



Jiná ověření:

Paré:

Orientační schéma:





Razítko oprávněné osoby:


Podpis:

Datum:

|         |           |                                   |                     |
|---------|-----------|-----------------------------------|---------------------|
| Revize: | Datum:    | Popis:                            | Kontroloval:        |
| 000     | 30.6.2022 | Definitivní odevzdání dokumentace | Ing. Martin Kubečka |
|         |           |                                   |                     |
|         |           |                                   |                     |
|         |           |                                   |                     |

|                     |   |   |
|---------------------|---|---|
| Stavebník/Investor: | <b>Správa železnic, státní organizace</b> |  <b>SPRÁVA<br/>ŽELEZNIC</b> |
| Adresa:             | Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1           |   |
| Zástupce investora: | Stavební správa východ                    |   |
| Adresa:             | Nerudova 1, 779 00 Olomouc                |   |

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Zhotovitel díla: | <b>SUDOP BRNO, spol. s r.o.</b>               |  <b>SUDOP BRNO</b> |
| Adresa:          | Kounicova 26, 611 36 Brno                     |   |
| Kontakt:         | T: +420 972 625 804<br>E: sudop@sudop-brno.cz |   |

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
| Zhotovitel objektu: | <b>Dopravní projektování, spol. s r. o.</b>               |  <b>Dopravní<br/>projektování<br/>spol. s r. o.</b> |
| Adresa:             | 28. října 3388/111, 702 00 Moravská Ostrava               |  |
| Kontakt:            | T: +420 595 155 011<br>E: ostrava@dopravniprojektovani.cz |  |

|                          |                |                                  |
|--------------------------|----------------|----------------------------------|
| Hlavní projektant (HIP): | Ing. Jiří Pelc | Specialista: Ing. Martin Kubečka |
|--------------------------|----------------|----------------------------------|

|                            |   |                 |  |
|----------------------------|---|-----------------|--|
| Název stavby/akce:         | <b>Rekonstrukce traťového úseku<br/>Vlkov u Tišnova (mimo) -<br/>Křižanov (mimo)</b>          |                 | Označení investora:<br>S621600233                |
| Název části:               | Pozemní stavby  |                 | Označení zhotovitele:<br>21043-03-0522           |
| Název objektu/dílčí části: | <b>SO 02-74-02 Vlkov u Tišnova - Křižanov<br/>zastřešení výstupních objektů zast. Ořechov</b> |                 | Označení části:<br>D.2.2.2.2                     |
| Název přílohy:             | Technická zpráva a statický výpočet   |                 | Označení objektu/komplexu:<br><b>SO 02-74-02</b> |
| Název dílčí části přílohy: |   |                 | Číslo přílohy:<br><b>1.001</b>                   |
| Odpovědný projektant:      | Zpracovatel přílohy:  | Měřítko: 1:50   | Stupeň dokumentace:                              |
| Ing. Martin Kubečka        | Ing. Martin Kubečka   | Formáty: 8 x A4 | <b>PDPS</b>                                      |
| Kraj:                      | Katastrální území:  | TUDU:           | Smluvní datum zpracování:                        |
| Vysočina                   | Ořechov u Křižanova   | 2031 14         | <b>30.06.2022</b>                                |

|                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                     |   |   |   |   |       |   |   |   |   |         |   |   |   |   |             |   |   |          |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|-------------|---|---|----------|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Označení investora:: |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Stupeň dokumentace: |   |   |   |   | Část: |   |   |   |   | Objekt: |   |   |   |   | Podobojekt: |   |   | Příloha: |   |   |   |   | Revize: |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| S                    | 6 | 2 | 1 | 6 | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 | -                   | P | D | P | S | -     | D | 2 | 2 | 2 | 2       | - | S | O | 0 | 2           | 7 | 4 | 0        | 2 | - | X | X | -       | 1 | - | 0 | 0 | 1 | - | 0 | 0 | 0 |

Prostor pro další informace

## OBSAH

|  |   |
|--|---|
| POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ .....                 | 3 |
| Nosná konstrukce.....                          | 3 |
| Zastřešení výstupu u koleje č.1 .....          | 3 |
| Zastřešení u koleje č.2 .....                  | 4 |
| Kotvení .....                                  | 4 |
| Odvodnění.....                                 | 5 |
| Střešní krytina .....                          | 6 |
| Opláštění a podhled .....                      | 6 |
| Protikorozní úprava.....                       | 6 |
| Barevné řešení .....                           | 7 |
| Základové konstrukce.....                      | 8 |
| Statické posouzení základových konstrukcí..... | 9 |

## **POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ**

Jedná se o novostavbu zastřešení dvou výstupů z podchodu v zastávce Ořechov. Konstrukce je navržena jako montovaná opláštěná ocelová konstrukce, s pultovou střechou o spádu 5 a 7°.

Tvar zastřešení:

Zastřešení výstupu u koleje č.1 je navrženo o celkovém rozměru 18,8 x 4,6 m

Zastřešení výstupu u koleje č.2 tvaru L 61,9 x 13,5m (š 4,8 + 3,1 m)

Nejnižší podchodná výška je 3,1 m, s ohledem na možnost zavěšení informačního a orientačního systému. Minimální podchodná výška 2,5 m bude splněna.

Objekty zastřešení budou vybavené umělým osvětlením, které spolu s orientačním systémem nejsou součástí tohoto SO. (viz SO 02-77-02 pro OS, 02-86-05 pro osvětlení).

Vstup je vizuálně zvýrazněn tzv. vstupním portálem. Ten bude řešen u krajních sloupů obkladem z ocelového lakovaného plechu P4. Obrys střechy bude obložen ocelovým lakovaným plechem. Dále bude mít konstrukce celoplošný podhled, který bude tvořen obkladem z hliníkového kompozitu s povrchovou úpravou PVDF, tento je ke konstrukci kotven lokálně pomocí nýtů.

