C:

 $n_{lan,C} = 22$ ks

Předpoklad: Bilineární pracovní diagramy materiálů s vodorovnou plastickou větví.



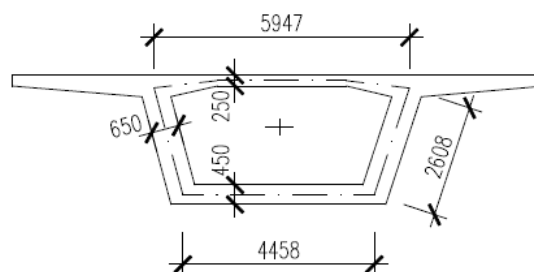
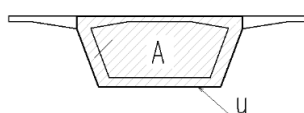
11.3.1. Posouzení průřezu u podpory (tloušťka stěny 650 mm)

Max. vnitřní síly z průřezů nad podporou P3

| Kombinace pro max V_{Ed} | Maximální | Odpovídající | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|------------------|---------------|
| | $V_{Ed,V}$ [kN] | T_{Ed} [kNm] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | N_{Ed} [kN] |
| | 12455 | 7241 | -35107 | -59487 |

| Kombinace pro max T_{Ed} | Maximální | Odpovídající | | |
|----------------------------|----------------|-----------------|------------------|---------------|
| | T_{Ed} [kNm] | $V_{Ed,V}$ [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | N_{Ed} [kN] |
| | 9988 | 5250 | 16626 | -59700 |

Průřezové charakteristiky



$$\begin{aligned}
 A_c &= 9,534 \text{ m}^2 \\
 A_k &= 13,659 \text{ m}^2 & u_k &= 15,604 \text{ m}^2 \\
 A &= 17,627 \text{ m}^2 & u &= 17,726 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

• Náhradní tenkostěnný průřez

Plocha betonu celého průřezu

$$A_c = 9.534 \text{ m}^2$$

Plocha náhradního tenkostěnného průřezu

$$A = 17.627 \text{ m}^2$$

Výška průřezu

$$h = 3.000 \text{ m}$$

Šířka desky nahoře

$$b_{hor} = 12.400 \text{ m}$$

Šířka desky dole

$$b_{dol} = 5.000 \text{ m}$$

Výška zkosení

$$h_{zkos} = 2.500 \text{ m}$$

Obvod průřezu

$$u = 17.726 \text{ m}$$

Velikost účinné tloušťky průřezu

$$t_{eff} = 0.994 \text{ m}$$

$$t_{eff,real} = 0.250 \text{ m}$$

Výška analogického tenkostěnného průřezu

$$h_k = 2.650 \text{ m}$$

Analogický tenkostěnný průřez - šířka desky nahoře

$$b_{k,hor} = 5.947 \text{ m}$$

Analogický tenkostěnný průřez - šířka desky dole

$$b_{k,dol} = 4.458 \text{ m}$$

Plocha ohraničená osami stěn analogického tenkostěnného průřezu

$$A_k = 13.659 \text{ m}^2$$

Délka střednice ve stěně

$$l_k = 2.608 \text{ m}$$

Celková délka střednice

$$u_k = 15.604 \text{ m}$$

Úhel mezi svislicí a stěnou

$$\phi_k = 16.6978^\circ$$



• Účinky kroucení a smyku

| | | | |
|--|---|------|----|
| Posouvající síla od smyku (v rovině stěny) | $V_{Ed,V(max\ VEd)} = (V_{Ed}/2) \cdot \cos(\varphi_k) =$ | 5965 | kN |
| | $V_{Ed,V(max\ TEd)} = T_{Ed} \cdot l_k / 2 \cdot A_k =$ | 2514 | kN |
| Posouvající síla od kroucení (v rovině stěny) | $V_{Ed,T(max\ VEd)} = T_{Ed} \cdot l_k / 2 \cdot A_k =$ | 691 | kN |
| | $V_{Ed,T(max\ TEd)} = T_{Ed} \cdot l_k / 2 \cdot A_k =$ | 954 | kN |
| Posouvající síla od kroucení (na dolním povrchu) | $V_{Ed,T(max\ VEd)} = T_{Ed} \cdot b_{k,dol} / 2 \cdot A_k =$ | 1182 | kN |
| | $V_{Ed,T(max\ TEd)} = T_{Ed} \cdot b_{k,dol} / 2 \cdot A_k =$ | 1630 | kN |
| Posouvající síla od kroucení (na horním povrchu) | $V_{Ed,T(max\ VEd)} = T_{Ed} \cdot b_{k,hor} / 2 \cdot A_k =$ | 1576 | kN |
| | $V_{Ed,T(max\ TEd)} = T_{Ed} \cdot b_{k,hor} / 2 \cdot A_k =$ | 2174 | kN |
| Maximální posouvající síla v rovině stěny | $V_{Ed,max} =$ | 6656 | kN |

Posouzení smykové únosnosti ve smyku a kroucení

• Smyková únosnost prvku bez smykové výztuže

Návrhová hodnota posouvající síly $V_{Ed,max} = 6656$ kN

Nejmenší šířka průřezu mezi tlačným a taženým pásem $b_w = 0.650$ m

Průměr kabelového kanálků $\varnothing_{duct,A} = 0.120$ m $> b_w/8 = 0.081$ m

$\varnothing_{duct,B} = 0.120$ m $>$

$\varnothing_{duct,C} = 0.120$ m $>$

→ je nutné redukovat šířku průřezu

Počet kabelových kanálků v průřezu odolávajícího smyku $n_{duct,A} = 1$ ks

$n_{duct,B} = 0$ ks

$n_{duct,C} = 1$ ks

Součet průměrů kabelových kanálků $\Sigma\Phi = 0.240$ m

$b_{w,nom} = b_w - 0.5\Sigma\Phi = 0.530$ m

Úhel tlačené diagonály $\theta = 40^\circ$

$\cotg(\theta) = 1.192$

$tg(\theta) = 0.839$

Krytí výztuže betonem $c_{nom} = 0.055$ m

Účinná výška průřezu $d = 2.700$ m

Empirický součinitel $C_{Rd,c} = 0.18/\gamma_c = 0.12$ -

Parametr vlivu výšky $k = 1 + (200/d)^{0.5} = 1.272$ -

$k < 2.0 \rightarrow k = 1.272$ -

Průřezová plocha podélné výztuže $A_{sl} = 0.02640$ m²

Stupeň vyztužení podélnou výztuží $\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d) = 0.015 < 0.02$

→ $\rho_l = 0.015$ -

$k_1 = 0.15$ -

Normálová síla v průřezu od zatížení ($N_{Ed} > 0$ pro tlak) $N_{Ed} = 59487$ kN

Plocha průřezu $A_c = 9.534$ m²



Normálové napětí od normálové osové síly N_{Ed} $\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c = 6.24$ MPa

$$\sigma_{cp} \leq 0,2 \cdot f_{cd} = 4.20 \text{ MPa} \rightarrow \sigma_{cp} = 4.20 \text{ MPa}$$

Minimální hodnota smykového napětí, které prvek přenes v šikmé trhlíně

$$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.30 \text{ MPa}$$

Minimální návrhová hodnota únosnosti ve smyku

$$V_{Rd,c,min} = (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d = 1327 \text{ kN}$$

Návrhová hodnota únosnosti ve smyku

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d = 1720 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} = \max\{V_{Rd,c,min}; V_{Rd,c}\} = 1720 \text{ kN}$$

Redukční součinitel pevnosti betonu při porušení smykem

$$v = 0,6(1 - f_{ck}/250) = 0.516$$

Maximální únosnost tlačené diagonály

$$V_{Rd,max} = 0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} = 7753 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} = 1720 \text{ kN} < V_{Rd,max} = 7753 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje } 22\%$$

$$V_{Ed} = 6656 \text{ kN} > V_{Rd,c} = 1720 \text{ kN} \rightarrow \text{Nevyhovuje}$$

→ návrh výztuže výpočtem 387%

• Únosnost prvku v kroucení

Krouticí moment na mezi vzniku trhlín

$$T_{Rd,c} = f_{ctd} \cdot t_{eff} \cdot 2 \cdot A_k = 10017 \text{ kNm}$$

Maximální únosnost tlačené diagonály v krutu

$$T_{Rd,max} = 2 \cdot A_k \cdot t_{eff} \cdot \alpha_{cw} \cdot v \cdot f_{cd} \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta = 45550 \text{ kNm}$$

$$T_{Rd,c} = 10017 \text{ kNm} < T_{Rd,max} = 45550 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje } 22\%$$

$$T_{Ed} = 9988 \text{ kNm} < T_{Rd,c} = 10017 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

100%

• Interakční podmínka

Kombinace pro max $V_{Ed,V}$

$$T_{Ed}/T_{Rd,c} + V_{Ed}/V_{Rd,c} = 4.592 > 1$$

Kombinace pro T_{Ed}

$$T_{Ed}/T_{Rd,c} + V_{Ed}/V_{Rd,c} = 2.459 > 1$$

→ návrh výztuže výpočtem

Návrh a posouzení smykové výztuže

• Návrh smykové výztuže

2-střížné třmínky ØR 25 à 150mm

• Posouzení smykové výztuže

Průřezová plocha smykové výztuže

$$A_{sw} = 9.82E-04 \text{ m}^2$$

Účinná výška průřezu

$$d = 2.700 \text{ m}$$

Stupeň smykového vyztužení

$$\rho_w = A_{sw}/(b_w \cdot s) = 1.23E-02$$

Minimální stupeň smykového vyztužení

$$\rho_{w,min} = 0,08 \cdot f_{ck}^{0,5}/f_{yk} = 9.47E-04$$

Maximální stupeň smykového vyztužení

$$\rho_{w,max} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd}/f_{ywd} = 1.25E-02$$

$$\rho_w = 1.23E-02 > \rho_{w,min} = 9.47E-04 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$< \rho_{w,max} = 1.25E-02 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



Osová vzdálenost třmínek v podélném směru

$$s = 0.150 \text{ m} < s_{\max} = 0,75d = 2.025 \text{ m} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$< s_{\max} = 0.400 \text{ m} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Redukční součinitel pevnosti betonu při porušení smykem

$$v_1 = v = 0,6(1 - f_{ck}/250) = 0.516$$

Rameno vnitřních sil

$$z = 0,9d = 2.430 \text{ m}$$

Normálová síla v průřezu od zatížení ($N_{Ed} > 0$ pro tlak):

$$N_{Ed} = 59487 \text{ kN}$$

Plocha průřezu

$$A_c = 9.534 \text{ m}^2$$

Normálové napětí od normálové osové síly N_{Ed}

$$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c = 6.24 \text{ MPa}$$

$$0.25 \cdot f_{cd} = 5.25 \text{ MPa}$$

$$0.5 \cdot f_{cd} = 10.50 \text{ MPa}$$

Součinitel, kterým se zohledňuje stav napjatosti v tlačném pásu

$$\alpha_{cw} = 1.25$$

Únosnost tlačných diagonál

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z / (\cot\theta + \tan\theta) = 8590 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 6656 \text{ kN} < V_{Rd,max} = 8590 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje } 77\%$$

Návrhová únosnost svislých třmínek

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot \cot\theta / s = 8241 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 6656 \text{ kN} < V_{Rd,s} = 8241 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje } 81\%$$

• Interakční podmínka

Kombinace pro max $V_{Ed,V}$

$$T_{Ed}/T_{Rd,max} + V_{Ed}/V_{Rd,max} = 0.934 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kombinace pro T_{Ed}

$$T_{Ed}/T_{Rd,max} + V_{Ed}/V_{Rd,max} = 0.512 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Třmínky účinné na kroucení

• Účinky kroucení u dolního povrchu konstrukce

U dolního povrchu konstrukce

ØR 14 à 150mm

Posouvající síla od kroucení (u dolního povrchu)

$$V_{Ed,T2} = 1630 \text{ kN}$$

Náhradní účinná výška

$$d = 4.419 \text{ m}$$

Rameno vnitřních sil

$$z = 0.9 \cdot d = 3.977 \text{ m}$$

Minimální plocha výztuže na kroucení

$$A_{s,req} = 0.000791 \text{ m}^2/\text{m}$$

Průřezová plocha výztuže na kroucení

$$A_{sw} = 0.000154 \text{ m}^2$$

Návrhová únosnost výztuže na kroucení

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot \cot\theta / s = 2115 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,T2} = 1630 \text{ kN} < V_{Rd,s} = 2115 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje } 77\%$$



• Účinky kroucení u horního povrchu konstrukce

U horního povrchu konstrukce

ØR 14 à 150mm

Posouvající síla od kroucení (u dolního povrchu)

$$V_{Ed,T3} = 2174 \text{ kN}$$

Náhradní účinná výška

$$d = 5.908 \text{ m}$$

Rameno vnitřních sil

$$z = 0.9 \cdot d = 5.317 \text{ m}$$

Minimální plocha výztuže na kroucení

$$A_{s,req} = 0.000789 \text{ m}^2/\text{m}$$

Průřezová plocha výztuže na kroucení

$$A_{sw} = 0.000154 \text{ m}^2$$

Návrhová únosnost výztuže na kroucení

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot \cot \theta / s = 2827 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,T3} = 2174 \text{ kN} < V_{Rd,s} = 2827 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje } 77\%$$

Návrh podélné výztuže - vodorovný účinek smyku a kroucení

• Návrhové hodnoty vnitřních sil

| | $V_{ed,v} \text{ [kN]}$ | $T_{ed} \text{ [kNm]}$ |
|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| Kombinace pro max V_{Ed} | 12455 | 7241 |
| Kombinace pro max T_{Ed} | 5250 | 9988 |

Plocha ohraničená stěnami analogického dutého průřezu

Celková délka střednice

Úhel tlačené diagonály

| max V_{Ed} | | |
|-------------------|--------|--------------|
| $A_k =$ | 13.659 | m^2 |
| $u_k =$ | 15.604 | m |
| $\theta =$ | 40 | $^\circ$ |
| $\cotg(\theta) =$ | 1.192 | |

Návrhová podélná síla - smyk

$$H_{Ed,(maxVEd)} = 0.5 V_{Ed,v} \cdot \cotg \theta = 7422 \text{ kN}$$

Potřebná plocha podélné výztuže na smyk

$$A_{st,min} = H_{Ed,max} / f_{yd} = 17070 \text{ mm}^2$$

Návrhová podélná síla - kroucení

$$H_{Ed,(maxTEd)} = T_{Ed} \cdot u_k / 2A_k \cdot \cotg \theta = 4929 \text{ kN}$$

Potřebná plocha podélné výztuže na kroucení

$$A_{st,min} = H_{Ed,max} / f_{yd} = 11337 \text{ mm}^2$$

Plocha výztuže na metr osy tenkostěnného průřezu

$$A_{st} = A_{st,min} / u_k = 727 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Síla nutná k zachycení výztuží po odečtení přenosu předpínací výztuží

$$H_{Ed,req} = 6175 \text{ kN}$$

Návrh výztuže

80 ks

ØR 16

$$A_{st} = 16085 \text{ mm}^2$$

Síla, kterou přenesou výztuže

$$H_{Ed} = 6993 \text{ kN}$$

$$H_{Ed,req} = 6175 \text{ kN} < H_{Ed} = 6993 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje } 88\%$$

Síla $H_{Ed,(maxVEd)}$ má být přenesena výztuží po celém obvodu.

Síla $H_{Ed,(maxTEd)}$ má být přenesena výztuží po celém obvodu.

Předpínací výztuž přeneše:

50 %

tj.

$$H_{Ed,(maxVEd)}$$

$$3711$$

+

$$H_{Ed,(maxTEd)}$$

$$2464 \text{ kN}$$

$$= 6175 \text{ kN}$$



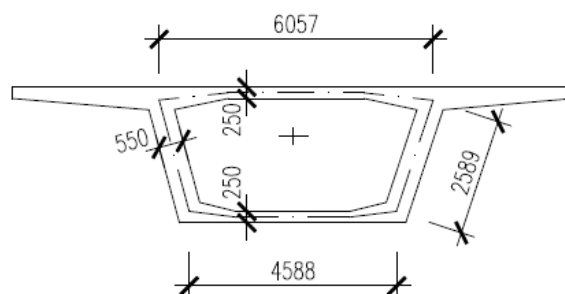
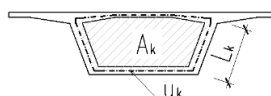
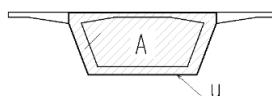
11.3.2. Posouzení průřezu v poli (tloušťka stěny 550 mm)

Max. vnitřní síly z průřezů v poli

| Kombinace pro max V_{Ed} | Maximální | Odpovídající | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|------------------|---------------|
| | $V_{Ed,V}$ [kN] | T_{Ed} [kNm] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | N_{Ed} [kN] |
| | 9333 | 1264 | 5238 | -62419 |

| Kombinace pro max T_{Ed} | Maximální | Odpovídající | | |
|----------------------------|----------------|-----------------|------------------|---------------|
| | T_{Ed} [kNm] | $V_{Ed,V}$ [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | N_{Ed} [kN] |
| | 7868 | 4482 | -9099 | -62362 |

Průřezové charakteristiky



$$\begin{aligned}
 A_c &= 8,417 \text{ m}^2 \\
 A_k &= 14,267 \text{ m}^2 & u_k &= 15,809 \text{ m}^2 \\
 A &= 17,627 \text{ m}^2 & u &= 17,726 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

• Náhradní tenkostěnný průřez

Plocha betonu celého průřezu

$$A_c = 8.417 \text{ m}^2$$

Plocha náhradního tenkostěnného průřezu

$$A = 17.627 \text{ m}^2$$

Výška průřezu

$$h = 3.000 \text{ m}$$

Šířka desky nahoře

$$b_{hor} = 12.400 \text{ m}$$

Šířka desky dole

$$b_{dol} = 5.000 \text{ m}$$

Výška zkosení

$$h_{zkos} = 2.500 \text{ m}$$

Obvod průřezu

$$u = 17.726 \text{ m}$$

Velikost účinné tloušťky průřezu

$$t_{eff} = 0.994 \text{ m}$$

$$t_{eff,real} = 0.250 \text{ m}$$

Výška analogického tenkostěnného průřezu

$$h_k = 2.750 \text{ m}$$

Analogický tenkostěnný průřez - šířka desky nahoře

$$b_{k,hor} = 6.057 \text{ m}$$

Analogický tenkostěnný průřez - šířka desky dole

$$b_{k,dol} = 4.588 \text{ m}$$

Plocha ohraničená osami stěn analogického tenkostěnného průřezu

$$A_k = 14.267 \text{ m}^2$$

Délka střednice ve stěně

$$l_k = 2.589 \text{ m}$$

Celková délka střednice

$$u_k = 15.809 \text{ m}$$

Úhel mezi svislicí a stěnou

$$\phi_k = 16.6978^\circ$$



• Účinky kroucení a smyku

| | | | |
|--|---|------|----|
| Posouvající síla od smyku (v rovině stěny) | $V_{Ed,V(max\ VEd)} = (V_{Ed}/2) \cdot \cos(\varphi_k) =$ | 4470 | kN |
| | $V_{Ed,V(max\ TEd)} = T_{Ed} \cdot l_k / 2 \cdot A_k =$ | 2146 | kN |
| Posouvající síla od kroucení (v rovině stěny) | $V_{Ed,T(max\ VEd)} = T_{Ed} \cdot l_k / 2 \cdot A_k =$ | 115 | kN |
| | $V_{Ed,T(max\ TEd)} = T_{Ed} \cdot l_k / 2 \cdot A_k =$ | 714 | kN |
| Posouvající síla od kroucení (na dolním povrchu) | $V_{Ed,T(max\ VEd)} = T_{Ed} \cdot b_{k,dol} / 2 \cdot A_k =$ | 203 | kN |
| | $V_{Ed,T(max\ TEd)} = T_{Ed} \cdot b_{k,dol} / 2 \cdot A_k =$ | 1265 | kN |
| Posouvající síla od kroucení (na horním povrchu) | $V_{Ed,T(max\ VEd)} = T_{Ed} \cdot b_{k,hor} / 2 \cdot A_k =$ | 268 | kN |
| | $V_{Ed,T(max\ TEd)} = T_{Ed} \cdot b_{k,hor} / 2 \cdot A_k =$ | 1670 | kN |

| | | | |
|---|----------------|------|----|
| Maximální posouvající síla v rovině stěny | $V_{Ed,max} =$ | 4584 | kN |
|---|----------------|------|----|

Posouzení smykové únosnosti ve smyku a kroucení

• Smyková únosnot prvku bez smykové výztuže

Návrhová hodnota posouvající síly

 $V_{Ed,max} = 4584$ kN

Nejmenší šířka průřezu mezi tlačným a taženým pásem

 $b_w = 0.550$ m

Průměr kabelového kanálků

 $\emptyset_{duct,A} = 0.120$ m > $b_w/8 = 0.069$ m $\emptyset_{duct,B} = 0.120$ m > $\emptyset_{duct,C} = 0.120$ m >

→ je nutné redukovat šířku průřezu

Počet kabelových kanálků v průřezu odolávajícího smyku

 $n_{duct,A} = 1$ ks $n_{duct,B} = 0$ ks $n_{duct,C} = 1$ ks

Součet průměrů kabelových kanálků

 $\Sigma \Phi = 0.240$ m $b_{w,nom} = b_w - 0.5 \Sigma \Phi = 0.430$ m

Úhel tlačené diagonály

 $\theta = 40$ ° $\cotg(\theta) = 1.192$ $\tg(\theta) = 0.839$

Krytí výztuže betonem

 $c_{nom} = 0.055$ m

Účinná výška průřezu

 $d = 2.700$ m

Empirický součinitel

 $C_{Rd,c} = 0.18/\gamma_c = 0.12$ -

Parametr vlivu výšky

 $k = 1 + (200/d)^{0.5} = 1.272$ - $k < 2.0 \rightarrow k = 1.272$ -

Průřezová plocha podélné výztuže

 $A_{sl} = 0.02640$ m²

Stupeň vyztužení podélnou výztuží

 $\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d) = 0.018 < 0.02$ → $\rho_l = 0.018$ - $k_1 = 0.15$ -Normálová síla v průřezu od zatížení ($N_{Ed} > 0$ pro tlak) $N_{Ed} = 62419$ kN

Plocha průřezu

 $A_c = 8.417$ m²



Normálové napětí od normálové osové síly N_{Ed} $\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c = 7.42$ MPa
 $\sigma_{cp} \leq 0,2 \cdot f_{cd} = 4.20$ MPa $\rightarrow \sigma_{cp} = 4.20$ MPa

Minimální hodnota smykového napětí, které prvek přenes v šikmé trhlíně
 $v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.30$ MPa

Minimální návrhová hodnota únosnosti ve smyku
 $V_{Rd,c,min} = (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d = 1076$ kN

Návrhová hodnota únosnosti ve smyku
 $V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d = 1434$ kN

$V_{Rd,c} = \max\{V_{Rd,c,min}; V_{Rd,c}\} = 1434$ kN

Redukční součinitel pevnosti betonu při porušení smykem $v = 0,6(1 - f_{ck}/250) = 0.516$ -

Maximální únosnost tlačené diagonály $V_{Rd,max} = 0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} = 6290$ kN

$V_{Rd,c} = 1434$ kN $< V_{Rd,max} = 6290$ kN \rightarrow Vyhovuje 23%

$V_{Ed} = 4584$ kN $> V_{Rd,c} = 1434$ kN \rightarrow Nevhovuje
 \rightarrow návrh výztuže výpočtem 320%

• Únosnost prvku v kroucení

Krouticí moment na mezi vzniku trhlín $T_{Rd,c} = f_{ctd} \cdot t_{eff} \cdot 2 \cdot A_k = 10462$ kNm

Maximální únosnost tlačené diagonály v krutu $T_{Rd,max} = 2 \cdot A_k \cdot t_{eff} \cdot \alpha_{cw} \cdot v \cdot f_{cd} \cdot \sin\theta \cdot \cos\theta = 47578$ kNm

$T_{Rd,c} = 10462$ kNm $< T_{Rd,max} = 47578$ kNm \rightarrow Vyhovuje 22%

$T_{Ed} = 7868$ kNm $< T_{Rd,c} = 10462$ kNm \rightarrow Vyhovuje

75%

• Interakční podmínka

Kombinace pro max $V_{Ed,V}$ $T_{Ed}/T_{Rd,c} + V_{Ed}/V_{Rd,c} = 3.318 > 1$

Kombinace pro T_{Ed} $T_{Ed}/T_{Rd,c} + V_{Ed}/V_{Rd,c} = 2.249 > 1$

\rightarrow návrh výztuže výpočtem

Návrh a posouzení smykové výztuže

• Návrh smykové výztuže

2-střížné třmínky ØR 20 à 150mm

• Posouzení smykové výztuže

Průřezová plocha smykové výztuže $A_{sw} = 6.28E-04$ m²

Účinná výška průřezu $d = 2.700$ m

Stupeň smykového vyztužení $\rho_w = A_{sw}/(b_w \cdot s) = 9.74E-03$ -

Minimální stupeň smykového vyztužení $\rho_{w,min} = 0,08 \cdot f_{ck}^{0,5}/f_{yk} = 9.47E-04$ -

Maximální stupeň smykového vyztužení $\rho_{w,max} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd}/f_{ywd} = 1.25E-02$ -

$\rho_w = 9.74E-03 > \rho_{w,min} = 9.47E-04 \rightarrow$ Vyhovuje
 $< \rho_{w,max} = 1.25E-02 \rightarrow$ Vyhovuje



Osová vzdálenost třmínků v podélném směru

$$s = 0.150 \text{ m} < s_{\max} = 0,75d = 2.025 \text{ m} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$< s_{\max} = 0.400 \text{ m} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Redukční součinitel pevnosti betonu při porušení smykem

$$v_1 = v = 0,6(1 - f_{ck}/250) = 0.516$$

Rameno vnitřních sil

$$z = 0,9d = 2.430 \text{ m}$$

Normálová síla v průřezu od zatížení ($N_{Ed} > 0$ pro tlak):

$$N_{Ed} = 62419 \text{ kN}$$

Plocha průřezu

$$A_c = 8.417 \text{ m}^2$$

Normálové napětí od normálové osové síly N_{Ed}

$$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c = 7.42 \text{ MPa}$$

$$0.25 \cdot f_{cd} = 5.25 \text{ MPa}$$

$$0.5 \cdot f_{cd} = 10.50 \text{ MPa}$$

Součinitel, kterým se zohledňuje stav napjatosti v tlačném pásu

$$\alpha_{cw} = 1.25$$

Únosnost tlačných diagonál

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z / (\cot \theta + \tan \theta) = 6969 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 4584 \text{ kN} < V_{Rd,max} = 6969 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje } 66\%$$

Návrhová únosnost svislých třmínků

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot \cot \theta / s = 5274 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 4584 \text{ kN} < V_{Rd,s} = 5274 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje } 87\%$$

• Interakční podmínka

Kombinace pro max $V_{Ed,V}$

$$T_{Ed}/T_{Rd,max} + V_{Ed}/V_{Rd,max} = 0.684 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kombinace pro T_{Ed}

$$T_{Ed}/T_{Rd,max} + V_{Ed}/V_{Rd,max} = 0.473 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Třmínky účinné na kroucení

• Účinky kroucení u dolního povrchu konstrukce

U dolního povrchu konstrukce

ØR 12 à 150mm

Posouvající síla od kroucení (u dolního povrchu)

$$V_{Ed,T2} = 1265 \text{ kN}$$

Náhradní účinná výška

$$d = 4.556 \text{ m}$$

Rameno vnitřních sil

$$z = 0.9 \cdot d = 4.100 \text{ m}$$

Minimální plocha výztuže na kroucení

$$A_{s,req} = 0.000595 \text{ m}^2/\text{m}$$

Průřezová plocha výztuže na kroucení

$$A_{sw} = 0.000113 \text{ m}^2$$

Návrhová únosnost výztuže na kroucení

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot \cot \theta / s = 1602 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,T2} = 1265 \text{ kN} < V_{Rd,s} = 1602 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje } 79\%$$



• Účinky kroucení u horního povrchu konstrukce

U horního povrchu konstrukce

ØR 12 à 150mm

Posouvající síla od kroucení (u dolního povrchu)

$$V_{Ed,T3} = 1670 \text{ kN}$$

Náhradní účinná výška

$$d = 6.025 \text{ m}$$

Rameno vnitřních sil

$$z = 0.9 \cdot d = 5.422 \text{ m}$$

Minimální plocha výztuže na kroucení

$$A_{s,req} = 0.000594 \text{ m}^2/\text{m}$$

Průřezová plocha výztuže na kroucení

$$A_{sw} = 0.000113 \text{ m}^2$$

Návrhová únosnost výztuže na kroucení

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot \cot \theta / s = 2118 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,T3} = 1670 \text{ kN} < V_{Rd,s} = 2118 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje } 79\%$$

Návrh podélné výztuže - vodorovný účinek smyku a kroucení

• Návrhové hodnoty vnitřních sil

| | $V_{ed,v} \text{ [kN]}$ | $T_{ed} \text{ [kNm]}$ |
|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| Kombinace pro max V_{Ed} | 9333 | 1264 |
| Kombinace pro max T_{Ed} | 4482 | 7868 |

Plocha ohraničená stěnami analogického dutého průřezu

Celková délka střednice

Úhel tlačené diagonály

| max V_{Ed} | |
|-----------------|-----------------------|
| $A_k =$ | 14.267 m ² |
| $u_k =$ | 15.809 m |
| $\theta =$ | 40 ° |
| $\cot \theta =$ | 1.192 |

Návrhová podélná síla - smyk

$$H_{Ed,(maxVEd)} = 0.5 V_{Ed,v} \cdot \cot \theta = 5561 \text{ kN}$$

Potřebná plocha podélné výztuže na smyk

$$A_{st,min} = H_{Ed,max} / f_{yd} = 12791 \text{ mm}^2$$

Návrhová podélná síla - kroucení

$$H_{Ed,(maxTEd)} = T_{Ed} \cdot u_k / (2 A_k \cdot \cot \theta) = 834 \text{ kN}$$

Potřebná plocha podélné výztuže na kroucení

$$A_{st,min} = H_{Ed,max} / f_{yd} = 1919 \text{ mm}^2$$

Plocha výztuže na metr osy tenkostěnného průřezu

$$A_{st} = A_{st,min} / u_k = 121 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Síla nutná k zachycení výztuží po odečtení přenosu předpínací výztuží

$$H_{Ed,req} = 3198 \text{ kN}$$

Návrh výztuže

80 ks

ØR 16

$$A_{st} = 16085 \text{ mm}^2$$

Síla, kterou přenesou výztuže

$$H_{Ed} = 6993 \text{ kN}$$

$$H_{Ed,req} = 3198 \text{ kN} < H_{Ed} = 6993 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje } 46\%$$

Síla $H_{Ed,(maxVEd)}$ má být přenesena výztuží po celém obvodu.

Síla $H_{Ed,(maxTEd)}$ má být přenesena výztuží po celém obvodu.

Předpínací výztuž přenesou:

50 %

tj.

$$H_{Ed,(maxVEd)}$$

$$2781$$

+

$$H_{Ed,(maxTEd)}$$

$$417 \text{ kN}$$

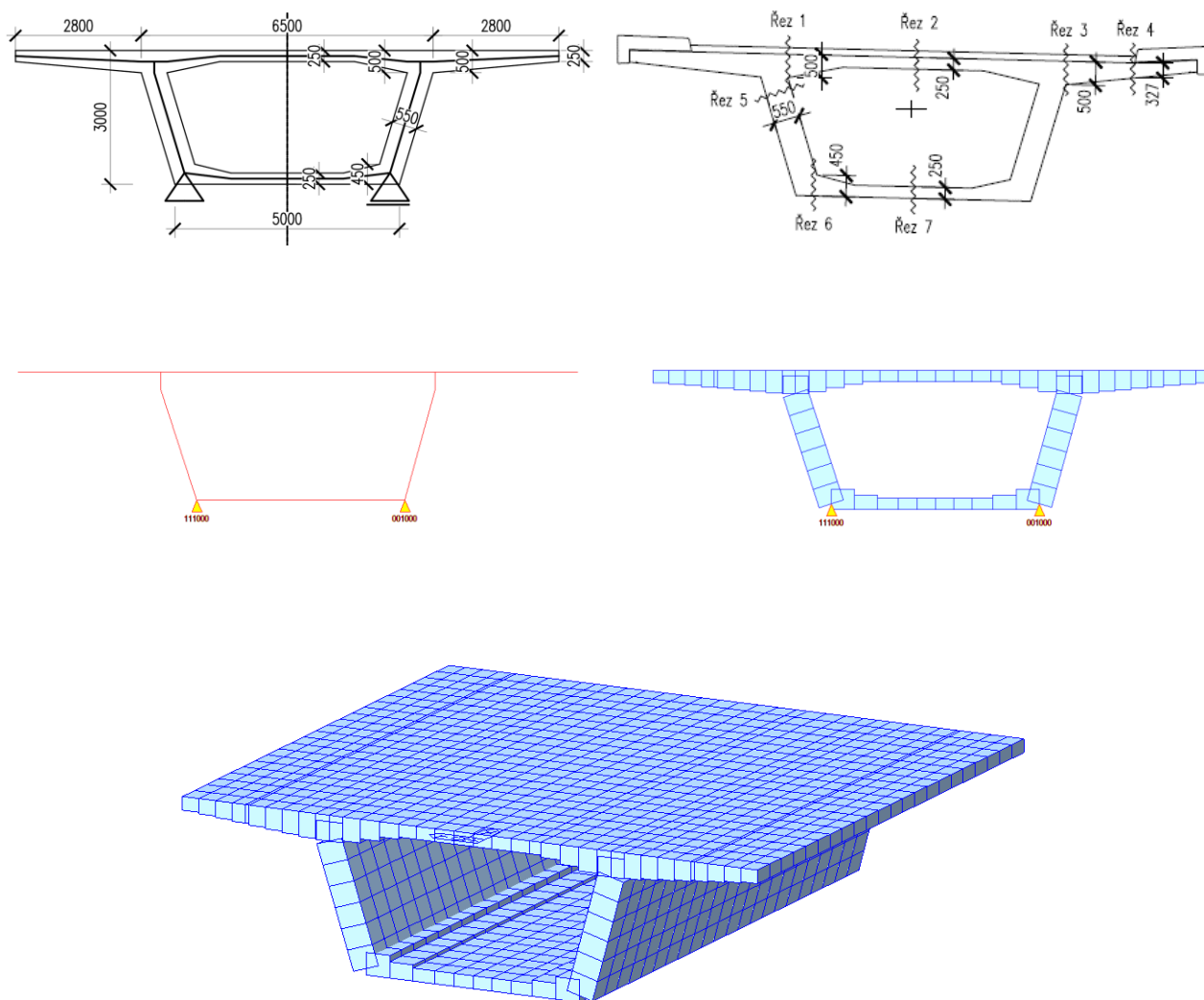
$$= 3198 \text{ kN}$$



11.4. Příčný směr

11.4.1. Výpočetní model

Pro základní ověření dimenzí průřezů příčného směru v rámci dokumentace pro provádění stavby je vytvořen deskostěnový výpočetní model výseku délky 11,0 m. Výpočetní model respektuje reálnou geometrii, okrajové podmínky a základní krytická postavení zatížení dopravou. Lokální kolová zatížení od dopravy jsou roznesena v podélném směru mostu do úrovně výztuže, v příčném směru do střednice horní desky. V rámci RDS musí být provedena podrobná analýza, zejména dimenzování výztuže na interakci účinků z podélného a příčného směru mostu.



Axonometrický pohled



11.4.2. Zatížení

• Vlastní tíha

Generována programem MIDAS Civil.

