

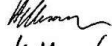


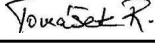


"DOKUMENTACE JE DUŠEVNÍM MAJETKEM FIRMY HUTNÍ PROJEKT Frýdek-Místek a.s. A NESMÍ BÝT POUŽITA BEZ JEJÍHO VĚDOMÍ."

|                  |  |   |   |   |                   |
|------------------|--|---|---|---|-------------------|
| OZN.             | ZMĚNA  | DATUM   | PROVEDL   | KONTROLA  |                   |
| VYPRACOVAL       | ING. JAKUB HELLEMANN   |  |  |  |                   |
| PROJEKTANT       | ING. JAKUB HELLEMANN   |  |   |   |                   |
| SCHVÁLIL         | ING. LUCIE KRTKOVÁ   |  |   |   |                   |
| KONTROLOVAL      | ING. RADOVAN TOMÁŠEK   |  |   |   |                   |
| INVESTOR         | OHLA ŽS, a.s.  |   |   | ÚČEL  | PROVÁDĚNÍ         |
| MÍSTO STAVBY     | OSTRAVA  |   |   |   | STAVBY            |
| STAVBA           | INFRASTRUKTURA PRO ELEKTROMOBILITU<br>LOKALITA MICHÁLKOVICE<br>SO 01 TROLEJOVÉ VEDNÍ UDRŽOVACÍ STOPY |   |   | Č.ZAK.  | 11498-003-000     |
|                  |  |   |   | ARCHIVNÍ ČÍSLO  | HP4-8-8366        |
|                  |  |   |   | VYHOTOVENÍ  | POČET A4 27       |
|                  |  |   |   | POČET   | ČÍSLO             |
|                  |  |   |   | 3   | POŘADOVÉ Č.<br>01 |
| STATICKÝ VÝPOČET |  |   |   |   |                   |

|       |                                      |   |
|-------|--------------------------------------|---|
| 1     | SEZNAM NOREM A SMĚRNIC .....         | 3 |
| 2     | TECHNICKÁ ZPRÁVA.....                | 3 |
| 2.1   | Úvod .....                           | 3 |
| 2.2   | Popis základových konstrukcí .....   | 3 |
| 2.2.1 | Nové základy sloupů.....             | 3 |
| 2.2.2 | Základové poměry .....               | 3 |
| 2.2.3 | Požadavky na provádění .....         | 4 |
| 2.3   | ZATÍŽENÍ .....                       | 4 |
|       | Údaje o uvažovaných zatíženích ..... | 4 |
| 2.3.1 | Charakteristické zatížení.....       | 5 |
|       | Stálé zatížení .....                 | 5 |
|       | Nahodilé zatížení.....               | 5 |
| 2.3.2 | Návrhové zatížení.....               | 5 |
|       | Stálé zatížení (*1,35).....          | 5 |
|       | Nahodilé zatížení (*1,5).....        | 5 |
| 3     | VLASTNÍ VÝPOČET .....                | 5 |

## **1      SEZNAM NOREM A SMĚRNIC**

- ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1 - Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-4 - Část 1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem
- ČSN EN 1993-1-1 – Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992 Eurokód 2 Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1997 Eurokód 7 Navrhování geotechnických konstrukcí

## **2      TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **2.1      Úvod**

Součástí projektové dokumentace pro provádění stavby, pro stavbu s názvem „INFRASTRUKTURA PRO ELEKTROMOBILITU LOKALITA MICHÁLKOVICE“ je navržení nových železobetonových základů pro trakční stožáry. Konstrukce je součástí SO 01 Trolejové vedení udržovací stopy.

### **2.2      Popis základových konstrukcí**

#### **2.2.1      Nové základy sloupů**

Pro nové ocelové stožáry C10 budou vybetonovány nové železobetonové základy. Půdorysný rozměr základu je 2,3 x 2,3 m. Výška základu je 2,2 m. Stožár bude do základu zabetonován do hloubky 1,5 m. Při betonáži základu bude do bednění umístěna betonová skruž DN500 pro dodatečné zabetonování stožáru. Horní hrana základu je umístěna 100 mm pod upravený terén.