Zastřešení u obou kolejí slouží zároveň i jako přístřešek pro cestující. V této části je vždy integrovaná lavička s područkami.

Zastřešení musí dodat zhotovitel, který má s konstrukcemi tohoto typu dostatek zkušeností, které musí doložit referencemi. Všechny použité materiály pro stavbu zastřešení budou dopředu předloženy projektantovi ve formě vzorků k odsouhlasení, stejně jako výrobní dokumentace.

### **Nosná konstrukce**

#### **Zastřešení výstupu u koleje č.1**

Sloupy jsou tvořeny uzavřenými ocelovými profily čtvercového průřezu TRHR 150/150/8, přičemž rozpětí mezi sloupy je 3,1m v podélném směru a 2,7m v příčném směru. Na tyto je následně uložena příčnice tvořená ocelovým válcovaným profilem HEB 140. Tyto jsou následně v podélném směru ztuženy podélníky také z ocelových válcovaných profilů HEB 140.

Na podélné prvky jsou připevněny konzoly tvaru L svařenec TRHR 40/40/5 a L 40/40/5, po cca 600 mm. Konzolky slouží jako podpora žlabu a obkladu. Na příčníky budou také kotveny hliníkové profily rektifikovatelné podkonstrukce, která slouží pro uchycení podhledových desek.

Součástí ocelové konstrukce jsou taky pomocné sloupky pro kotvení skla. Tyto jsou navrženy z profilu TRHR 120/80/5 .

Sloupy i sloupky, které jsou kotvené ke konstrukci podchodu jdou kotvené přes patní plech na chemickou maltu, sloupy, které jsou naopak mimo tyto zídky jsou kotveny do ŽB základu pomocí kotevních košů, pomocné sloupky pak do betonového pasu z prostého betonu přes patní plechy na chemické kotvy.

## Zastřešení u koleje č.2

Sloupy jsou tvořeny uzavřenými ocelovými profily čtvercového průřezu TRHR 150/150/8, přičemž rozpětí mezi sloupy je v příčném směru 2,6m v delší části, v kratší pak 4,84m. V podélném směru je potom rozpětí mezi sloupy různé od 3,15 do 4,425m. Podélné vzdálenosti byly vhodně zvoleny tak, aby respektovaly tvar betonu podchodu a také dilatace. Na sloupy je následně uložena příčnice tvořená ocelovým válcovaným profilem HEB 140. Tyto jsou následně v podélném směru ztuženy podélníky taktéž z ocelových válcovaných profilů HEB 140.

Na podélné prvky jsou připevněny konzoly tvaru L svařenec TRHR 40/40/5 a L 40/40/5, po cca 600 mm. Konzolky slouží jako podpora žlabu a obkladu. Na příčníky budou také kotveny hliníkové profily rektifikovatelné podkonstrukce, která slouží pro uchycení podhledových desek.

Součástí ocelové konstrukce jsou taky pomocné sloupky pro kotvení skla. Tyto jsou navrženy z profilu TRHR 120/80/5.

Sloupy i sloupky, které jsou kotvené ke konstrukci podchodu jdou kotvené přes patní plech na chemickou maltu, sloupky, které jsou naopak mimo tyto zídky jsou kotveny do ŽB základu pomocí kotevních košů, pomocné sloupky pak do betonového pasu z prostého betonu přes patní plechy na chemické kotvy.

Montážní spoje jsou uvažované jako šroubované, dílenské spoje jsou svařované. Všechny styky budou navrženy a provedeny jako skryté, nenarušující celkový vzhled konstrukce – šrouby budou umístěny vevnitř montážního styku, bez dodatečných styčnickových plechů.

Konstrukce je navržena z oceli S 235 JR, třída provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2. Jakost dle ČSN EN ISO 3834-1 je standartní. Dokument kontroly dle ČSN EN 1024 je 2.2.

Zhotovitel předloží před zahájením výroby a montáže technologické postupy a výrobní dokumentaci. Technologie svařování a provedení otvorů pro šroubované spoje budou zvoleny v souladu s příslušnou třídou EXC2.

## Kotvení

Na zastřešení bylo použito celkem 7 druhů kotvení:

Kotvení K1:

- Patní plech P35-380x170
- 2x kotva M20 (8.8), osazené do předvrtaných a vyčištěných otvorů na chemickou maltu
- Minimální efektivní hloubka kotvení je 400mm
- Podlití polymermaltou v min tl. 15mm, s měrným odporem min.  $1 \times 10^{12} \Omega \text{m}$ .

Kotvení K2:

- Patní plech P25-305x170
- 2x kotva M20 (8.8), osazené do předvrtaných a vyčištěných otvorů na chemickou maltu
- Minimální efektivní hloubka kotvení je 400mm
- Podlití polymermaltou v min tl. 15mm, s měrným odporem min.  $1 \times 10^{12} \Omega \text{m}$ .
- **POZOR! Jedna z kotev se osazuje pomocí předem nachystaného otvoru ve sloupu, tento bude následně opatřen záslepkou**

Kotvení K3:

- Patní plech P35-400x170
- 2x kotva M20 (8.8), osazené do předvrtaných a vyčištěných otvorů na chemickou maltu

- Minimální efektivní hloubka kotvení je 400mm
- Podlití polymermaltou v min tl. 15mm, s měrným odporem min.  $1 \times 10^{12} \Omega m$ .
- **POZOR! Jedna z kotev se osazuje pomocí předem nachystaného otvoru ve sloupu, tento bude následně opatřen záslepkou**

Kotvení K4:

- Patní plech P25-350x170
- 2x kotva M20 (8.8), osazené do předvrtaných a vyčištěných otvorů na chemickou maltu
- Minimální efektivní hloubka kotvení je 300mm
- Podlití polymermaltou v min tl. 15mm, s měrným odporem min.  $1 \times 10^{12} \Omega m$ .