Objemová tíha betonu

$$\gamma_c = 25.0 \text{ kN/m}^3$$

• Římsa levá

Plocha římsy

$$A_{rL} = 0.515 \text{ m}^2$$

Objemová tíha betonu

$$\gamma_{rL} = 25.0 \text{ kN/m}^3$$

Zatížená šířka

$$b_{rL} = 1.325 \text{ m}$$

Zatížení

$$q_{rL} = 9.7 \text{ kN/m}^2$$

• Římsa pravá

Plocha římsy

$$A_{rP} = 0.530 \text{ m}^2$$

Objemová tíha betonu

$$\gamma_{rP} = 25.0 \text{ kN/m}^3$$

Zatížená šířka

$$b_{rP} = 1.325 \text{ m}$$

Zatížení

$$q_{rP} = 10.0 \text{ kN/m}^2$$

• Vozovka

Tloušťka vozovky

$$h_v = 0.14 \text{ m}$$

Objemová tíha vozovky

$$\gamma_v = 24.0 \text{ kN/m}^3$$

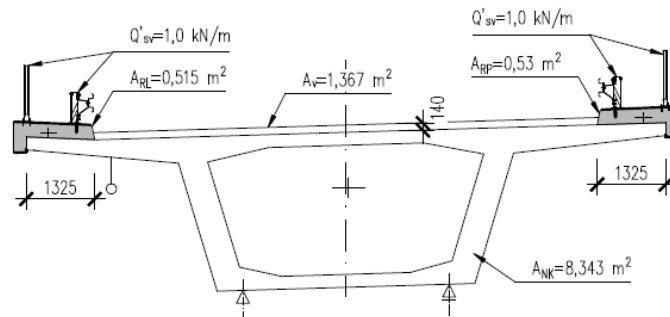
Zatížení

$$q_v = 3.4 \text{ kN/m}^2$$

• Svodidlo, zábradlí

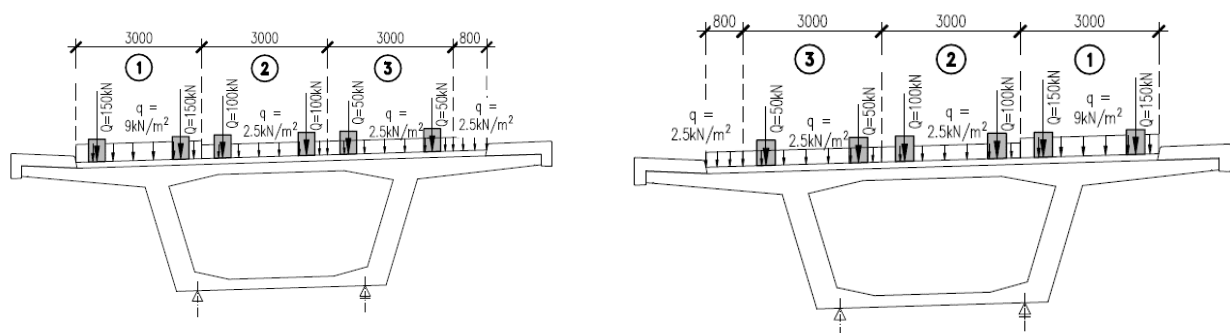
Zatížení na 1 bm

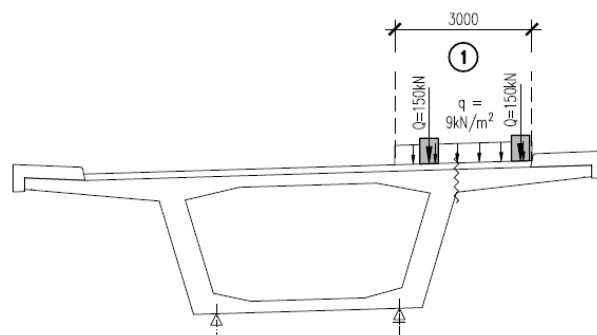
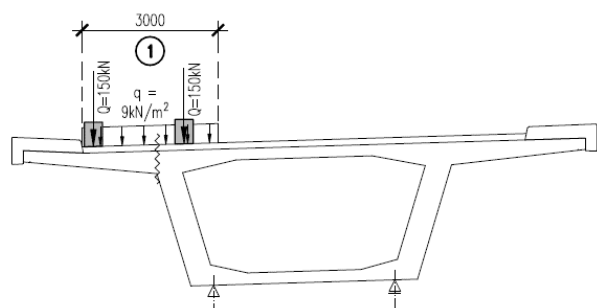
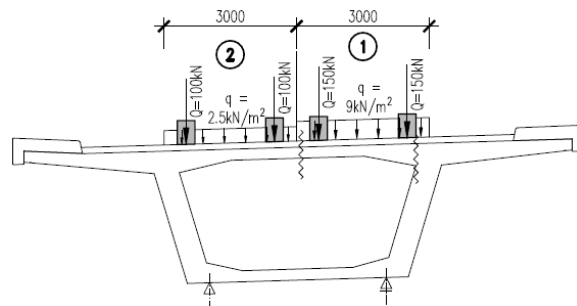
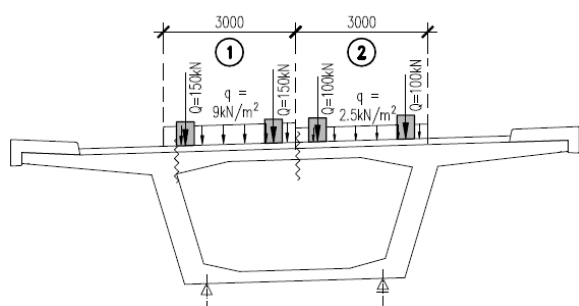
$$Q'_{sv} = 1.0 \text{ kN/m}$$



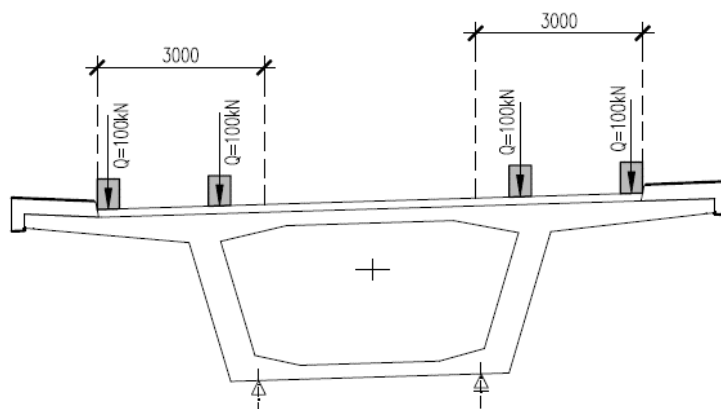
Proměnné zatížení

• LM1

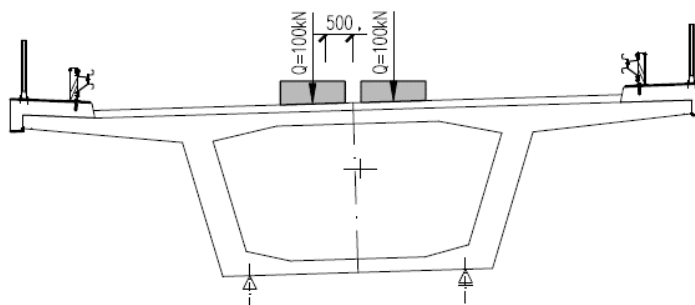




• LM2

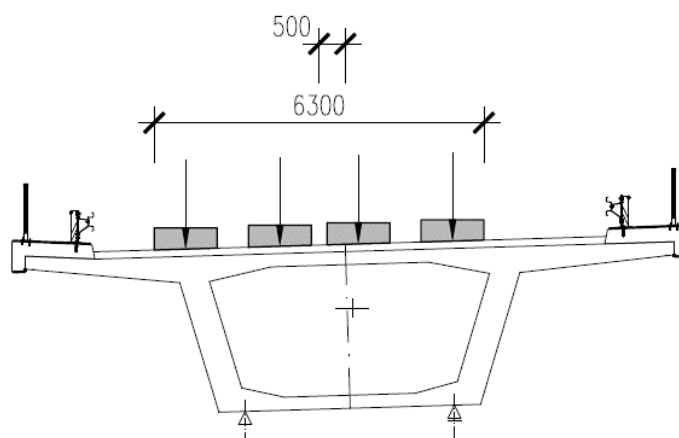


• LM3





• NTK



• Zatížení chodníků a cyklistických pruhů

Spojitě rovnoměrné zatížení na šířku chodníku

$$q_{\text{chod}} = 3.0 \text{ kN/m}^2$$

• Revizní zatížení

Spojitě rovnoměrné zatížení uvnitř komory

$$q_{\text{rev}} = 2.0 \text{ kN/m}^2$$

Mimořádné zatížení

• Náraz na svodidlo

Třída C

Zatížení (vodorovná síla)

$$F_{\text{náraz}} = 400 \text{ kN}$$

Rameno síly (od těžiště po vetknutí)

$$r_{\text{náraz}} = 1.09 \text{ m}$$

Roznášecí délka

$$d_{r,\text{náraz}} = 3.8 \text{ m}$$

Zatížení (svislá síla)

$$F_{\text{svislá}} = 0.75 \cdot q_1 \cdot Q_{1k} = 225 \text{ kN}$$

Rameno síly (od těžiště po vetknutí)

$$r_{\text{svislá}} = 1.65 \text{ m}$$

Ohybový moment

$$M_{\text{náraz,sv odidlo}} = 212 \text{ kNm/m}$$

• Náraz na obručník

Zatížení (vodorovná síla)

$$F_{\text{náraz}} = 100 \text{ kN}$$

Rameno síly (od těžiště po vetknutí)

$$r_{\text{náraz}} = 0.54 \text{ m}$$

Roznášecí délka

$$d_{r,\text{náraz}} = 3.8 \text{ m}$$

Zatížení (svislá síla)

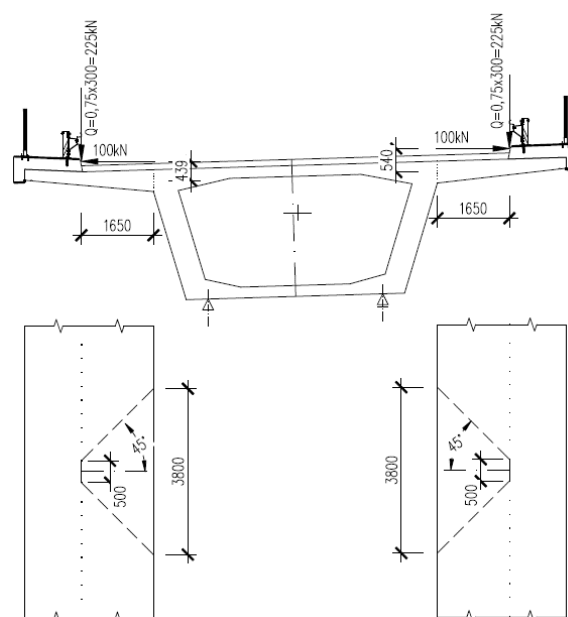
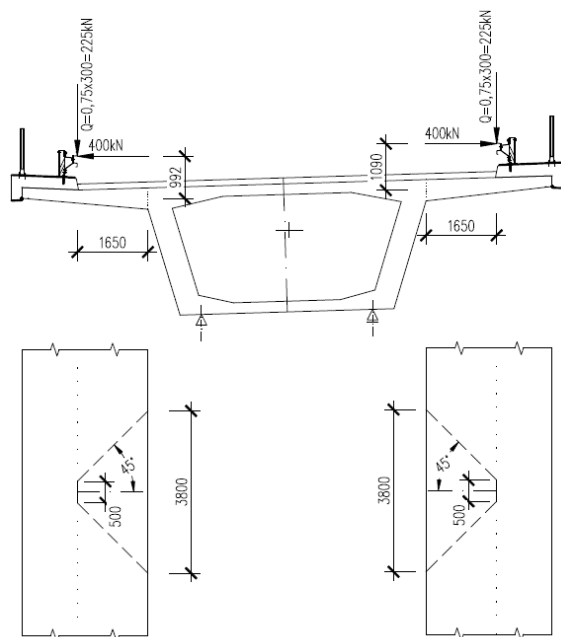
$$F_{\text{svislá}} = 0.75 \cdot q_1 \cdot Q_{1k} = 225 \text{ kN}$$

Rameno síly (od těžiště po vetknutí)

$$r_{\text{svislá}} = 1.65 \text{ m}$$

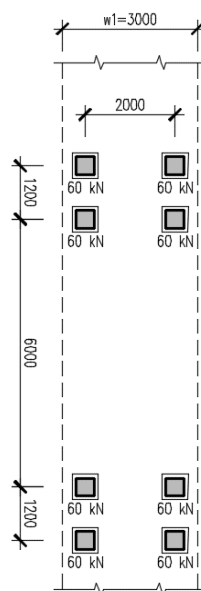
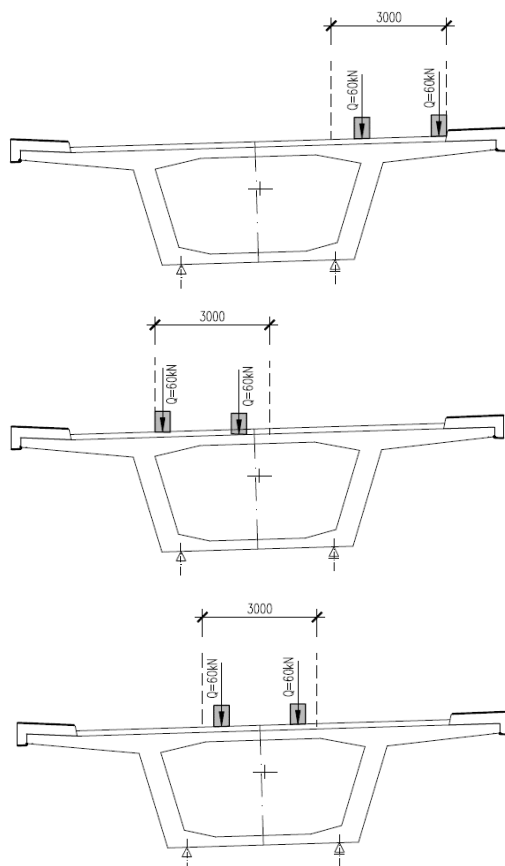
Ohybový moment

$$M_{\text{náraz,obrubnk}} = 112 \text{ kNm/m}$$



Zatížení na únavu

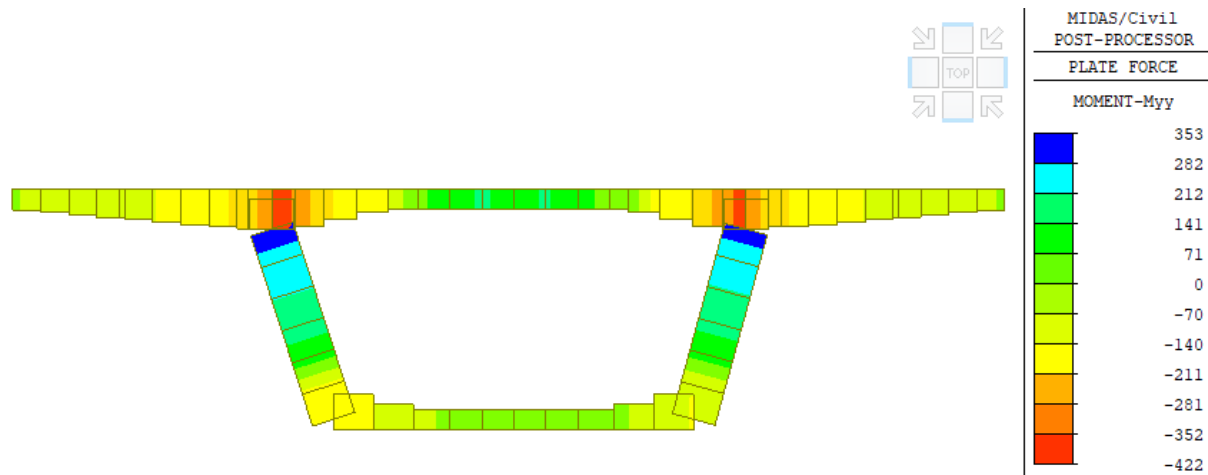
• FLM3



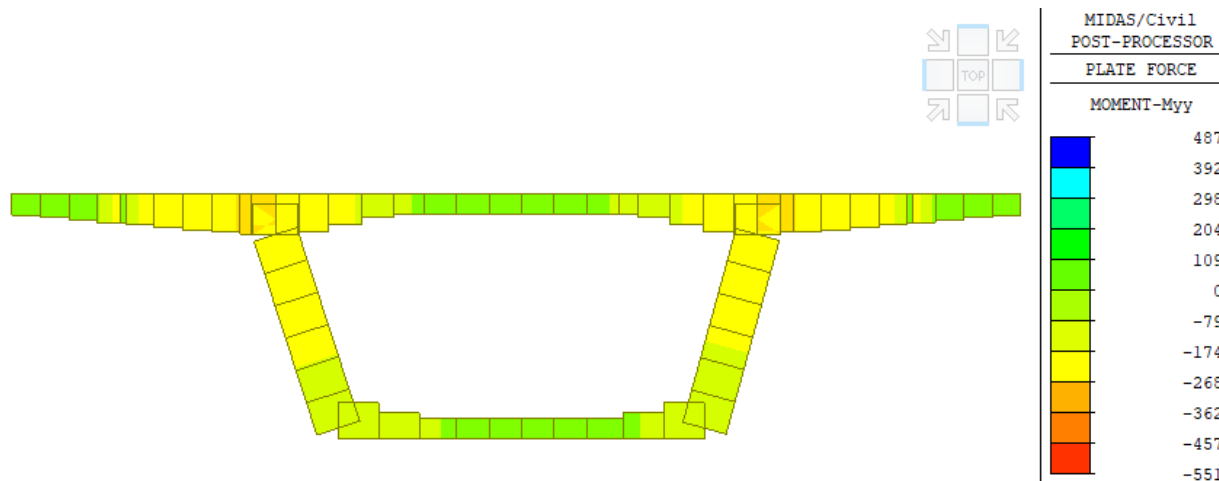


11.4.3. Vnitřní síly

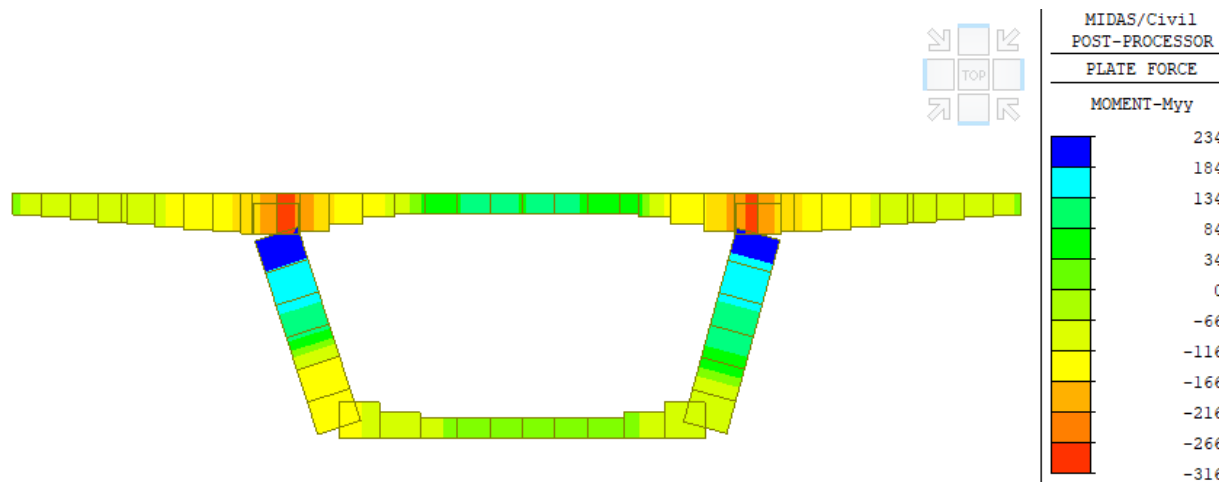
Návrhová kombinace zatížení 6.10a/b



Mimořádná kombinace zatížení 6.11

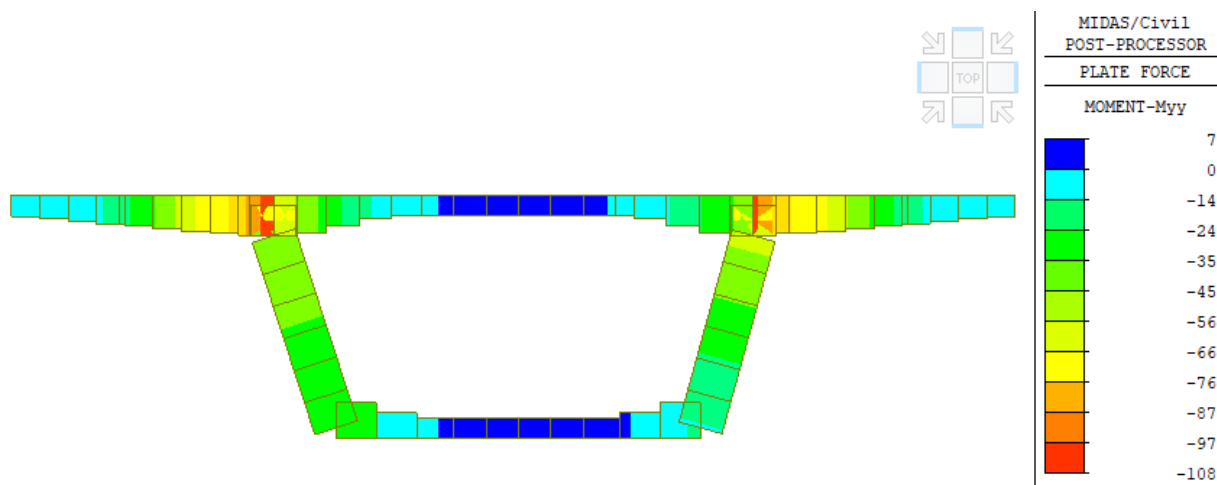


Charakteristická kombinace zatížení





Kvazistálá kombinace zatížení 6.11



Vnitřní síly: únava

| Posuzovaný průřez - P1 | | | | G0+G1 | LM1 Freq | FLM3 | Častá komb. + FLM3 |
|------------------------|---------|--------|----------|---------|----------|---------|--------------------|
| Řez | Vlákna | | Tl. řezu | M [kNm] | M [kNm] | M [kNm] | M [kNm] |
| Řez 1 | horní | max My | 0.500 m | -50 | -147 | 0 | -197 |
| | | min My | | | | -43 | -240 |
| Řez 2 | dolní | max My | 0.250 m | 5 | 48 | 24 | 77 |
| | | min My | | | | 0 | 53 |
| Řez 3 | horní | max My | 0.500 m | -100 | -106 | 0 | -206 |
| | | min My | | | | -50 | -256 |
| Řez 4 | horní | max My | 0.330 m | -21 | -8 | 0 | -29 |
| | | min My | | | | -6 | -35 |
| Řez 5 | vnější | max My | 0.550 m | 45 | 89 | 35 | 169 |
| | | min My | | | | -19 | 134 |
| Řez 5 | vnitřní | max My | 0.550 m | -40 | -27 | 35 | -67 |
| | | min My | | | | -17 | -84 |
| Řez 6 | horní | max My | 0.450 m | -25 | -27 | 0 | -52 |
| | | min My | | | | -20 | -72 |
| Řez 7 | dolní | max My | 0.250 m | 7 | 23 | 18 | 48 |
| | | min My | | | | 0 | 30 |

ČSN EN 1992-1-1: 6.8.3, r-ce 6.69

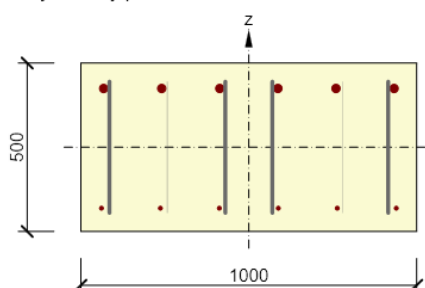


11.4.4. Posouzení – ohyb + smyk

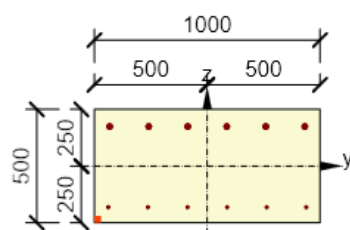
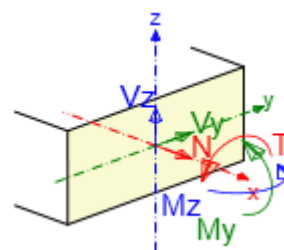
Řez 1

| Typ kombinace | Použit | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | T [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 389,0 | 0,0 | -422,0 | 0,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 227,0 | 0,0 | -230,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -316,0 | 0,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -53,0 | 0,0 |

Vyztužený průřez: Řez 1

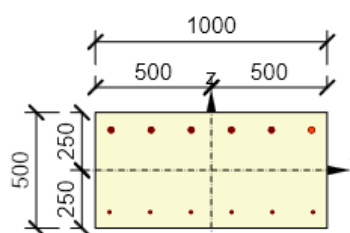
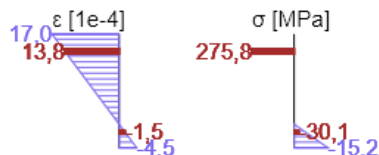


Beton: C35/45
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 6ø25 (2945mm²), z = 175 mm
 6ø12 (679mm²), z = -181 mm
 Třmínky:
 ø12 - 150 mm
 ø12 - 150 mm
 ø1 - 150 mm
 ø1 - 150 mm
 ø12 - 150 mm
 ø12 - 150 mm



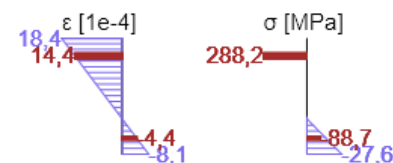
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|---------------|------------------|------------------|---------------|----------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | -422,0 | 0,0 | | | 81,2 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 389,0 | 0,0 | 59,4 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | 0,0 | -422,0 | 0,0 | 389,0 | 0,0 | 95,9 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | -316,0 | 0,0 | | | 72,6 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | -53,0 | 0,0 | | | 14,2 | OK |

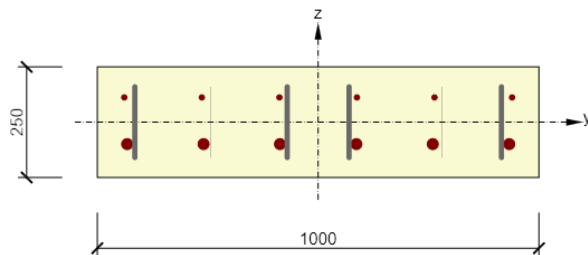
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



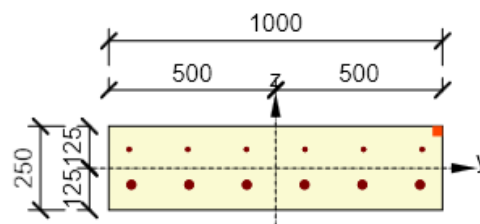
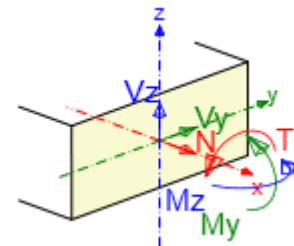
Řez 2

| Typ kombinace | Použit | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | T [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 164,0 | 0,0 | 132,0 | 0,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 87,0 | 0,0 | 59,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 97,0 | 0,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 0,0 |

Vyztužený průřez: Řez 2

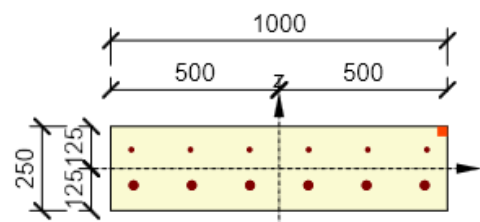
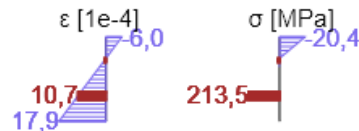


Beton: C35/45
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 6ø12 (679mm²), z = 56 mm
 6ø25 (2945mm²), z = -50 mm
 Třminky:
 ø12 - 150 mm
 ø12 - 150 mm
 ø1 - 150 mm
 ø1 - 150 mm
 ø12 - 150 mm
 ø12 - 150 mm



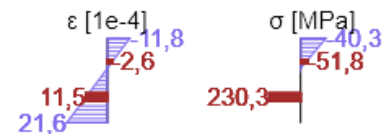
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



| Typ posudku | N_{Ed} [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | V_{Ed} [kN] | T_{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|---------------|------------------|------------------|---------------|----------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | 132,0 | 0,0 | | | 70,2 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 164,0 | 0,0 | 89,5 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | 0,0 | 132,0 | 0,0 | 164,0 | 0,0 | 79,7 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 97,0 | 0,0 | | | 96,9 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | 7,0 | 0,0 | | | 3,8 | OK |

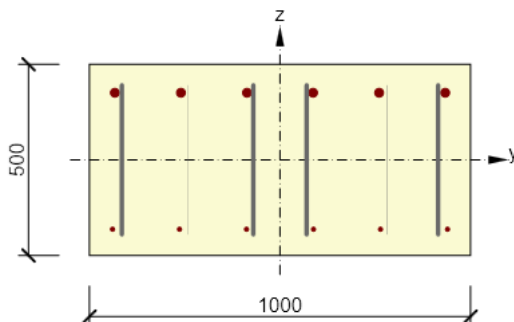
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



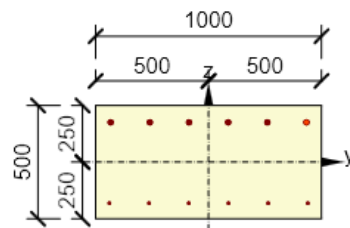
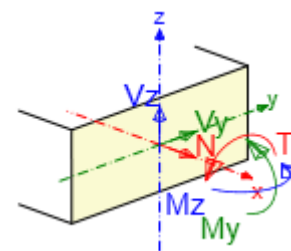
Řez 3

| Typ kombinace | Použit | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | T [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 369,0 | 0,0 | -322,0 | 0,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 281,0 | 0,0 | -343,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -253,0 | 0,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -105,0 | 0,0 |

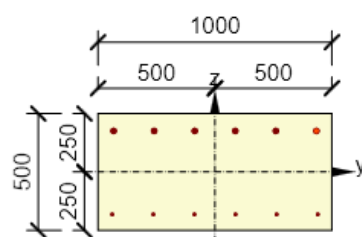
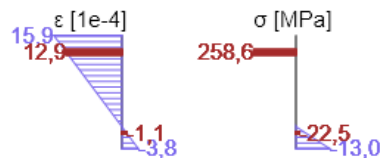
Vyztužený průřez: Řez 3



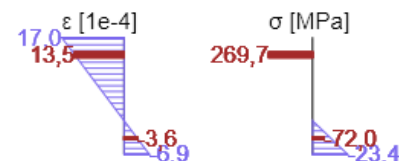
Beton: C35/45
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 6ø23 (2493mm²), z = 176 mm
 6ø11 (570mm²), z = -182 mm
 Třminky:
 ø12 - 150 mm
 ø12 - 150 mm
 ø1 - 150 mm
 ø1 - 150 mm
 ø12 - 150 mm
 ø12 - 150 mm



Výsledky uváděné pro:
 - Charakteristická kombinace
 - Tuhosti pro krátkodobé účinky



Výsledky uváděné pro:
 - Charakteristická kombinace
 - Tuhosti pro dlouhodobé účinky



| Typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | -322,0 | 0,0 | | | 71,8 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 369,0 | 0,0 | 55,6 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | 0,0 | -322,0 | 0,0 | 369,0 | 0,0 | 93,6 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | -253,0 | 0,0 | | | 67,4 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | -105,0 | 0,0 | | | 35,0 | OK |

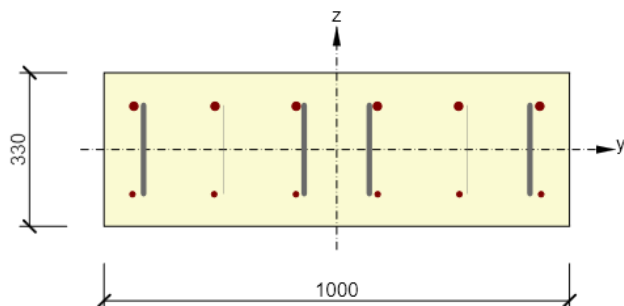
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



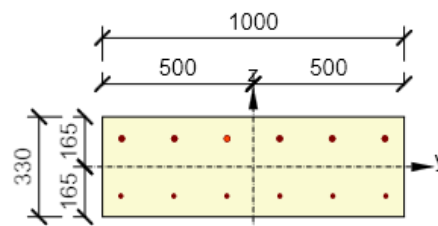
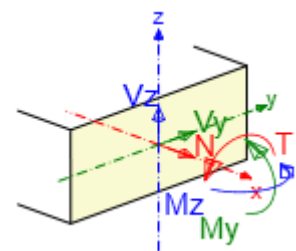
Řez 4

| Typ kombinace | Použit | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | T [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 190,0 | 0,0 | -42,0 | 0,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 317,0 | 0,0 | -157,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -34,0 | 0,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -21,0 | 0,0 |

Vyztužený průřez: Řez 4

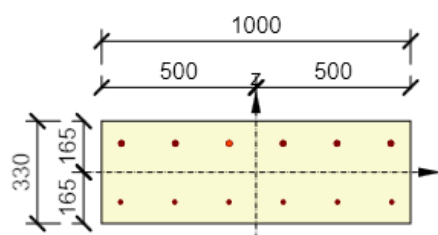
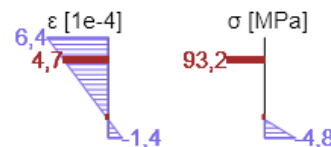


Beton: C35/45
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 6 ϕ 18 (1527mm²), z = 93 mm
 6 ϕ 12 (679mm²), z = -96 mm
 Třminky:
 ϕ 12 - 150 mm
 ϕ 12 - 150 mm
 ϕ 1 - 150 mm
 ϕ 1 - 150 mm
 ϕ 12 - 150 mm
 ϕ 12 - 150 mm



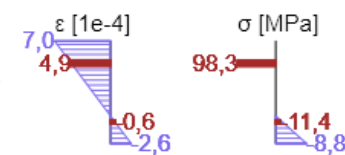
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



| Typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | -157,0 | 0,0 | | | 78,2 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 317,0 | 0,0 | 79,2 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | 0,0 | -157,0 | 0,0 | 317,0 | 0,0 | 95,2 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | -34,0 | 0,0 | | | 24,6 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | -21,0 | 0,0 | | | 17,0 | OK |

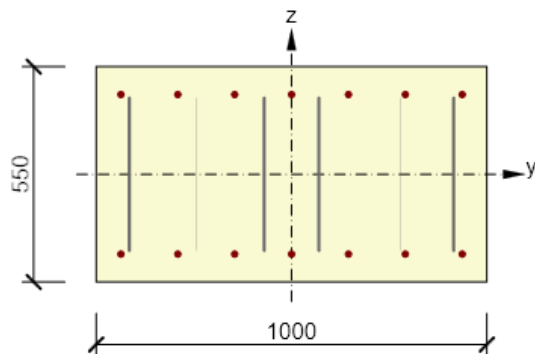
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



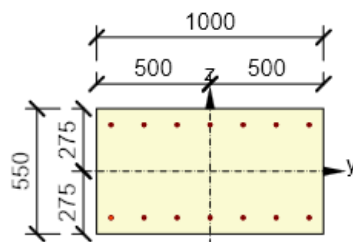
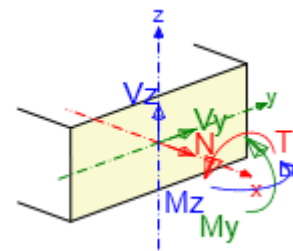
Řez 5

| Typ kombinace | Použit | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | T [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|---------|----------------------|----------------------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 152,0 | 0,0 | 307,0 | 0,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 76,0 | 0,0 | 5,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 216,0 | 0,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -6,0 | 0,0 |

Vyztužený průřez: Řez 5

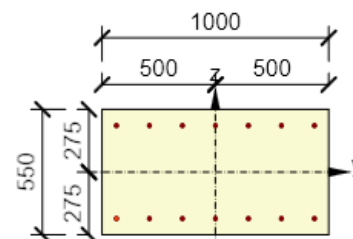
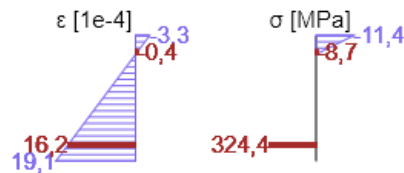


Beton: C35/45
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 7ø16 (1479mm²), z = 204 mm
 7ø16 (1479mm²), z = -204 mm
 Třmínky:
 ø8 - 150 mm
 ø8 - 150 mm
 ø1 - 150 mm
 ø1 - 150 mm
 ø8 - 150 mm
 ø8 - 150 mm



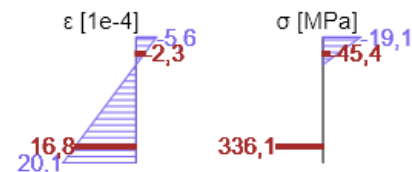
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



| Typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | 307,0 | 0,0 | | | 95,1 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 152,0 | 0,0 | 50,9 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | 0,0 | 307,0 | 0,0 | 152,0 | 0,0 | 95,1 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 216,0 | 0,0 | | | 84,0 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | -6,0 | 0,0 | | | 3,7 | OK |

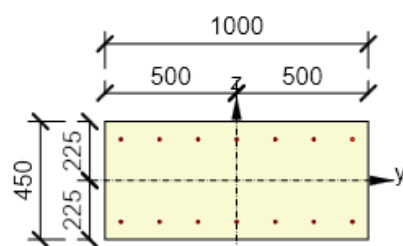
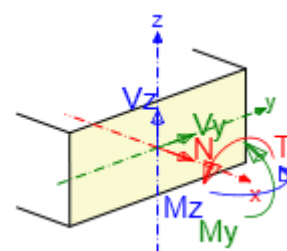
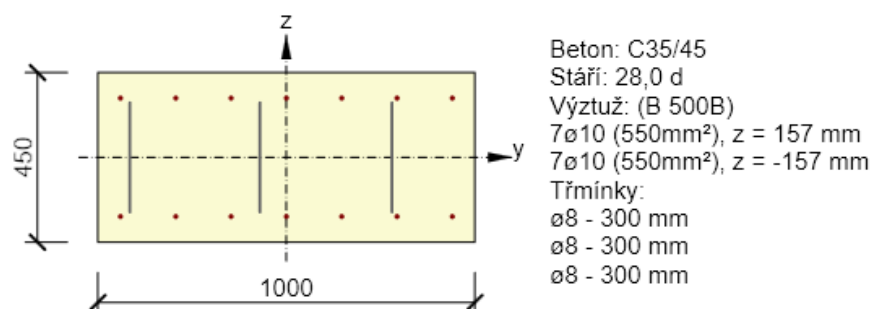
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