#### **2.2.2      Základové poměry**

V přesném místě regulační stanice nebyly pro předmět tohoto projektu proveden geologický průzkum. Proto bylo vycházeno z archivních průzkumů přístupných přes Českou geologickou službu. Nejbližše skutečné poloze nových objektů je umístěn vrt 604147.

Ve studovaném území byl určen následující schematický geologický profil dle

- **0,00-0,50**      navážka, kamenitá
- **0,50-1,60**      hlína, jílovitá, tuhá
- **1,60-3,50**      hlína prachovitá tvrdá
- **3,50-6,00**      hlína prachovitá tuhá

Pro návrh základových patek bylo předpokládáno založení nad úrovní podzemní vody.

V podkladech byla zjištěna nadmořská výška vrtu 245,680 m.

Vzhledem k charakteristikám základové zeminy a zjištěné výškové nepřesnosti v geologickém profilu je ve výpočtu předpokládána max.  $R_d=100$  kPa.

**V průběhu realizace základových konstrukcí musí dojít k ověření základové půdy a k ověření únosnosti základové spáry geologem. V případě, že byl terén v minulosti**

**proveden nevhodným materiálem (zbytky stavební hmot, odpad) nebo nebyl důsledně zhutněn je nutné materiál podzákladí nahradit a dostatečně zhutnit.**

### 2.2.3 Požadavky na provádění

#### *Vyztužení a výrobní tolerance*

Při provádění železobetonových konstrukcí je třeba jako minimální technologický předpis dodržovat ustanovení ČSN EN 13670 (732400) „Provádění betonových konstrukcí“ a ČSN EN 206 (73 2403) „Beton : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“. Tolerance vertikální i horizontální, jak lokální tak celkové, pro nosné železobetonové konstrukce jsou omezeny podle znění ČSN 73 0210-1 „Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení“.

Vyztužení betonových konstrukcí je třeba provést podle konstrukčních zásad ve vypočítaném množství. Z důvodů životnosti a spolehlivé funkce základů se doporučuje dodržet následující principy:

- všechny hlavní nosné pruty vyztužení provést s minimálním krytím dle statického výpočtu
- rozmístění výztužných vložek a vzdálenosti mezi nimi musí umožnit spolehlivé ukládání betonu a použití ponorných vibrátorů

#### *Ukládání betonové směsi*

Před betonáží se doporučuje provést následující kontroly:

- zkoušky kvality a zpracovatelnosti betonové směsi stanovené normou pro daný typ konstrukcí a objem betonáže.
- kontrolu shody uložené armatury s projektovaným stavem.
- geodetickou kontrolu rozměrů a výškových úrovní betonovaných prvků včetně polohy prostupů a kotevních míst.
- před betonáží do bednění musí být odstraněny všechny nečistoty.

U všech železobetonových konstrukcí je nutné zajistit řádné ošetřování po vybetonování.

## **3 ÚDAJE O POŽADOVANÉ JAKOSTI NAVRŽENÝCH MATERIÁLŮ**

#### **Základové konstrukce:**

beton C25/30 XA1 XC2

výztuž B500B

## **4 ZATÍŽENÍ**

#### Údaje o uvažovaných zatíženích

Konstrukce jsou dimenzovány na zatížení vlastní tíhou konstrukce, zatížení tahem ve vrcholu od zavěšení trakčního vedení a klimatická zatížení větrem – II. větrová oblast.

Seismické zatížení do výpočtu nebylo zavedeno, protože stavba se, dle mapy seismických oblastí, nachází v oblasti pro kterou je uvažována velikost referenčního špičkového zrychlení podloží  $a_{gR}$  0,06g. Zatřídění je provedeno dle normy ČSN EN 1998-1. Seismické zatížení nemá podstatný vliv na únosnost a spolehlivost ocelové konstrukce.