Kotvení K5:

- Patní plech P25-350x350
- 4x kotva M24 (8.8), které tvoří kotevní koš a jsou předem zabetonované do základové patky
- Minimální efektivní hloubka zapuštění kotevního koše 400mm
- Podlití polymermaltou v min tl. 25mm, s měrným odporem min.  $1 \times 10^{12} \Omega m$ .

Kotvení K6:

- Patní plech P30-550x450
- 4x kotva M24 (8.8), které tvoří kotevní koš a jsou předem zabetonované do základové patky
- Minimální efektivní hloubka zapuštění kotevního koše 400mm
- Podlití polymermaltou v min tl. 25mm, s měrným odporem min.  $1 \times 10^{12} \Omega m$ .
- **POZOR! Toto kotvení je excentrické!**

Kotvení K7:

- Patní plech P15-200x140
- 2x kotva M12 (8.8), osazené do předvrtaných a vyčištěných otvorů na chemickou maltu
- Minimální efektivní hloubka kotvení je 125mm
- Podlití polymermaltou v min tl. 15mm, s měrným odporem min.  $1 \times 10^{12} \Omega m$ .

Sloupy i sloupky, které jsou kotvené ke konstrukci podchodu jdou kotvené přes patní plech na chemickou maltu, sloupy, které jsou naopak mimo tyto zídky jsou kotveny do ŽB základu, pomocné sloupky pak do betonového pasu z prostého betonu.

Kotvení musí splňovat všechny požadavky předpisu SŽ SR 5/7 (S), svislá únosnost 1 kotvy je požadována min. 15 kN.

## **Odvodnění**

Střešní konstrukce je řešena v jednostranném příčném spádu 5 a 7 °. Žlaby jsou navrženy z ohýbaného, svařovaného prvku, včetně vyústění do svodů, umístěných vně sloupků. Žlab je umístěn jako částečně skrytý, zabudovaný jako součást konstrukce. Toto provedení zabraňuje vandalizmu i ukradení prvků odvodnění, jakož i žlabů i svodů.

Na žlaby jsou napojeny svislé dešťové svody DN 80, které ústí do gajgrů. Tyto budou napojeny na SO 02-31-01 kanalizace.

## **Střešní krytina**

Střešní krytina je navržena z tepelně izolačního souvrství: Je tvořeno jádrem z tepelné izolace na bázi PUR tl. 80mm a nosnou spodní vrstvou z hliníkových plechů. Horní nosná hydroizolační vrstva souvrství je tvořena profilovaným trapézovým plechem tl. 40mm. Celé souvrství 80+40 mm je uloženo na nosné konstrukci zastřešení. Na krytinu bude pod lištou nalepený těsnicí tvarový profil podle specifikace výrobce, proti hnanému dešti.

Veškeré spoje a přípoje na nosné konstrukci budou dotěsněny proti vodě. Součástí střešních profilů je i pojistná vodní drážka zabraňující zatečení v bočním přeložení pásů. Provedení střešního pláště a jeho detailů musí být navrženo a provedeno zhotovitelem se zkušenostmi z podobných, dříve realizovaných staveb. Výrobní dokumentace střešního pláště i navazující ocelové konstrukce musí být odsouhlasena.

## **Opláštění a podhled**

Krajní sloupy podchodu a boční strany střechy budou obloženy ocelovým lakovaným plechem, který bude kotven na pomocnou podkonstrukci lokálně, pomocí nýtů.

Podhledy jsou navrženy z hliníkových kompozitních obkladů s úpravou PVDF a tyto podhledy budou ke konstrukci kotveny pomocí ocelové a hliníkové rektifikovatelné podkonstrukce. Součástí podhledů budou revizní dvířka, která se budou nacházet v místech svodů pro jejich revizi. Jedná se o opláštění tvořící podhled a toto opláštění je provedeno z hliníkových kompozitních obkladů s úpravou PVDF (obklad typu BOND AL 0,5 celková tl. 5 mm), které jsou ke konstrukci kotveny pomocí nosné žárově zinkované ocelové a hliníkové podkonstrukce. Podhledy musejí splňovat třídu reakce na oheň B,s1,d0 a zejména je nutné, aby materiál podhledů neskapával.

Skleněné boční opláštění je tvořeno kaleným lepeným sklem 88.4 (bezpečnostní sklo) se sítotiskem. Skla jsou kotvena k hlavním nosným sloupům a pomocným sloupkům pomocí systémových hliníkových liniových lišt. Tyto jsou ke sloupům kotveny přes samořezné šrouby. Je nezbytné dodržet minimální přesahy úchytů přes hranu skla s ohledem na oblast oslabené oblasti kalených skel atd.

Skla jsou konstrukčně upraveny tak, aby přesahovaly přes vnější líc betonové spodní stavby, aby stékající dešťová voda nezatékala dovnitř podchodu.

## **Protikorozní úprava**

Navrhuje se výhradně kombinovaná ochrana OK, tedy systém skládající se z žárově zinkovaného povlaku ponorem či nástřikem a vícevrstvého nátěrového systému.

Protikorozní ochrana a příprava OK musí být v souladu s předpisem SŽDC S 5/4 a TKP 19. Provedení protikorozní ochrany bude odpovídat koroznímu prostředí stupně C4 – vysoká, s životností vysokou.