Řez 6

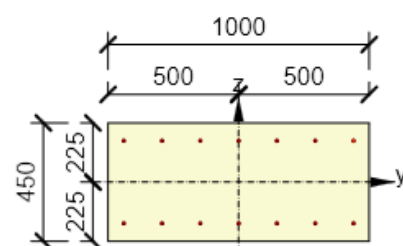
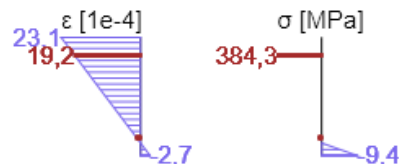
| Typ kombinace | Použít | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | T [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 59,0 | 0,0 | -98,0 | 0,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 38,0 | 0,0 | -59,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -78,0 | 0,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -34,0 | 0,0 |

Vyztužený průřez: Řez 6



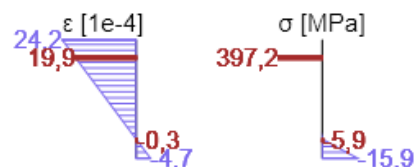
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



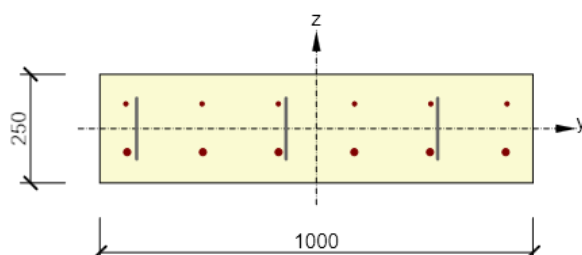
| Typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | -98,0 | 0,0 | | | 90,4 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 59,0 | 0,0 | 40,6 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | 0,0 | -98,0 | 0,0 | 59,0 | 0,0 | 95,1 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | -78,0 | 0,0 | | | 99,3 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | -34,0 | 0,0 | | | 88,8 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

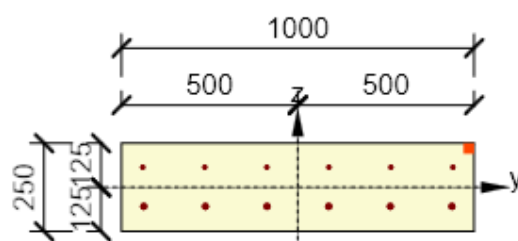
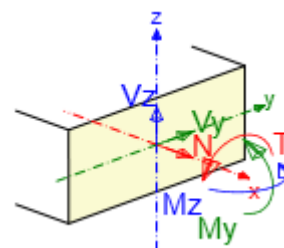
Řez 7

| Typ kombinace | Použit | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | T [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|------------------|-------------------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Základní MSÚ | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 35,0 | 0,0 |
| Mimořádná | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 20,0 | 0,0 |
| Charakteristická | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 24,0 | 0,0 |
| Kvazistálá | <input checked="" type="checkbox"/> | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,0 | 0,0 |

Vyztužený průřez: Řez 7

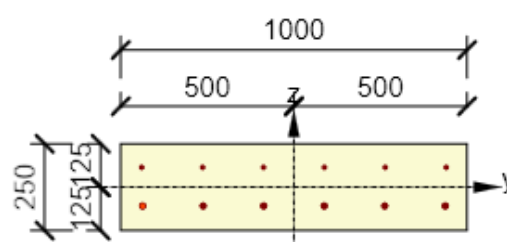
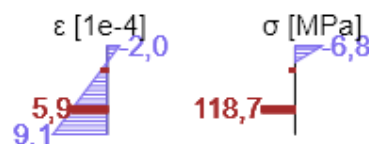


Beton: C35/45
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 6ø10 (471mm²), z = 57 mm
 6ø16 (1206mm²), z = -54 mm
 Třmínky:
 ø8 - 300 mm
 ø8 - 300 mm
 ø8 - 300 mm



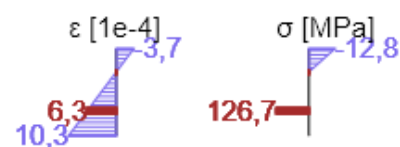
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



| Typ posudku | N _{Ed} [kN] | M _{Ed,y} [kNm] | M _{Ed,z} [kNm] | V _{Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|----------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| Únosnost N-M-M | 0,0 | 35,0 | 0,0 | | | 35,9 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 25,0 | 0,0 | 18,5 | OK |
| Kroucení | | | | | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | 0,0 | 35,0 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 42,8 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 24,0 | 0,0 | | | 32,3 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | 6,0 | 0,0 | | | 7,9 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



11.4.5. Posouzení – únava

Betonářská výztuž

Materiálové charakteristiky

B500B

Součinitel spolehlivosti oceli při únavovém zatížení

 $\gamma_{s,fat} = 1.15$ -

Únavové součinitele

Dílčí součinitel únavového zatížení

 $\gamma_{F,fat} = 1.0$ -

Kategorie dopravy

Silnice a dálnice s min. 2 pruhy v každém směru

1

Počet nákladních vozidel za rok

 $N_{obs} = 2000000$ -

Typ výztuže: Betonářská - přímé a ohýbané pruhy

Sklon odpovídající S-N křivky

 $k_2 = 9$ -

Součinitel typu dopravy -

doprava: dálková

 $Q = 1$ -

Návrhová životnost mostu

 $N_{YEARS} = 100$ let

Počet nákl. voz. v pomalém zat. pruhu

 $N_{obs} = 50$ %

Počet nákl. voz. očekávaných v zat. pruhu1

 $N_{obs,1} = 25$ %

Počet nákl. voz. očekávaných v zat. pruhu2

 $N_{obs,2} = 25$ %

Počet nákl. voz. očekávaných v zat. pruhu3

 $N_{obs,3} = 0$ %

Dyn. souč. dle drsnosti vozovky

Povrch dobré kvality

 $\phi_{fat} = 1.2$ -

Součinitel zohledňující druh konstrukčního prvku

 $\lambda_{s,1} = 1.1$ (z grafu)

Součinitel zohledňující intenzitu dopravy

 $\lambda_{s,2} = Q^{k_2} \sqrt{N_{obs}/2} = 1.00$ -

Souč. zohledňující návrhovou provozní životnost mostu

 $\lambda_{s,3} = k_2 \sqrt{N_{YEARS}/100} = 1.00$ -

Souč. zatížení více než jednoho zatěžovacího pruhu

 $\lambda_{s,4} = k_2 \sqrt{(\sum N_{obs,i} / N_{obs,1})} = 1.00$ -

Opravný souč. ekvivalentního poškození únavou

 $\lambda_s = \phi_{fat} \cdot \lambda_{s,1} \cdot \lambda_{s,2} \cdot \lambda_{s,3} \cdot \lambda_{s,4} = 1.32$ -

Únavový model

FLM3

Zvětšení nápravových sil:

Posouzení u mezilehlých podpor spojitých mostů

1.75 -

Posouzení betonářské výztuže na únavu

Největší tahové napětí

 $\sigma_{s,max} = \text{viz tab.}$ MPa

Nejmenší tahové napětí

 $\sigma_{s,min} = \text{viz tab.}$ MPa

Rozkmit napětí v oceli

 $\Delta\sigma_{s,max} = \text{viz tab.}$ MPa

Poškozující ekvivalentní rozkmit napětí

 $\Delta\sigma_{s,eq} = \Delta\sigma_{s,ec} \cdot \lambda_s = \text{viz tab.}$ MPaRozkmit napětí pro N^* cyklů ($N^* = 10^6$) $\Delta\sigma_{Rsk} = 162.5$ MPa

Podmínka posouzení

 $\gamma_{F,fat} \cdot \Delta\sigma_{s,eq} (N^*) < \Delta\sigma_{Rsk} / \gamma_{s,fat}$

| Posuzovaný průřez - P1 | | | G0+G1 | LM1 Freq | FLM3 | Napětí ve výztuži | | Rozkmit napětí | | | Posudek |
|------------------------|---------|--------|------------|------------|------------|--------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------|
| Řez | Vlákna | | σ_s | σ_s | σ_s | $\sigma_{s,max,i}$ | $\sigma_{s,min,i}$ | $\Delta\sigma_{s,max}$ | $\Delta\sigma_{s,eq}$ | $\Delta\sigma_{Rsk} / \gamma_{s,fat}$ | |
| Řez 1 | horní | min Mx | 55.5 | 128.3 | 65.5 | 249.3 | 183.8 | 65.5 | 86.5 | 141.3 | OK |
| Řez 2 | dolní | max Mx | 10.1 | 85.6 | 76.5 | 172.2 | 95.7 | 76.5 | 101.0 | 141.3 | OK |
| Řez 3 | horní | min Mx | 91.2 | 92.5 | 76.8 | 260.5 | 183.7 | 76.8 | 101.4 | 141.3 | OK |
| Řez 4 | horní | min Mx | 75.5 | 27.4 | 37.7 | 140.6 | 102.9 | 37.7 | 49.8 | 141.3 | OK |
| Řez 5 | vnější | max Mx | 36.5 | 69.4 | 47.6 | 153.5 | 105.9 | 47.6 | 62.8 | 141.3 | OK |
| Řez 5 | vnitřní | min Mx | 32.5 | 21.1 | 23.4 | 77.0 | 53.6 | 23.4 | 30.9 | 141.3 | OK |
| Řez 6 | horní | min Mx | 26.3 | 27 | 35.0 | 88.3 | 53.3 | 35.0 | 46.2 | 141.3 | OK |
| Řez 7 | dolní | max Mx | 16.7 | 50.4 | 70.1 | 137.2 | 67.1 | 70.1 | 92.5 | 141.3 | OK |



Beton

Materiálové charakteristiky

C35/45

XF2 + XD1 + XC4

Charakteristická hodnota pevnosti betonu v tlaku

 $f_{ck} = 35$ MPa

Součinitel vyjadřující nepříznivé účinky zatížení

 $\alpha_{cc} = 0.9$ -

Dílčí součinitel spolehlivosti betonu

 $\gamma_c = 1.50$ -

Návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku

 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 21.0$ MPa

Součinitel závisící na třídě cementu

CEM: **třída N** $s = 0.25$ -

Stáří betonu ve dnech 1. zatížení od dopravy (cyklického) od vybetonování

 $t = 215$ dníSoučinitel závisící na stáří betonu t $\beta_{cc} = \exp(s(1-(28/t)^{1/2})) = 1.173$ -Součinitel k_1 $k_1 = 0.85$ -

Návrhová hodnota únavové pevnosti v betonu

 $f_{cd,fat} = k_1 \cdot \beta_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (1 - f_{ck}/250) = 18.01$ MPa

Posouzení betonu na únavu

Největší tlakové napětí při časté kombinaci zatížení

 $\sigma_{c,max} = \text{viz tab.}$ MPaNejmenší tlakové napětí ve vláknu, kde je $s_{c,max}$ Pro tah je $\sigma_{c,min} = 0$ $\sigma_{c,min} = \text{viz tab.}$ MPa

Podmínka posouzení

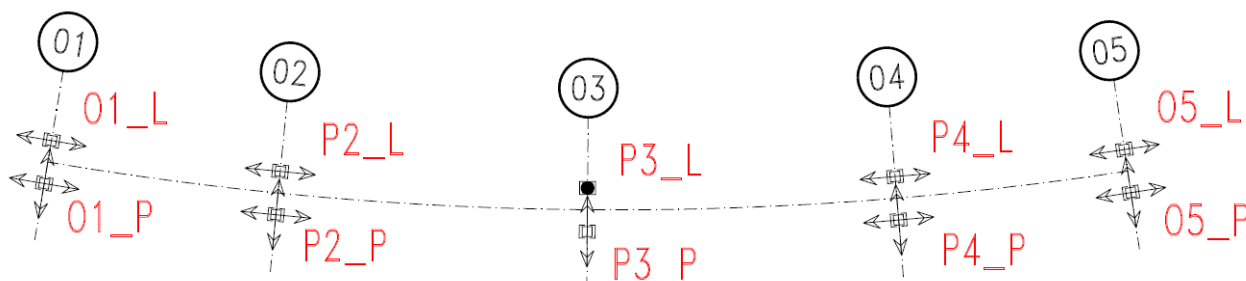
$$\sigma_{c,max}/f_{cd,fat} < 0.5 + 0.45 \cdot \sigma_{c,min}/f_{cd,fat} < 0.9$$

| Posuzovaný průřez - P1 | | | G0+G1 | LM1 Freq | FLM3 | Napětí v betonu | | Rozkmit napětí | | | Posudek |
|------------------------|---------|--------|------------|------------|------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|---------|
| Řez | Vlákna | | σ_c | σ_c | σ_c | $\sigma_{c,max,i}$ | $\sigma_{c,min,i}$ | $\sigma_{c,max}/f_{cd,fat}$ | $\sigma_{c,min}/f_{cd,fat}$ | $0.5 + 0.45 \cdot \sigma_{c,min}/f_{cd,fat}$ | |
| Řez 1 | horní | min Mx | -1.5 | -7.1 | - | -8.6 | -1.5 | 0.48 | 0.54 | 0.9 | OK |
| Řez 2 | dolní | max Mx | -0.6 | -8.6 | - | -9.2 | -0.6 | 0.51 | 0.51 | 0.9 | OK |
| Řez 3 | horní | min Mx | -3.3 | -5.1 | - | -8.4 | -3.3 | 0.47 | 0.58 | 0.9 | OK |
| Řez 4 | horní | min Mx | -2.2 | -1.2 | - | -3.4 | -2.2 | 0.19 | 0.55 | 0.9 | OK |
| Řez 5 | vnější | max Mx | -1.1 | -3.5 | - | -4.6 | -1.1 | 0.26 | 0.53 | 0.9 | OK |
| Řez 5 | vnitřní | min Mx | -1 | -1.1 | - | -2.1 | -1.0 | 0.12 | 0.52 | 0.9 | OK |
| Řez 6 | horní | min Mx | -0.9 | -1.6 | - | -2.5 | -0.9 | 0.14 | 0.52 | 0.9 | OK |
| Řez 7 | dolní | max Mx | -1.0 | -4.9 | - | -5.9 | -1.0 | 0.33 | 0.52 | 0.9 | OK |



12. LOŽISKA

12.1. Schéma ložisek



12.2. Přehled silových účinků a dilatací

| | | Reakce - MSÚ | | | | Posuny - MSÚ | | Typ ložiska | Poznámky |
|-----|------|--------------|---------|-------------|-------------|--------------|---------|-------------------|--------------------------------------|
| | | FX (kN) | FY (kN) | min FZ (kN) | max FZ (kN) | dX (mm) | dY (mm) | | |
| 201 | O1_L | 200 | 700 | 300 | 10000 | +/- 220 | 0 | podélně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | O1_P | 200 | 200 | 300 | 10000 | +/- 220 | +/- 20 | všesměrně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | P2_L | 500 | 1000 | 3400 | 17500 | +/- 130 | 0 | podélně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | P2_P | 500 | 500 | 3400 | 17500 | +/- 130 | +/- 20 | všesměrně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | P3_L | 1300 | 1200 | 3500 | 18500 | 0 | 0 | pevné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | P3_P | 1300 | 500 | 3500 | 18500 | 0 | +/- 20 | příčně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | P4_L | 500 | 1000 | 3400 | 17500 | +/- 130 | 0 | podélně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | P4_P | 500 | 500 | 3400 | 17500 | +/- 130 | +/- 20 | všesměrně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | O5_L | 200 | 700 | 300 | 10000 | +/- 220 | 0 | podélně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | O5_P | 200 | 200 | 300 | 10000 | +/- 220 | +/- 20 | všesměrně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |

| | | Reakce - MSP | | | | Posuny - MSP | | Typ ložiska | Poznámky |
|-----|------|--------------|---------|-------------|-------------|--------------|---------|-------------------|--------------------------------------|
| | | FX (kN) | FY (kN) | min FZ (kN) | max FZ (kN) | dX (mm) | dY (mm) | | |
| 201 | O1_L | 200 | 600 | 1000 | 8000 | +/- 230 | 0 | podélně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | O1_P | 200 | 200 | 1000 | 8000 | +/- 230 | +/- 20 | všesměrně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | P2_L | 400 | 700 | 4200 | 14000 | +/- 160 | 0 | podélně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | P2_P | 400 | 400 | 4200 | 14000 | +/- 160 | +/- 20 | všesměrně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | P3_L | 1000 | 800 | 4400 | 15000 | 0 | 0 | pevné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | P3_P | 1000 | 400 | 4400 | 15000 | 0 | +/- 20 | příčně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | P4_L | 400 | 700 | 4200 | 14000 | +/- 160 | 0 | podélně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | P4_P | 400 | 400 | 4200 | 14000 | +/- 160 | +/- 20 | všesměrně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | O5_L | 200 | 600 | 1000 | 8000 | +/- 230 | 0 | podélně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |
| | O5_P | 200 | 200 | 1000 | 8000 | +/- 230 | +/- 20 | všesměrně posuvné | rektifikovatelné, kotvené do NK a SS |

Charakteristické hodnoty posunů dX jsou navýšeny o rezervu dle čl. 5.4 ČSN EN 1337-1.

X podélný směr mostu
Y příčný směr mostu
Z svislý směr
tření 4% od stálých zatížení

Poznámky:

1. V tabulce jsou uvedeny hodnoty zatížení pro mezní stav použitelnosti a únosnosti dle TNI 736270.
2. Vodorovné síly od tření v ložisku jsou uvedeny pro dimenzování kotvení ložisek.
3. Všechna ložiska budou vyměnitelná a rektifikovatelná, opatřená spodní a horní zdvojenou deskou.
4. Ložiska budou kotvená do spodní stavby a nosné konstrukce.
5. Materiál a provedení musí odpovídat požadavkům TKP 22, TKP 19, ČSN EN 1337, TP 75, TP 173, TP 124, VL4, a souvisejícím předpisům.
6. Ložiska musí splňovat požadavky na ochranu proti bludným proudům.
7. Systém PKO dle certifikátu výrobku pro C4.



12.3. Výpočet silových účinků na ložiska

12.3.1. O1L

Ložisko O1 - L Podélně posuvné

Element: 201 i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

Fz [kN] Fy [kN] Fx [kN]

Konvence: x podélný směr mostu
y příčný směr mostu
z svislý směr

Vlastní tíha + ostatní stálé

| | | |
|----------|------|------|
| -1998 | -16 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

 $\xi = 0.85$

Dotvarování

| | | |
|----------|------|------|
| -24 | -55 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Smršťování

| | | |
|----------|------|------|
| 24 | 114 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Předpětí

| | | |
|----------|------|------|
| -230 | 117 | 0 |
| γ | 1.00 | 1.00 |

Sedání

| | | | |
|----------|------|------|---|
| max | 109 | 6 | 0 |
| min | -109 | -6 | 0 |
| γ | 1.20 | 1.00 | |

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

Tření v ložisku 4%

| | | | |
|----------|------|------|-----|
| Tr X- | 0 | 0 | -89 |
| Tr X+ | 0 | 0 | 89 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |

Doprava

| | | | |
|------------|------------|------|---|
| gr1a_freq+ | 466 | 38 | 0 |
| gr1a_freq- | -1331 | -40 | 0 |
| gr1a+ | 898 | 73 | 0 |
| gr1a- | -2323 | -78 | 0 |
| gr2+ | 493 | 62 | 0 |
| gr2- | -1358 | -65 | 0 |
| gr5+ | 496 | 179 | 0 |
| gr5- | -3563 | -185 | 0 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |
| | $\psi 2.1$ | 0.20 | |

Teplota

| | | | |
|-----------|------------------|------|---|
| Teplota + | 33 | 145 | 0 |
| Teplota - | -58 | -123 | 0 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0, \psi 1$ | 0.60 | |
| | $\psi 2$ | 0.50 | |

Vítr

| | | | |
|----------|----------|------|---|
| Vítr + | 340 | 179 | 0 |
| Vítr - | -340 | -179 | 0 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0$ | 0.60 | |
| | $\psi 1$ | 0.20 | |
| | $\psi 2$ | 0.00 | |

**KOMBINACE**

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} "+" Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|------------------|--|-----------|-----------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -1017 | 454 | 89 |
| min | -6104 | -137 | -89 |

| Návrhová - 6.10 EQU | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} "+" \gamma_Q \cdot Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|---------------------|---|-----------|-----------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -477 | 573 | 120 |
| min | -7578 | -248 | -120 |

| Návrhová - 6.10a STR/GEO | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} "+" \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|--|-----------|-----------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -1154 | 356 | 120 |
| min | -5170 | -21 | -120 |

| Návrhová - 6.10b STR/GEO | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} "+" \gamma_Q \cdot Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|---|-----------|-----------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -595 | 560 | 102 |
| min | -7774 | -239 | -102 |

| | Fz,min [kN] | Fz,max [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|-----|-----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| MSP | -6104 | -1017 | 454 | 89 |
| MSÚ | -7774 | -477 | 573 | 120 |

tření



12.3.2. O1P

Ložisko O1 - P Všesměrné

Element: 211 i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

| Fz [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|------------|------------|------------|
|------------|------------|------------|

Konvence: x podélný směr mostu
y příčný směr mostu
z svislý směr

Vlastní tíha + ostatní stálé

| | | |
|----------|------|------|
| -2383 | 0 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

 $\xi = 0.85$

Dotvarování

| | | |
|----------|------|------|
| 16 | 0 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Smršťování

| | | |
|----------|------|------|
| -37 | 0 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Předpětí

| | | |
|----------|------|------|
| -624 | 0 | 0 |
| γ | 1.00 | 1.00 |

Sedání

| | | | |
|----------|------|------|---|
| max | 109 | 0 | 0 |
| min | -109 | 0 | 0 |
| γ | 1.20 | 1.00 | |

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

Tření v ložisku 4%

| | | | |
|----------|------|------|------|
| Tr X- | 0 | -121 | -121 |
| Tr X+ | 0 | 121 | 121 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |

Doprava

| | | | |
|------------|------------|------|---|
| gr1a_freq+ | 473 | 0 | 0 |
| gr1a_freq- | -1349 | 0 | 0 |
| gr1a+ | 905 | 0 | 0 |
| gr1a- | -2375 | 0 | 0 |
| gr2+ | 505 | 0 | 0 |
| gr2- | -1380 | 0 | 0 |
| gr5+ | 696 | 0 | 0 |
| gr5- | -3969 | 0 | 0 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |
| | $\psi 2.1$ | 0.20 | |

Teplota

| | | | |
|-----------|------------------|------|---|
| Teplota + | 56 | 0 | 0 |
| Teplota - | -126 | 0 | 0 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0, \psi 1$ | 0.60 | |
| | $\psi 2$ | 0.50 | |

Vítr

| | | | |
|----------|----------|------|---|
| Vítr + | 336 | 0 | 0 |
| Vítr - | -336 | 0 | 0 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0$ | 0.60 | |
| | $\psi 1$ | 0.20 | |
| | $\psi 2$ | 0.00 | |

**KOMBINACE**

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -1812 | 121 | 121 |
| min | -7308 | -121 | -121 |

| Návrhová - 6.10 EQU | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|---------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -1250 | 164 | 164 |
| min | -8942 | -164 | -164 |

| Návrhová - 6.10a STR/GEO | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -1950 | 164 | 164 |
| min | -6129 | -164 | -164 |

| Návrhová - 6.10b STR/GEO | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -1389 | 139 | 139 |
| min | -9177 | -139 | -139 |

| | Fz,min [kN] | Fz,max [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|-----|----------------|----------------|------------|------------|
| MSP | -7308 | -1812 | 121 | 121 |
| MSÚ | -9177 | -1250 | 164 | 164 |

tření tření



12.3.3. P2L

Ložisko P2 - L Podélně posuvné

Element: 221 i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

| Fz [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|------------|------------|------------|
|------------|------------|------------|

Konvence: x podélný směr mostu
y příčný směr mostu
z svislý směr

Vlastní tíha + ostatní stálé

| | | |
|----------|------|------|
| -6932 | 24 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

 $\xi = 0.85$

Dotvarování

| | | |
|----------|------|------|
| 26 | 65 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Smršťování

| | | |
|----------|------|------|
| 1 | -123 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Předpětí

| | | |
|----------|------|------|
| 980 | -144 | 0 |
| γ | 1.00 | 1.00 |

Sedání

| | | | |
|----------|------|------|---|
| max | 384 | 8 | 0 |
| min | -384 | -8 | 0 |
| γ | 1.20 | 1.00 | |

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

Tření v ložisku 4%

| | | | |
|----------|------|------|------|
| Tr X- | 0 | 0 | -237 |
| Tr X+ | 0 | 0 | 237 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |

Doprava

| | | | |
|------------|------------|------|---|
| gr1a_freq+ | 392 | 86 | 0 |
| gr1a_freq- | -1766 | -82 | 0 |
| gr1a+ | 793 | 166 | 0 |
| gr1a- | -3527 | -157 | 0 |
| gr2+ | 430 | 155 | 0 |
| gr2- | -1803 | -151 | 0 |
| gr5+ | 652 | 178 | 0 |
| gr5- | -5642 | -166 | 0 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |
| | $\psi 2.1$ | 0.20 | |

Teplota

| | | | |
|-----------|------------------|------|---|
| Teplota + | 184 | 120 | 0 |
| Teplota - | -40 | -144 | 0 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0, \psi 1$ | 0.60 | |
| | $\psi 2$ | 0.50 | |

Větr

| | | | |
|----------|----------|------|---|
| Větr + | 418 | 473 | 0 |
| Větr - | -418 | -473 | 0 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0$ | 0.60 | |
| | $\psi 1$ | 0.20 | |
| | $\psi 2$ | 0.00 | |

**KOMBINACE**

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -4498 | 291 | 237 |
| min | -12202 | -635 | -237 |

| Návrhová - 6.10 EQU | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|---------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -3670 | 494 | 320 |
| min | -14727 | -847 | -320 |

| Návrhová - 6.10a STR/GEO | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -4550 | 404 | 320 |
| min | -11572 | -766 | -320 |

| Návrhová - 6.10b STR/GEO | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -4083 | 508 | 272 |
| min | -15401 | -853 | -272 |

| | Fz,min [kN] | Fz,max [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|-----|----------------|----------------|------------|------------|
| MSP | -12202 | -4498 | 635 | 237 |
| MSÚ | -15401 | -3670 | 853 | 320 |

tření



12.3.4. P2P

Ložisko P2 - P Všesměrné

Element: 231 i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

| | Fz [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|--|------------|------------|------------|
|--|------------|------------|------------|

Konvence: x podélný směr mostu
y příčný směr mostu
z svislý směr

Vlastní tíha + ostatní stálé

| | | |
|-------|------|------|
| -7288 | 0 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

ξ = 0.85

Dotvarování

| | | |
|----|------|------|
| 13 | 0 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Smršťování

| | | |
|----|------|------|
| 26 | 0 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Předpětí

| | | |
|----|------|------|
| 14 | 0 | 0 |
| γ | 1.00 | 1.00 |

Sedání

| | | | |
|-----|------|------|---|
| max | 166 | 0 | 0 |
| min | -166 | 0 | 0 |
| γ | 1.20 | 1.00 | |

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

Tření v ložisku 4%

| | | | |
|-------|------|------|------|
| Tr X- | 0 | -289 | -289 |
| Tr X+ | 0 | 289 | 289 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |

Doprava

| | | | |
|------------|-------|------|---|
| gr1a_freq+ | 390 | 0 | 0 |
| gr1a_freq- | -1777 | 0 | 0 |
| gr1a+ | 789 | 0 | 0 |
| gr1a- | -3546 | 0 | 0 |
| gr2+ | 424 | 0 | 0 |
| gr2- | -1811 | 0 | 0 |
| gr5+ | 646 | 0 | 0 |
| gr5- | -5693 | 0 | 0 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |
| | ψ2.1 | 0.20 | |

Teplota

| | | | |
|-----------|--------|------|---|
| Teplota + | 40 | 0 | 0 |
| Teplota - | -32 | 0 | 0 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | ψ0, ψ1 | 0.60 | |
| | ψ2 | 0.50 | |

Vítr

| | | | |
|--------|------|------|---|
| Vítr + | 421 | 0 | 0 |
| Vítr - | -421 | 0 | 0 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | ψ0 | 0.60 | |
| | ψ1 | 0.20 | |
| | ψ2 | 0.00 | |

**KOMBINACE**

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -6028 | 289 | 289 |
| min | -13346 | -289 | -289 |

| Návrhová - 6.10 EQU | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|---------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -5226 | 391 | 391 |
| min | -15864 | -391 | -391 |

| Návrhová - 6.10a STR/GEO | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -6117 | 391 | 391 |
| min | -12762 | -391 | -391 |

| Návrhová - 6.10b STR/GEO | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -5616 | 332 | 332 |
| min | -16573 | -332 | -332 |

| | Fz,min [kN] | Fz,max [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|-----|----------------|----------------|------------|------------|
| MSP | -13346 | -6028 | 289 | 289 |
| MSÚ | -16573 | -5226 | 391 | 391 |

tření tření



12.3.5. P3L

Ložisko P3 - L Pevné

Element: 241 i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

| | Fz [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|--|------------|------------|------------|
|--|------------|------------|------------|

Konvence: x podélný směr mostu
y příčný směr mostu
z svislý směr

Vlastní tíha + ostatní stálé

| | | |
|----------|------|------|
| -6635 | -14 | -2 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

 $\xi = 0.85$

Dotvarování

| | | |
|----------|------|------|
| -30 | -20 | -9 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Smršťování

| | | |
|----------|------|------|
| -43 | 13 | 4 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Předpětí

| | | |
|----------|------|------|
| 471 | 59 | 15 |
| γ | 1.00 | 1.00 |

Sedání

| | | | |
|----------|------|------|----|
| max | 410 | 3 | 3 |
| min | -410 | -3 | -3 |
| γ | 1.20 | 1.00 | |

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

Tření v ložisku 4%

4%

n = 8

| | | | |
|--|------|------|-----|
| ΣF od tření - vlevo | 0 | 0 | 326 |
| ΣF od tření - vpravo | 0 | 0 | 326 |
| +/- (0.83 ΣF vlevo - 0.17 ΣF vpravo) | 0 | 0 | 217 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |

| |
|------|
| 3.3% |
| 0.7% |

Doprava

| | | | |
|------------|------------|------|------|
| gr1a_freq+ | 449 | 90 | 14 |
| gr1a_freq- | -1878 | -90 | -14 |
| gr1a+ | 938 | 176 | 28 |
| gr1a- | -3807 | -175 | -28 |
| gr2+ | 470 | 154 | 458 |
| gr2- | -1899 | -154 | -457 |
| gr5+ | 460 | 136 | 345 |
| gr5- | -5729 | -139 | -345 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |
| | $\psi 2.1$ | 0.20 | |

Teplota

| | | | |
|-----------|------------------|------|----|
| Teplota + | 106 | 12 | 2 |
| Teplota - | -76 | -8 | -2 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0, \psi 1$ | 0.60 | |
| | $\psi 2$ | 0.50 | |

Vítr

| | | | |
|----------|----------|------|------|
| Vítr + | 423 | 523 | 276 |
| Vítr - | -423 | -523 | -276 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0$ | 0.60 | |
| | $\psi 1$ | 0.20 | |
| | $\psi 2$ | 0.00 | |

**KOMBINACE**

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -4636 | 739 | 853 |
| min | -12630 | -664 | -835 |

| Návrhová - 6.10 EQU | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|---------------------|---|------|-------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -3764 | 1065 | 1174 |
| min | -15179 | -989 | -1155 |

| Návrhová - 6.10a STR/GEO | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -4759 | 633 | 576 |
| min | -11992 | -567 | -560 |

| Návrhová - 6.10b STR/GEO | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|---|------|-------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -4168 | 1064 | 1129 |
| min | -15833 | -992 | -1111 |

| | Fz,min [kN] | Fz,max [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|-----|----------------|----------------|------------|------------|
| MSP | -12630 | -4636 | 739 | 853 |
| MSÚ | -15833 | -3764 | 1065 | 1174 |



12.3.6. P3P

Ložisko P3 - P Příčně posuvné

Element: 251 i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

Fz [kN] Fy [kN] Fx [kN]

Konvence: x podélný směr mostu
y příčný směr mostu
z svislý směr

Vlastní tíha + ostatní stálé

| | | |
|----------|------|------|
| -7235 | 0 | 2 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

 $\xi = 0.85$

Dotvarování

| | | |
|----------|------|------|
| -43 | 0 | 9 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Smršťování

| | | |
|----------|------|------|
| 7 | 0 | -4 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Předpětí

| | | |
|----------|------|------|
| -691 | 0 | -15 |
| γ | 1.00 | 1.00 |

Sedání

| | | | |
|----------|------|------|----|
| max | 253 | 0 | 3 |
| min | -253 | 0 | -3 |
| γ | 1.20 | 1.00 | |

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

Tření v ložisku 4%

| | | | |
|--|------|------|-----|
| ΣF od tření - vlevo | 0 | 0 | 411 |
| ΣF od tření - vpravo | 0 | 0 | 411 |
| +/- (0.83 ΣF vlevo - 0.17 ΣF vpravo) | 0 | 318 | 274 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |

4%

n = 8

3.3%

0.7%

Doprava

| | | | |
|------------|------------|------|------|
| gr1a_freq+ | 449 | 0 | 14 |
| gr1a_freq- | -1875 | 0 | -14 |
| gr1a+ | 940 | 0 | 27 |
| gr1a- | -3798 | 0 | -28 |
| gr2+ | 471 | 0 | 406 |
| gr2- | -1897 | 0 | -406 |
| gr5+ | 433 | 0 | 306 |
| gr5- | -5724 | 0 | -306 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |
| | $\psi 2.1$ | 0.20 | |

Teplota

| | | | |
|-----------|------------------|------|----|
| Teplota + | 27 | 0 | 2 |
| Teplota - | -134 | 0 | -2 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0, \psi 1$ | 0.60 | |
| | $\psi 2$ | 0.50 | |

Vítr

| | | | |
|----------|----------|------|------|
| Vítr + | 427 | 0 | 246 |
| Vítr - | -427 | 0 | -246 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0$ | 0.60 | |
| | $\psi 1$ | 0.20 | |
| | $\psi 2$ | 0.00 | |

**KOMBINACE**

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -6514 | 318 | 822 |
| min | -14195 | -318 | -840 |

| Návrhová - 6.10 EQU | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|---------------------|---|------|-------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -5642 | 430 | 1135 |
| min | -16741 | -430 | -1153 |

| Návrhová - 6.10a STR/GEO | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|--|-----|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -6666 | 430 | 608 |
| min | -13729 | 430 | -624 |

| Návrhová - 6.10b STR/GEO | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|---|------|-------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -6044 | 365 | 1080 |
| min | -17450 | -365 | -1097 |

| | Fz,min [kN] | Fz,max [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|-----|----------------|----------------|------------|------------|
| MSP | -14195 | -6514 | 318 | 840 |
| MSÚ | -17450 | -5642 | 430 | 1153 |

tření



12.3.7. P4L

Ložisko P4 - L Podélně posuvné

Element: 261 i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

| | Fz [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|--|------------|------------|------------|
|--|------------|------------|------------|

Konvence: x podélný směr mostu
y příčný směr mostu
z svislý směr

Vlastní tíha + ostatní stálé

| | | |
|----------|------|------|
| -7037 | 17 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

 $\xi = 0.85$

Dotvarování

| | | |
|----------|------|------|
| 39 | 64 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Smršťování

| | | |
|----------|------|------|
| 38 | -108 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Předpětí

| | | |
|----------|------|------|
| 860 | -152 | 0 |
| γ | 1.00 | 1.00 |

Sedání

| | | | |
|----------|------|------|---|
| max | 380 | 3 | 0 |
| min | -380 | -3 | 0 |
| γ | 1.20 | 1.00 | |

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

Tření v ložisku 4%

| | | | |
|----------|------|------|------|
| Tr X- | 0 | 0 | -244 |
| Tr X+ | 0 | 0 | 244 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |

Doprava

| | | | |
|------------|------------|------|---|
| gr1a_freq+ | 353 | 96 | 0 |
| gr1a_freq- | -1743 | -91 | 0 |
| gr1a+ | 710 | 184 | 0 |
| gr1a- | -3478 | -175 | 0 |
| gr2+ | 379 | 153 | 0 |
| gr2- | -1769 | -149 | 0 |
| gr5+ | 643 | 171 | 0 |
| gr5- | -5654 | -146 | 0 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |
| | $\psi 2.1$ | 0.20 | |

Teplota

| | | | |
|-----------|------------------|------|---|
| Teplota + | 198 | 102 | 0 |
| Teplota - | -81 | -125 | 0 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0, \psi 1$ | 0.60 | |
| | $\psi 2$ | 0.50 | |

Vítr

| | | | |
|----------|----------|------|---|
| Vítr + | 321 | 400 | 0 |
| Vítr - | -321 | -400 | 0 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0$ | 0.60 | |
| | $\psi 1$ | 0.20 | |
| | $\psi 2$ | 0.00 | |