#### 4.1.1 Charakteristické zatížení

##### Stálé zatížení

Vlastní váha konstrukce je generována programem SCIA ENGINEER 2021

Užitné zatížení instrumentací – výložník 6m..... 0,35 kN.m<sup>-1</sup>

##### Nahodilé zatížení

Užitné zatížení instrumentací – naváděcí stříška..... 0,5 kN

Užitné zatížení instrumentací – kabel NSGAF 185mm..... 0,1 kN/m<sup>-1</sup>

Užitné zatížení instrumentací – odpojovač..... 0,5 kN

Vítr.....0,42 kN.m<sup>-2</sup>

#### 4.1.2 Návrhové zatížení

##### Stálé zatížení (\*1,35)

Vlastní váha konstrukce je generována programem SCIA ENGINEER 2021

Užitné zatížení instrumentací – výložník 6m..... 0,47 kN.m<sup>-1</sup>

##### Nahodilé zatížení (\*1,5)

Užitné zatížení instrumentací – naváděcí stříška..... 0,75 kN

Užitné zatížení instrumentací – kabel NSGAF 185mm..... 0,15 kN/m<sup>-1</sup>

Užitné zatížení instrumentací – odpojovač..... 0,75 kN

Vítr.....0,63 kN.m<sup>-2</sup>

## 5 VLASTNÍ VÝPOČET

---

## PROTOKOL KE STATICKÉMU VÝPOČTU

### Obsah

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| PROTOKOL KE STATICKÉMU VÝPOČTU | 6  |
| Obsah                          | 6  |
| Projekt                        | 7  |
| Celková výpočtový model        | 7  |
| Popis modelu                   | 7  |
| Vstupní data                   | 8  |
| Materiály                      | 8  |
| Výkaz materiálu                | 8  |
| Průřezy                        | 8  |
| Popis prutů                    | 11 |
| Prvky                          | 11 |
| Popis uzlů                     | 12 |
| Uzly                           | 12 |
| Popis podpor                   | 13 |
| Podpory v uzlech               | 13 |
| Zatížení                       | 14 |
| Zatížení větrem                | 14 |
| Zatížení větrem                | 16 |
| Zatěžovací stavy               | 17 |
| Poznámka                       | 17 |
| ZS2 - Zatížení technologií     | 17 |
| ZS3 - Vítr                     | 18 |
| Skupiny zatížení               | 18 |
| Kombinace                      | 18 |
| Reakce do základu              | 19 |
| Reakce                         | 19 |
| Posudek základu                | 20 |
| Závěr                          | 27 |

## Projekt

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Uživatel licence                     | jhellemann@hpfm.cz                             |
| Projekt                              | 11498-003 - INFRASTRUKTURA PRO ELEKTROMOBILITU |
| Část                                 | SO01-TROLEJOVÉ VEDENÍ UDRŽOVACÍ STOPY          |
| Popis                                | STATICKÝ VÝPOČET                               |
| Autor                                | Ing. Jakub Hellemann                           |
| Datum                                | 02/2026  |
| Konstrukce                           | Obecná XYZ                                     |
| Poč. uzlů :                          | 6  |
| Poč. prutů :                         | 4  |
| Poč. ploch :                         | 0  |
| Poč. těles :                         | 0  |
| Poč. průřezů :                       | 4  |
| Poč. zat. stavů :                    | 3  |
| Poč. materiálů :                     | 3  |
| Tíhové zrychlení [m/s <sup>2</sup> ] | 9,810  |
| Národní norma                        | EC - EN  |

## Celková výpočtový model



## Popis modelu

barvy materiálů:

zelená - stožár typ C10

## Vstupní data

### Materiály

Ocel EC3

| Jméno | Jednotková hmotnost<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | E<br>[MPa]<br>G<br>[MPa] | Poisson - nu<br>Tep.roztaž.<br>[m/mK] | Dolní mez<br>[mm] | Horní mez<br>[mm] | Fy (rozsah)<br>[MPa] | Fu (rozsah)<br>[MPa] |
|-------|---|--------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| S 235 | 7850,00                                     | 2,1000e+05<br>8,0769e+04 | 0.3<br>0,01e-003                      | 0<br>40           | 40<br>80          | 235,0<br>215,0       | 360,0<br>360,0       |