Příprava před zinkováním se obecně předepisuje:

- žárový pozink ponorem – stupeň BE3 moření v kyselině
- žárový pozink stříkáním - stupeň Sa 3 – abrazivní čištění

Tloušťka kovového povlaku:

- žárový pozink ponorem – tloušťka min. 70 - 85 µm
- žárově stříkaný povlak kovu (Zn, ZNAI15) - tloušťka vrstvy min. 80 µm.

Dále budou použity ochranné nátěrové systémy:

- OSN 01: Pro díly, které budou žárově stříkané

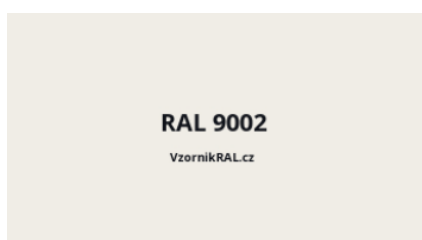
- OSN 91: Pro díly, na které budou žárové povlaky nanášeny ponorem (před nátěrem bude provedeno lehké abrazivní ometení)
- Spojovací materiál – nerez, nebo pozinkovaný

Všechny hliníkové prvky, budou opatřeny ochrannou eloxovanou vrstvou a lakované v barvě konstrukce práškovým vypalovacím lakem.

## **Barevné řešení**

Konstrukce zastřešení je řešena v odstínech stupnice RAL:

RAL 9002



RAL 7016



Konečný odstín bude odsouhlasen zástupci investora po provedení vzorků.

## **Základové konstrukce**

Základové konstrukce jsou tvořeny betonovými patkami z betonu tř. C20/25, které jsou vyztuženy betonářskou výztuží B500B.

Pro kratší přístřešek u koleje č. 2 jsou navrženy patky o velikosti 1,9 x 1,9 m a výšce 1,0 m. Patky jsou vyztuženy výztuží prům. 25 mm s krytím 50 mm při spodním i dolním okraji patky.

Pro přístřešek u koleje č. 1 jsou navrženy patky o velikosti 2,05 x 2,05 m a výšce 0,50 m. Patky jsou vyztuženy výztuží prům. 18 mm s krytím 50 mm při spodním i dolním okraji patky.

Statický návrh základových konstrukcí viz níže.



# Statické posouzení základových konstrukcí

Ing. Branislav Kvašňovský

Vlkov - Křižanov krátký přístřešek - patka

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Vlkov - Křižanov krátký přístřešek - patka  
Vypracoval : Ing. Branislav Kvašňovský  
Datum : 16.06.2022

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### 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 odvozené 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 zemín

| Číslo | Název                                    | Vzorek  | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|-------|--|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1     | ŠD                                       |  | 35.00                 | 0.00              | 18.00                            | 8.00                                  |                 |
| 2     | Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0.8$ |  | 26.50                 | 30.00             | 18.00                            | 8.00                                  |                 |
| 3     | Třída F3, konzistence tuhá               |  | 26.50                 | 12.00             | 18.00                            | 8.00                                  |                 |
| 4     | Třída F3, konzistence měkká              |  | 26.50                 | 12.00             | 18.00                            | 8.00                                  |                 |

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

#### Založení

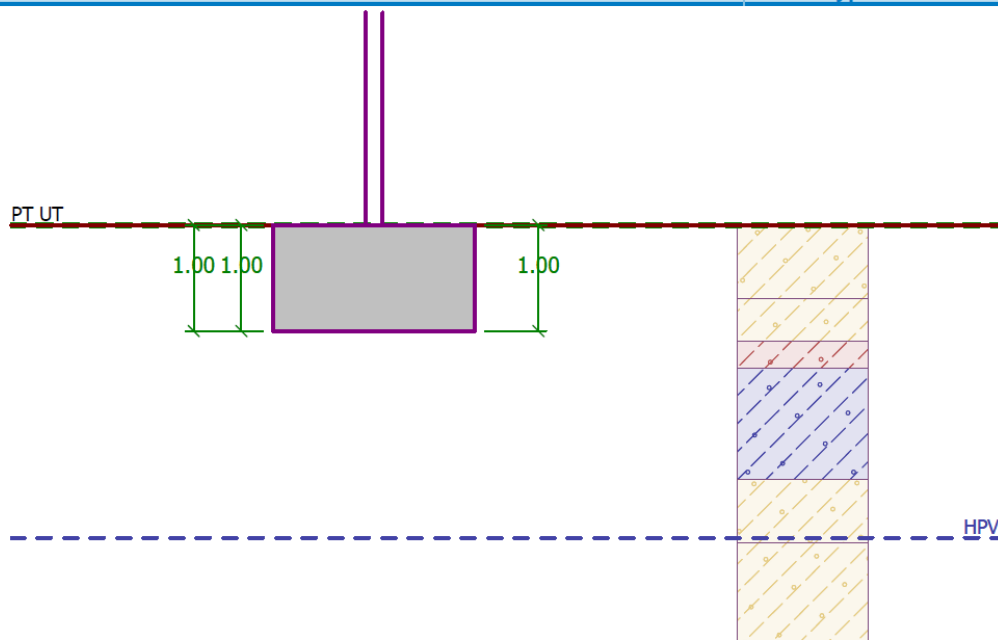
##### Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu  $h_z = 1.00$  m  
Hloubka základové spáry  $d = 1.00$  m  
Tloušťka základu  $t = 1.00$  m  
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0.00$  °

Sklon základové spáry  $s_2 = 0.00^\circ$ Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m<sup>3</sup>