**KOMBINACE**

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -4816 | 247 | 244 |
| min | -12327 | -598 | -244 |

| Návrhová - 6.10 EQU | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|---------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -4039 | 441 | 329 |
| min | -14834 | -789 | -329 |

| Návrhová - 6.10a STR/GEO | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -4851 | 341 | 329 |
| min | -11660 | -705 | -329 |

| Návrhová - 6.10b STR/GEO | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -4452 | 443 | 280 |
| min | -15516 | -795 | -280 |

| | Fz,min [kN] | Fz,max [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|-----|----------------|----------------|------------|------------|
| MSP | -12327 | -4816 | 598 | 244 |
| MSÚ | -15516 | -4039 | 795 | 329 |

tření



12.3.8. P4P

Ložisko P4 - P Všesměrné

Element: 271 i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

| | Fz [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|--|------------|------------|------------|
|--|------------|------------|------------|

Konvence: x podélný směr mostu
y příčný směr mostu
z svislý směr

Vlastní tíha + ostatní stálé

-7172

0

0

 γ

1.35

1.00

1.05

0.95

 $\xi = 0.85$

Dotvarování

23

0

0

 γ

1.35

1.00

1.05

0.95

Smršťování

10

0

0

 γ

1.35

1.00

1.05

0.95

Předpětí

-4

0

0

 γ

1.00

1.00

Sedání

max

169

0

0

min

-169

0

0

 γ

1.20

1.00

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

Tření v ložisku

4%

Tr X-

0

-286

-286

Tr X+

0

286

286

 γ

1.35

0.00

Doprava

gr1a_freq+

361

0

0

gr1a_freq-

-1732

0

0

gr1a+

727

0

0

gr1a-

-3455

0

0

gr2+

387

0

0

gr2-

-1758

0

0

gr5+

627

0

0

gr5-

-5607

0

0

 γ

1.35

0.00

 $\psi_{2.1}$

0.20

Teplota

Teplota +

21

0

0

Teplota -

-15

0

0

 γ

1.50

0.00

 ψ_0, ψ_1

0.60

 ψ_2

0.50

Vítr

Vítr +

327

0

0

Vítr -

-327

0

0

 γ

1.50

0.00

 ψ_0

0.60

 ψ_1

0.20

 ψ_2

0.00

**KOMBINACE**

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -6050 | 286 | 286 |
| min | -13114 | -286 | -286 |

| Návrhová - 6.10 EQU | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|---------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -5303 | 386 | 386 |
| min | -15568 | -386 | -386 |

| Návrhová - 6.10a STR/GEO | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -6146 | 386 | 386 |
| min | -12487 | -386 | -386 |

| Návrhová - 6.10b STR/GEO | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -5689 | 328 | 328 |
| min | -16266 | -328 | -328 |

| | Fz,min [kN] | Fz,max [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|-----|----------------|----------------|------------|------------|
| MSP | -13114 | -6050 | 286 | 286 |
| MSÚ | -16266 | -5303 | 386 | 386 |

tření tření



12.3.9. O5L

Ložisko O5 - L Podélně posuvné

Element: 281 i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

Fz [kN] Fy [kN] Fx [kN]

Konvence: x podélný směr mostu
y příčný směr mostu
z svislý směr

Vlastní tíha + ostatní stálé

-2009 -11 0

 γ

| | |
|------|------|
| 1.35 | 1.00 |
| 1.05 | 0.95 |

 $\xi = 0.85$

Dotvarování

-20 -54 0

 γ

| | |
|------|------|
| 1.35 | 1.00 |
| 1.05 | 0.95 |

Smršťování

6 106 0

 γ

| | |
|------|------|
| 1.35 | 1.00 |
| 1.05 | 0.95 |

Předpětí

-208 121 0

 γ

| | |
|------|------|
| 1.00 | 1.00 |
|------|------|

Sedání

max 105 3 0

min -105 -3 0

 γ

| | |
|------|------|
| 1.20 | 1.00 |
|------|------|

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

Tření v ložisku 4%

Tr X- 0 0 -89

Tr X+ 0 0 89

 γ

| | |
|------|------|
| 1.35 | 0.00 |
|------|------|

Doprava

gr1a_freq+ 478 43 0

gr1a_freq- -1344 -45 0

gr1a+ 928 83 0

gr1a- -2356 -88 0

gr2+ 512 73 0

gr2- -1378 -75 0

gr5+ 498 180 0

gr5- -3564 -185 0

 γ

| | |
|------------|------|
| 1.35 | 0.00 |
| $\psi/2.1$ | 0.20 |

Teplota

Teplota + 11 134 0

Teplota - -47 -113 0

 γ

| | |
|------------------|------|
| 1.50 | 0.00 |
| $\psi 0, \psi 1$ | 0.60 |
| $\psi 2$ | 0.50 |

Vítr

Vítr + 396 220 0

Vítr - -396 -220 0

 γ

| | |
|----------|------|
| 1.50 | 0.00 |
| $\psi 0$ | 0.60 |
| $\psi 1$ | 0.20 |
| $\psi 2$ | 0.00 |

**KOMBINACE**

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|------------------|--|------|-----|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -960 | 477 | 89 |
| min | -6138 | -159 | -89 |

| Návrhová - 6.10 EQU | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|---------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -396 | 609 | 120 |
| min | -7625 | -282 | -120 |

| Návrhová - 6.10a STR/GEO | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|--|-----|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -1108 | 399 | 120 |
| min | -5231 | -65 | -120 |

| Návrhová - 6.10b STR/GEO | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -517 | 597 | 102 |
| min | -7822 | -274 | -102 |

| | Fz,min [kN] | Fz,max [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|-----|----------------|----------------|------------|------------|
| MSP | -6138 | -960 | 477 | 89 |
| MSÚ | -7822 | -396 | 609 | 120 |

tření



12.3.10. O5P

Ložisko O5 - P Všesměrné

Element: 291 i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

Fz Fy Fx
[kN] [kN] [kN]

Konvence: x podélný směr mostu
y příčný směr mostu
z svislý směr

Vlastní tíha + ostatní stálé

| | | |
|----------|------|------|
| -2378 | 0 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

 $\xi = 0.85$

Dotvarování

| | | |
|----------|------|------|
| -1 | 0 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Smršťování

| | | |
|----------|------|------|
| -31 | 0 | 0 |
| γ | 1.35 | 1.00 |
| | 1.05 | 0.95 |

Předpětí

| | | |
|----------|------|------|
| -568 | 0 | 0 |
| γ | 1.00 | 1.00 |

Sedání

| | | | |
|----------|------|------|---|
| max | 113 | 0 | 0 |
| min | -113 | 0 | 0 |
| γ | 1.20 | 1.00 | |

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

Tření v ložisku 4%

| | | | |
|----------|------|------|------|
| Tr X- | 0 | -119 | -119 |
| Tr X+ | 0 | 119 | 119 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |

Doprava

| | | | |
|------------|------------|------|---|
| gr1a_freq+ | 485 | 0 | 0 |
| gr1a_freq- | -1359 | 0 | 0 |
| gr1a+ | 936 | 0 | 0 |
| gr1a- | -2402 | 0 | 0 |
| gr2+ | 524 | 0 | 0 |
| gr2- | -1398 | 0 | 0 |
| gr5+ | 730 | 0 | 0 |
| gr5- | -3987 | 0 | 0 |
| γ | 1.35 | 0.00 | |
| | $\psi 2.1$ | 0.20 | |

Teplota

| | | | |
|-----------|------------------|------|---|
| Teplota + | 52 | 0 | 0 |
| Teplota - | -122 | 0 | 0 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0, \psi 1$ | 0.60 | |
| | $\psi 2$ | 0.50 | |

Vítr

| | | | |
|----------|----------|------|---|
| Vítr + | 392 | 0 | 0 |
| Vítr - | -392 | 0 | 0 |
| γ | 1.50 | 0.00 | |
| | $\psi 0$ | 0.60 | |
| | $\psi 1$ | 0.20 | |
| | $\psi 2$ | 0.00 | |

**KOMBINACE**

| Charakteristická | $\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -1695 | 119 | 119 |
| min | -7314 | -119 | -119 |

| Návrhová - 6.10 EQU | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|---------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -1107 | 161 | 161 |
| min | -8969 | -161 | -161 |

| Návrhová - 6.10a STR/GEO | $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|--|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -1836 | 161 | 161 |
| min | -6146 | -161 | -161 |

| Návrhová - 6.10b STR/GEO | $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ | | |
|--------------------------|---|------|------|
| | Fz | Fy | Fx |
| max | -1248 | 137 | 137 |
| min | -9205 | -137 | -137 |

| | Fz,min [kN] | Fz,max [kN] | Fy [kN] | Fx [kN] |
|-----|----------------|----------------|------------|------------|
| MSP | -7314 | -1695 | 119 | 119 |
| MSÚ | -9205 | -1107 | 161 | 161 |

tření tření



12.4. Výpočet dilatací ložisek

12.4.1. Ložiska O1

Časy uvažované při výpočtu

Stáří NK při montáži ložisek

 $t_q = 0$ dní

Konec životnosti

 $t_{100} = 100$ let

Znaménková konvence:

+ Δl ... most se prodlužuje- Δl ... most se zkracuje

Dilatující délka

Dilatující délka

 $L = 87.50$ m

Vzdálenost ložiska od pevného bodu.

Pevný bod je uvažovaný na pilíři P3.

Dilatace od stálých zatížení

 $\gamma_{G, creep} = 1.35$ - $\gamma_{G, shrinkage} = 1.60$ -Dotvarování ($t_q - t_{100}$) -25.4 mmSmršťování ($t_q - t_{100}$) -23.5 mm

Dilatace od předpětí

 $\gamma_p = 1.00$ -

Posun

 -18.8 mm

Dilatace od rovnoměrné změny teploty

 $\gamma_{Q,T,MSÚ} = 1.35$ - $\gamma_{Q,T,MSP} = 1.00$ - $\psi_0 = 0.80$ -

Maximální teplota

 $T_{e,max} = 39.5$ °C

Minimální teplota

 $T_{e,min} = -24.0$ °C

Přídavná hodnota teploty

 $\Delta T_0 = 10.0$ °C

Základní teplota

 $T_0 = 10$ °C

Koeficient teplotní roztažnosti

 $\alpha_t = 0.000010$ °C⁻¹Změna délky při $\Delta t = 1^\circ\text{C}$ $\Delta l = 0.875$ mm

Posuny od teploty - MSÚ

| Teplota při osazování - T_0 | $\Delta T_{N+} = T_{e,max} - T_0$ | $\Delta T_{N-} = T_0 - T_{e,min}$ | ΔT_{d+} | ΔT_{d-} | Δl_{Tmax} | Δl_{Tmin} |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [mm] | [mm] |
| 35 | 4.5 | 59.0 | 16.1 | -89.7 | 14.1 | -78.4 |
| 30 | 9.5 | 54.0 | 22.8 | -82.9 | 20.0 | -72.5 |
| 25 | 14.5 | 49.0 | 29.6 | -76.2 | 25.9 | -66.6 |
| 20 | 19.5 | 44.0 | 36.3 | -69.4 | 31.8 | -60.7 |
| 15 | 24.5 | 39.0 | 43.1 | -62.7 | 37.7 | -54.8 |
| 10 | 29.5 | 34.0 | 49.8 | -55.9 | 43.6 | -48.9 |
| 5 | 34.5 | 29.0 | 56.6 | -49.2 | 49.5 | -43.0 |

návrhové hodnoty posunu - $\Delta T_d = \gamma_{Q,T} \Delta T_N + \Delta T_0$



Posuny od teploty - MSP

| Teplota při osazování - T_0 | $\Delta T_{N+} = T_{e,max} - T_0$ | $\Delta T_{N-} = T_0 - T_{e,min}$ | ΔT_{d+} | ΔT_{d-} | Δl_{Tmax} | Δl_{Tmin} |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [mm] | [mm] |
| 35 | 4.5 | 59.0 | 14.5 | -69.0 | 12.7 | -60.4 |
| 30 | 9.5 | 54.0 | 19.5 | -64.0 | 17.1 | -56.0 |
| 25 | 14.5 | 49.0 | 24.5 | -59.0 | 21.4 | -51.6 |
| 20 | 19.5 | 44.0 | 29.5 | -54.0 | 25.8 | -47.3 |
| 15 | 24.5 | 39.0 | 34.5 | -49.0 | 30.2 | -42.9 |
| 10 | 29.5 | 34.0 | 39.5 | -44.0 | 34.6 | -38.5 |
| 5 | 34.5 | 29.0 | 44.5 | -39.0 | 38.9 | -34.1 |

Dilatace od natočení nosné konst. při zatížení

| | | |
|---|-----------------|-------------|
| $\gamma_Q =$ | 1.35 | - |
| Úhel natočení vlivem stálého zatížení | $\gamma_{G1} =$ | -0.0011 rad |
| Úhel natočení vlivem pohyblivého zatížení | $\gamma_{Q+} =$ | 0.0015 rad |
| | $\gamma_{Q-} =$ | -0.0006 rad |
| Výška nosné konstrukce | $h =$ | 3.00 m |
| Posun + | $\Delta l_y =$ | 1.1 mm |
| Posun - | $\Delta l_y =$ | -5.2 mm |

Dilatace od zatížení dopravou (brzděné síly) - (včetně zohlednění posunu pevného bodu)

| | | |
|-----------------|--------------|----|
| $\gamma_Q =$ | 1.35 | - |
| $\psi_0 =$ | 0.80 | - |
| Sestava gr2 max | 11.8 | mm |
| Sestava gr2 min | -11.8 | mm |
| Sestava gr5 max | 9.2 | mm |
| Sestava gr5 min | -9.2 | mm |

Posun pevného bodu vlivem nevyrovnaných sil v ložiscích

Zanedbáno

Dilatace od naklonění opěry

| | | |
|--------------|------------|----|
| $\gamma_Q =$ | 1.35 | - |
| Posun | 5.0 | mm |



SUMACE DILATAČÍ

Posuny - MSÚ

| Teplota při osazování - T ₀ | Posuny - MSÚ | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------|---------|-------|--------------|------|---------|--------------|--------|--------|
| | C _r + S _r | Předpětí | Teplota | | Pootočení NK | | Doprava | Náklon opěry | Celkem | |
| | | | + | - | + | - | | | + | - |
| [°C] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| 35 | -71.8 | -18.8 | 14.1 | -78.4 | 1.4 | -7.1 | + 12.7 | 6.8 | 33.5 | -188.8 |
| 30 | -71.8 | -18.8 | 20.0 | -72.5 | 1.4 | -7.1 | + 12.7 | 6.8 | 39.4 | -182.9 |
| 25 | -71.8 | -18.8 | 25.9 | -66.6 | 1.4 | -7.1 | + 12.7 | 6.8 | 45.3 | -177.0 |
| 20 | -71.8 | -18.8 | 31.8 | -60.7 | 1.4 | -7.1 | + 12.7 | 6.8 | 51.2 | -171.1 |
| 15 | -71.8 | -18.8 | 37.7 | -54.8 | 1.4 | -7.1 | + 12.7 | 6.8 | 57.2 | -165.2 |
| 10 | -71.8 | -18.8 | 43.6 | -48.9 | 1.4 | -7.1 | + 12.7 | 6.8 | 63.1 | -159.3 |
| 5 | -71.8 | -18.8 | 49.5 | -43.0 | 1.4 | -7.1 | + 12.7 | 6.8 | 69.0 | -153.4 |

Rozsah dilatací v MSÚ

+ 111 mm

=>

kapacita

222 mm

Posuny - MSP

| Teplota při osazování - T ₀ | Posuny - MSP | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------|---------|-------|--------------|------|---------|--------------|--------|--------|
| | C _r + S _r | Předpětí | Teplota | | Pootočení NK | | Doprava | Náklon opěry | Celkem | |
| | | | + | - | + | - | | | + | - |
| [°C] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| 35 | -71.8 | -18.8 | 12.7 | -60.4 | 1.1 | -5.2 | +9.4 | 5.0 | 27.1 | -165.6 |
| 30 | -71.8 | -18.8 | 17.1 | -56.0 | 1.1 | -5.2 | +9.4 | 5.0 | 31.5 | -161.2 |
| 25 | -71.8 | -18.8 | 21.4 | -51.6 | 1.1 | -5.2 | +9.4 | 5.0 | 35.9 | -156.9 |
| 20 | -71.8 | -18.8 | 25.8 | -47.3 | 1.1 | -5.2 | +9.4 | 5.0 | 40.2 | -152.5 |
| 15 | -71.8 | -18.8 | 30.2 | -42.9 | 1.1 | -5.2 | +9.4 | 5.0 | 44.6 | -148.1 |
| 10 | -71.8 | -18.8 | 34.6 | -38.5 | 1.1 | -5.2 | +9.4 | 5.0 | 49.0 | -143.7 |
| 5 | -71.8 | -18.8 | 38.9 | -34.1 | 1.1 | -5.2 | +9.4 | 5.0 | 53.4 | -139.4 |

Rozsah dilatací v MSP

+ 96 mm

=>

kapacita

193 mm

Rozsah dilatací v MSP (včetně rezervy dle 5.4 ČSN EN 1337-1)

+116 mm

=>

kapacita

233 mm

NASTAVENÍ LOŽISEK

Záporná hodnota nastavení znamená posunutí horní kluzné desky ložisek k pevnému uložení na P3.

| Teplota při osazování - T ₀ | Nastavení |
|--|------------|
| [°C] | [mm] |
| 35 | -69 |
| 30 | -65 |
| 25 | -61 |
| 20 | -56 |
| 15 | -52 |
| 10 | -47 |
| 5 | -43 |

Nastavení provedeno z hodnot posunů pro MSP.



12.4.2. Ložiska P2

Časy uvažované při výpočtu

Stáří NK při montáži ložisek

 $t_q = 0$ dní

Konec životnosti

 $t_{100} = 100$ let

Znaménková konvence:

+ Δl ... most se prodlužuje- Δl ... most se zkracuje

Dilatující délka

Dilatující délka

 $L = 50.00$ m

Vzdálenost ložiska od pevného bodu.

Pevný bod je uvažovaný na pilíři P3.

Dilatace od stálých zatížení

 $\gamma_{G, creep} = 1.35$ - $\gamma_{G, shrinkage} = 1.60$ -Dotvarování ($t_q - t_{100}$) -14.1 mmSmršťování ($t_q - t_{100}$) -13.3 mm

Dilatace od předpětí

 $\gamma_p = 1.00$ -

Posun

 -11.1 mm

Dilatace od rovnoměrné změny teploty

 $\gamma_{Q,T, MSÚ} = 1.35$ - $\gamma_{Q,T, MSP} = 1.00$ - $\psi_0 = 0.80$ -

Maximální teplota

 $T_{e, max} = 39.5$ °C

Minimální teplota

 $T_{e, min} = -24.0$ °C

Přídavná hodnota teploty

 $\Delta T_0 = 10.0$ °C

Základní teplota

 $T_0 = 10$ °C

Koeficient teplotní roztažnosti

 $\alpha_t = 0.000010$ °C⁻¹Změna délky při $\Delta t = 1^\circ\text{C}$ $\Delta l = 0.500$ mm

Posuny od teploty - MSÚ

| Teplota při osazování - T_0 | $\Delta T_{N+} = T_{e, max} - T_0$ | $\Delta T_{N-} = T_0 - T_{e, min}$ | ΔT_{d+} | ΔT_{d-} | Δl_{Tmax} | Δl_{Tmin} |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [mm] | [mm] |
| 35 | 4.5 | 59.0 | 16.1 | -89.7 | 8.0 | -44.8 |
| 30 | 9.5 | 54.0 | 22.8 | -82.9 | 11.4 | -41.5 |
| 25 | 14.5 | 49.0 | 29.6 | -76.2 | 14.8 | -38.1 |
| 20 | 19.5 | 44.0 | 36.3 | -69.4 | 18.2 | -34.7 |
| 15 | 24.5 | 39.0 | 43.1 | -62.7 | 21.5 | -31.3 |
| 10 | 29.5 | 34.0 | 49.8 | -55.9 | 24.9 | -28.0 |
| 5 | 34.5 | 29.0 | 56.6 | -49.2 | 28.3 | -24.6 |

návrhové hodnoty posunu - $\Delta T_d = \gamma_{Q,T} \Delta T_N + \Delta T_0$



Posuny od teploty - MSP

| Teplota při osazování - T_0 | $\Delta T_{N+} = T_{e,max} - T_0$ | $\Delta T_{N-} = T_0 - T_{e,min}$ | ΔT_{d+} | ΔT_{d-} | Δl_{Tmax} | Δl_{Tmin} |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [mm] | [mm] |
| 35 | 4.5 | 59.0 | 14.5 | -69.0 | 7.3 | -34.5 |
| 30 | 9.5 | 54.0 | 19.5 | -64.0 | 9.8 | -32.0 |
| 25 | 14.5 | 49.0 | 24.5 | -59.0 | 12.3 | -29.5 |
| 20 | 19.5 | 44.0 | 29.5 | -54.0 | 14.8 | -27.0 |
| 15 | 24.5 | 39.0 | 34.5 | -49.0 | 17.3 | -24.5 |
| 10 | 29.5 | 34.0 | 39.5 | -44.0 | 19.8 | -22.0 |
| 5 | 34.5 | 29.0 | 44.5 | -39.0 | 22.3 | -19.5 |

Dilatace od natočení nosné konst. při zatížení

Úhel natočení vlivem stálého zatížení

$\gamma_Q = 1.35 \quad -$

Úhel natočení vlivem pohyblivého zatížení

$\gamma_{G1} = -0.0001 \quad \text{rad}$

$\gamma_{Q+} = 0.0013 \quad \text{rad}$

$\gamma_{Q-} = -0.0010 \quad \text{rad}$

Výška nosné konstrukce

$h = 3.00 \quad \text{m}$

Posun +

$\Delta l_{\gamma} = 3.6 \quad \text{mm}$

Posun -

$\Delta l_{\gamma} = -3.3 \quad \text{mm}$

Dilatace od zatížení dopravou (brzděné síly) - (včetně zohlednění posunu pevného bodu)

$\gamma_Q = 1.35 \quad -$

$\psi_0 = 0.80 \quad -$

Sestava gr2 max

$11.4 \quad \text{mm}$

Sestava gr2 min

$-11.4 \quad \text{mm}$

Sestava gr5 max

$9.0 \quad \text{mm}$

Sestava gr5 min

$-9.0 \quad \text{mm}$

Posun pevného bodu vlivem nevyrovnaných sil v ložiscích

Zanedbáno

Dilatace od naklonění opěry

$\gamma_Q = 1.35 \quad -$

Posun

$0.0 \quad \text{mm}$



SUMACE DILATAČÍ

Posuny - MSÚ

| Posuny - MSÚ | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------|---------|-------|--------------|------|---------|--------------|--------|--------|
| Teplota při osazování - T ₀ | Posuny - MSÚ | | | | | | | | | |
| | C _r + S _r | Předpětí | Teplota | | Pootočení NK | | Doprava | Náklon opěry | Celkem | |
| | | | + | - | + | - | | | + | - |
| [°C] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| 35 | -40.3 | -11.1 | 8.0 | -44.8 | 4.9 | -4.4 | + 12.3 | 0.0 | 20.3 | -113.0 |
| 30 | -40.3 | -11.1 | 11.4 | -41.5 | 4.9 | -4.4 | + 12.3 | 0.0 | 23.7 | -109.6 |
| 25 | -40.3 | -11.1 | 14.8 | -38.1 | 4.9 | -4.4 | + 12.3 | 0.0 | 27.1 | -106.2 |
| 20 | -40.3 | -11.1 | 18.2 | -34.7 | 4.9 | -4.4 | + 12.3 | 0.0 | 30.4 | -102.8 |
| 15 | -40.3 | -11.1 | 21.5 | -31.3 | 4.9 | -4.4 | + 12.3 | 0.0 | 33.8 | -99.5 |
| 10 | -40.3 | -11.1 | 24.9 | -28.0 | 4.9 | -4.4 | + 12.3 | 0.0 | 37.2 | -96.1 |
| 5 | -40.3 | -11.1 | 28.3 | -24.6 | 4.9 | -4.4 | + 12.3 | 0.0 | 40.6 | -92.7 |

Rozsah dilatací v MSÚ

+ 67 mm

=>

kapacita

133 mm

Posuny - MSP

| Posuny - MSP | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------|---------|-------|--------------|------|---------|--------------|--------|-------|
| Teplota při osazování - T ₀ | Posuny - MSP | | | | | | | | | |
| | C _r + S _r | Předpětí | Teplota | | Pootočení NK | | Doprava | Náklon opěry | Celkem | |
| | | | + | - | + | - | | | + | - |
| [°C] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| 35 | -40.3 | -11.1 | 7.3 | -34.5 | 3.6 | -3.3 | +9.1 | 0.0 | 16.4 | -98.3 |
| 30 | -40.3 | -11.1 | 9.8 | -32.0 | 3.6 | -3.3 | +9.1 | 0.0 | 18.9 | -95.8 |
| 25 | -40.3 | -11.1 | 12.3 | -29.5 | 3.6 | -3.3 | +9.1 | 0.0 | 21.4 | -93.3 |
| 20 | -40.3 | -11.1 | 14.8 | -27.0 | 3.6 | -3.3 | +9.1 | 0.0 | 23.9 | -90.8 |
| 15 | -40.3 | -11.1 | 17.3 | -24.5 | 3.6 | -3.3 | +9.1 | 0.0 | 26.4 | -88.3 |
| 10 | -40.3 | -11.1 | 19.8 | -22.0 | 3.6 | -3.3 | +9.1 | 0.0 | 28.9 | -85.8 |
| 5 | -40.3 | -11.1 | 22.3 | -19.5 | 3.6 | -3.3 | +9.1 | 0.0 | 31.4 | -83.3 |

Rozsah dilatací v MSP

+ 57 mm

=>

kapacita

115 mm

Rozsah dilatací v MSP (včetně rezervy dle 5.4 ČSN EN 1337-1)

+77 mm

=>

kapacita

155 mm

NASTAVENÍ LOŽISEK

Záporná hodnota nastavení znamená posunutí horní kluzné desky ložisek k pevnému uložení na P3.

| Teplota při osazování - T ₀ | Nastavení |
|--|------------|
| [°C] | [mm] |
| 35 | -41 |
| 30 | -38 |
| 25 | -36 |
| 20 | -33 |
| 15 | -31 |
| 10 | -28 |
| 5 | -26 |

Nastavení provedeno z hodnot posunů pro MSP.



12.4.3. Ložiska P4

Časy uvažované při výpočtu

Stáří NK při montáži ložisek

 $t_q = 0$ dní

Konec životnosti

 $t_{100} = 100$ let

Znaménková konvence:

+ Δl ... most se prodlužuje- Δl ... most se zkracuje

Dilatující délka

Dilatující délka

 $L = 50.00$ m

Vzdálenost ložiska od pevného bodu.

Pevný bod je uvažovaný na pilíři P3.

Dilatace od stálých zatížení

 $\gamma_{G, creep} = 1.35$ - $\gamma_{G, shrinkage} = 1.60$ -Dotvarování ($t_q - t_{100}$) -14.0 mmSmršťování ($t_q - t_{100}$) -12.6 mm

Dilatace od předpětí

 $\gamma_p = 1.00$ -

Posun

 -9.4 mm

Dilatace od rovnoměrné změny teploty

 $\gamma_{Q,T, MSÚ} = 1.35$ - $\gamma_{Q,T, MSP} = 1.00$ - $\psi_0 = 0.80$ -

Maximální teplota

 $T_{e, max} = 39.5$ °C

Minimální teplota

 $T_{e, min} = -24.0$ °C

Přídavná hodnota teploty

 $\Delta T_0 = 10.0$ °C

Základní teplota

 $T_0 = 10$ °C

Koeficient teplotní roztažnosti

 $\alpha_t = 0.000010$ °C⁻¹Změna délky při $\Delta t = 1$ °C $\Delta l = 0.500$ mm

Posuny od teploty - MSÚ

| Teplota při osazování - T_0 | $\Delta T_{N+} = T_{e, max} - T_0$ | $\Delta T_{N-} = T_0 - T_{e, min}$ | ΔT_{d+} | ΔT_{d-} | Δl_{Tmax} | Δl_{Tmin} |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [mm] | [mm] |
| 35 | 4.5 | 59.0 | 16.1 | -89.7 | 8.0 | -44.8 |
| 30 | 9.5 | 54.0 | 22.8 | -82.9 | 11.4 | -41.5 |
| 25 | 14.5 | 49.0 | 29.6 | -76.2 | 14.8 | -38.1 |
| 20 | 19.5 | 44.0 | 36.3 | -69.4 | 18.2 | -34.7 |
| 15 | 24.5 | 39.0 | 43.1 | -62.7 | 21.5 | -31.3 |
| 10 | 29.5 | 34.0 | 49.8 | -55.9 | 24.9 | -28.0 |
| 5 | 34.5 | 29.0 | 56.6 | -49.2 | 28.3 | -24.6 |

návrhové hodnoty posunu - $\Delta T_d = \gamma_{Q,T} \Delta T_N + \Delta T_0$



Posuny od teploty - MSP

| Teplota při osazování - T_0 | $\Delta T_{N+} = T_{e,max} - T_0$ | $\Delta T_{N-} = T_0 - T_{e,min}$ | ΔT_{d+} | ΔT_{d-} | Δl_{Tmax} | Δl_{Tmin} |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [mm] | [mm] |
| 35 | 4.5 | 59.0 | 14.5 | -69.0 | 7.3 | -34.5 |
| 30 | 9.5 | 54.0 | 19.5 | -64.0 | 9.8 | -32.0 |
| 25 | 14.5 | 49.0 | 24.5 | -59.0 | 12.3 | -29.5 |
| 20 | 19.5 | 44.0 | 29.5 | -54.0 | 14.8 | -27.0 |
| 15 | 24.5 | 39.0 | 34.5 | -49.0 | 17.3 | -24.5 |
| 10 | 29.5 | 34.0 | 39.5 | -44.0 | 19.8 | -22.0 |
| 5 | 34.5 | 29.0 | 44.5 | -39.0 | 22.3 | -19.5 |

Dilatace od natočení nosné konst. při zatížení

Úhel natočení vlivem stálého zatížení

$\gamma_Q = 1.35 \quad -$

Úhel natočení vlivem pohyblivého zatížení

$\gamma_{G1} = 0.0000 \quad \text{rad}$

$\gamma_{Q+} = 0.0010 \quad \text{rad}$

$\gamma_{Q-} = -0.0013 \quad \text{rad}$

Výška nosné konstrukce

$h = 3.00 \quad \text{m}$

Posun +

$\Delta l_{\gamma} = 3.1 \quad \text{mm}$

Posun -

$\Delta l_{\gamma} = -3.9 \quad \text{mm}$

Dilatace od zatížení dopravou (brzděné síly) - (včetně zohlednění posunu pevného bodu)

$\gamma_Q = 1.35 \quad -$

$\psi_0 = 0.80 \quad -$

Sestava gr2 max

$11.3 \quad \text{mm}$

Sestava gr2 min

$-11.3 \quad \text{mm}$

Sestava gr5 max

$8.8 \quad \text{mm}$

Sestava gr5 min

$-8.8 \quad \text{mm}$

Posun pevného bodu vlivem nevyrovnaných sil v ložiscích

Zanedbáno

Dilatace od naklonění opěry

$\gamma_Q = 1.35 \quad -$

Posun

$0.0 \quad \text{mm}$



SUMACE DILATACÍ

Posuny - MSÚ

| Posuny - MSÚ | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------|---------|-------|--------------|------|---------|--------------|--------|--------|
| Teplota při osazování - T ₀ | Posuny - MSÚ | | | | | | | | | |
| | C _r + S _r | Předpětí | Teplota | | Pootočení NK | | Doprava | Náklon opěry | Celkem | |
| | | | + | - | + | - | | | + | - |
| [°C] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| 35 | -39.0 | -9.4 | 8.0 | -44.8 | 4.1 | -5.2 | + 12.2 | 0.0 | 20.2 | -110.6 |
| 30 | -39.0 | -9.4 | 11.4 | -41.5 | 4.1 | -5.2 | + 12.2 | 0.0 | 23.6 | -107.2 |
| 25 | -39.0 | -9.4 | 14.8 | -38.1 | 4.1 | -5.2 | + 12.2 | 0.0 | 27.0 | -103.9 |
| 20 | -39.0 | -9.4 | 18.2 | -34.7 | 4.1 | -5.2 | + 12.2 | 0.0 | 30.4 | -100.5 |
| 15 | -39.0 | -9.4 | 21.5 | -31.3 | 4.1 | -5.2 | + 12.2 | 0.0 | 33.7 | -97.1 |
| 10 | -39.0 | -9.4 | 24.9 | -28.0 | 4.1 | -5.2 | + 12.2 | 0.0 | 37.1 | -93.7 |
| 5 | -39.0 | -9.4 | 28.3 | -24.6 | 4.1 | -5.2 | + 12.2 | 0.0 | 40.5 | -90.4 |

Rozsah dilatací v MSÚ

+ 65 mm

=>

kapacita

131 mm

Posuny - MSP

| Posuny - MSP | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------|---------|-------|--------------|------|---------|--------------|--------|-------|
| Teplota při osazování- T ₀ | Posuny - MSP | | | | | | | | | |
| | C _r + S _r | Předpětí | Teplota | | Pootočení NK | | Doprava | Náklon opěry | Celkem | |
| | | | + | - | + | - | | | + | - |
| [°C] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| 35 | -39.0 | -9.4 | 7.3 | -34.5 | 3.1 | -3.9 | +9.0 | 0.0 | 16.3 | -95.8 |
| 30 | -39.0 | -9.4 | 9.8 | -32.0 | 3.1 | -3.9 | +9.0 | 0.0 | 18.8 | -93.3 |
| 25 | -39.0 | -9.4 | 12.3 | -29.5 | 3.1 | -3.9 | +9.0 | 0.0 | 21.3 | -90.8 |
| 20 | -39.0 | -9.4 | 14.8 | -27.0 | 3.1 | -3.9 | +9.0 | 0.0 | 23.8 | -88.3 |
| 15 | -39.0 | -9.4 | 17.3 | -24.5 | 3.1 | -3.9 | +9.0 | 0.0 | 26.3 | -85.8 |
| 10 | -39.0 | -9.4 | 19.8 | -22.0 | 3.1 | -3.9 | +9.0 | 0.0 | 28.8 | -83.3 |
| 5 | -39.0 | -9.4 | 22.3 | -19.5 | 3.1 | -3.9 | +9.0 | 0.0 | 31.3 | -80.8 |

Rozsah dilatací v MSP

+ 56 mm

=>

kapacita

112 mm

Rozsah dilatací v MSP (včetně rezervy dle 5.4 ČSN EN 1337-1)

+76 mm

=>

kapacita

152 mm

NASTAVENÍ LOŽISEK

Záporná hodnota nastavení znamená posunutí horní kluzné desky ložisek k pevnému uložení na P3.

| Teplota při osazování - T ₀ | Nastavení |
|--|------------|
| [°C] | [mm] |
| 35 | -40 |
| 30 | -37 |
| 25 | -35 |
| 20 | -32 |
| 15 | -30 |
| 10 | -27 |
| 5 | -25 |

Nastavení provedeno z hodnot posunů pro MSP.



12.4.4. Ložiska O5

Časy uvažované při výpočtu

Stáří NK při montáži ložisek

 $t_q = 0$ dní

Konec životnosti

 $t_{100} = 100$ let

Znaménková konvence:

+ Δl ... most se prodlužuje- Δl ... most se zkracuje

Dilatující délka

Dilatující délka

 $L = 87.50$ m

Vzdálenost ložiska od pevného bodu.

Pevný bod je uvažovaný na pilíři P3.