Název : Založení - řez

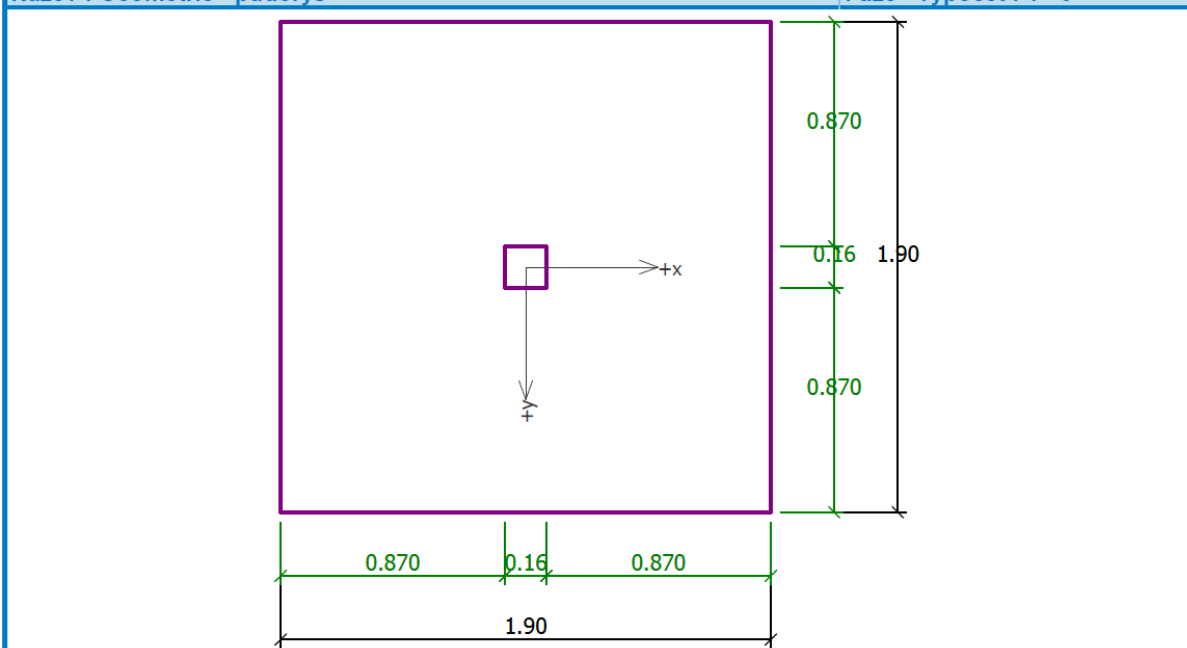
Fáze - výpočet : 1 - 0

**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

Délka patky  $x = 1.90 \text{ m}$   
 Šířka patky  $y = 1.90 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru  $x$   $c_x = 0.16 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru  $y$   $c_y = 0.16 \text{ m}$   
 Objem patky  $= 3.61 \text{ m}^3$

## Název : Geometrie - půdorys

Fáze - výpočet : 1 - 0



## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ 

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

## Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$$

## Ocel podélná : 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 | Vrstva [m] | Přiřazená zemina                         | Vzorek |
|-------|------------|--|--------|
| 1     | 0.70       | Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0.8$ |        |
| 2     | 0.40       | Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0.8$ |        |
| 3     | 0.25       | Třída F3, konzistence tuhá               |        |
| 4     | 1.05       | Třída F3, konzistence měkká              |        |
| 5     | 0.60       | Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0.8$ |        |
| 6     | -          | Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0.8$ |        |

**Zatížení**

| Číslo | Zatížení |       | Název      | Typ      | N<br>[kN] | M <sub>x</sub><br>[kNm] | M <sub>y</sub><br>[kNm] | H <sub>x</sub><br>[kN] | H <sub>y</sub><br>[kN] |
|-------|----------|-------|------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
|       | nové     | změna |            |          |           |                         |                         |                        |                        |
| 1     | Ano      |       | CO23/1     | Návrhové | 40.75     | -4.22                   | 0.04                    | 1.48                   | -1.40                  |
| 2     | Ano      |       | CO34/2     | Návrhové | -34.45    | 20.40                   | -0.04                   | 0.01                   | 10.08                  |
| 3     | Ano      |       | CO8/3      | Návrhové | 54.71     | 0.00                    | -13.19                  | 0.00                   | -6.12                  |
| 4     | Ano      |       | CO35/5     | Návrhové | 10.21     | 23.10                   | -0.23                   | 0.06                   | 11.71                  |
| 5     | Ano      |       | CO19/6     | Návrhové | 0.12      | -22.57                  | -0.02                   | 0.01                   | -11.33                 |
| 6     | Ano      |       | CO59/1 MSP | Užitné   | 29.25     | -2.82                   | -1.79                   | 0.98                   | -0.91                  |
| 7     | Ano      |       | CO69/2 MSP | Užitné   | -19.41    | 13.59                   | -0.03                   | 0.01                   | 6.76                   |
| 8     | Ano      |       | CO48/3     | Užitné   | 40.69     | -9.77                   | -0.10                   | 0.03                   | -4.51                  |
| 9     | Ano      |       | CO70/5     | Užitné   | 8.70      | 15.28                   | -0.15                   | 0.04                   | 7.76                   |
| 10    | Ano      |       | CO55/6     | Užitné   | 1.18      | -15.12                  | -0.01                   | 0.00                   | -7.58                  |