Dilatace od stálých zatížení

 $\gamma_{G, creep} = 1.35$ - $\gamma_{G, shrinkage} = 1.60$ -Dotvarování ($t_q - t_{100}$) -26.4 mmSmršťování ($t_q - t_{100}$) -22.8 mm

Dilatace od předpětí

 $\gamma_p = 1.00$ -

Posun

 -17.0 mm

Dilatace od rovnoměrné změny teploty

 $\gamma_{Q,T, MSÚ} = 1.35$ - $\gamma_{Q,T, MSP} = 1.00$ - $\psi_0 = 0.80$ -

Maximální teplota

 $T_{e, max} = 39.5$ °C

Minimální teplota

 $T_{e, min} = -24.0$ °C

Přídavná hodnota teploty

 $\Delta T_0 = 10.0$ °C

Základní teplota

 $T_0 = 10$ °C

Koeficient teplotní roztažnosti

 $\alpha_t = 0.000010$ °C⁻¹Změna délky při $\Delta t = 1$ °C $\Delta l = 0.875$ mm

Posuny od teploty - MSÚ

| Teplota při osazování - T_0 | $\Delta T_{N+} = T_{e, max} - T_0$ | $\Delta T_{N-} = T_0 - T_{e, min}$ | ΔT_{d+} | ΔT_{d-} | Δl_{Tmax} | Δl_{Tmin} |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [mm] | [mm] |
| 35 | 4.5 | 59.0 | 16.1 | -89.7 | 14.1 | -78.4 |
| 30 | 9.5 | 54.0 | 22.8 | -82.9 | 20.0 | -72.5 |
| 25 | 14.5 | 49.0 | 29.6 | -76.2 | 25.9 | -66.6 |
| 20 | 19.5 | 44.0 | 36.3 | -69.4 | 31.8 | -60.7 |
| 15 | 24.5 | 39.0 | 43.1 | -62.7 | 37.7 | -54.8 |
| 10 | 29.5 | 34.0 | 49.8 | -55.9 | 43.6 | -48.9 |
| 5 | 34.5 | 29.0 | 56.6 | -49.2 | 49.5 | -43.0 |

návrhové hodnoty posunu - $\Delta T_d = \gamma_{Q,T} \Delta T_N + \Delta T_0$



Posuny od teploty - MSP

| Teplota při osazování - T_0 | $\Delta T_{N+} = T_{e,max} - T_0$ | $\Delta T_{N-} = T_0 - T_{e,min}$ | ΔT_{d+} | ΔT_{d-} | Δl_{Tmax} | Δl_{Tmin} |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [mm] | [mm] |
| 35 | 4.5 | 59.0 | 14.5 | -69.0 | 12.7 | -60.4 |
| 30 | 9.5 | 54.0 | 19.5 | -64.0 | 17.1 | -56.0 |
| 25 | 14.5 | 49.0 | 24.5 | -59.0 | 21.4 | -51.6 |
| 20 | 19.5 | 44.0 | 29.5 | -54.0 | 25.8 | -47.3 |
| 15 | 24.5 | 39.0 | 34.5 | -49.0 | 30.2 | -42.9 |
| 10 | 29.5 | 34.0 | 39.5 | -44.0 | 34.6 | -38.5 |
| 5 | 34.5 | 29.0 | 44.5 | -39.0 | 38.9 | -34.1 |

Dilatace od natočení nosné konst. při zatížení

$$\gamma_Q = 1.35 \quad -$$

Úhel natočení vlivem stálého zatížení

$$\gamma_{G1} = 0.0012 \quad \text{rad}$$

Úhel natočení vlivem pohyblivého zatížení

$$\gamma_{Q+} = 0.0006 \quad \text{rad}$$

$$\gamma_{Q-} = -0.0015 \quad \text{rad}$$

Výška nosné konstrukce

$$h = 3.00 \quad \text{m}$$

Posun +

$$\Delta l_{\gamma} = 5.6 \quad \text{mm}$$

Posun -

$$\Delta l_{\gamma} = -0.7 \quad \text{mm}$$

Dilatace od zatížení dopravou (brzděné síly) - (včetně zohlednění posunu pevného bodu)

$$\gamma_Q = 1.35 \quad -$$

$$\psi_0 = 0.80 \quad -$$

Sestava gr2 max

$$11.8 \quad \text{mm}$$

Sestava gr2 min

$$-11.8 \quad \text{mm}$$

Sestava gr5 max

$$9.3 \quad \text{mm}$$

Sestava gr5 min

$$-9.3 \quad \text{mm}$$

Posun pevného bodu vlivem nevyrovnaných sil v ložiscích

Zanedbáno

Dilatace od naklonění opěry

$$\gamma_Q = 1.35 \quad -$$

Posun

$$5.0 \quad \text{mm}$$



SUMACE DILATAČÍ

Posuny - MSÚ

| Posuny - MSÚ | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------|---------|-------|--------------|------|---------|--------------|--------|--------|
| Teplota při osazování - T ₀ | Posuny - MSÚ | | | | | | | | | |
| | C _r + S _r | Předpětí | Teplota | | Pootočení NK | | Doprava | Náklon opěry | Celkem | |
| | | | + | - | + | - | | | + | - |
| [°C] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| 35 | -72.1 | -17.0 | 14.1 | -78.4 | 7.5 | -1.0 | + 12.7 | 6.8 | 33.5 | -181.2 |
| 30 | -72.1 | -17.0 | 20.0 | -72.5 | 7.5 | -1.0 | + 12.7 | 6.8 | 39.4 | -175.3 |
| 25 | -72.1 | -17.0 | 25.9 | -66.6 | 7.5 | -1.0 | + 12.7 | 6.8 | 45.3 | -169.4 |
| 20 | -72.1 | -17.0 | 31.8 | -60.7 | 7.5 | -1.0 | + 12.7 | 6.8 | 51.2 | -163.5 |
| 15 | -72.1 | -17.0 | 37.7 | -54.8 | 7.5 | -1.0 | + 12.7 | 6.8 | 57.2 | -157.6 |
| 10 | -72.1 | -17.0 | 43.6 | -48.9 | 7.5 | -1.0 | + 12.7 | 6.8 | 63.1 | -151.7 |
| 5 | -72.1 | -17.0 | 49.5 | -43.0 | 7.5 | -1.0 | + 12.7 | 6.8 | 69.0 | -145.8 |

Rozsah dilatací v MSÚ

+ 107 mm

=>

kapacita

215 mm

Posuny - MSP

| Teplota při osazování - T ₀ | Posuny - MSP | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------|---------|-------|--------------|------|---------|--------------|--------|--------|
| | C _r + S _r | Předpětí | Teplota | | Pootočení NK | | Doprava | Náklon opěry | Celkem | |
| | | | + | - | + | - | | | + | - |
| [°C] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| 35 | -72.1 | -17.0 | 12.7 | -60.4 | 5.6 | -0.7 | +9.4 | 5.0 | 27.1 | -159.6 |
| 30 | -72.1 | -17.0 | 17.1 | -56.0 | 5.6 | -0.7 | +9.4 | 5.0 | 31.5 | -155.2 |
| 25 | -72.1 | -17.0 | 21.4 | -51.6 | 5.6 | -0.7 | +9.4 | 5.0 | 35.9 | -150.8 |
| 20 | -72.1 | -17.0 | 25.8 | -47.3 | 5.6 | -0.7 | +9.4 | 5.0 | 40.2 | -146.4 |
| 15 | -72.1 | -17.0 | 30.2 | -42.9 | 5.6 | -0.7 | +9.4 | 5.0 | 44.6 | -142.1 |
| 10 | -72.1 | -17.0 | 34.6 | -38.5 | 5.6 | -0.7 | +9.4 | 5.0 | 49.0 | -137.7 |
| 5 | -72.1 | -17.0 | 38.9 | -34.1 | 5.6 | -0.7 | +9.4 | 5.0 | 53.4 | -133.3 |

Rozsah dilatací v MSP

+ 93 mm

=>

kapacita

187 mm

Rozsah dilatací v MSP (včetně rezervy dle 5.4 ČSN EN 1337-1)

+113 mm

=>

kapacita

227 mm

NASTAVENÍ LOŽISEK

Záporná hodnota nastavení znamená posunutí horní kluzné desky ložisek k pevnému uložení na P3.

| Teplota při osazování - T ₀ | Nastavení |
|--|------------|
| [°C] | [mm] |
| 35 | -66 |
| 30 | -62 |
| 25 | -57 |
| 20 | -53 |
| 15 | -49 |
| 10 | -44 |
| 5 | -40 |

Nastavení provedeno z hodnot posunů pro MSP.



13. DILATAČNÍ ZÁVĚRY

13.1. Závěr na opěře O1

Časy uvažované při výpočtu

Stáří NK při montáži závěru

 $t_q = 90$ dní

Konec životnosti

 $t_{100} = 100$ let

Znaménková konvence:

+ Δl ... most se prodlužuje- Δl ... most se zkracuje

Dilatující délka

Dilatující délka

 $L = 89.00$ m

Dilatace od stálých zatížení

 $\gamma_{G, creep} = 1.35$ - $\gamma_{G, shrinkage} = 1.60$ -Dotvarování ($t_q - t_{100}$) -11.3 mmSmršťování ($t_q - t_{100}$) -14.8 mm

Dilatace od rovnoměrné změny teploty

 $\gamma_{Q,T} = 1.35$ -

Maximální teplota

 $T_{e,max} = 39.5$ °C

Minimální teplota

 $T_{e,min} = -24.0$ °C

Přídavná hodnota teploty

 $\Delta T_0 = 10.0$ °C

Základní teplota

 $T_0 = 10$ °C

Koeficient teplotní roztažnosti

 $\alpha = 0.000010$ °C⁻¹Změna délky při $\Delta t = 1^\circ\text{C}$ $\Delta l = 0.890$ mm

| Teplota při osazování - T_0 | $\Delta T_{N+} = T_{e,max} - T_0$ | $\Delta T_{N-} = T_0 - T_{e,min}$ | ΔT_{d+} | ΔT_{d-} | Δl_{Tmax} | Δl_{Tmin} |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [mm] | [mm] |
| 35 | 4.5 | 59.0 | 16.1 | -89.7 | 14.3 | -79.8 |
| 30 | 9.5 | 54.0 | 22.8 | -82.9 | 20.3 | -73.8 |
| 25 | 14.5 | 49.0 | 29.6 | -76.2 | 26.3 | -67.8 |
| 20 | 19.5 | 44.0 | 36.3 | -69.4 | 32.3 | -61.8 |
| 15 | 24.5 | 39.0 | 43.1 | -62.7 | 38.3 | -55.8 |
| 10 | 29.5 | 34.0 | 49.8 | -55.9 | 44.3 | -49.8 |
| 5 | 34.5 | 29.0 | 56.6 | -49.2 | 50.4 | -43.7 |

návrhové hodnoty posunu - $\Delta T_d = \gamma_{Q,T} \Delta T_N + \Delta T_0$

Dilatace od natočení nosné konst. při zatížení

 $\gamma_Q = 1.35$ -

Úhel natočení vlivem ostatního stálého zatížení

 $\gamma_{G1} = 0.001$ rad

Úhel natočení vlivem pohyblivého zatížení

 $\gamma_Q = 0.001$ rad

Výška nosné konstrukce (vč. vozovky)

 $h = 3.14$ m

Rozevření spáry

 $\Delta l_y = 6.3$ mm



Dilatace od zatížení dopravou (brzdné síly)

$$\gamma_Q = 1.35 \quad -$$

$$\psi_0 = 0.80 \quad -$$

Sestava gr2 max

5.9 mm

Krátkodobé zatížení - vyšší

Sestava gr2 min

-5.9 mm

tuhost systému

Sestava gr5 max

4.6 mm

Sestava gr5 min

-4.6 mm

SUMACE DILATAcí

Posuny - MSÚ

| Teplota při osazování - T_0 | Posuny závěru - MSÚ | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------|---------|-------|-----------------|---------|--------|--------|
| | $C_r + S_r$ | Teplota | | Pootočení NK | Doprava | Celkem | |
| | | + | - | | | + | - |
| [°C] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| 35 | -38.9 | 14.3 | -79.8 | 8.5 | + 5.0 | 27.8 | -123.7 |
| 30 | -38.9 | 20.3 | -73.8 | 8.5 | + 5.0 | 33.8 | -117.7 |
| 25 | -38.9 | 26.3 | -67.8 | 8.5 | + 5.0 | 39.8 | -111.7 |
| 20 | -38.9 | 32.3 | -61.8 | 8.5 | + 5.0 | 45.8 | -105.7 |
| 15 | -38.9 | 38.3 | -55.8 | 8.5 | + 5.0 | 51.8 | -99.7 |
| 10 | -38.9 | 44.3 | -49.8 | 8.5 | + 5.0 | 57.8 | -93.7 |
| 5 | -38.9 | 50.4 | -43.7 | 8.5 | + 5.0 | 63.8 | -87.7 |

Rozsah dilatací v podélném směru

± 76 mm

=>

kapacita

151 mm

Úhel závěru

100 g

Rozsah dilatací v závěru v kolmém směru

± 76 mm

Rozsah dilatací v závěru v rovnoběžném směru

± 0.0 mm

NASTAVENÍ ZÁVĚRU

Nastavení znamená celkové zmenšení dilatační spáry od střední polohy

| Teplota při osazování - T_0 | Nastavení |
|-------------------------------|-----------|
| [°C] | [mm] |
| 35 | -48 |
| 30 | -42 |
| 25 | -36 |
| 20 | -30 |
| 15 | -24 |
| 10 | -18 |
| 5 | -12 |

ROZEVŘENÍ SPÁRY

Kapacita 160 mm

| Teplota při osazování - T_0 | E |
|-------------------------------|------|
| [°C] | [mm] |
| 35 | 32 |
| 30 | 38 |
| 25 | 44 |
| 20 | 50 |
| 15 | 56 |
| 10 | 62 |
| 5 | 68 |



13.2. Závěr na opěře O5

Časy uvažované při výpočtu

Stáří NK při montáži závěru

 $t_q = 90$ dní

Konec životnosti

 $t_{100} = 100$ let

Znaménková konvence:

+ Δl ... most se prodlužuje- Δl ... most se zkracuje

Dilatující délka

Dilatující délka

 $L = 89.00$ m

navíc čtvrtina hlavního pole

Dilatace od stálých zatížení

 $\gamma_{G, creep} = 1.35$ - $\gamma_{G, shrinkage} = 1.60$ -Dotvarování ($t_q - t_{100}$) -12.9 mmSmršťování ($t_q - t_{100}$) -16.3 mm

Dilatace od rovnoměrné změny teploty

 $\gamma_{Q,T} = 1.35$ -

Maximální teplota

 $T_{e,max} = 39.5$ °C

Minimální teplota

 $T_{e,min} = -24.0$ °C

Přídavná hodnota teploty

 $\Delta T_0 = 10.0$ °C

Základní teplota

 $T_0 = 10$ °C

Koeficient teplotní roztažnosti

 $\alpha = 0.000010$ °C⁻¹Změna délky při $\Delta t = 1$ °C $\Delta l = 0.890$ mm

| Teplota při osazování - T_0 | $\Delta T_{N+} = T_{e,max} - T_0$ | $\Delta T_{N-} = T_0 - T_{e,min}$ | ΔT_{d+} | ΔT_{d-} | Δl_{Tmax} | Δl_{Tmin} |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [mm] | [mm] |
| 35 | 4.5 | 59.0 | 16.1 | -89.7 | 14.3 | -79.8 |
| 30 | 9.5 | 54.0 | 22.8 | -82.9 | 20.3 | -73.8 |
| 25 | 14.5 | 49.0 | 29.6 | -76.2 | 26.3 | -67.8 |
| 20 | 19.5 | 44.0 | 36.3 | -69.4 | 32.3 | -61.8 |
| 15 | 24.5 | 39.0 | 43.1 | -62.7 | 38.3 | -55.8 |
| 10 | 29.5 | 34.0 | 49.8 | -55.9 | 44.3 | -49.8 |
| 5 | 34.5 | 29.0 | 56.6 | -49.2 | 50.4 | -43.7 |

návrhové hodnoty posunu - $\Delta T_d = \gamma_{Q,T} \Delta T_N + \Delta T_0$

Dilatace od natočení nosné konst. při zatížení

 $\gamma_Q = 1.35$ -

Úhel natočení vlivem ostatního stálého zatížení

 $\gamma_{G1} = 0.001$ rad

Úhel natočení vlivem pohyblivého zatížení

 $\gamma_Q = 0.001$ rad

Výška nosné konstrukce (vč. vozovky)

 $h = 3.14$ m

Rozevření spáry

 $\Delta l_y = 6.3$ mm



Dilatace od zatížení dopravou (brzdné síly)

$$\gamma_Q = 1.35 \quad -$$

$$\psi_0 = 0.80 \quad -$$

Sestava gr2 max

5.9 mm

Krátkodobé zatížení - vyšší

Sestava gr2 min

-5.9 mm

tuhost systému

Sestava gr5 max

4.7 mm

Sestava gr5 min

-4.7 mm

SUMACE DILATAČÍ

Posuny - MSÚ

| Teplota při osazování - T_0 | Posuny závěru - MSÚ | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------|---------|-------|-----------------|---------|--------|--------|
| | $C_r + S_r$ | Teplota | | Pootočení NK | Doprava | Celkem | |
| | | + | - | | | + | - |
| [°C] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| 35 | -43.5 | 14.3 | -79.8 | 8.5 | + 5.0 | 27.8 | -128.3 |
| 30 | -43.5 | 20.3 | -73.8 | 8.5 | + 5.0 | 33.8 | -122.3 |
| 25 | -43.5 | 26.3 | -67.8 | 8.5 | + 5.0 | 39.8 | -116.3 |
| 20 | -43.5 | 32.3 | -61.8 | 8.5 | + 5.0 | 45.9 | -110.3 |
| 15 | -43.5 | 38.3 | -55.8 | 8.5 | + 5.0 | 51.9 | -104.3 |
| 10 | -43.5 | 44.3 | -49.8 | 8.5 | + 5.0 | 57.9 | -98.3 |
| 5 | -43.5 | 50.4 | -43.7 | 8.5 | + 5.0 | 63.9 | -92.3 |

Rozsah dilatací v podélném směru

+ 78 mm

=>

kapacita

156 mm

Úhel závěru

100 g

Rozsah dilatací v závěru v kolmém směru

+ 78 mm

Rozsah dilatací v závěru v rovnoběžném směru

+ 0.0 mm

NASTAVENÍ ZÁVĚRU

Nastavení znamená celkové zmenšení dilatační spáry od střední polohy

| Teplota při osazování - T_0 | Nastavení |
|-------------------------------|-----------|
| [°C] | [mm] |
| 35 | -50 |
| 30 | -44 |
| 25 | -38 |
| 20 | -32 |
| 15 | -26 |
| 10 | -20 |
| 5 | -14 |

ROZEVŘENÍ SPÁRY

Kapacita 160 mm

| Teplota při osazování - T_0 | E |
|-------------------------------|------|
| [°C] | [mm] |
| 35 | 30 |
| 30 | 36 |
| 25 | 42 |
| 20 | 48 |
| 15 | 54 |
| 10 | 60 |
| 5 | 66 |



14. ZÁVĚR

Výpočtem bylo prokázáno, že navrhnutá mostní konstrukce vyhovuje ze statického hlediska nárokům bezpečnosti, použitelnosti a trvanlivosti v souladu s platnými normami ČSN a ČSN EN.

V rámci dokumentace ke stavebnímu povolení je proveden návrh a základní statické posouzení rozhodujících prvků mostu. Je provedeno posouzení založení, spodní stavby a nosné konstrukce. Je také ověřena kapacita ložisek a dilatčních závěrů.

V rámci navazujících stupňů projektové dokumentace musí být provedeno detailní posouzení všech konstrukčních částí mostu včetně zohlednění skutečného postupu a technologie výstavby.

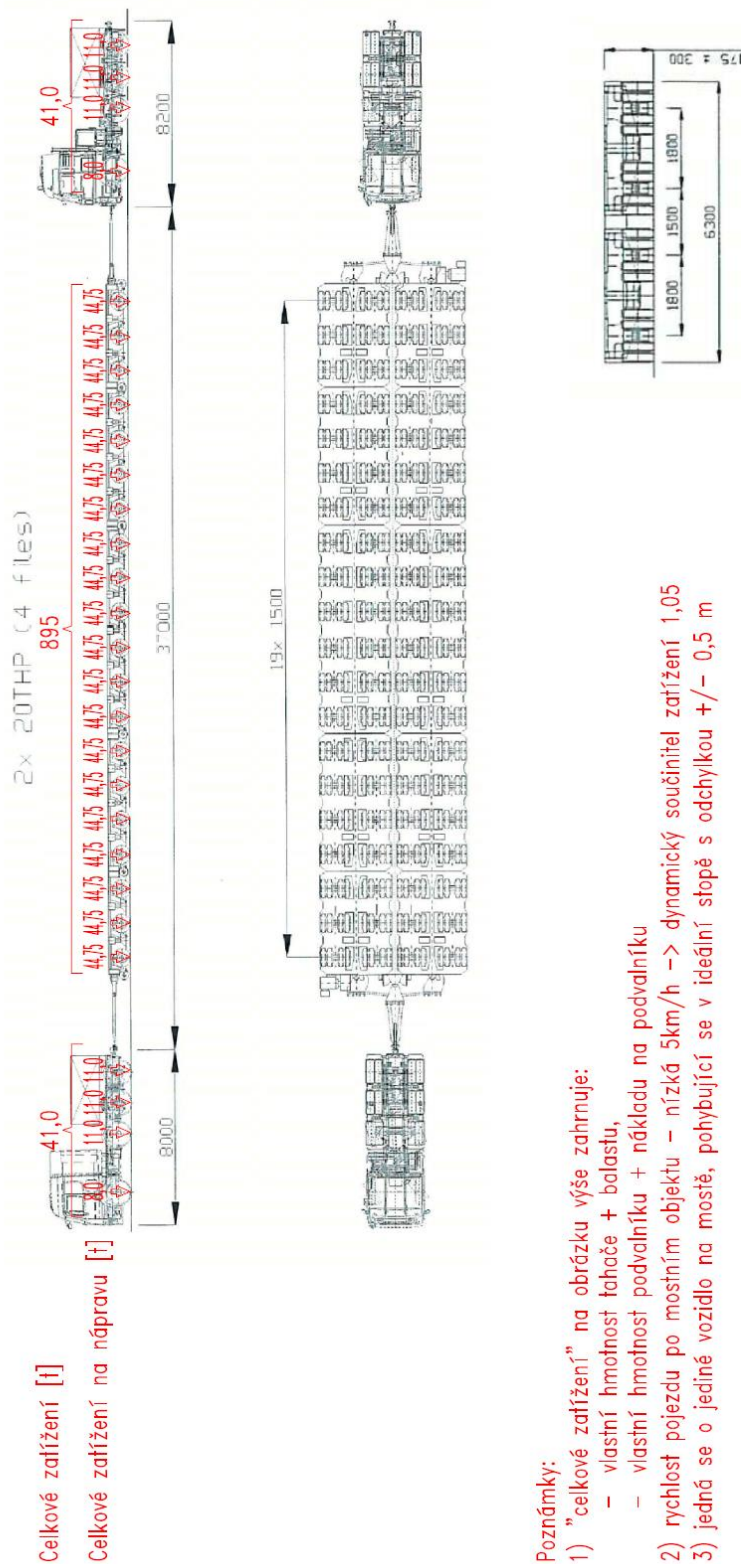
Tato dokumentace neslouží pro realizaci stavby.

V Brně, červen 2021

Ing. David Majer

15. PŘÍLOHA 1 – ZVLÁŠTNÍ SOUPRVA NTK

Zvláštní souprava NTK



Poznámky:

- 1) "celkové zatížení" na obrázku výše zahrnuje:
 - vlastní hmotnost tažce + balastu,
 - vlastní hmotnost podvalníku + nákladu na podvalníku
- 2) rychlost pojezdu po mostním objektu – nízká 5km/h → dynamický součinitel zatížení 1,05
- 3) jedná se o jediné vozidlo na mostě, pohybující se v ideální stopě s odchylkou +/- 0,5 m



16. PŘÍLOHA 2 – NÁVRH A POSOUZENÍ ZALOŽENÍ

Předložený statický výpočet řeší založení mostního objektu SO 201 na komunikaci II/152 přes údolí s potokem Olešná v k.ú. Slavětice. Jedná se o čtyřpolový most. Obsahem tohoto výpočtu jsou pilotové základy krajní opěry 01, mezilehlých podpěr P02, P03 a posouzení plošného založení u podpěry P04 a krajní opěry O05.

Zatížení bylo dodáno v úrovni základové spáry (v úrovni hlav pilot).

Pro zpracování tohoto statického výpočtu jsme měli k dispozici následující podklady:

- Zatěžovací údaje na piloty – Ing. Majer, Link projekt s.r.o., 15. 6. 2021.
- II/152 Slavětice-obchvat, Podrobný geotechnický průzkum – Geomin s.r.o., 2020
- Stavební výkresy (pdf.) - Link projekt s.r.o., 15. 6. 2021

Pro stanovení zatížení do jednotlivých pilot bylo provedeno pomocí programu Skupina pilot (SP – Hrycej-Ježek) pro jednotlivé rozhodující kombinace zatížení. Piloty byly posouzeny programem „Piloty“ – GEO5 - FINE na svislou a ohybovou únosnost. U plošně založených podpor byl použit program „Patky“ – GEO5 – FINE. Výpočet pilot byl proveden v souladu s požadavky EC 7, využitím metody mezní zatěžovací křivky dle metodiky komentáře k ČSN 73 1002. Vrtání pilot pod opěrami je u tohoto objektu uvažováno s pažením na celou délku vrtu.

Všechny piloty budou vystrojeny armokoši z oceli B500 B. Armokoše pilot jsou navrženy s přesahem do navazujících ŽB konstrukcí. Zhotovitel si zajistí výškovou fixaci armokošů v požadované výškové úrovni, tak aby nedošlo k utopení armokošů. Pro betonáž pilot se použije beton C25/30, XA1.

Při provádění pilotových základů musí být prováděn průběžný dohled a zaznamenáván skutečný geologický profil. Pokud se bude lišit od předpokladů, může dojít k úpravě dimenzí pilot resp. tvaru základu. Základová spára plošně založených podpěr musí být převzata geotechnikem.

Statické posouzení pilotových základů je provedeno mimo jiné podle následujících norem a literatury:

- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.
- ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty
- ČSN EN 1992-1-1-Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1997-1 -Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1:Specifikace, vlastnosti výroba a shoda.
- Pilotové základy, Komentář k ČSN 73 1002, Pochman-Šimek a kol., 1989.
- Vrtané pilot, Doc. Ing. Jan Masopust,Csc., 1994.
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce.

Veškeré výpočty a posouzení pilot jsou provedeny na základě poskytnutých podkladů. V případě změn ve výchozích podkladech bude nutné posoudit novou situaci vzhledem k navrhovaným konstrukcím.

9/2020

| | Str. |
|-------------------|-------|
| Obsah: Opěra OP01 | 2-20 |
| Podpěra P02 | 20-37 |
| Podpěra P03 | 37-59 |
| Podpěra P04 | 59-64 |
| Opěra OP05 | 65-71 |

Předpokládané geologické profily – od úrovně hlav pilot:

Opěra OP01:

0,0-3,0 m násyp pod opěrou
3,0-3,5 m jíl štěrkovitý, F2, tuhý
3,5-4,5 m jíl písčitý, F4, tuhý
4,5-6,5 m jíl, F8, tuhý
6,5-7,9 m jíl písčitý, F4, tuhý
7,9-9,5 m písek jílovitý, S5
9,5 – 10,0 m Eluvium amfibolitu, R6
>10,0 m Silně až mírně zvětralé amfibolity, R4 – R3

Podpěra P02:

0,0-1,5 m jíl písčitý, F4, tuhý
1,5-2,0 m písek jílovitý, S5
2,0-3,5 m štěrk s příměsí, G3, středně ulehlý
3,5-4,3 m písek jílovitý, S5
4,3-5,0 m zcela zvětralé amfibolity a ruly, R5
5,0 – 8,3 m Eluvium amfibolitu, R6
>8,0 m mírně zvětralé amfibolity, R3

Podpěra P03:

0,0-2,0 m štěrk s příměsí, G3, středně ulehlý
2,0-4,0 m písek jílovitý, S5
4,0-5,0 m eluvium amfibolitu, R6
5,0-5,5 m zcela zvětralé amfibolity a ruly, R5
>5,5 m mírně zvětralé amfibolity, R3

Podpěra P04, Opěra O05:

Základová spára je v hornině třídy R3 - mírně zvětralý amfibolit.

Opěra OP01

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice O1-K1

PILOTY

| Pilota | Prumer | Delka | Y | Z | X | alpha | omega | Vet./Kl. |
|--------|--------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|----------|
| | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [deg] | [deg] | Y Z |

| | | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|-------|------|------|------|---|---|
| 1 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | -5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | -2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | -4.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | -1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | 4.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | -5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | -2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m³
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
 Vertikální síla ve směru osy X: 19480.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Y: 3669.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Z: 202.00 kN
 Moment okolo osy X: 442.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 7193.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -22558.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| | SÍLY | | | MOMENTY | | |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| PILOTA | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
| skupina | 19480.0 | 3669.0 | 202.0 | 442.0 | 7193.0 | -22558.0 |
| 1 | 192.7 | 271.5 | 10.4 | 0.9 | 13.7 | 117.6 |
| 2 | 292.8 | 266.8 | 10.4 | 0.9 | 13.7 | 108.8 |
| 3 | 393.2 | 262.1 | 10.4 | 0.9 | 13.7 | 100.0 |
| 4 | 493.6 | 257.4 | 10.4 | 0.9 | 13.7 | 91.2 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|--------|--|-------|--|------|--|-----|--|------|--|-------|--|
| | 5 | | 593.7 | | 252.7 | | 10.4 | | 0.9 | | 13.7 | | 82.4 | |
| | 6 | | 1239.9 | | 269.2 | | 14.4 | | 0.9 | | 6.3 | | 113.3 | |
| | 7 | | 1341.0 | | 264.4 | | 14.4 | | 0.9 | | 6.3 | | 104.4 | |
| | 8 | | 1441.8 | | 259.7 | | 14.4 | | 0.9 | | 6.3 | | 95.6 | |
| | 9 | | 1543.0 | | 255.0 | | 14.4 | | 0.9 | | 6.3 | | 86.7 | |
| | 10 | | 2189.2 | | 271.5 | | 18.4 | | 0.9 | | -1.2 | | 117.6 | |
| | 11 | | 2289.3 | | 266.8 | | 18.4 | | 0.9 | | -1.2 | | 108.8 | |
| | 12 | | 2389.7 | | 262.1 | | 18.4 | | 0.9 | | -1.2 | | 100.0 | |
| | 13 | | 2490.1 | | 257.4 | | 18.4 | | 0.9 | | -1.2 | | 91.2 | |
| | 14 | | 2590.2 | | 252.7 | | 18.4 | | 0.9 | | -1.2 | | 82.4 | |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOCENI | | | |
|-----------|------|------|------|-----------|-----|------|--|
| CISLO | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz | |
| PILOTY | [mm] | [mm] | [mm] | [%] | [%] | [%] | |
| skupina | 4.6 | 5.8 | 0.4 | 0.0 | 0.1 | -1.4 | |
| 1 | 0.6 | 6.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 2 | 1.0 | 5.9 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 3 | 1.3 | 5.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 4 | 1.6 | 5.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 5 | 2.0 | 5.7 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 6 | 4.1 | 5.9 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 7 | 4.5 | 5.9 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 8 | 4.8 | 5.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 9 | 5.1 | 5.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 10 | 7.3 | 6.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 11 | 7.6 | 5.9 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 12 | 8.0 | 5.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 13 | 8.3 | 5.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 14 | 8.6 | 5.7 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice O1-K2

PILOTY

| Pilota | Prumer | Delka | Y | Z | X | alpha | omega | Vet./Kl. | |
|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|---|
| | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [deg] | [deg] | Y | Z |
| 1 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | -5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | -2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|-------|------|------|------|---|---|
| 5 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | -4.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | -1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | 4.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | -5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | -2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m³
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
 Vertikální síla ve směru osy X: 12372.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Y: 3706.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Z: 327.00 kN
 Moment okolo osy X: 684.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 3652.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -11488.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| SÍLY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--|
| PILOTA | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] | |
| skupina | 12372.0 | 3706.0 | 327.0 | 684.0 | 3652.0 | -11488.0 | |
| 1 | 146.1 | 279.3 | 17.2 | 1.4 | -13.3 | 277.6 | |
| 2 | 202.4 | 272.0 | 17.2 | 1.4 | -13.3 | 264.1 | |
| 3 | 259.0 | 264.7 | 17.2 | 1.4 | -13.3 | 250.4 | |
| 4 | 315.5 | 257.4 | 17.2 | 1.4 | -13.3 | 236.8 | |
| 5 | 371.8 | 250.1 | 17.2 | 1.4 | -13.3 | 223.3 | |
| 6 | 798.4 | 275.7 | 23.4 | 1.4 | -24.9 | 271.0 | |
| 7 | 855.3 | 268.4 | 23.4 | 1.4 | -24.9 | 257.3 | |
| 8 | 912.1 | 261.1 | 23.4 | 1.4 | -24.9 | 243.6 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|--------|--|-------|--|------|--|-----|--|-------|--|-------|--|
| | 9 | | 969.0 | | 253.7 | | 23.4 | | 1.4 | | -24.9 | | 229.9 | |
| | 10 | | 1395.6 | | 279.3 | | 29.5 | | 1.4 | | -36.4 | | 277.6 | |
| | 11 | | 1451.9 | | 272.0 | | 29.5 | | 1.4 | | -36.4 | | 264.1 | |
| | 12 | | 1508.5 | | 264.7 | | 29.5 | | 1.4 | | -36.4 | | 250.4 | |
| | 13 | | 1565.0 | | 257.4 | | 29.5 | | 1.4 | | -36.4 | | 236.8 | |
| | 14 | | 1621.4 | | 250.1 | | 29.5 | | 1.4 | | -36.4 | | 223.3 | |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOCENI | | | |
|-----------|------|------|------|-----------|-----|------|--|
| CISLO | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz | |
| PILOTY | [mm] | [mm] | [mm] | [%] | [%] | [%] | |
| skupina | 2.9 | 4.9 | 0.4 | 0.0 | 0.1 | -0.9 | |
| 1 | 0.5 | 5.1 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 2 | 0.7 | 5.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 3 | 0.9 | 4.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 4 | 1.1 | 4.8 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 5 | 1.2 | 4.7 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 6 | 2.7 | 5.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 7 | 2.9 | 4.9 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 8 | 3.0 | 4.9 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 9 | 3.2 | 4.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 10 | 4.7 | 5.1 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 11 | 4.8 | 5.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 12 | 5.0 | 4.9 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 13 | 5.2 | 4.8 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 14 | 5.4 | 4.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice O1-K3

PILOTY

| Pilota | Prumer | Delka | Y | Z | X | alpha | omega | Vet./Kl. | |
|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|---|
| | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [deg] | [deg] | Y | Z |
| 1 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | -5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | -2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | -4.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | -1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | 4.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|-------|------|-------|------|------|------|---|---|
| 10 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | -5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | -2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna
 Modul vodorovne reakce podlozi: 6.00 MN/m³
 Tuhost ve svislem smeru: 300.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
 Vertikalni sila ve smeru osy X: 15068.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Y: 3697.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Z: 295.00 kN
 Moment okolo osy X: 617.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 8656.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -15705.00 kNm

VYSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

| SILY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--|
| PILOTA | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] | |
| skupina | 15068.0 | 3697.0 | 295.0 | 617.0 | 8656.0 | -15705.0 | |
| 1 | 65.1 | 277.2 | 15.5 | 1.2 | 11.5 | 218.2 | |
| 2 | 186.8 | 270.7 | 15.5 | 1.2 | 11.5 | 206.0 | |
| 3 | 308.9 | 264.1 | 15.5 | 1.2 | 11.5 | 193.7 | |
| 4 | 431.1 | 257.5 | 15.5 | 1.2 | 11.5 | 181.4 | |
| 5 | 552.8 | 250.9 | 15.5 | 1.2 | 11.5 | 169.2 | |
| 6 | 892.0 | 274.0 | 21.1 | 1.2 | 1.0 | 212.2 | |
| 7 | 1015.0 | 267.4 | 21.1 | 1.2 | 1.0 | 199.9 | |
| 8 | 1137.6 | 260.8 | 21.1 | 1.2 | 1.0 | 187.5 | |
| 9 | 1260.6 | 254.1 | 21.1 | 1.2 | 1.0 | 175.2 | |
| 10 | 1599.8 | 277.2 | 26.7 | 1.2 | -9.4 | 218.2 | |
| 11 | 1721.5 | 270.7 | 26.7 | 1.2 | -9.4 | 206.0 | |
| 12 | 1843.6 | 264.1 | 26.7 | 1.2 | -9.4 | 193.7 | |
| 13 | 1965.8 | 257.5 | 26.7 | 1.2 | -9.4 | 181.4 | |

| 14 | 2087.5 | 250.9 | 26.7 | 1.2 | -9.4 | 169.2 |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOCENI | | | |
|-----------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--|
| CISLO PILOTY | Dx [mm] | Dy [mm] | Dz [mm] | Gx [%] | Gy [%] | Gz [%] | |
| skupina | 3.6 | 5.3 | 0.5 | 0.0 | 0.1 | -1.1 | |
| 1 | 0.2 | 5.4 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 2 | 0.6 | 5.3 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 3 | 1.0 | 5.3 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 4 | 1.4 | 5.2 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 5 | 1.8 | 5.1 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 6 | 3.0 | 5.4 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 7 | 3.4 | 5.3 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 8 | 3.8 | 5.2 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 9 | 4.2 | 5.1 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 10 | 5.3 | 5.4 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 11 | 5.7 | 5.3 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 12 | 6.1 | 5.3 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 13 | 6.6 | 5.2 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 14 | 7.0 | 5.1 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice O1-N1

PILOTY

| Pilota | Prumer [m] | Delka [m] | Y [m] | Z [m] | X [m] | alpha [deg] | omega [deg] | Vet./Kl. Y Z | |
|--------|---------------|--------------|----------|----------|----------|----------------|----------------|-----------------|---|
| 1 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | -5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | -2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | -4.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | -1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | 4.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | -5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | -2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

14 0.90 11.00 2.40 5.65 0.00 0.00 0.00 1 1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m³
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
 Vertikální síla ve směru osy X: 25966.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Y: 4946.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Z: 250.00 kN
 Moment okolo osy X: 521.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 9482.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -29901.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| SÍLY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| PILOTA | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | |
| skupina | 25966.0 | 4946.0 | 250.0 | 521.0 | 9482.0 | -29901.0 | |
| 1 | 262.8 | 364.4 | 13.1 | 1.0 | 19.1 | 162.2 | |
| 2 | 394.3 | 358.8 | 13.1 | 1.0 | 19.1 | 151.9 | |
| 3 | 526.3 | 353.3 | 13.1 | 1.0 | 19.1 | 141.5 | |
| 4 | 658.3 | 347.7 | 13.1 | 1.0 | 19.1 | 131.2 | |
| 5 | 789.8 | 342.2 | 13.1 | 1.0 | 19.1 | 120.8 | |
| 6 | 1655.6 | 361.7 | 17.9 | 1.0 | 10.3 | 157.2 | |
| 7 | 1788.5 | 356.1 | 17.9 | 1.0 | 10.3 | 146.7 | |
| 8 | 1920.9 | 350.5 | 17.9 | 1.0 | 10.3 | 136.3 | |
| 9 | 2053.9 | 344.9 | 17.9 | 1.0 | 10.3 | 125.9 | |
| 10 | 2919.6 | 364.4 | 22.6 | 1.0 | 1.5 | 162.2 | |
| 11 | 3051.2 | 358.8 | 22.6 | 1.0 | 1.5 | 151.9 | |
| 12 | 3183.1 | 353.3 | 22.6 | 1.0 | 1.5 | 141.5 | |
| 13 | 3315.1 | 347.7 | 22.6 | 1.0 | 1.5 | 131.2 | |
| 14 | 3446.6 | 342.2 | 22.6 | 1.0 | 1.5 | 120.8 | |

DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOČENÍ | | | |
|-----------|------|------|------|-----------|-----|------|--|
| CISLO | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz | |
| PILOTY | [mm] | [mm] | [mm] | [%] | [%] | [%] | |
| skupina | 6.2 | 7.8 | 0.5 | 0.0 | 0.2 | -1.8 | |
| 1 | 0.9 | 8.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 2 | 1.3 | 7.9 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 3 | 1.8 | 7.8 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 4 | 2.2 | 7.8 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 5 | 2.6 | 7.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 6 | 5.5 | 7.9 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 7 | 6.0 | 7.9 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 8 | 6.4 | 7.8 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 9 | 6.8 | 7.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 10 | 9.7 | 8.0 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 11 | 10.2 | 7.9 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 12 | 10.6 | 7.8 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 13 | 11.1 | 7.8 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 14 | 11.5 | 7.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice O1-N2

PILOTY

| Pilota | Prumer | Delka | Y | Z | X | alpha | omega | Vet./Kl. | |
|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|---|
| | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [deg] | [deg] | Y | Z |
| 1 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | -5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | -2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | -4.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | -1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | 4.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | -5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | -2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna
 Modul vodorovne reakce podlozi: 6.00 MN/m³
 Tuhost ve svislem smeru: 300.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
 Vertikalni sila ve smeru osy X: 11974.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Y: 4992.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Z: 402.00 kN
 Moment okolo osy X: 841.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 4302.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -14187.00 kNm

VYSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

| | | SILY | | | MOMENTY | | |
|---------|---------|--------|-------|-------|---------|----------|--|
| PILOTA | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz | |
| | [kN] | [kN] | [kN] | [kNm] | [kNm] | [kNm] | |
| skupina | 11974.0 | 4992.0 | 402.0 | 841.0 | 4302.0 | -14187.0 | |
| 1 | -76.4 | 374.5 | 21.1 | 1.7 | -17.2 | 387.8 | |
| 2 | -9.6 | 365.5 | 21.1 | 1.7 | -17.2 | 371.1 | |
| 3 | 57.4 | 356.6 | 21.1 | 1.7 | -17.2 | 354.4 | |
| 4 | 124.5 | 347.6 | 21.1 | 1.7 | -17.2 | 337.6 | |
| 5 | 191.2 | 338.7 | 21.1 | 1.7 | -17.2 | 321.0 | |
| 6 | 754.2 | 370.1 | 28.7 | 1.7 | -31.4 | 379.6 | |
| 7 | 821.7 | 361.1 | 28.7 | 1.7 | -31.4 | 362.8 | |
| 8 | 888.9 | 352.1 | 28.7 | 1.7 | -31.4 | 346.0 | |
| 9 | 956.4 | 343.0 | 28.7 | 1.7 | -31.4 | 329.1 | |
| 10 | 1519.3 | 374.5 | 36.3 | 1.7 | -45.6 | 387.8 | |
| 11 | 1586.1 | 365.5 | 36.3 | 1.7 | -45.6 | 371.1 | |
| 12 | 1653.1 | 356.6 | 36.3 | 1.7 | -45.6 | 354.4 | |
| 13 | 1720.2 | 347.6 | 36.3 | 1.7 | -45.6 | 337.6 | |
| 14 | 1786.9 | 338.7 | 36.3 | 1.7 | -45.6 | 321.0 | |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| | | DEFORMACE | POOTOCENI |
|--|--|-----------|-----------|
|--|--|-----------|-----------|

| CISLO | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
|---------|------|------|------|-----|-----|------|
| PILOTY | [mm] | [mm] | [mm] | [%] | [%] | [%] |
| skupina | 2.9 | 6.5 | 0.5 | 0.0 | 0.1 | -1.1 |
| 1 | -0.3 | 6.7 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 2 | -0.0 | 6.6 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 3 | 0.2 | 6.5 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 4 | 0.4 | 6.4 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 5 | 0.6 | 6.3 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 6 | 2.5 | 6.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 7 | 2.7 | 6.5 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 8 | 3.0 | 6.4 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 9 | 3.2 | 6.3 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 10 | 5.1 | 6.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 11 | 5.3 | 6.6 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 12 | 5.5 | 6.5 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 13 | 5.7 | 6.4 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 14 | 6.0 | 6.3 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice 01-N3

PILOTY

| Pilota | Prumer | Delka | Y | Z | X | alpha | omega | Vet./Kl. | |
|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|---|
| | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [deg] | [deg] | Y | Z |
| 1 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | -5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | -2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 11.00 | -2.40 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | -4.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | -1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 11.00 | 0.00 | 4.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | -5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | -2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 11.00 | 2.40 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna
 Modul vodorovne reakce podlozi: 6.00 MN/m³
 Tuhost ve svislem smeru: 300.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikalni sila ve smeru osy X: 20075.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Y: 4983.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Z: 374.00 kN
 Moment okolo osy X: 781.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 11434.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -20751.00 kNm

VYSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

| | | SILY | | | MOMENTY | | |
|---------|--|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| PILOTA | | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
| skupina | | 20075.0 | 4983.0 | 374.0 | 781.0 | 11434.0 | -20751.0 |
| 1 | | 92.5 | 372.6 | 19.6 | 1.6 | 16.5 | 297.6 |
| 2 | | 252.9 | 364.3 | 19.6 | 1.6 | 16.5 | 282.1 |
| 3 | | 413.8 | 355.9 | 19.6 | 1.6 | 16.5 | 266.6 |
| 4 | | 574.7 | 347.6 | 19.6 | 1.6 | 16.5 | 251.0 |
| 5 | | 735.1 | 339.3 | 19.6 | 1.6 | 16.5 | 235.5 |
| 6 | | 1191.1 | 368.5 | 26.7 | 1.6 | 3.3 | 290.0 |
| 7 | | 1353.2 | 360.1 | 26.7 | 1.6 | 3.3 | 274.4 |
| 8 | | 1514.7 | 351.7 | 26.7 | 1.6 | 3.3 | 258.8 |
| 9 | | 1676.8 | 343.4 | 26.7 | 1.6 | 3.3 | 243.1 |
| 10 | | 2132.7 | 372.6 | 33.8 | 1.6 | -9.8 | 297.6 |
| 11 | | 2293.1 | 364.3 | 33.8 | 1.6 | -9.8 | 282.1 |
| 12 | | 2454.1 | 355.9 | 33.8 | 1.6 | -9.8 | 266.6 |
| 13 | | 2615.0 | 347.6 | 33.8 | 1.6 | -9.8 | 251.0 |
| 14 | | 2775.4 | 339.3 | 33.8 | 1.6 | -9.8 | 235.5 |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| | | DEFORMACE | | | POOTOCENI | | |
|---------|--|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| CISLO | | Dx [mm] | Dy [mm] | Dz [mm] | Gx [%] | Gy [%] | Gz [%] |
| PILOTY | | | | | | | |
| skupina | | 4.8 | 7.1 | 0.7 | 0.0 | 0.2 | -1.4 |
| 1 | | 0.3 | 7.3 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|------|--|
| | 2 | | 0.8 | | 7.2 | | 0.6 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 3 | | 1.4 | | 7.1 | | 0.6 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 4 | | 1.9 | | 7.0 | | 0.6 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 5 | | 2.5 | | 6.9 | | 0.6 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 6 | | 4.0 | | 7.2 | | 0.7 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 7 | | 4.5 | | 7.1 | | 0.7 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 8 | | 5.0 | | 7.0 | | 0.7 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 9 | | 5.6 | | 6.9 | | 0.7 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 10 | | 7.1 | | 7.3 | | 0.8 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 11 | | 7.6 | | 7.2 | | 0.8 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 12 | | 8.2 | | 7.1 | | 0.8 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 13 | | 8.7 | | 7.0 | | 0.8 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 14 | | 9.3 | | 6.9 | | 0.8 | | 0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Slavětice
 Část : O1
 Datum : 28.07.2021
 Číslo zakázky : 2544

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$










Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu










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

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|-----------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce odporu na plášti : | $\gamma_s =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce odporu na patě : | $\gamma_b =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce únosnosti tažené piloty : | $\gamma_{st} =$ | 1,15 [-] | |










Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|--------------|
| 1 | Třída F2, konzistence tuhá |  | 26,00 | 8,00 | 19,50 | 0,35 |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | 23,50 | 11,00 | 18,50 | 0,35 |
| 3 | Třída F8, konzistence tuhá |  | 16,00 | 8,00 | 20,50 | 0,42 |
| 4 | Třída S5 |  | 27,00 | 4,00 | 18,50 | 0,35 |
| 5 | Třída R6 |  | 28,00 | 12,00 | 21,00 | 0,35 |
| 6 | Třída R5 |  | 30,00 | 20,00 | 22,00 | 0,35 |
| 7 | Třída R4 |  | 38,00 | 40,00 | 23,00 | 0,35 |
| 8 | Třída R3 |  | 40,00 | 60,00 | 24,00 | 0,35 |
| 9 | Násyp |  | 26,00 | 6,00 | 19,50 | 0,35 |

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

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|----------------------------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 1 | Třída F2, konzistence tuhá |  | - | 9,00 | 19,50 | - | - |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | - | 4,00 | 18,50 | - | - |
| 3 | Třída F8, konzistence tuhá |  | - | 3,00 | 20,50 | - | - |
| 4 | Třída S5 |  | - | 8,00 | 18,50 | - | - |
| 5 | Třída R6 |  | - | 15,00 | 21,00 | - | - |
| 6 | Třída R5 |  | - | 30,00 | 22,00 | - | - |
| 7 | Třída R4 |  | - | 80,00 | 23,00 | - | - |
| 8 | Třída R3 |  | - | 120,00 | 24,00 | - | - |
| 9 | Násyp |  | - | 15,00 | 20,00 | - | - |

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název | Vzorek | Typ zeminy | n_h [MN/m ³] |
|-------|----------------------------|---|------------|-------------------------------|
| 1 | Třída F2, konzistence tuhá |  | soudržná | - |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | soudržná | - |
| 3 | Třída F8, konzistence tuhá |  | soudržná | - |
| 4 | Třída S5 |  | soudržná | - |
| 5 | Třída R6 |  | soudržná | - |
| 6 | Třída R5 |  | soudržná | - |
| 7 | Třída R4 |  | soudržná | - |
| 8 | Třída R3 |  | soudržná | - |
| 9 | Násyp |  | soudržná | - |

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90$ m

Délka $l = 11,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,36E-01$ m²

Moment setrvačnosti $I = 3,22E-02$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00$ MPa

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,60$ MPa

Modul pružnosti

$E_{cm} = 31000,00$ MPa

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12917,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| 1 | 3,00 | 0,00 .. 3,00 | Násyp |  |
| 2 | 0,50 | 3,00 .. 3,50 | Třída F2, konzistence tuhá |  |
| 3 | 1,00 | 3,50 .. 4,50 | Třída F4, konzistence tuhá |  |
| 4 | 2,00 | 4,50 .. 6,50 | Třída F8, konzistence tuhá |  |
| 5 | 1,40 | 6,50 .. 7,90 | Třída F4, konzistence tuhá |  |
| 6 | 1,60 | 7,90 .. 9,50 | Třída S5 |  |
| 7 | 0,50 | 9,50 .. 10,00 | Třída R6 |  |
| 8 | - | 10,00 .. ∞ | Třída R4 |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|--------------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. K1 | Užitné | 2590,20 | -1,20 | 82,40 | 252,70 | 18,40 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. N1 min | Návrhové | 262,80 | 19,10 | 162,20 | 364,40 | 13,10 |
| 3 | Ano | | Zatížení č. N1 max | Návrhové | 3446,60 | 1,50 | 120,80 | 342,20 | 22,60 |
| 4 | Ano | | Zatížení č. N2 min | Návrhové | -76,40 | -17,20 | 387,80 | 374,50 | 21,10 |
| 5 | Ano | | Zatížení č. N3 min | Návrhové | 92,50 | 16,50 | 297,60 | 372,60 | 19,60 |

HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 7,00 m od původního terénu.
 Nestlačitelné podloží je v hloubce 11,50 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení
 Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
 Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
 Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. N1 max)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 793,60 \text{ kN}$
 Únosnost piloty v patě $R_b = 9917,75 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 10711,36 \text{ kN}$
 Extrémní svislá síla $V_d = 3446,60 \text{ kN}$

$$R_c = 10711,36 \text{ kN} > 3446,60 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:
 Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. N2 min)

Únosnost tažené piloty $R_{sdt} = 1606,55 \text{ kN}$
 Vlastní hmotnost piloty $w_p = 135,50 \text{ kN}$
 Extrémní tahová síla $V_d = 0,00 \text{ kN}$

$$R_c = 1606,55 \text{ kN} > 0,00 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

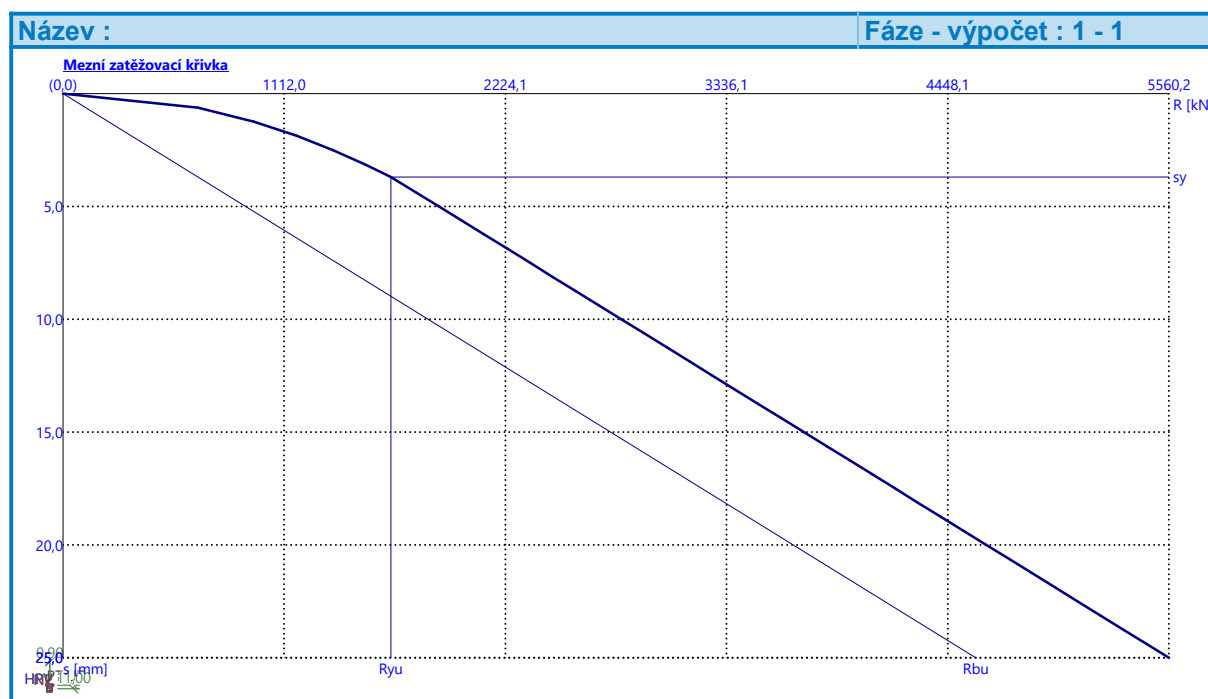
| Vrstva a číslo | Počátek [m] | Konec [m] | Mocnost [m] | E_s [MPa] | Součinitel a | Součinitel b |
|----------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0,00 | 3,00 | 3,00 | 1,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | 3,00 | 3,50 | 0,50 | 12,27 | 46,00 | 20,00 |
| 3 | 3,50 | 4,50 | 1,00 | 13,46 | 46,00 | 20,00 |
| 4 | 4,50 | 6,50 | 2,00 | 15,53 | 46,00 | 20,00 |
| 5 | 6,50 | 7,90 | 1,40 | 17,16 | 46,00 | 20,00 |
| 6 | 7,90 | 9,50 | 1,60 | 18,60 | 46,00 | 20,00 |
| 7 | 9,50 | 10,00 | 0,50 | 48,79 | 97,00 | 108,00 |
| 8 | 10,00 | 11,00 | 1,00 | 107,75 | 169,00 | 139,00 |

Uvažovat zatížení : užitné
 Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$
 Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$
 Regresní součinitel $e = 1616,00$
 Regresní součinitel $f = 1155,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 1649,28 \text{ kN}$
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 3,7 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 4588,45 \text{ kN}$
 Celková únosnost $R_c = 5560,18 \text{ kN}$



Pro zatížení $Q = 2590,20$ kN je sednutí piloty 8,8 mm

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.
 Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 16,0 mm
 Max.posouvající síla = 375,09 kN
 Maximální moment = 388,18 kNm

Posouzení na tah a ohyb

Průřez: kruhová, $d = 0,90$ m
 Vyztužení - 16 ks profil 16,0 mm; krytí 95,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,506 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = -76,40$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 388,18$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = -91,86$ kN; $M_{Rd} = 466,75$ kNm

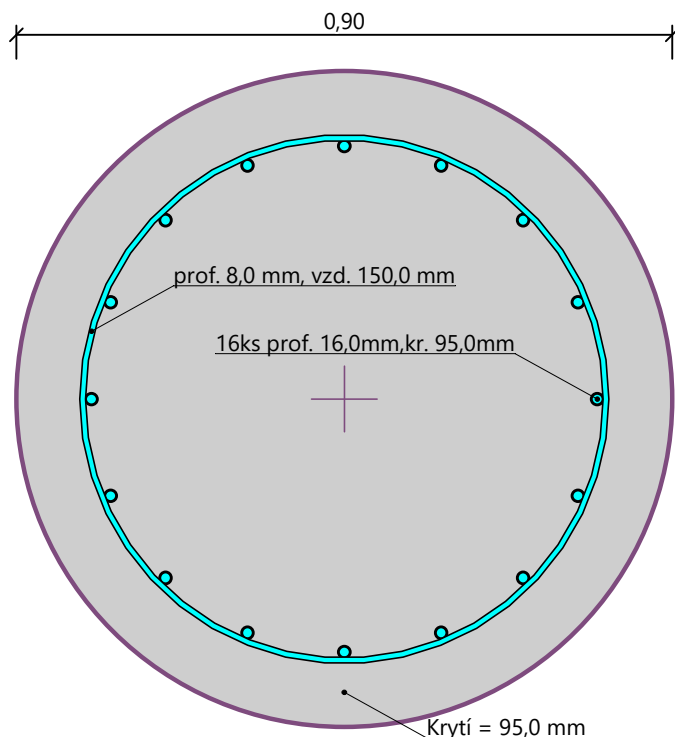
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - 2 ks profil 8,0 mm; vzdálenost 150,0 mm
 $A_{sw} = 670,2$ mm²
 Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 472,06$ kN $> 375,09$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Schéma vyztužení



Pod opěrou OP00 jsou navrženy piloty průměru 0,90 m dl. 11,0 m – 14ks. Piloty jsou ve třech řadách osově vzdálených 2,4 + 2,4 m. Zadní řada 5ks, střední 4ks, přední řada 5ks. Beton C25/30 XA1, výztuž 16 ks R16 (B 500B).

Podpěra P02

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P2-K1

PILOTY

| Pilota | Prumer [m] | Delka [m] | Y [m] | Z [m] | X [m] | alpha [deg] | omega [deg] | Vet./Kl. Y Z | |
|--------|---------------|--------------|----------|----------|----------|----------------|----------------|-----------------|---|
| 1 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|-------|------|------|------|---|---|
| 10 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m³
 Tuhost ve svislém směru: 400.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 15010.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Y: 523.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Z: 171.00 kN
 Moment okolo osy X: 50.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 5586.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -6302.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| SÍLY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| PILOTA | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | |
| skupina | 15010.0 | 523.0 | 171.0 | 50.0 | 5586.0 | -6302.0 | |
| 1 | 359.8 | 32.6 | 14.4 | -0.8 | 46.5 | -60.1 | |
| 2 | 584.9 | 35.3 | 14.4 | -0.8 | 46.5 | -55.1 | |
| 3 | 810.0 | 37.9 | 14.4 | -0.8 | 46.5 | -50.1 | |
| 4 | 1035.1 | 40.6 | 14.4 | -0.8 | 46.5 | -45.2 | |
| 5 | 1260.3 | 43.2 | 14.4 | -0.8 | 46.5 | -40.2 | |
| 6 | 783.1 | 33.9 | 12.2 | -0.8 | 50.6 | -57.6 | |
| 7 | 1008.3 | 36.6 | 12.2 | -0.8 | 50.6 | -52.6 | |
| 8 | 1232.4 | 39.3 | 12.2 | -0.8 | 50.6 | -47.7 | |
| 9 | 783.1 | 33.9 | 12.2 | -0.8 | 50.6 | -57.6 | |
| 10 | 980.3 | 32.6 | 10.0 | -0.8 | 54.8 | -60.1 | |
| 11 | 1205.5 | 35.3 | 10.0 | -0.8 | 54.8 | -55.1 | |
| 12 | 1430.6 | 37.9 | 10.0 | -0.8 | 54.8 | -50.1 | |
| 13 | 1655.7 | 40.6 | 10.0 | -0.8 | 54.8 | -45.2 | |

| 14 | 1880.9 | 43.2 | 10.0 | -0.8 | 54.8 | -40.2 |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOCENI | | | |
|-----------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--|
| CISLO PILOTY | Dx [mm] | Dy [mm] | Dz [mm] | Gx [%] | Gy [%] | Gz [%] | |
| skupina | 2.8 | 1.3 | 0.6 | -0.0 | 0.3 | -0.4 | |
| 1 | 0.9 | 1.2 | 0.7 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 2 | 1.5 | 1.2 | 0.7 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 3 | 2.0 | 1.3 | 0.7 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 4 | 2.6 | 1.3 | 0.7 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 5 | 3.2 | 1.3 | 0.7 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 6 | 2.0 | 1.2 | 0.6 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 7 | 2.5 | 1.3 | 0.6 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 8 | 3.1 | 1.3 | 0.6 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 9 | 2.0 | 1.2 | 0.6 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 10 | 2.5 | 1.2 | 0.6 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 11 | 3.0 | 1.2 | 0.6 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 12 | 3.6 | 1.3 | 0.6 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 13 | 4.1 | 1.3 | 0.6 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |
| 14 | 4.7 | 1.3 | 0.6 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P2-K3

PILOTY

| Pilota | Prumer [m] | Delka [m] | Y [m] | Z [m] | X [m] | alpha [deg] | omega [deg] | Vet./Kl. Y Z | |
|--------|---------------|--------------|----------|----------|----------|----------------|----------------|-----------------|---|
| 1 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

14 0.90 9.00 1.80 4.30 0.00 0.00 0.00 1 1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m³
 Tuhost ve svislém směru: 400.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 20270.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Y: 624.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Z: 432.00 kN
 Moment okolo osy X: 126.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 10738.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -7512.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| SÍLY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| PILOTA | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | |
| skupina | 20270.0 | 624.0 | 432.0 | 126.0 | 10738.0 | -7512.0 | |
| 1 | 422.9 | 40.6 | 32.7 | -0.7 | 58.6 | -68.5 | |
| 2 | 789.7 | 42.8 | 32.7 | -0.7 | 58.6 | -64.3 | |
| 3 | 1156.4 | 45.1 | 32.7 | -0.7 | 58.6 | -60.1 | |
| 4 | 1523.2 | 47.3 | 32.7 | -0.7 | 58.6 | -55.9 | |
| 5 | 1889.9 | 49.5 | 32.7 | -0.7 | 58.6 | -51.7 | |
| 6 | 977.0 | 41.7 | 30.9 | -0.7 | 62.1 | -66.4 | |
| 7 | 1343.8 | 43.9 | 30.9 | -0.7 | 62.1 | -62.2 | |
| 8 | 1708.9 | 46.2 | 30.9 | -0.7 | 62.1 | -58.0 | |
| 9 | 977.0 | 41.7 | 30.9 | -0.7 | 62.1 | -66.4 | |
| 10 | 1162.7 | 40.6 | 29.0 | -0.7 | 65.6 | -68.5 | |
| 11 | 1529.5 | 42.8 | 29.0 | -0.7 | 65.6 | -64.3 | |
| 12 | 1896.2 | 45.1 | 29.0 | -0.7 | 65.6 | -60.1 | |
| 13 | 2263.0 | 47.3 | 29.0 | -0.7 | 65.6 | -55.9 | |
| 14 | 2629.8 | 49.5 | 29.0 | -0.7 | 65.6 | -51.7 | |

DEFORMACE A POHODNOSTI HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOČENÍ | | | |
|-----------|------|------|------|-----------|-----|------|--|
| CISLO | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz | |
| PILOTY | [mm] | [mm] | [mm] | [%] | [%] | [%] | |
| skupina | 3.8 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.4 | -0.5 | |
| 1 | 1.1 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 2 | 2.0 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 3 | 2.9 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 4 | 3.8 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 5 | 4.7 | 1.6 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 6 | 2.4 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 7 | 3.4 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 8 | 4.3 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 9 | 2.4 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 10 | 2.9 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 11 | 3.8 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 12 | 4.7 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 13 | 5.7 | 1.5 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 14 | 6.6 | 1.6 | 1.2 | -0.0 | 0.0 | -0.1 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P2-N1

PILOTY

| Pilota | Prumer | Delka | Y | Z | X | alpha | omega | Vet./Kl. | |
|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|---|
| | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [deg] | [deg] | Y | Z |
| 1 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna
 Modul vodorovne reakce podlozi: 6.00 MN/m³
 Tuhost ve svislem smeru: 400.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
 Vertikalni sila ve smeru osy X: 36200.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Y: 861.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Z: 699.00 kN
 Moment okolo osy X: 204.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 3281.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -10376.00 kNm

VYSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

| SILY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--|
| PILOTA | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] | |
| skupina | 36200.0 | 861.0 | 699.0 | 204.0 | 3281.0 | -10376.0 | |
| 1 | 1408.2 | 56.7 | 52.2 | -0.8 | 24.4 | -93.2 | |
| 2 | 1781.5 | 59.4 | 52.2 | -0.8 | 24.4 | -88.2 | |
| 3 | 2154.7 | 62.1 | 52.2 | -0.8 | 24.4 | -83.2 | |
| 4 | 2527.9 | 64.8 | 52.2 | -0.8 | 24.4 | -78.2 | |
| 5 | 2901.2 | 67.4 | 52.2 | -0.8 | 24.4 | -73.2 | |
| 6 | 2106.6 | 58.1 | 49.9 | -0.8 | 28.6 | -90.7 | |
| 7 | 2479.8 | 60.7 | 49.9 | -0.8 | 28.6 | -85.7 | |
| 8 | 2851.3 | 63.4 | 49.9 | -0.8 | 28.6 | -80.7 | |
| 9 | 2106.6 | 58.1 | 49.9 | -0.8 | 28.6 | -90.7 | |
| 10 | 2430.0 | 56.7 | 47.7 | -0.8 | 32.8 | -93.2 | |
| 11 | 2803.2 | 59.4 | 47.7 | -0.8 | 32.8 | -88.2 | |
| 12 | 3176.4 | 62.1 | 47.7 | -0.8 | 32.8 | -83.2 | |
| 13 | 3549.7 | 64.8 | 47.7 | -0.8 | 32.8 | -78.2 | |
| 14 | 3922.9 | 67.4 | 47.7 | -0.8 | 32.8 | -73.2 | |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOCENI | | | |
|-----------|--|--|--|-----------|--|--|--|
| | | | | | | | |

| CISLO | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
|---------|------|------|------|------|-----|------|
| PILOTY | [mm] | [mm] | [mm] | [%] | [%] | [%] |
| skupina | 6.7 | 2.1 | 1.4 | -0.0 | 0.4 | -0.7 |
| 1 | 3.5 | 2.0 | 1.5 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 2 | 4.5 | 2.1 | 1.5 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 3 | 5.4 | 2.1 | 1.5 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 4 | 6.3 | 2.1 | 1.5 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 5 | 7.3 | 2.2 | 1.5 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 6 | 5.3 | 2.0 | 1.4 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 7 | 6.2 | 2.1 | 1.4 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 8 | 7.1 | 2.1 | 1.4 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 9 | 5.3 | 2.0 | 1.4 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 10 | 6.1 | 2.0 | 1.4 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 11 | 7.0 | 2.1 | 1.4 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 12 | 7.9 | 2.1 | 1.4 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 13 | 8.9 | 2.1 | 1.4 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 14 | 9.8 | 2.2 | 1.4 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P2-N2

PILOTY

| Pilota | Prumer | Delka | Y | Z | X | alpha | omega | Vet./Kl. | |
|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|---|
| | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [deg] | [deg] | Y | Z |
| 1 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna
 Modul vodorovne reakce podlozi: 6.00 MN/m³
 Tuhost ve svislem smeru: 400.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikalni sila ve smeru osy X: 14488.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Y: 827.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Z: 492.00 kN
 Moment okolo osy X: 144.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 4395.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -9946.00 kNm

VYSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

| | | SILY | | | MOMENTY | | |
|---------|--|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| PILOTA | | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
| skupina | | 14488.0 | 827.0 | 492.0 | 144.0 | 4395.0 | -9946.0 |
| 1 | | 169.1 | 53.2 | 37.9 | -1.0 | -2.1 | -91.6 |
| 2 | | 379.6 | 56.5 | 37.9 | -1.0 | -2.1 | -85.5 |
| 3 | | 590.1 | 59.8 | 37.9 | -1.0 | -2.1 | -79.3 |
| 4 | | 800.6 | 63.1 | 37.9 | -1.0 | -2.1 | -73.2 |
| 5 | | 1011.1 | 66.4 | 37.9 | -1.0 | -2.1 | -67.0 |
| 6 | | 764.6 | 54.8 | 35.1 | -1.0 | 3.1 | -88.5 |
| 7 | | 975.1 | 58.1 | 35.1 | -1.0 | 3.1 | -82.4 |
| 8 | | 1184.7 | 61.4 | 35.1 | -1.0 | 3.1 | -76.3 |
| 9 | | 764.6 | 54.8 | 35.1 | -1.0 | 3.1 | -88.5 |
| 10 | | 1148.7 | 53.2 | 32.4 | -1.0 | 8.3 | -91.6 |
| 11 | | 1359.2 | 56.5 | 32.4 | -1.0 | 8.3 | -85.5 |
| 12 | | 1569.7 | 59.8 | 32.4 | -1.0 | 8.3 | -79.3 |
| 13 | | 1780.2 | 63.1 | 32.4 | -1.0 | 8.3 | -73.2 |
| 14 | | 1990.7 | 66.4 | 32.4 | -1.0 | 8.3 | -67.0 |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| | | DEFORMACE | | | POOTOCENI | | |
|---------|--|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| CISLO | | Dx [mm] | Dy [mm] | Dz [mm] | Gx [%] | Gy [%] | Gz [%] |
| PILOTY | | | | | | | |
| skupina | | 2.7 | 2.0 | 0.9 | -0.0 | 0.2 | -0.7 |
| 1 | | 0.4 | 1.9 | 0.9 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|-----|--|-----|--|-----|--|------|--|-----|--|------|--|
| | 2 | | 0.9 | | 2.0 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 3 | | 1.5 | | 2.0 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 4 | | 2.0 | | 2.1 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 5 | | 2.5 | | 2.1 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 6 | | 1.9 | | 1.9 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 7 | | 2.4 | | 2.0 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 8 | | 3.0 | | 2.0 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 9 | | 1.9 | | 1.9 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 10 | | 2.9 | | 1.9 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 11 | | 3.4 | | 2.0 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 12 | | 3.9 | | 2.0 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 13 | | 4.5 | | 2.1 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 14 | | 5.0 | | 2.1 | | 0.9 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P2 - N3

PILOTY

| Pilota | Prumer [m] | Delka [m] | Y [m] | Z [m] | X [m] | alpha [deg] | omega [deg] | Vet./Kl. Y Z | |
|--------|---------------|--------------|----------|----------|----------|----------------|----------------|-----------------|---|
| 1 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m³
 Tuhost ve svislém směru: 400.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikalni sila ve smeru osy X: 34291.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Y: 875.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Z: 783.00 kN
 Moment okolo osy X: 228.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 5077.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -10543.00 kNm

VYSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

| | SILY | | | MOMENTY | | |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| PILOTA | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
| skupina | 34291.0 | 875.0 | 783.0 | 228.0 | 5077.0 | -10543.0 |
| 1 | 1229.9 | 58.1 | 58.0 | -0.7 | 19.8 | -93.8 |
| 2 | 1622.0 | 60.6 | 58.0 | -0.7 | 19.8 | -89.2 |
| 3 | 2014.1 | 63.0 | 58.0 | -0.7 | 19.8 | -84.7 |
| 4 | 2406.3 | 65.5 | 58.0 | -0.7 | 19.8 | -80.1 |
| 5 | 2798.4 | 67.9 | 58.0 | -0.7 | 19.8 | -75.6 |
| 6 | 1946.0 | 59.4 | 55.9 | -0.7 | 23.6 | -91.5 |
| 7 | 2338.1 | 61.8 | 55.9 | -0.7 | 23.6 | -86.9 |
| 8 | 2728.4 | 64.2 | 55.9 | -0.7 | 23.6 | -82.4 |
| 9 | 1946.0 | 59.4 | 55.9 | -0.7 | 23.6 | -91.5 |
| 10 | 2268.1 | 58.1 | 53.9 | -0.7 | 27.4 | -93.8 |
| 11 | 2660.2 | 60.6 | 53.9 | -0.7 | 27.4 | -89.2 |
| 12 | 3052.4 | 63.0 | 53.9 | -0.7 | 27.4 | -84.7 |
| 13 | 3444.5 | 65.5 | 53.9 | -0.7 | 27.4 | -80.1 |
| 14 | 3836.6 | 67.9 | 53.9 | -0.7 | 27.4 | -75.6 |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| | DEFORMACE | | | POOTOCENI | | |
|-----------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| CISLO PILOTY | Dx [mm] | Dy [mm] | Dz [mm] | Gx [%] | Gy [%] | Gz [%] |
| skupina | 6.3 | 2.1 | 1.5 | -0.0 | 0.5 | -0.7 |
| 1 | 3.1 | 2.1 | 1.6 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 2 | 4.1 | 2.1 | 1.6 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 3 | 5.0 | 2.1 | 1.6 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 4 | 6.0 | 2.2 | 1.6 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 5 | 7.0 | 2.2 | 1.6 | -0.0 | 0.0 | -0.1 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|-----|--|-----|--|-----|--|------|--|-----|--|------|--|
| | 6 | | 4.9 | | 2.1 | | 1.5 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 7 | | 5.8 | | 2.1 | | 1.5 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 8 | | 6.8 | | 2.1 | | 1.5 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 9 | | 4.9 | | 2.1 | | 1.5 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 10 | | 5.7 | | 2.1 | | 1.5 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 11 | | 6.7 | | 2.1 | | 1.5 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 12 | | 7.6 | | 2.1 | | 1.5 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 13 | | 8.6 | | 2.2 | | 1.5 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |
| | 14 | | 9.6 | | 2.2 | | 1.5 | | -0.0 | | 0.0 | | -0.1 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P2-N4

PILOTY

| Pilota | Prumer [m] | Delka [m] | Y [m] | Z [m] | X [m] | alpha [deg] | omega [deg] | Vet./Kl. Y Z | |
|--------|---------------|--------------|----------|----------|----------|----------------|----------------|-----------------|---|
| 1 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 9.00 | -1.80 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 9.00 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 9.00 | 1.80 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m³
 Tuhost ve svislém směru: 400.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 27629.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Y: 840.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Z: 573.00 kN
 Moment okolo osy X: 167.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 15039.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -10122.00 kNm

VÝSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| | SILY | | | MOMENTY | | |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| PILOTA | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
| skupina | 27629.0 | 840.0 | 573.0 | 167.0 | 15039.0 | -10122.0 |
| 1 | 570.6 | 54.5 | 43.5 | -0.9 | 84.1 | -92.4 |
| 2 | 1077.0 | 57.6 | 43.5 | -0.9 | 84.1 | -86.7 |
| 3 | 1583.5 | 60.7 | 43.5 | -0.9 | 84.1 | -81.0 |
| 4 | 2090.0 | 63.7 | 43.5 | -0.9 | 84.1 | -75.3 |
| 5 | 2596.4 | 66.8 | 43.5 | -0.9 | 84.1 | -69.6 |
| 6 | 1323.3 | 56.1 | 40.9 | -0.9 | 88.8 | -89.6 |
| 7 | 1829.8 | 59.1 | 40.9 | -0.9 | 88.8 | -83.9 |
| 8 | 2333.9 | 62.2 | 40.9 | -0.9 | 88.8 | -78.2 |
| 9 | 1323.3 | 56.1 | 40.9 | -0.9 | 88.8 | -89.6 |
| 10 | 1567.3 | 54.5 | 38.4 | -0.9 | 93.6 | -92.4 |
| 11 | 2073.8 | 57.6 | 38.4 | -0.9 | 93.6 | -86.7 |
| 12 | 2580.2 | 60.7 | 38.4 | -0.9 | 93.6 | -81.0 |
| 13 | 3086.7 | 63.7 | 38.4 | -0.9 | 93.6 | -75.3 |
| 14 | 3593.2 | 66.8 | 38.4 | -0.9 | 93.6 | -69.6 |

DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

| | DEFORMACE | | | POOTOCENÍ | | |
|-----------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| CISLO PILOTY | Dx [mm] | Dy [mm] | Dz [mm] | Gx [%] | Gy [%] | Gz [%] |
| skupina | 5.2 | 2.0 | 1.6 | -0.0 | 0.6 | -0.7 |
| 1 | 1.4 | 2.0 | 1.6 | -0.0 | 0.1 | -0.1 |
| 2 | 2.7 | 2.0 | 1.6 | -0.0 | 0.1 | -0.1 |
| 3 | 4.0 | 2.0 | 1.6 | -0.0 | 0.1 | -0.1 |
| 4 | 5.2 | 2.1 | 1.6 | -0.0 | 0.1 | -0.1 |
| 5 | 6.5 | 2.1 | 1.6 | -0.0 | 0.1 | -0.1 |
| 6 | 3.3 | 2.0 | 1.6 | -0.0 | 0.1 | -0.1 |
| 7 | 4.6 | 2.0 | 1.6 | -0.0 | 0.1 | -0.1 |
| 8 | 5.8 | 2.1 | 1.6 | -0.0 | 0.1 | -0.1 |
| 9 | 3.3 | 2.0 | 1.6 | -0.0 | 0.1 | -0.1 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|-----|--|-----|--|-----|--|------|--|-----|--|------|--|
| | 10 | | 3.9 | | 2.0 | | 1.6 | | -0.0 | | 0.1 | | -0.1 | |
| | 11 | | 5.2 | | 2.0 | | 1.6 | | -0.0 | | 0.1 | | -0.1 | |
| | 12 | | 6.5 | | 2.0 | | 1.6 | | -0.0 | | 0.1 | | -0.1 | |
| | 13 | | 7.7 | | 2.1 | | 1.6 | | -0.0 | | 0.1 | | -0.1 | |
| | 14 | | 9.0 | | 2.1 | | 1.6 | | -0.0 | | 0.1 | | -0.1 | |

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Slavětice
 Část : P02
 Datum : 28.07.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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








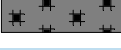


| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|-----------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce odporu na plášti : | $\gamma_s =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce odporu na patě : | $\gamma_b =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce únosnosti tažené piloty : | $\gamma_{st} =$ | 1,15 [-] | |

Základní parametry zemin











| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|--------------|
| 1 | Třída F2, konzistence tuhá |  | 26,00 | 8,00 | 19,50 | 0,35 |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | 23,50 | 11,00 | 18,50 | 0,35 |

| Číslo | Název | Vzorek | Φ_{ef} [°] | C_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|----------------------------|---|--------------------|-------------------|----------------------------------|--------------|
| 3 | Třída F8, konzistence tuhá |  | 16,00 | 8,00 | 20,50 | 0,42 |
| 4 | Třída S5 |  | 27,00 | 4,00 | 18,50 | 0,35 |
| 5 | Třída R6 |  | 28,00 | 12,00 | 21,00 | 0,35 |
| 6 | Třída R5 |  | 30,00 | 20,00 | 22,00 | 0,35 |
| 7 | Třída R4 |  | 38,00 | 40,00 | 23,00 | 0,35 |
| 8 | Třída R3 |  | 40,00 | 60,00 | 24,00 | 0,35 |
| 9 | Násyp |  | 26,00 | 6,00 | 19,50 | 0,35 |
| 10 | Třída G3, středně ulehlá |  | 32,50 | 0,00 | 19,00 | 0,25 |

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

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|----------------------------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 1 | Třída F2, konzistence tuhá |  | - | 9,00 | 19,50 | - | - |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | - | 4,00 | 18,50 | - | - |
| 3 | Třída F8, konzistence tuhá |  | - | 3,00 | 20,50 | - | - |
| 4 | Třída S5 |  | - | 8,00 | 18,50 | - | - |
| 5 | Třída R6 |  | - | 15,00 | 21,00 | - | - |
| 6 | Třída R5 |  | - | 30,00 | 22,00 | - | - |
| 7 | Třída R4 |  | - | 80,00 | 23,00 | - | - |
| 8 | Třída R3 |  | - | 120,00 | 24,00 | - | - |
| 9 | Násyp |  | - | 15,00 | 20,00 | - | - |
| 10 | Třída G3, středně ulehlá |  | - | 85,00 | 19,00 | - | - |

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název | Vzorek | Typ zeminy | n_h [MN/m ³] |
|-------|----------------------------|---|------------|-------------------------------|
| 1 | Třída F2, konzistence tuhá |  | soudržná | - |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | soudržná | - |
| 3 | Třída F8, konzistence tuhá |  | soudržná | - |
| 4 | Třída S5 |  | soudržná | - |
| 5 | Třída R6 |  | soudržná | - |
| 6 | Třída R5 |  | soudržná | - |
| 7 | Třída R4 |  | soudržná | - |
| 8 | Třída R3 |  | soudržná | - |
| 9 | Násyp |  | soudržná | - |
| 10 | Třída G3, středně ulehlá |  | nesoudržná | 7,00 |

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90$ m

Délka $l = 9,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,36E-01$ m²

Moment setrvačnosti $I = 3,22E-02$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00$ MPa

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,60$ MPa

Modul pružnosti

$E_{cm} = 31000,00$ MPa

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12917,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|--------|
| 1 | 1,50 | 0,00 .. 1,50 | Třída F4, konzistence tuhá | |
| 2 | 0,50 | 1,50 .. 2,00 | Třída S5 | |
| 3 | 1,50 | 2,00 .. 3,50 | Třída G3, středně ulehlá | |
| 4 | 0,80 | 3,50 .. 4,30 | Třída S5 | |
| 5 | 0,70 | 4,30 .. 5,00 | Třída R5 | |
| 6 | 3,30 | 5,00 .. 8,30 | Třída R6 | |
| 7 | - | 8,30 .. ∞ | Třída R3 | |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|--------------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. K1 | Užitné | 2873,90 | 20,50 | -54,40 | 50,00 | 35,90 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. N1 min | Návrhové | 1408,20 | 24,40 | -93,20 | 56,70 | 52,20 |
| 3 | Ano | | Zatížení č. N2 min | Návrhové | 169,10 | -2,10 | -91,60 | 53,20 | 37,90 |
| 4 | Ano | | Zatížení č. N3min | Návrhové | 1229,90 | 19,80 | -93,80 | 58,10 | 58,00 |
| 5 | Ano | | Zatížení č. N4 min | Návrhové | 570,60 | 84,10 | -92,40 | 54,50 | 43,50 |
| 6 | Ano | | Zatížení č. K3 | Užitné | 2629,80 | 65,60 | -51,70 | 49,50 | 29,00 |
| 7 | Ano | | Zatížení č. N1max | Návrhové | 3922,90 | 32,80 | -73,20 | 67,40 | 47,70 |

HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,50 m od původního terénu.
 Nestlačitelné podloží je v hloubce 10,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení
 Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
 Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
 Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 7. (Zatížení č. N1max)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 322,61 \text{ kN}$
 Únosnost piloty v patě $R_b = 9242,87 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 9565,48 \text{ kN}$
 Extrémní svislá síla $V_d = 3922,90 \text{ kN}$

$R_c = 9565,48 \text{ kN} > 3922,90 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

| Vrstva a číslo | Počátek [m] | Konec [m] | Mocnost [m] | E_s [MPa] | Součinitel a | Součinitel b |
|----------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0,00 | 1,50 | 1,50 | 7,65 | 46,00 | 20,00 |
| 2 | 1,50 | 2,00 | 0,50 | 8,35 | 46,00 | 20,00 |
| 3 | 2,00 | 3,50 | 1,50 | 22,38 | 91,00 | 48,00 |
| 4 | 3,50 | 4,30 | 0,80 | 13,30 | 46,00 | 20,00 |
| 5 | 4,30 | 5,00 | 0,70 | 49,15 | 131,00 | 94,00 |
| 6 | 5,00 | 8,30 | 3,30 | 39,70 | 97,00 | 108,00 |
| 7 | 8,30 | 9,00 | 0,70 | 139,00 | 246,00 | 225,00 |

Uvažovat zatížení : užité
 Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$
 Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$
 Regresní součinitel $e = 2840,00$
 Regresní součinitel $f = 1298,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření $R_{yu} = 2589,47 \text{ kN}$
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 5,5 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí $25,0 \text{ mm}$:
 Únosnost paty $R_{bu} = 5510,35 \text{ kN}$
 Celková únosnost $R_c = 6892,91 \text{ kN}$

Pro zatížení $Q = 2873,90 \text{ kN}$ je sednutí piloty $6,8 \text{ mm}$

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.
 Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = $6,6 \text{ mm}$
 Max.posouvající síla = $82,57 \text{ kN}$
 Maximální moment = $250,31 \text{ kNm}$

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, $d = 0,90 \text{ m}$
 Vyztužení - 14 ks profil $16,0 \text{ mm}$; krytí $95,0 \text{ mm}$
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,442 \% > 0,393 \% = \rho_{min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = 3922,90 \text{ kN}$ (tlak) ; $M_{Ed} = 237,56 \text{ kNm}$

Únosnost : $N_{Rd} = 9058,57 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 548,56 \text{ kNm}$

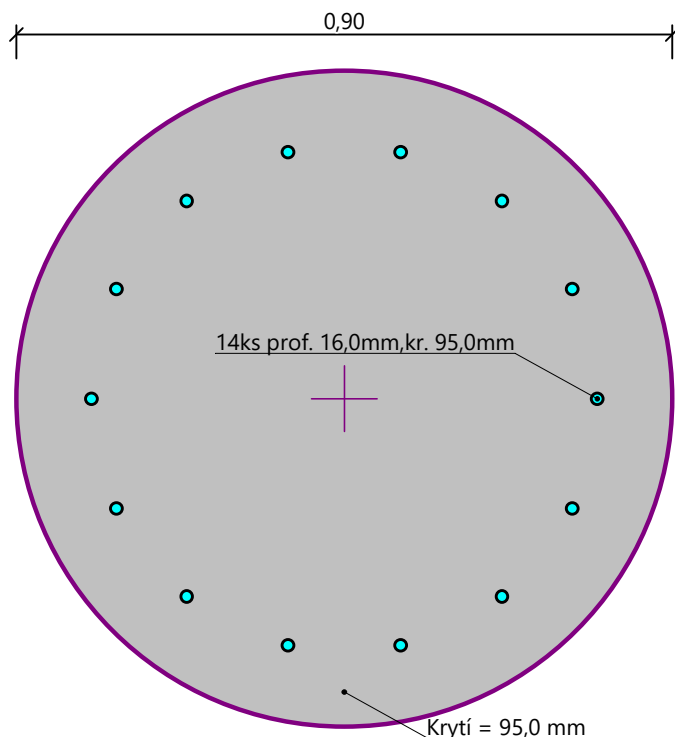
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 213,68 \text{ kN} > 65,32 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Schéma vyztužení



Pod opěrou P02 jsou navrženy piloty průměru 0,90 m dl. 9,0 m – 14ks. Piloty jsou ve třech řadách osově vzdálených 1,8 + 1,8 m. Krajní řady 5+5ks, střední 4ks. Beton C25/30 XA1, výztuž 14 ks R16 (B 500B).

Podpěra P03

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P3-K1

PILOTY

| Pilota | Prumer | Delka | Y | Z | X | alpha | omega | Vet./Kl. |
|--------|--------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|----------|
| | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [deg] | [deg] | Y Z |

| | | | | | | | | | |
|----|------|------|-------|-------|------|------|------|---|---|
| 1 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 15 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
 Modul vodorovné reakce podloží: 7.00 MN/m³
 Tuhost ve svislém směru: 280.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
 Vertikální síla ve směru osy X: 30340.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Y: 814.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Z: 341.00 kN
 Moment okolo osy X: 73.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 211.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -12492.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| SÍLY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--|
| PILOTA | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] | |
| skupina | 30340.0 | 814.0 | 341.0 | 73.0 | 211.0 | -12492.0 | |
| 1 | 1531.4 | 55.8 | 21.9 | 0.3 | -33.8 | -111.9 | |
| 2 | 1542.8 | 55.0 | 21.9 | 0.3 | -33.8 | -113.2 | |
| 3 | 1554.3 | 54.3 | 21.9 | 0.3 | -33.8 | -114.6 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|--------|--|------|--|------|--|-----|--|-------|--|--------|--|
| | 4 | | 1565.8 | | 53.5 | | 21.9 | | 0.3 | | -33.8 | | -116.0 | |
| | 5 | | 1577.2 | | 52.7 | | 21.9 | | 0.3 | | -33.8 | | -117.4 | |
| | 6 | | 1999.7 | | 55.8 | | 22.7 | | 0.3 | | -35.3 | | -111.9 | |
| | 7 | | 2011.2 | | 55.0 | | 22.7 | | 0.3 | | -35.3 | | -113.2 | |
| | 8 | | 2022.7 | | 54.3 | | 22.7 | | 0.3 | | -35.3 | | -114.6 | |
| | 9 | | 2034.1 | | 53.5 | | 22.7 | | 0.3 | | -35.3 | | -116.0 | |
| | 10 | | 2045.6 | | 52.7 | | 22.7 | | 0.3 | | -35.3 | | -117.4 | |
| | 11 | | 2468.1 | | 55.8 | | 23.6 | | 0.3 | | -36.7 | | -111.9 | |
| | 12 | | 2479.6 | | 55.0 | | 23.6 | | 0.3 | | -36.7 | | -113.2 | |
| | 13 | | 2491.0 | | 54.3 | | 23.6 | | 0.3 | | -36.7 | | -114.6 | |
| | 14 | | 2502.5 | | 53.5 | | 23.6 | | 0.3 | | -36.7 | | -116.0 | |
| | 15 | | 2514.0 | | 52.7 | | 23.6 | | 0.3 | | -36.7 | | -117.4 | |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOCENI | | | |
|-----------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--|
| CISLO PILOTY | Dx [mm] | Dy [mm] | Dz [mm] | Gx [%] | Gy [%] | Gz [%] | |
| skupina | 7.2 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.7 | |
| 1 | 5.5 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 2 | 5.5 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 3 | 5.6 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 4 | 5.6 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 5 | 5.6 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 6 | 7.1 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 7 | 7.2 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 8 | 7.2 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 9 | 7.3 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 10 | 7.3 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 11 | 8.8 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 12 | 8.9 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 13 | 8.9 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 14 | 8.9 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 15 | 9.0 | 1.9 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P3-K2

PILOTY

| Pilota | Prumer [m] | Delka [m] | Y [m] | Z [m] | X [m] | alpha [deg] | omega [deg] | Vet./Kl. Y Z | |
|--------|---------------|--------------|----------|----------|----------|----------------|----------------|-----------------|---|
| 1 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|------|-------|-------|------|------|------|---|---|
| 2 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 15 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
 Modul vodorovné reakce podloží: 7.00 MN/m³
 Tuhost ve svislém směru: 280.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
 Vertikální síla ve směru osy X: 21233.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Y: 1649.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Z: 379.00 kN
 Moment okolo osy X: 67.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 13278.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -25323.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| SÍLY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--|
| PILOTA | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] | |
| skupina | 21233.0 | 1649.0 | 379.0 | 67.0 | 13278.0 | -25323.0 | |
| 1 | 77.1 | 111.3 | 24.5 | 0.3 | 50.2 | -229.9 | |
| 2 | 271.6 | 110.6 | 24.5 | 0.3 | 50.2 | -231.2 | |
| 3 | 466.1 | 109.9 | 24.5 | 0.3 | 50.2 | -232.5 | |
| 4 | 660.6 | 109.2 | 24.5 | 0.3 | 50.2 | -233.7 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|--------|--|-------|--|------|--|-----|--|------|--|--------|--|
| | 5 | | 855.1 | | 108.5 | | 24.5 | | 0.3 | | 50.2 | | -235.0 | |
| | 6 | | 1026.5 | | 111.3 | | 25.3 | | 0.3 | | 48.8 | | -229.9 | |
| | 7 | | 1221.0 | | 110.6 | | 25.3 | | 0.3 | | 48.8 | | -231.2 | |
| | 8 | | 1415.5 | | 109.9 | | 25.3 | | 0.3 | | 48.8 | | -232.5 | |
| | 9 | | 1610.0 | | 109.2 | | 25.3 | | 0.3 | | 48.8 | | -233.7 | |
| | 10 | | 1804.5 | | 108.5 | | 25.3 | | 0.3 | | 48.8 | | -235.0 | |
| | 11 | | 1975.9 | | 111.3 | | 26.0 | | 0.3 | | 47.5 | | -229.9 | |
| | 12 | | 2170.4 | | 110.6 | | 26.0 | | 0.3 | | 47.5 | | -231.2 | |
| | 13 | | 2364.9 | | 109.9 | | 26.0 | | 0.3 | | 47.5 | | -232.5 | |
| | 14 | | 2559.4 | | 109.2 | | 26.0 | | 0.3 | | 47.5 | | -233.7 | |
| | 15 | | 2753.9 | | 108.5 | | 26.0 | | 0.3 | | 47.5 | | -235.0 | |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOCENI | | | |
|-----------|------|------|------|-----------|-----|------|--|
| CISLO | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz | |
| PILOTY | [mm] | [mm] | [mm] | [%] | [%] | [%] | |
| skupina | 5.1 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.3 | -1.5 | |
| 1 | 0.3 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 2 | 1.0 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 3 | 1.7 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 4 | 2.4 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 5 | 3.1 | 3.8 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 6 | 3.7 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 7 | 4.4 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 8 | 5.1 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 9 | 5.8 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 10 | 6.4 | 3.8 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 11 | 7.1 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 12 | 7.8 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 13 | 8.4 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 14 | 9.1 | 3.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 15 | 9.8 | 3.8 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P3-K3

PILOTY

| Pilota | Prumer | Delka | Y | Z | X | alpha | omega | Vet./Kl. | |
|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|---|
| | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [deg] | [deg] | Y | Z |
| 1 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|------|-------|-------|------|------|------|---|---|
| 4 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 15 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
 Modul vodorovné reakce podloží: 7.00 MN/m³
 Tuhost ve svislém směru: 280.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
 Vertikální síla ve směru osy X: 22940.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Y: 813.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Z: 303.00 kN
 Moment okolo osy X: 94.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 15615.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -12478.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| SÍLY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--|
| PILOTA | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] | |
| skupina | 22940.0 | 813.0 | 303.0 | 94.0 | 15615.0 | -12478.0 | |
| 1 | 611.2 | 56.2 | 19.1 | 0.4 | 74.7 | -111.0 | |
| 2 | 836.3 | 55.2 | 19.1 | 0.4 | 74.7 | -112.7 | |
| 3 | 1061.5 | 54.2 | 19.1 | 0.4 | 74.7 | -114.5 | |
| 4 | 1286.7 | 53.2 | 19.1 | 0.4 | 74.7 | -116.3 | |
| 5 | 1511.8 | 52.2 | 19.1 | 0.4 | 74.7 | -118.0 | |
| 6 | 1079.0 | 56.2 | 20.2 | 0.4 | 72.8 | -111.0 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|--------|--|------|--|------|--|-----|--|------|--|--------|--|
| | 7 | | 1304.2 | | 55.2 | | 20.2 | | 0.4 | | 72.8 | | -112.7 | |
| | 8 | | 1529.3 | | 54.2 | | 20.2 | | 0.4 | | 72.8 | | -114.5 | |
| | 9 | | 1754.5 | | 53.2 | | 20.2 | | 0.4 | | 72.8 | | -116.3 | |
| | 10 | | 1979.7 | | 52.2 | | 20.2 | | 0.4 | | 72.8 | | -118.0 | |
| | 11 | | 1546.8 | | 56.2 | | 21.3 | | 0.4 | | 70.9 | | -111.0 | |
| | 12 | | 1772.0 | | 55.2 | | 21.3 | | 0.4 | | 70.9 | | -112.7 | |
| | 13 | | 1997.2 | | 54.2 | | 21.3 | | 0.4 | | 70.9 | | -114.5 | |
| | 14 | | 2222.3 | | 53.2 | | 21.3 | | 0.4 | | 70.9 | | -116.3 | |
| | 15 | | 2447.5 | | 52.2 | | 21.3 | | 0.4 | | 70.9 | | -118.0 | |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOCENI | | | |
|-----------|------|------|------|-----------|-----|------|--|
| CISLO | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz | |
| PILOTY | [mm] | [mm] | [mm] | [%] | [%] | [%] | |
| skupina | 5.5 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.4 | -0.7 | |
| 1 | 2.2 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 2 | 3.0 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 3 | 3.8 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 4 | 4.6 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 5 | 5.4 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 6 | 3.9 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 7 | 4.7 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 8 | 5.5 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 9 | 6.3 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 10 | 7.1 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 11 | 5.5 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 12 | 6.3 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 13 | 7.1 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 14 | 7.9 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 15 | 8.7 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P3-N1

PILOTY

| Pilota | Prumer | Delka | Y | Z | X | alpha | omega | Vet./Kl. | |
|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|---|
| | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [deg] | [deg] | Y | Z |
| 1 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|------|-------|-------|------|------|------|---|---|
| 5 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 15 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná

Modul vodorovné reakce podloží: 7.00 MN/m³

Tuhost ve svislém směru: 280.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 40781.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Y: 1145.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Z: 529.00 kN

Moment okolo osy X: 80.00 kNm

Moment okolo osy Y: 2124.00 kNm

Moment okolo osy Z: -17565.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| SÍLY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| PILOTA | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | |
| skupina | 40781.0 | 1145.0 | 529.0 | 80.0 | 2124.0 | -17565.0 | |
| 1 | 1974.5 | 78.0 | 34.4 | 0.3 | -41.0 | -158.1 | |
| 2 | 2017.3 | 77.2 | 34.4 | 0.3 | -41.0 | -159.6 | |
| 3 | 2060.1 | 76.3 | 34.4 | 0.3 | -41.0 | -161.1 | |
| 4 | 2103.0 | 75.5 | 34.4 | 0.3 | -41.0 | -162.6 | |
| 5 | 2145.8 | 74.7 | 34.4 | 0.3 | -41.0 | -164.1 | |
| 6 | 2633.1 | 78.0 | 35.3 | 0.3 | -42.6 | -158.1 | |
| 7 | 2675.9 | 77.2 | 35.3 | 0.3 | -42.6 | -159.6 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|--------|--|------|--|------|--|-----|--|-------|--|--------|--|
| | 8 | | 2718.7 | | 76.3 | | 35.3 | | 0.3 | | -42.6 | | -161.1 | |
| | 9 | | 2761.6 | | 75.5 | | 35.3 | | 0.3 | | -42.6 | | -162.6 | |
| | 10 | | 2804.4 | | 74.7 | | 35.3 | | 0.3 | | -42.6 | | -164.1 | |
| | 11 | | 3291.7 | | 78.0 | | 36.2 | | 0.3 | | -44.2 | | -158.1 | |
| | 12 | | 3334.5 | | 77.2 | | 36.2 | | 0.3 | | -44.2 | | -159.6 | |
| | 13 | | 3377.3 | | 76.3 | | 36.2 | | 0.3 | | -44.2 | | -161.1 | |
| | 14 | | 3420.2 | | 75.5 | | 36.2 | | 0.3 | | -44.2 | | -162.6 | |
| | 15 | | 3463.0 | | 74.7 | | 36.2 | | 0.3 | | -44.2 | | -164.1 | |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOCENI | | | |
|-----------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--|
| CISLO PILOTY | Dx [mm] | Dy [mm] | Dz [mm] | Gx [%] | Gy [%] | Gz [%] | |
| skupina | 9.7 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.1 | -1.0 | |
| 1 | 7.1 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 2 | 7.2 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 3 | 7.4 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 4 | 7.5 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 5 | 7.7 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 6 | 9.4 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 7 | 9.6 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 8 | 9.7 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 9 | 9.9 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 10 | 10.0 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 11 | 11.8 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 12 | 11.9 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 13 | 12.1 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 14 | 12.2 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |
| 15 | 12.4 | 2.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P3-N2

PILOTY

| Pilota | Prumer [m] | Delka [m] | Y [m] | Z [m] | X [m] | alpha [deg] | omega [deg] | Vet./Kl. Y Z | |
|--------|---------------|--------------|----------|----------|----------|----------------|----------------|-----------------|---|
| 1 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|-------|------|------|------|---|---|
| 6 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 15 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
 Modul vodorovné reakce podloží: 7.00 MN/m³
 Tuhost ve svislém směru: 280.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
 Vertikální síla ve směru osy X: 18397.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Y: 1145.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Z: 493.00 kN
 Moment okolo osy X: 71.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 5541.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -17568.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| SÍLY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--|
| PILOTA | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] | |
| skupina | 18397.0 | 1145.0 | 493.0 | 71.0 | 5541.0 | -17568.0 | |
| 1 | 388.7 | 77.8 | 32.1 | 0.3 | -14.2 | -158.5 | |
| 2 | 478.2 | 77.1 | 32.1 | 0.3 | -14.2 | -159.8 | |
| 3 | 567.8 | 76.3 | 32.1 | 0.3 | -14.2 | -161.2 | |
| 4 | 657.3 | 75.6 | 32.1 | 0.3 | -14.2 | -162.5 | |
| 5 | 746.8 | 74.8 | 32.1 | 0.3 | -14.2 | -163.9 | |
| 6 | 1047.4 | 77.8 | 32.9 | 0.3 | -15.6 | -158.5 | |
| 7 | 1136.9 | 77.1 | 32.9 | 0.3 | -15.6 | -159.8 | |
| 8 | 1226.5 | 76.3 | 32.9 | 0.3 | -15.6 | -161.2 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|--------|--|------|--|------|--|-----|--|-------|--|--------|--|
| | 9 | | 1316.0 | | 75.6 | | 32.9 | | 0.3 | | -15.6 | | -162.5 | |
| | 10 | | 1405.6 | | 74.8 | | 32.9 | | 0.3 | | -15.6 | | -163.9 | |
| | 11 | | 1706.1 | | 77.8 | | 33.7 | | 0.3 | | -17.1 | | -158.5 | |
| | 12 | | 1795.6 | | 77.1 | | 33.7 | | 0.3 | | -17.1 | | -159.8 | |
| | 13 | | 1885.2 | | 76.3 | | 33.7 | | 0.3 | | -17.1 | | -161.2 | |
| | 14 | | 1974.7 | | 75.6 | | 33.7 | | 0.3 | | -17.1 | | -162.5 | |
| | 15 | | 2064.3 | | 74.8 | | 33.7 | | 0.3 | | -17.1 | | -163.9 | |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| | | DEFORMACE | | | POOTOCENI | | |
|---------|--------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| CISLO | PILOTY | Dx [mm] | Dy [mm] | Dz [mm] | Gx [%] | Gy [%] | Gz [%] |
| skupina | | 4.4 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.1 | -1.0 |
| 1 | | 1.4 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 2 | | 1.7 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 3 | | 2.0 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 4 | | 2.3 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 5 | | 2.7 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 6 | | 3.7 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 7 | | 4.1 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 8 | | 4.4 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 9 | | 4.7 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 10 | | 5.0 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 11 | | 6.1 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 12 | | 6.4 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 13 | | 6.7 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 14 | | 7.1 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |
| 15 | | 7.4 | 2.7 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | -0.1 |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P3-N3

PILOTY

| Pilota | Prumer [m] | Delka [m] | Y [m] | Z [m] | X [m] | alpha [deg] | omega [deg] | Vet./Kl. Y Z | |
|--------|---------------|--------------|----------|----------|----------|----------------|----------------|-----------------|---|
| 1 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|-------|------|------|------|---|---|
| 7 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 8 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 15 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná

Modul vodorovné reakce podloží: 7.00 MN/m³

Tuhost ve svislé směru: 280.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 21669.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Y: 2269.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Z: 539.00 kN

Moment okolo osy X: 235.00 kNm

Moment okolo osy Y: 17462.00 kNm

Moment okolo osy Z: -34859.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| SÍLY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--|
| PILOTA | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] | |
| skupina | 21669.0 | 2269.0 | 539.0 | 235.0 | 17462.0 | -34859.0 | |
| 1 | -375.9 | 156.2 | 33.3 | 1.0 | 64.6 | -311.2 | |
| 2 | -119.1 | 153.7 | 33.3 | 1.0 | 64.6 | -315.7 | |
| 3 | 137.7 | 151.3 | 33.3 | 1.0 | 64.6 | -320.1 | |
| 4 | 394.5 | 148.8 | 33.3 | 1.0 | 64.6 | -324.5 | |
| 5 | 651.4 | 146.3 | 33.3 | 1.0 | 64.6 | -328.9 | |
| 6 | 931.0 | 156.2 | 35.9 | 1.0 | 59.9 | -311.2 | |
| 7 | 1187.8 | 153.7 | 35.9 | 1.0 | 59.9 | -315.7 | |
| 8 | 1444.6 | 151.3 | 35.9 | 1.0 | 59.9 | -320.1 | |
| 9 | 1701.4 | 148.8 | 35.9 | 1.0 | 59.9 | -324.5 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|--------|--|-------|--|------|--|-----|--|------|--|--------|--|
| | 10 | | 1958.2 | | 146.3 | | 35.9 | | 1.0 | | 59.9 | | -328.9 | |
| | 11 | | 2237.8 | | 156.2 | | 38.6 | | 1.0 | | 55.1 | | -311.2 | |
| | 12 | | 2494.7 | | 153.7 | | 38.6 | | 1.0 | | 55.1 | | -315.7 | |
| | 13 | | 2751.5 | | 151.3 | | 38.6 | | 1.0 | | 55.1 | | -320.1 | |
| | 14 | | 3008.3 | | 148.8 | | 38.6 | | 1.0 | | 55.1 | | -324.5 | |
| | 15 | | 3265.1 | | 146.3 | | 38.6 | | 1.0 | | 55.1 | | -328.9 | |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOCENI | | | |
|-----------|------|------|------|-----------|-----|------|--|
| CISLO | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz | |
| PILOTY | [mm] | [mm] | [mm] | [%] | [%] | [%] | |
| skupina | 5.2 | 5.3 | 1.2 | 0.0 | 0.4 | -2.0 | |
| 1 | -1.3 | 5.4 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 2 | -0.4 | 5.3 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 3 | 0.5 | 5.3 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 4 | 1.4 | 5.3 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 5 | 2.3 | 5.3 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 6 | 3.3 | 5.4 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 7 | 4.2 | 5.3 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 8 | 5.2 | 5.3 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 9 | 6.1 | 5.3 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 10 | 7.0 | 5.3 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 11 | 8.0 | 5.4 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 12 | 8.9 | 5.3 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 13 | 9.8 | 5.3 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 14 | 10.7 | 5.3 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |
| 15 | 11.7 | 5.3 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | |

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Slavetice P3-N4

PILOTY

| Pilota | Prumer | Delka | Y | Z | X | alpha | omega | Vet./Kl. | |
|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|---|
| | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [deg] | [deg] | Y | Z |
| 1 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 2 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 3 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 4 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 5 | 0.90 | 6.00 | -2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 6 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 7 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|-------|------|------|------|---|---|
| 8 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 9 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 10 | 0.90 | 6.00 | 0.00 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 11 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 12 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 13 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 14 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |
| 15 | 0.90 | 6.00 | 2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1 |

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná
 Modul vodorovné reakce podloží: 7.00 MN/m³
 Tuhost ve svislém směru: 280.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m
 Vertikální síla ve směru osy X: 30990.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Y: 1144.00 kN
 Horizontální síla ve směru osy Z: 435.00 kN
 Moment okolo osy X: 118.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 20861.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -17543.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

| SÍLY | | | | MOMENTY | | | |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| PILOTA | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | |
| skupina | 30990.0 | 1144.0 | 435.0 | 118.0 | 20861.0 | -17543.0 | |
| 1 | 805.1 | 78.7 | 27.7 | 0.5 | 96.4 | -156.4 | |
| 2 | 1106.6 | 77.5 | 27.7 | 0.5 | 96.4 | -158.7 | |
| 3 | 1408.2 | 76.3 | 27.7 | 0.5 | 96.4 | -160.9 | |
| 4 | 1709.8 | 75.0 | 27.7 | 0.5 | 96.4 | -163.1 | |
| 5 | 2011.3 | 73.8 | 27.7 | 0.5 | 96.4 | -165.3 | |
| 6 | 1462.9 | 78.7 | 29.0 | 0.5 | 94.0 | -156.4 | |
| 7 | 1764.4 | 77.5 | 29.0 | 0.5 | 94.0 | -158.7 | |
| 8 | 2066.0 | 76.3 | 29.0 | 0.5 | 94.0 | -160.9 | |
| 9 | 2367.6 | 75.0 | 29.0 | 0.5 | 94.0 | -163.1 | |
| 10 | 2669.1 | 73.8 | 29.0 | 0.5 | 94.0 | -165.3 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|--------|--|------|--|------|--|-----|--|------|--|--------|--|
| | 11 | | 2120.7 | | 78.7 | | 30.3 | | 0.5 | | 91.6 | | -156.4 | |
| | 12 | | 2422.2 | | 77.5 | | 30.3 | | 0.5 | | 91.6 | | -158.7 | |
| | 13 | | 2723.8 | | 76.3 | | 30.3 | | 0.5 | | 91.6 | | -160.9 | |
| | 14 | | 3025.4 | | 75.0 | | 30.3 | | 0.5 | | 91.6 | | -163.1 | |
| | 15 | | 3326.9 | | 73.8 | | 30.3 | | 0.5 | | 91.6 | | -165.3 | |

DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

| DEFORMACE | | | | POOTOCENÍ | | | |
|-----------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--|
| CISLO PILOTY | Dx [mm] | Dy [mm] | Dz [mm] | Gx [%] | Gy [%] | Gz [%] | |
| skupina | 7.4 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.5 | -1.0 | |
| 1 | 2.9 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 2 | 4.0 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 3 | 5.0 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 4 | 6.1 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 5 | 7.2 | 2.6 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 6 | 5.2 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 7 | 6.3 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 8 | 7.4 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 9 | 8.5 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 10 | 9.5 | 2.6 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 11 | 7.6 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 12 | 8.7 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 13 | 9.7 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 14 | 10.8 | 2.7 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |
| 15 | 11.9 | 2.6 | 1.2 | 0.0 | 0.1 | -0.1 | |

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Slavětice
 Část : P03
 Datum : 28.07.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

Piloty











Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu




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








| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|-----------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce odporu na plášti : | $\gamma_s =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce odporu na patě : | $\gamma_b =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce únosnosti tažené piloty : | $\gamma_{st} =$ | 1,15 [-] | |

Základní parametry zemín











| Číslo | Název | Vzorek | ϕ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|----------------------------|---|--------------------|-------------------|----------------------------------|--------------|
| 1 | Třída F2, konzistence tuhá |  | 26,00 | 8,00 | 19,50 | 0,35 |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | 23,50 | 11,00 | 18,50 | 0,35 |
| 3 | Třída F8, konzistence tuhá |  | 16,00 | 8,00 | 20,50 | 0,42 |
| 4 | Třída S5 |  | 27,00 | 4,00 | 18,50 | 0,35 |
| 5 | Třída R6 |  | 28,00 | 12,00 | 21,00 | 0,35 |
| 6 | Třída R5 |  | 30,00 | 20,00 | 22,00 | 0,35 |
| 7 | Třída R4 |  | 38,00 | 40,00 | 23,00 | 0,35 |
| 8 | Třída R3 |  | 40,00 | 60,00 | 24,00 | 0,35 |
| 9 | Násyp |  | 26,00 | 6,00 | 19,50 | 0,35 |
| 10 | Třída G3, středně ulehlá |  | 32,50 | 0,00 | 19,00 | 0,25 |