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 2.95 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

| Název  | VI. tíha<br>příznivě | e <sub>x</sub><br>[m] | e <sub>y</sub><br>[m] | σ<br>[kPa] | R <sub>d</sub><br>[kPa] | Využití<br>[%] | Vyhovuje |
|--------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-------------------------|----------------|----------|
| CO23/1 | Ano                  | 0.01                  | 0.04                  | 38.45      | 860.87                  | 4.47           | Ano      |
| CO23/1 | Ne                   | 0.01                  | 0.03                  | 47.18      | 864.19                  | 5.46           | Ano      |
| CO34/2 | Ano                  | 0.00                  | -0.55                 | 36.40      | 592.83                  | 43.90          | Ano      |
| CO34/2 | Ne                   | 0.00                  | -0.35                 | 38.27      | 694.23                  | 43.90          | Ano      |
| CO8/3  | Ano                  | 0.09                  | 0.04                  | 46.47      | 831.80                  | 5.59           | Ano      |
| CO8/3  | Ne                   | 0.07                  | 0.03                  | 55.09      | 838.73                  | 6.57           | Ano      |
| CO35/5 | Ano                  | 0.00                  | -0.35                 | 43.94      | 689.34                  | 6.37           | Ano      |
| CO35/5 | Ne                   | 0.00                  | -0.26                 | 50.74      | 730.69                  | 6.94           | Ano      |
| CO19/6 | Ano                  | 0.00                  | 0.38                  | 41.38      | 676.22                  | 6.12           | Ano      |
| CO19/6 | Ne                   | 0.00                  | 0.28                  | 47.77      | 724.52                  | 6.59           | Ano      |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 121.84 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 0.00 kN

**Posouzení svíslé únosnosti - tlačená patka**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 4. (CO35/5)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z<sub>sp</sub> = 2.68 m

Dosah smykové plochy l<sub>sp</sub> = 7.67 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R<sub>d</sub> = 730.69 kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 50.74 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE**

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0.048 < 0.333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0.287 < 0.333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0.287 < 0.333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží  $\varphi_d = 0.00^\circ$

Návrhová soudržnost nadloží  $c_d = 0.00 \text{ kPa}$

Max. tahová síla  $N_{t,max} = 34.45 \text{ kN}$

Odpor proti zvednutí  $R_t = 78.48 \text{ kN}$

**Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE**

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (CO34/2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 9.47 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 75.71 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 10.08 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

#### Posouzení čís. 1

##### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 90.25 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0.00 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 1.6 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0.6 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 1.2 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 1.2 mm

Sednutí středu základu = 2.1 mm

Sednutí charakterist. bodu = 1.4 mm

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

##### Sednutí a natočení základu - výsledky

##### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 6.60 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=662.64$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=662.64$ )

**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0.012 < 0.333$ Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0.151 < 0.333$ Max. prostorová excentricita  $e_t = 0.151 < 0.333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 1.4 mm

Hloubka deformační zóny = 1.44 m

Natočení ve směru x = 0.111 (tan\*1000); (6.4E-03 °)

Natočení ve směru y = 0.770 (tan\*1000); (4.4E-02 °)

**Dimenzace čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

**Posouzení podélné výztuže základu ve směru x****Výztuž při dolním okraji**

6.66 ks profil 25.0 mm, krytí 50.0 mm

Šířka průřezu = 1.90 m

Výška průřezu = 1.00 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.18 \% > 0.13 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0.07 \text{ m} < 0.58 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 1292.69 \text{ kNm} > 13.07 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Výztuž při horním okraji**

6.66 ks profil 25.0 mm, krytí 50.0 mm

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.18 \% > 0.13 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0.07 \text{ m} < 0.58 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 1292.69 \text{ kNm} > 6.88 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení podélné výztuže základu ve směru y****Výztuž při dolním okraji**

6.66 ks profil 25.0 mm, krytí 50.0 mm

Šířka průřezu = 1.90 m

Výška průřezu = 1.00 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.18 \% > 0.13 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0.07 \text{ m} < 0.58 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 1292.69 \text{ kNm} > 11.91 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Výztuž při horním okraji**

6.66 ks profil 25.0 mm, krytí 50.0 mm

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.18 \% > 0.13 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0.07 \text{ m} < 0.58 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 1292.69 \text{ kNm} > 17.73 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

**Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu = -34.45 kN

**Maximální únosnost na obvodu sloupu**

|   |              |            |
|---|--------------|------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | =            | -0.24 kN   |
| Síla přenášená smykovou pevností patky  | =            | -34.21 kN  |
| Uvažovaný obvod sloupu                  | $u_0$        | = 0.64 m   |
| Smykové napětí na obvodu sloupu         | $v_{Ed,max}$ | = 0.40 MPa |
| Únosnost na obvodu sloupu               | $v_{Rd,max}$ | = 2.94 MPa |

**Kritický průřez bez smykové výztuže**

|   |            |            |
|---|------------|------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | =          | -9.69 kN   |
| Síla přenášená smykovou pevností patky  | =          | -24.76 kN  |
| Vzdálenost průřezu od sloupu            | =          | 0.47 m     |
| Délka průřezu                           | $u$        | = 3.58 m   |
| Smykové napětí na průřezu               | $v_{Ed}$   | = 0.02 MPa |
| Únosnost nevyztuženého průřezu          | $v_{Rd,c}$ | = 1.11 MPa |

 $v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná**Základ na protlačení VYHOVUJE**

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Vlkov - Křižanov dlouhý přístřešek - patka vetknutých sloupů  
 Vypracoval : Ing. Branislav Kvašňovský  
 Datum : 16.06.2022

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### 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 odvozené 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 zemín

| Číslo | Název | Vzorek  | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|-------|-------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1     | ŠD    |  | 35.00                 | 0.00              | 18.00                            | 8.00                                  |                 |

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

#### Založení

##### Typ základu: excentrická patka

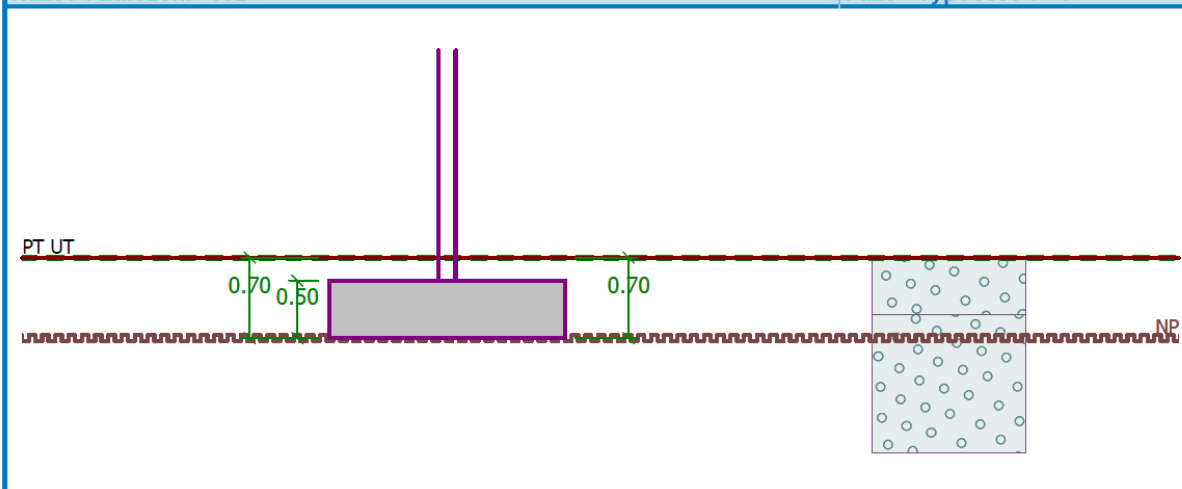
Hloubka od původního terénu  $h_z = 0.70$  m  
 Hloubka základové spáry  $d = 0.70$  m  
 Tloušťka základu  $t = 0.50$  m  
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0.00$  °  
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0.00$  °

Objemová tíha zeminy nad základem = 18.00 kN/m<sup>3</sup>



Název : Založení - řez

Fáze - výpočet : 1 - 0



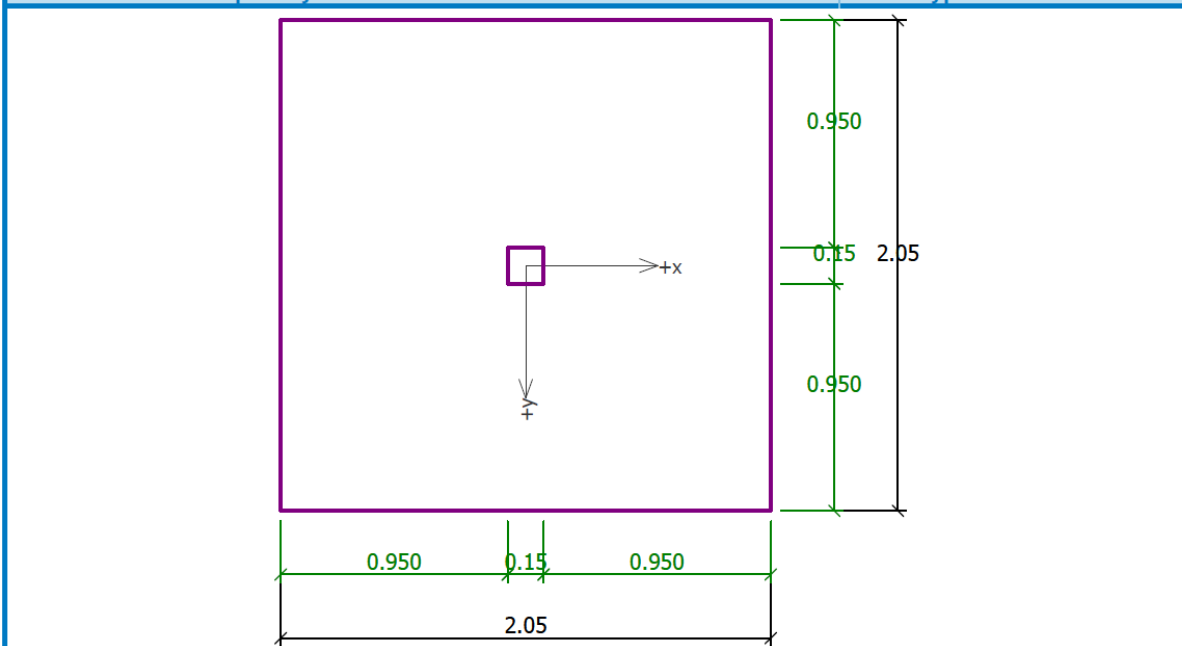
## Geometrie konstrukce

## Typ základu: excentrická patka

Délka patky  $x = 2.05 \text{ m}$ Šířka patky  $y = 2.05 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru  $x$   $c_x = 0.15 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru  $y$   $c_y = 0.15 \text{ m}$ Objem patky  $= 2.10 \text{ m}^3$ Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru  $x = 1.02 \text{ m}$ Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru  $y = 1.02 \text{ m}$ 

Název : Geometrie - půdorys

Fáze - výpočet : 1 - 0



## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

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


 $E_{cm} = 31000.00 \text{ MPa}$ **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 | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek  |
|-------|------------|------------------|---|
| 1     | 0.50       | ŠD               |  |
| 2     | -          | ŠD               |  |