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

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|----------------------------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 1 | Třída F2, konzistence tuhá |  | - | 9,00 | 19,50 | - | - |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | - | 4,00 | 18,50 | - | - |
| 3 | Třída F8, konzistence tuhá |  | - | 3,00 | 20,50 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|--------------------------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|----------|
| 4 | Třída S5 |  | - | 8,00 | 18,50 | - | - |
| 5 | Třída R6 |  | - | 15,00 | 21,00 | - | - |
| 6 | Třída R5 |  | - | 30,00 | 22,00 | - | - |
| 7 | Třída R4 |  | - | 80,00 | 23,00 | - | - |
| 8 | Třída R3 |  | - | 120,00 | 24,00 | - | - |
| 9 | Násyp |  | - | 15,00 | 20,00 | - | - |
| 10 | Třída G3, středně ulehlá |  | - | 85,00 | 19,00 | - | - |

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název | Vzorek | Typ zeminy | n_h [MN/m ³] |
|-------|----------------------------|---|------------|-------------------------------|
| 1 | Třída F2, konzistence tuhá |  | soudržná | - |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | soudržná | - |
| 3 | Třída F8, konzistence tuhá |  | soudržná | - |
| 4 | Třída S5 |  | soudržná | - |
| 5 | Třída R6 |  | soudržná | - |
| 6 | Třída R5 |  | soudržná | - |
| 7 | Třída R4 |  | soudržná | - |
| 8 | Třída R3 |  | soudržná | - |
| 9 | Násyp |  | soudržná | - |
| 10 | Třída G3, středně ulehlá |  | nesoudržná | 7,00 |

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90$ m

Délka $l = 6,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,36E-01$ m²

Moment setrvačnosti $I = 3,22E-02$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|--------------------------|---|
| 1 | 1,00 | 0,00 .. 1,00 | Třída G3, středně ulehlá |  |
| 2 | 1,00 | 1,00 .. 2,00 | Třída G3, středně ulehlá |  |
| 3 | 2,00 | 2,00 .. 4,00 | Třída S5 |  |
| 4 | 1,00 | 4,00 .. 5,00 | Třída R6 |  |
| 5 | 0,50 | 5,00 .. 5,50 | Třída R5 |  |
| 6 | - | 5,50 .. ∞ | Třída R3 |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M_x [kNm] | M_y [kNm] | H_x [kN] | H_y [kN] |
|-------|----------|-------|--------------------|----------|-----------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. K1 | Užitné | 2514,00 | -36,70 | -117,40 | 52,70 | 23,60 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. K2 | Užitné | 2753,90 | 47,50 | -235,00 | 108,50 | 26,00 |
| 3 | Ano | | Zatížení č. N1 min | Návrhové | 1974,50 | -41,00 | -158,10 | 78,00 | 34,40 |
| 4 | Ano | | Zatížení č. N1 max | Návrhové | 3463,00 | -44,20 | -164,10 | 74,70 | 36,20 |
| 5 | Ano | | Zatížení č. N2 min | Návrhové | 388,70 | -14,20 | 158,50 | 77,80 | 33,10 |
| 6 | Ano | | Zatížení č. N3min | Návrhové | -375,90 | 64,60 | -311,20 | 156,20 | 33,30 |
| 7 | Ano | | Zatížení č. N4 min | Návrhové | 805,10 | 96,40 | -156,40 | 78,70 | 27,70 |

HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,50 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 6,80 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení
 Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
 Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. N1 max)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 60,53 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 7242,36 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 7302,89 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 3463,00 \text{ kN}$

$R_c = 7302,89 \text{ kN} > 3463,00 \text{ kN} = V_d$

Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (Zatížení č. N3min)

Únosnost tažené piloty $R_{sdt} = 428,55 \text{ kN}$

Vlastní hmotnost piloty $w_p = 52,80 \text{ kN}$

Extrémní tahová síla $V_d = 323,10 \text{ kN}$

$R_c = 428,55 \text{ kN} > 323,10 \text{ kN} = V_d$

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

| Vrstva a číslo | Počátek [m] | Konec [m] | Mocnost [m] | E_s [MPa] | Součinitel a | Součinitel b |
|----------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 12,35 | 62,00 | 16,00 |
| 2 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 15,28 | 91,00 | 48,00 |
| 3 | 2,00 | 4,00 | 2,00 | 23,80 | 91,00 | 48,00 |
| 4 | 4,00 | 5,00 | 1,00 | 31,62 | 97,00 | 108,00 |
| 5 | 5,00 | 5,50 | 0,50 | 52,74 | 131,00 | 94,00 |
| 6 | 5,50 | 6,00 | 0,50 | 110,00 | 246,00 | 225,00 |

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

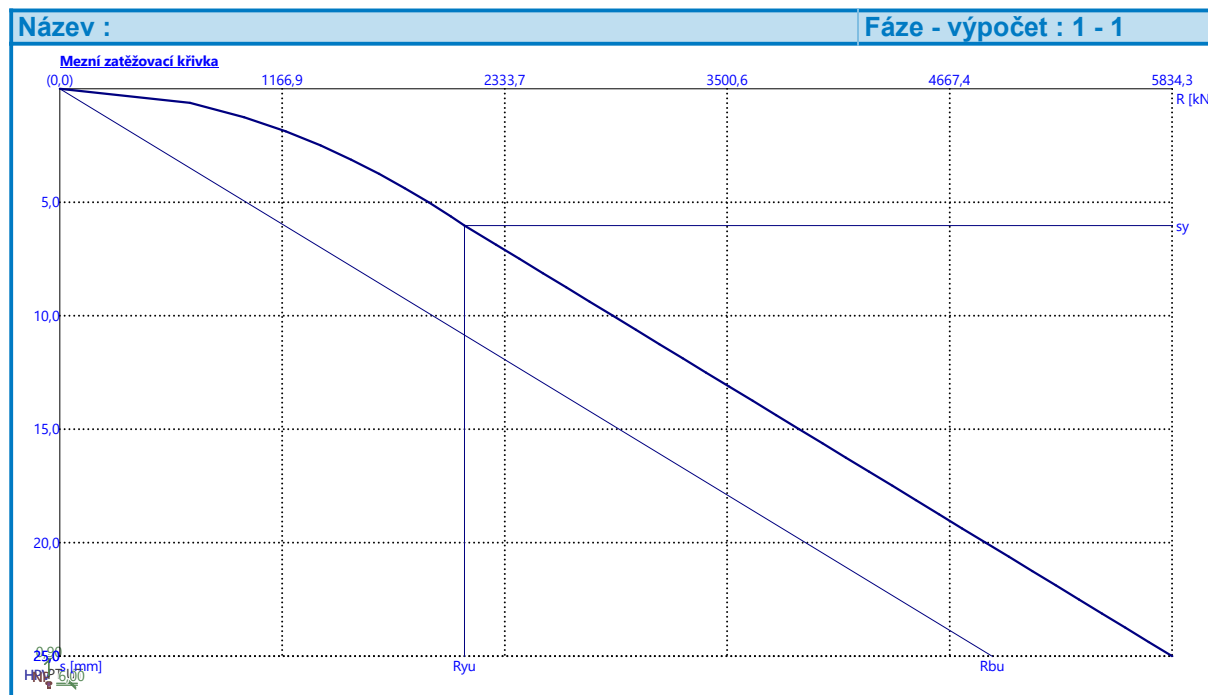
Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Regresní součinitel $e = 2840,00$
 Regresní součinitel $f = 1298,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 2122,55 \text{ kN}$
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 6,0 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 4889,75 \text{ kN}$
 Celková únosnost $R_c = 5834,29 \text{ kN}$



Pro zatížení $Q = 2753,90 \text{ kN}$ je sednutí piloty 9,3 mm

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
 Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

| Vzdál. [m] | Modul k [MN/m ³] | Deformace [mm] | Pootoč. [mRad] | Napětí [kPa] | Pos.síla [kN] | Moment [kNm] |
|---------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 0.00 | 0.00 | 5.68 | 5.71 | 2.66 | 85.25 | 317.83 |
| 0.27 | 2.10 | 5.42 | 5.61 | 44.70 | 83.84 | 360.45 |
| 0.30 | 2.33 | 5.39 | 5.60 | 49.27 | 83.52 | 365.05 |
| 0.57 | 4.43 | 5.11 | 5.50 | 86.97 | 79.22 | 404.28 |
| 0.60 | 4.67 | 5.08 | 5.49 | 90.78 | 78.59 | 408.33 |
| 0.87 | 6.77 | 4.80 | 5.37 | 121.70 | 71.73 | 441.12 |
| 0.90 | 7.00 | 4.77 | 5.36 | 124.77 | 70.84 | 444.31 |
| 1.17 | 9.10 | 4.49 | 5.24 | 149.19 | 61.80 | 468.15 |
| 1.20 | 9.33 | 4.46 | 5.22 | 151.55 | 60.69 | 470.23 |
| 1.47 | 11.43 | 4.17 | 5.09 | 169.73 | 49.82 | 483.15 |

| Vzdál. [m] | Modul k [MN/m ³] | Deformace [mm] | Pootoč. [mRad] | Napětí [kPa] | Pos.síla [kN] | Moment [kNm] |
|---------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 1.50 | 11.67 | 4.14 | 5.08 | 171.41 | 48.52 | 483.92 |
| 1.77 | 13.77 | 3.85 | 4.95 | 183.63 | 38.54 | 484.44 |
| 1.80 | 14.00 | 3.82 | 4.93 | 184.67 | 37.79 | 483.77 |
| 2.07 | 5.93 | 3.53 | 4.80 | 70.38 | 62.61 | 471.21 |
| 2.10 | 5.93 | 3.49 | 4.79 | 69.53 | 64.50 | 469.30 |
| 2.40 | 5.93 | 3.17 | 4.65 | 61.14 | 82.14 | 447.25 |
| 2.43 | 5.93 | 3.14 | 4.64 | 60.31 | 83.78 | 444.76 |
| 2.70 | 5.93 | 2.85 | 4.52 | 52.99 | 97.54 | 420.25 |
| 2.73 | 5.93 | 2.82 | 4.51 | 52.19 | 98.96 | 417.30 |
| 3.00 | 5.93 | 2.53 | 4.40 | 45.06 | 110.77 | 388.95 |
| 3.03 | 5.93 | 2.50 | 4.39 | 44.28 | 111.98 | 385.61 |
| 3.30 | 5.93 | 2.21 | 4.29 | 37.34 | 121.89 | 354.00 |
| 3.33 | 5.93 | 2.18 | 4.28 | 36.58 | 122.89 | 350.32 |
| 3.60 | 5.93 | 1.90 | 4.19 | 29.81 | 130.95 | 316.02 |
| 3.63 | 5.93 | 1.86 | 4.18 | 29.07 | 131.75 | 312.08 |
| 3.90 | 5.93 | 1.58 | 4.10 | 22.45 | 138.01 | 275.62 |
| 3.93 | 5.93 | 1.55 | 4.09 | 21.73 | 138.60 | 271.48 |
| 4.20 | 11.11 | 1.27 | 4.02 | 28.57 | 145.79 | 233.13 |
| 4.23 | 11.11 | 1.24 | 4.01 | 27.23 | 146.54 | 228.75 |
| 4.50 | 11.11 | 0.95 | 3.96 | 15.28 | 151.71 | 188.42 |
| 4.53 | 11.11 | 0.92 | 3.95 | 13.96 | 152.10 | 183.86 |
| 4.80 | 11.11 | 0.64 | 3.91 | 7.59 | 154.06 | 142.47 |
| 4.83 | 11.11 | 0.61 | 3.90 | 7.28 | 154.10 | 137.84 |
| 5.10 | 22.22 | 0.97 | 3.87 | 9.45 | 152.09 | 96.37 |
| 5.13 | 22.22 | 1.09 | 3.87 | 8.90 | 151.48 | 91.82 |
| 5.37 | 22.22 | 2.01 | 3.85 | 4.66 | 144.04 | 56.27 |
| 5.40 | 22.22 | 2.13 | 3.85 | 4.13 | 142.79 | 51.97 |
| 5.67 | 88.89 | 3.17 | 3.84 | 22.35 | 100.31 | 17.47 |
| 5.70 | 88.89 | 3.28 | 3.84 | 25.09 | 92.58 | 14.58 |
| 5.97 | 88.89 | 4.32 | 3.84 | 49.73 | 10.50 | 0.16 |
| 6.00 | 88.89 | 4.43 | 3.84 | 52.47 | 0.00 | 0.00 |

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

| Vzdál. [m] | Modul k [MN/m ³] | Deformace [mm] | Pootoč. [mRad] | Napětí [kPa] | Pos.síla [kN] | Moment [kNm] |
|---------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 0.00 | 0.00 | -22.81 | -0.96 | -0.66 | -159.71 | -159.13 |
| 0.27 | 2.10 | -21.28 | -1.00 | -11.37 | -154.15 | -137.59 |
| 0.30 | 2.33 | -21.12 | -1.00 | -12.57 | -152.88 | -135.29 |
| 0.57 | 4.43 | -19.62 | -1.02 | -22.67 | -136.20 | -115.04 |
| 0.60 | 4.67 | -19.45 | -1.03 | -23.72 | -133.80 | -112.85 |
| 0.87 | 6.77 | -17.99 | -1.04 | -32.50 | -107.86 | -93.89 |
| 0.90 | 7.00 | -17.82 | -1.05 | -33.40 | -104.54 | -91.88 |
| 1.17 | 9.10 | -16.39 | -1.06 | -40.84 | -71.13 | -74.77 |
| 1.20 | 9.33 | -16.24 | -1.06 | -41.59 | -67.07 | -72.99 |
| 1.47 | 11.43 | -14.84 | -1.07 | -47.66 | -52.26 | -58.22 |
| 1.50 | 11.67 | -14.69 | -1.07 | -48.26 | -51.07 | -56.73 |
| 1.77 | 13.77 | -13.34 | -1.07 | -52.97 | -40.17 | -44.71 |

| Vzdál. [m] | Modul k [MN/m ³] | Deformace [mm] | Pootoč. [mRad] | Napětí [kPa] | Pos.síla [kN] | Moment [kNm] |
|---------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 1.80 | 14.00 | -13.19 | -1.07 | -53.42 | -38.97 | -43.54 |
| 2.07 | 5.93 | -11.88 | -1.07 | -20.90 | -29.73 | -34.51 |
| 2.10 | 5.93 | -11.73 | -1.07 | -20.70 | -29.26 | -33.63 |
| 2.40 | 5.93 | -10.32 | -1.07 | -18.80 | -24.89 | -25.53 |
| 2.43 | 5.93 | -10.18 | -1.07 | -18.61 | -24.48 | -24.79 |
| 2.70 | 5.93 | -8.94 | -1.07 | -16.90 | -20.97 | -18.66 |
| 2.73 | 5.93 | -8.81 | -1.07 | -16.71 | -20.60 | -18.04 |
| 3.00 | 5.93 | -7.60 | -1.06 | -15.00 | -17.42 | -15.28 |
| 3.03 | 5.93 | -7.47 | -1.06 | -14.81 | -17.09 | -15.54 |
| 3.30 | 5.93 | -6.30 | -1.06 | -13.11 | -14.26 | -17.32 |
| 3.33 | 5.93 | -6.17 | -1.06 | -12.93 | -13.96 | -17.46 |
| 3.60 | 5.93 | -5.03 | -1.05 | -11.24 | -11.48 | -18.28 |
| 3.63 | 5.93 | -4.91 | -1.05 | -11.05 | -11.22 | -18.33 |
| 3.90 | 5.93 | -3.79 | -1.05 | -9.37 | -9.08 | -18.34 |
| 3.93 | 5.93 | -3.67 | -1.05 | -9.18 | -8.86 | -18.31 |
| 4.20 | 11.11 | -2.57 | -1.04 | -14.08 | -5.95 | -17.52 |
| 4.23 | 11.11 | -2.45 | -1.04 | -13.73 | -5.61 | -17.37 |
| 4.50 | 11.11 | -1.38 | -1.04 | -10.61 | -8.01 | -15.59 |
| 4.53 | 11.11 | -1.26 | -1.04 | -10.26 | -8.29 | -15.35 |
| 4.80 | 11.11 | -0.68 | -1.03 | -7.16 | -10.41 | -12.81 |
| 4.83 | 11.11 | -0.65 | -1.03 | -6.81 | -10.59 | -12.49 |
| 5.10 | 22.22 | -0.43 | -1.03 | -21.57 | -12.28 | -9.42 |
| 5.13 | 22.22 | -0.40 | -1.03 | -24.15 | -12.47 | -9.05 |
| 5.37 | 22.22 | -0.21 | -1.03 | -44.73 | -13.34 | -5.93 |
| 5.40 | 22.22 | -0.19 | -1.03 | -47.30 | -13.36 | -5.53 |
| 5.67 | 88.89 | -0.25 | -1.03 | -281.45 | -11.11 | -2.08 |
| 5.70 | 88.89 | -0.28 | -1.03 | -291.69 | -10.47 | -1.76 |
| 5.97 | 88.89 | -0.56 | -1.03 | -383.82 | -1.38 | -0.02 |
| 6.00 | 88.89 | -0.59 | -1.03 | -394.05 | -0.00 | -0.00 |

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 22,8 mm
 Max.posouvající síla = 159,71 kN
 Maximální moment = 485,65 kNm

Posouzení piloty

Posouzení čís. 1

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 22,8 mm
 Max.posouvající síla = 159,71 kN
 Maximální moment = 485,65 kNm

Posouzení na tah a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,90 m
 Vyztužení - 14 ks profil 20,0 mm; krytí 95,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,691 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = -375,90$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 485,65$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = -408,56$ kN; $M_{Rd} = 527,85$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

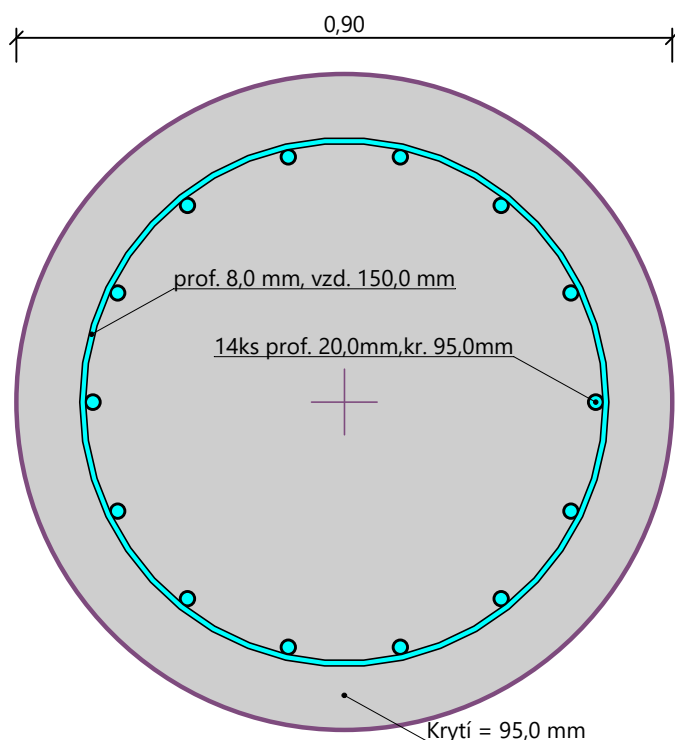
Smyková výztuž - 2 ks profil 8,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

$A_{sw} = 670,2 \text{ mm}^2$

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 472,06 \text{ kN} > 159,71 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Schéma vyztužení



Pod opěrou P03 jsou navrženy piloty průměru 0,90 m dl. 6,0 m – 15ks. Piloty jsou ve třech řadách osově vzdálených 2,3 + 2,3 m, v každé řadě je 5ks pilot. Beton C25/30 XA1, výztuž 14 ks R20 (B 500B).

Podpěra P04

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Slavětice
Část : P04
Datum : 28.07.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]











Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolena excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F2, konzistence tuhá |  | 26,00 | 8,00 | 19,50 | 9,50 | |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | 23,50 | 11,00 | 18,50 | 8,50 | |
| 3 | Třída F8, konzistence tuhá |  | 16,00 | 8,00 | 20,50 | 10,50 | |
| 4 | Třída S5 |  | 27,00 | 4,00 | 18,50 | 8,50 | |
| 5 | Třída R6 |  | 28,00 | 12,00 | 21,00 | 11,00 | |
| 6 | Třída R5 |  | 30,00 | 20,00 | 22,00 | 12,00 | |
| 7 | Třída R4 |  | 38,00 | 40,00 | 23,00 | 13,00 | |
| 8 | Třída R3 |  | 40,00 | 60,00 | 24,00 | 14,00 | |
| 9 | Násyp |  | 26,00 | 6,00 | 19,50 | 10,00 | |
| 10 | Třída G3, středně ulehlá |  | 32,50 | 0,00 | 19,00 | 9,00 | |

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

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,00$ m
 Hloubka základové spáry $d = 2,00$ m
 Tloušťka základu $t = 1,75$ m
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 6,00$ m
 Šířka patky $y = 10,00$ m
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 1,70$ m
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 5,00$ m

Objem patky = 105,00 m³
 Objem výkopu = 120,00 m³
 Objem zásypu = 12,88 m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa
 Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa



Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|------------------|---|
| 1 | 1,00 | 0,00 .. 1,00 | Třída S5 |  |
| 2 | - | 1,00 .. ∞ | Třída R3 |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|----------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. K1 | Užitné | 28147,00 | 3752,00 | -9702,00 | 632,00 | 493,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. k2 | Užitné | 16539,00 | 3847,00 | -9345,00 | 610,00 | 351,00 |
| 3 | Ano | | Zatížení č. N1 | Návrhové | 38215,00 | 5359,00 | -13052,00 | 850,00 | 647,00 |
| 4 | Ano | | Zatížení č. N2 | Návrhové | 16024,00 | 5519,00 | -12537,00 | 820,00 | 449,00 |
| 5 | Ano | | Zatížení č. N3 | Návrhové | 29108,00 | 5163,00 | -13351,00 | 870,00 | 766,00 |
| 6 | Ano | | Zatížení č. K3 | Užitné | 21742,00 | 10651,00 | -9332,00 | 608,00 | 346,00 |
| 7 | Ano | | Zatížení č. N4 | Návrhové | 21599,00 | 12476,00 | -11170,00 | 818,00 | 449,00 |

Nestlačitelné podloží

Nestlačitelné podloží je v hloubce 4,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | VI. tíha příznivě | e_x [m] | e_y [m] | σ [kPa] | R_d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|----------------|-------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| Zatížení č. N1 | Ano | 0,36 | -0,16 | 798,45 | 10531,92 | 7,58 | Ano |
| Zatížení č. N1 | Ne | 0,35 | -0,16 | 813,67 | 10555,97 | 7,71 | Ano |
| Zatížení č. N2 | Ano | 0,75 | -0,34 | 444,99 | 9458,38 | 4,70 | Ano |
| Zatížení č. N2 | Ne | 0,71 | -0,32 | 458,41 | 9556,74 | 4,80 | Ano |
| Zatížení č. N3 | Ano | 0,47 | -0,20 | 654,36 | 10164,18 | 6,44 | Ano |
| Zatížení č. N3 | Ne | 0,45 | -0,20 | 669,26 | 10204,39 | 6,56 | Ano |
| Zatížení č. N4 | Ano | 0,52 | -0,55 | 549,20 | 10106,44 | 5,43 | Ano |
| Zatížení č. N4 | Ne | 0,50 | -0,53 | 563,41 | 10160,33 | 5,55 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 3260,25$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 347,62$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. N1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 11,41$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 37,55$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 10555,97$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 813,67$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,125 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,055 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,129 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. N2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 93,78$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 16639,02$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 934,88$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_2 (vliv nestlačitelného podloží).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 2415,00 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 257,50 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 2,6 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 2,2 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 3,1 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 1,7 mm

Sednutí středu základu = 4,7 mm

Sednutí charakterist. bodu = 3,7 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 120,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=6,41$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1,38$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,090 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,046 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,093 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 3,7 mm

Hloubka deformační zóny = 2,00 m

Natočení ve směru x = 0,232 (\tan^*1000); ($1,3E-02^\circ$)

Natočení ve směru y = 0,096 (\tan^*1000); ($5,5E-03^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

85 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 10,00 m

Výška průřezu = 1,75 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,14 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,09 \text{ m} < 1,05 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 19333,00 \text{ kNm} > 18830,93 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

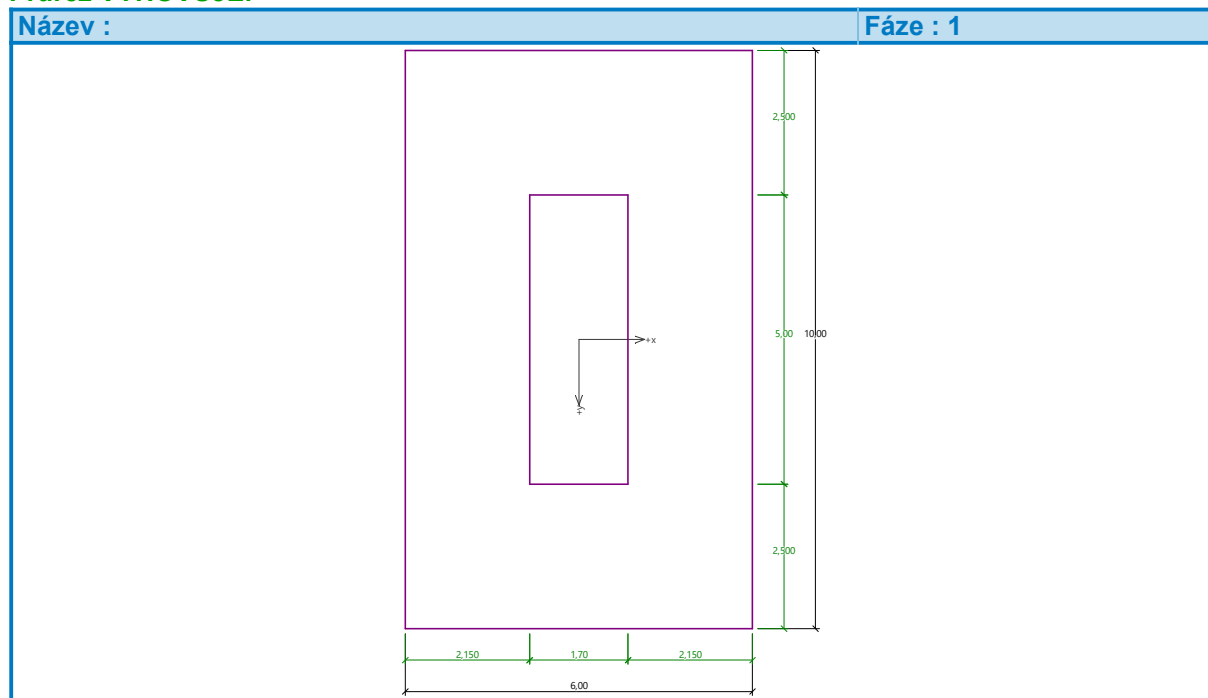
50 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 6,00 m

Výška průřezu = 1,75 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,24 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,13 \text{ m} < 1,04 \text{ m} = x_{\max}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 17438,23 \text{ kNm} > 12977,01 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.



Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 38215,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

| | |
|--|---------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | = 5413,80 kN |
| Síla přenášená smykovou pevností patky | = 32801,20 kN |
| Uvažovaný obvod sloupu u_0 | = 13,40 m |
| Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max}$ | = 1,81 MPa |
| Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd, \max}$ | = 3,60 MPa |

Kritický průřez bez smykové výztuže

| | |
|--|---------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | = 19482,98 kN |
| Síla přenášená smykovou pevností patky | = 18732,02 kN |
| Vzdálenost průřezu od sloupu | = 1,27 m |
| Délka průřezu u | = 21,38 m |
| Smykové napětí na průřezu v_{Ed} | = 0,63 MPa |
| Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd, c}$ | = 0,79 MPa |

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

Založení podpěry P04 je na základu půdorysných rozměrů 6,0 x 10,0 m, tl. 1,8m. Beton C25/30 XF3. Základová spára je v hornině třídy R3 - mírně zvětralý amfibolit.

Opěra P05

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Slavětice
 Část : O5
 Datum : 28.07.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]






Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F2, konzistence tuhá |  | 26,00 | 8,00 | 19,50 | 9,50 | |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | 23,50 | 11,00 | 18,50 | 8,50 | |
| 3 | Třída F8, konzistence tuhá |  | 16,00 | 8,00 | 20,50 | 10,50 | |
| 4 | Třída S5 |  | 27,00 | 4,00 | 18,50 | 8,50 | |
| 5 | Třída R6 |  | 28,00 | 12,00 | 21,00 | 11,00 | |

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|--------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 6 | Třída R5 |  | 30,00 | 20,00 | 22,00 | 12,00 | |
| 7 | Třída R4 |  | 38,00 | 40,00 | 23,00 | 13,00 | |
| 8 | Třída R3 |  | 40,00 | 60,00 | 24,00 | 14,00 | |
| 9 | Násyp |  | 26,00 | 6,00 | 19,50 | 10,00 | |
| 10 | Třída G3, středně ulehlá |  | 32,50 | 0,00 | 19,00 | 9,00 | |

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

Parametry zemín

Třída F2, konzistence tuhá

| | | | |
|------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 19,50 kN/m ³ |
| Úhel vnitřního tření : | φ_{ef} | = | 26,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_{ef} | = | 8,00 kPa |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 9,00 MPa |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 19,50 kN/m ³ |

Třída F4, konzistence tuhá

| | | | |
|------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 18,50 kN/m ³ |
| Úhel vnitřního tření : | φ_{ef} | = | 23,50 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_{ef} | = | 11,00 kPa |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 4,00 MPa |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 18,50 kN/m ³ |

Třída F8, konzistence tuhá

| | | | |
|------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 20,50 kN/m ³ |
| Úhel vnitřního tření : | φ_{ef} | = | 16,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_{ef} | = | 8,00 kPa |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 3,00 MPa |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,42 |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 20,50 kN/m ³ |

Třída S5

| | | | |
|------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 18,50 kN/m ³ |
| Úhel vnitřního tření : | φ_{ef} | = | 27,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_{ef} | = | 4,00 kPa |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 8,00 MPa |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 18,50 kN/m ³ |

Třída R6

| | | | |
|------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 21,00 kN/m ³ |
| Úhel vnitřního tření : | φ_{ef} | = | 28,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_{ef} | = | 12,00 kPa |

Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 15,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída R5

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 20,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 30,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Třída R4

Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 38,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 40,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 80,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Třída R3

Objemová tíha : $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 40,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 60,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 120,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Násyp

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 6,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 15,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 85,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: excentrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,00 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 2,00 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 1,20 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: excentrická patka

Délka patky $x = 6,25$ m
 Šířka patky $y = 12,50$ m
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 5,80$ m
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 12,00$ m

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $x = 3,12$ m
 Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $y = 6,25$ m

Objem patky = 93,75 m³
 Objem výkopu = 156,25 m³
 Objem zásypu = 6,82 m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa
 Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa

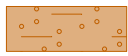

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|------------------|---|
| 1 | 1,00 | 0,00 .. 1,00 | Třída S5 |  |
| 2 | - | 1,00 .. ∞ | Třída R3 |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|----------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. K1 | Užitné | 19020,00 | 7499,00 | -22668,00 | 3676,00 | 238,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. k2 | Užitné | 11913,00 | 3553,00 | -11571,00 | 3709,00 | 347,00 |
| 3 | Ano | | Zatížení č. N1 | Návrhové | 25373,00 | 9927,00 | -30097,00 | 4957,00 | 300,00 |
| 4 | Ano | | Zatížení č. N2 | Návrhové | 11515,00 | 4262,00 | -14255,00 | 4997,00 | 434,00 |
| 5 | Ano | | Zatížení č. N3 | Návrhové | 20009,00 | 11733,00 | -21730,00 | 4983,00 | 389,00 |
| 6 | Ano | | Zatížení č. K3 | Užitné | 14612,00 | 8710,00 | -15790,00 | 3698,00 | 311,00 |

Nestlačitelné podloží

Nestlačitelné podloží je v hloubce 4,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | VI. tíha příznivě | e_x [m] | e_y [m] | σ [kPa] | R_d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|----------------|-------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| Zatížení č. N1 | Ano | 1,30 | -0,37 | 645,75 | 6388,72 | 10,11 | Ano |
| Zatížení č. N1 | Ne | 1,27 | -0,36 | 650,19 | 6510,95 | 9,99 | Ano |
| Zatížení č. N2 | Ano | 1,47 | -0,35 | 352,59 | 4220,10 | 8,36 | Ano |
| Zatížení č. N2 | Ne | 1,39 | -0,33 | 354,66 | 4506,97 | 7,87 | Ano |
| Zatížení č. N3 | Ano | 1,24 | -0,55 | 519,33 | 5950,17 | 8,73 | Ano |
| Zatížení č. N3 | Ne | 1,20 | -0,53 | 524,21 | 6106,67 | 8,58 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 2156,25$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 136,40$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. N1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 11,88$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 39,11$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 6388,72$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 645,75$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,235 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,044 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,236 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. N2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 79,46$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 12740,97$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 5015,81$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_2 (vliv nestlačitelného podloží).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 2156,25 \text{ kN}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 136,40 \text{ kN}$

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky $(x) = 5,56 \text{ m}$

Šířka patky $(y) = 12,50 \text{ m}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 1,5 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 1,1 mm

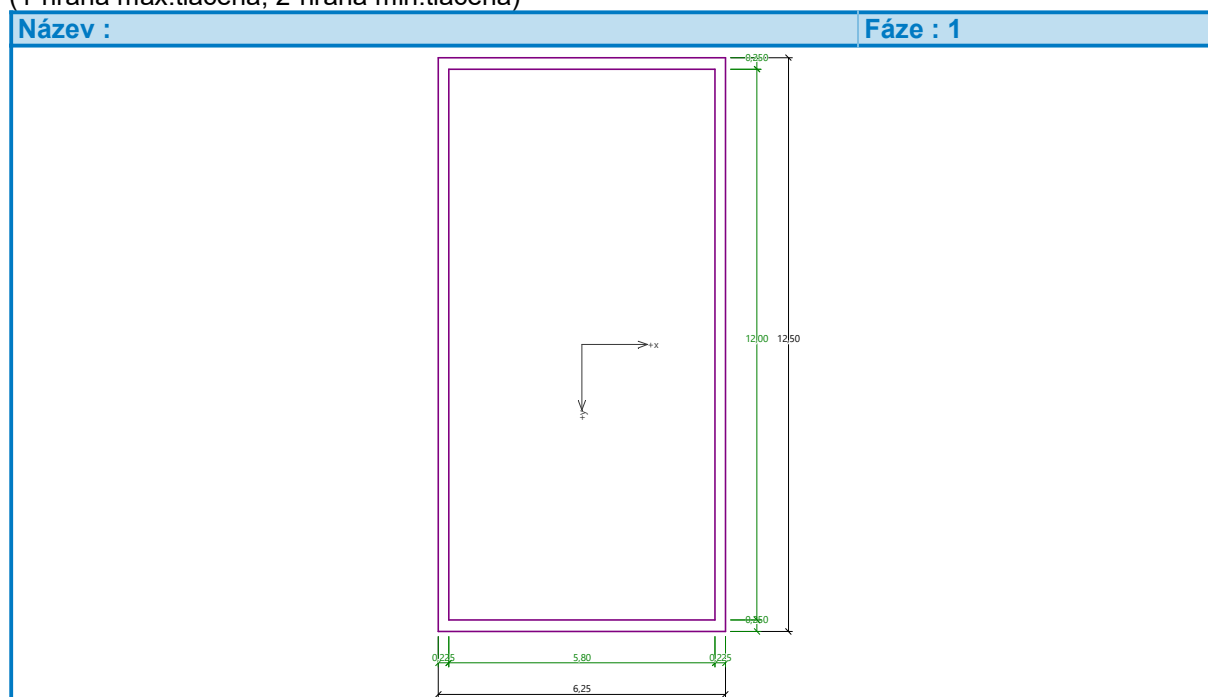
Sednutí středu hrany y - 1 = 2,5 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = -0,3 mm

Sednutí středu základu = 2,7 mm

Sednutí charakterist. bodu = 2,1 mm

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



Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 120,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1,83$)

Základ je ve směru šířky poddajný ($k=0,23$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,203 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,043 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,205 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 2,7 mm

Hloubka deformační zóny = 2,00 m

Natočení ve směru x = 0,456 (\tan^*1000); ($2,6E-02^\circ$)

Natočení ve směru y = 0,039 (\tan^*1000); ($2,3E-03^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,23 \text{ m} \leq 0,60 \text{ m}$

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

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,25 \text{ m} \leq 0,60 \text{ m}$

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

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 25373,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

| | | |
|---|--------------|-------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | = | 22604,37 kN |
| Síla přenášená smykovou pevností patky | = | 2768,63 kN |
| Uvažovaný obvod sloupu | u_0 | = 35,60 m |
| Smykové napětí na obvodu sloupu | $v_{Ed,max}$ | = 0,23 MPa |
| Únosnost na obvodu sloupu | $v_{Rd,max}$ | = 3,60 MPa |

Základ na protlačení VYHOVUJE

Založení podpěry O05 je na základu půdorysných rozměrů 6,25 x 12,5 m, tl. 1,2m. Beton C25/30 XF2. Základová spára je v hornině třídy R3 - mírně zvětralý amfibolit.

Vypracoval: Ing. Petr Lamparter

07/2021