**Zatížení**

| Číslo | Zatížení |       | Název      | Typ      | N [kN] | $M_x$ [kNm] | $M_y$ [kNm] | $H_x$ [kN] | $H_y$ [kN] |
|-------|----------|-------|------------|----------|--------|-------------|-------------|------------|------------|
|       | nové     | změna |            |          |        |             |             |            |            |
| 1     | Ano      |       | CO4/1      | Návrhové | 34.09  | -0.39       | -21.92      | 10.40      | -0.10      |
| 2     | Ano      |       | CO9/2      | Návrhové | 36.69  | -0.27       | -0.30       | -0.47      | -0.05      |
| 3     | Ano      |       | CO 16/3    | Návrhové | -23.97 | -0.54       | 22.86       | -10.61     | -0.12      |
| 4     | Ano      |       | CO36/1 MSP | Užitné   | 24.06  | -0.25       | -14.70      | 6.99       | -0.06      |
| 5     | Ano      |       | CO40/2 MSP | Užitné   | 25.90  | -0.17       | -0.11       | -0.38      | -0.03      |
| 6     | Ano      |       | CO46/3     | Užitné   | -13.70 | -0.35       | 15.09       | -6.97      | -0.08      |

**Nestlačitelné podloží**

Nestlačitelné podloží je v hloubce 0.70 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

| Název   | VI. tíha příznivě | $e_x$ [m] | $e_y$ [m] | $\sigma$ [kPa] | $R_d$ [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|---------|-------------------|-----------|-----------|----------------|-------------|-------------|----------|
| CO4/1   | Ano               | 0.27      | 0.00      | 32.84          | 620.16      | 5.30        | Ano      |
| CO4/1   | Ne                | 0.22      | 0.00      | 37.93          | 667.97      | 5.68        | Ano      |
| CO9/2   | Ano               | 0.00      | 0.00      | 24.90          | 879.73      | 2.83        | Ano      |
| CO9/2   | Ne                | 0.00      | 0.00      | 30.52          | 881.40      | 3.46        | Ano      |
| CO 16/3 | Ano               | -0.65     | 0.01      | 28.43          | 316.43      | 40.79       | Ano      |
| CO 16/3 | Ne                | -0.42     | 0.01      | 27.30          | 488.63      | 40.79       | Ano      |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 70.92 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 20.31 \text{ kN}$

**Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (CO 16/3)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 3.90 \text{ m}$ Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 12.83 \text{ m}$ Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 488.63 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 27.30 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0.315 < 0.333$ Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0.007 < 0.333$ Max. prostorová excentricita  $e_t = 0.315 < 0.333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení svislé únosnosti - tažená patka**Návrhový úhel vnitřního tření nadloží  $\varphi_d = 0.00^\circ$ Návrhová soudržnost nadloží  $c_d = 0.00 \text{ kPa}$ Max. tahová síla  $N_{t,max} = 23.97 \text{ kN}$ Odpor proti zvednutí  $R_t = 58.76 \text{ kN}$ **Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (CO 16/3)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 3.54 \text{ kN}$ Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 30.98 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla  $H = 10.61 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_2$  (vliv nestlačitelného podloží).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 52.53 \text{ kN}$ Spočtená tíha nadloží  $Z = 15.05 \text{ kN}$ 

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky (x) = 0.00 m

Šířka patky (y) = 27.30 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 0.0 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0.0 mm  
 Sednutí středu hrany y - 1 = 0.0 mm  
 Sednutí středu hrany y - 2 = 0.0 mm  
 Sednutí středu základu = 0.0 mm  
 Sednutí charakterist. bodu = 40.8 mm

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

### Sednutí a natočení základu - výsledky

Základ leží na nestlačitelném podloží.  
 Celkové sednutí je rovno nule.

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

##### Výztuž při dolním okraji

6.60 ks profil 18.0 mm, krytí 50.0 mm  
 Šířka průřezu = 2.05 m  
 Výška průřezu = 0.50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.19 \% > 0.14 \% = \rho_{min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0.03 \text{ m} < 0.27 \text{ m} = x_{max}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 314.22 \text{ kNm} > 16.65 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

##### Výztuž při horním okraji

6.60 ks profil 18.0 mm, krytí 50.0 mm

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.19 \% > 0.14 \% = \rho_{min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0.03 \text{ m} < 0.27 \text{ m} = x_{max}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 314.22 \text{ kNm} > 14.88 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

##### Výztuž při dolním okraji

6.60 ks profil 18.0 mm, krytí 50.0 mm  
 Šířka průřezu = 2.05 m  
 Výška průřezu = 0.50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.19 \% > 0.14 \% = \rho_{min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0.03 \text{ m} < 0.27 \text{ m} = x_{max}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 314.22 \text{ kNm} > 11.45 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

##### Výztuž při horním okraji

6.60 ks profil 18.0 mm, krytí 50.0 mm

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.19 \% > 0.14 \% = \rho_{min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0.03 \text{ m} < 0.27 \text{ m} = x_{max}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 314.22 \text{ kNm} > 5.52 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 34.09 kN

**Maximální únosnost na obvodu sloupu**

|   |              |            |
|---|--------------|------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | =            | 0.18 kN    |
| Síla přenášená smykovou pevností patky  | =            | 33.91 kN   |
| Uvažovaný obvod sloupu                  | $u_0$        | = 0.60 m   |
| Smykové napětí na obvodu sloupu         | $v_{Ed,max}$ | = 1.01 MPa |
| Únosnost na obvodu sloupu               | $v_{Rd,max}$ | = 3.60 MPa |

**Kritický průřez bez smykové výztuže**

|   |            |            |
|---|------------|------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | =          | 2.49 kN    |
| Síla přenášená smykovou pevností patky  | =          | 31.60 kN   |
| Vzdálenost průřezu od sloupu            | =          | 0.22 m     |
| Délka průřezu                           | $u$        | = 1.99 m   |
| Smykové napětí na průřezu               | $v_{Ed}$   | = 0.11 MPa |
| Únosnost nevyztuženého průřezu          | $v_{Rd,c}$ | = 1.52 MPa |

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

**Základ na protlačení VYHOVUJE**