### Výkaz materiálu

Výběr: Vše

Způsob třídění: Materiál

#### Shrnutí


| Materiál | Hmotnost<br>[kg] | Povrch<br>[mm <sup>2</sup> ] | Objem<br>[m <sup>3</sup> ] |
|----------|------------------|------------------------------|----------------------------|
| Ocel     | 805,83           | 8246733,257                  | 1,0265e-01                 |
| Celkem   | 805,83           | 8246733,257                  | 1,0265e-01                 |

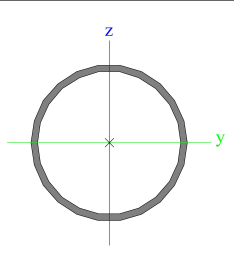

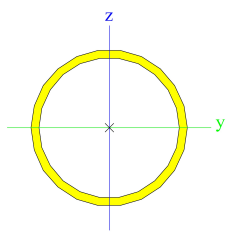

Poznámka: Hodnota 'Povrch' představuje pro 1D dílce celkový vnější povrch, zatímco pro 2D dílce odpovídá ploše střednicové roviny.

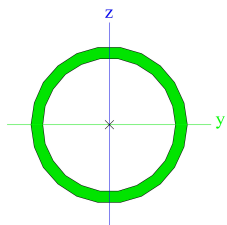
#### Ocel (1D)

| Materiál | Hustota<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Hmotnost<br>[kg] | Povrch<br>[mm <sup>2</sup> ] | Objem<br>[m <sup>3</sup> ] |
|----------|---------------------------------|------------------|------------------------------|----------------------------|
| S 235    | 7850,00                         | 805,83           | 8246733,257                  | 1,0265e-01                 |
| Celkem   |                                 | 805,83           | 8246733,257                  | 1,0265e-01                 |

### Průřezy

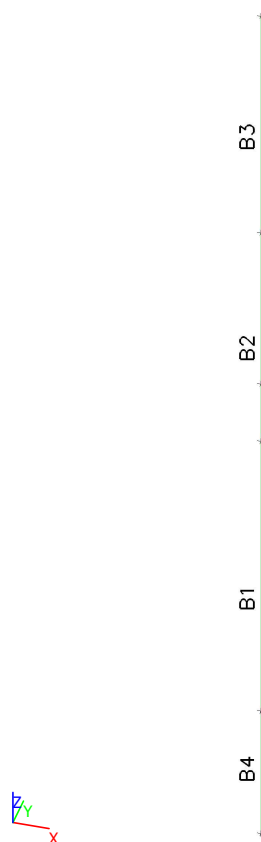
| PATA SLOUPU 324x135  |   |            |
|--|---|------------|
| Typ  | Obecný průřez   |            |
| Typ tvaru  | Tlustostěnný  |            |
| Materiál   | S 235   |            |
| Výroba   | obecný  |            |
| Barva  |  |            |
| Posudek rovinného<br>vzpěru y-y, Posudek<br>rovinného vzpěru z-z         | d   | d          |
| A [m <sup>2</sup> ]  | 1,3166e-02  |            |
| A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]       | 6,6038e-03  | 6,6038e-03 |
| A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]   | 1,0178e+00  | 1,9508e+00 |
| c <sub>y,ucs</sub> [mm], c <sub>z,ucs</sub> [mm]                         | 0   | 0          |
| α [deg]  | 0,00  |            |
| I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]       | 1,5894e-04  | 1,5894e-04 |
| i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]                                 | 110   | 110        |
| W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ] | 9,8109e-04  | 9,8109e-04 |
| W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ] | 1,3020e-03  | 1,3020e-03 |
| M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]                       | 305961,03   | 305961,03  |
| M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]                       | 305961,03   | 305961,03  |
| d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]                                 | 0   | 0          |
| I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]       | 3,1800e-04  | 0,0000e+00 |
| β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]                                 | 0   | 0          |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| Obrázek  |    |            |
| <b>STŘED SLOUPU 245x12,5</b>   |   |            |
| Typ  | Obecný průřez   |            |
| Typ tvaru  | Tlustostěnný  |            |
| Materiál   | S 235   |            |
| Výroba   | obecný  |            |
| Barva  |    |            |
| Posudek rovinného<br>vzpěru y-y, Posudek<br>rovinného vzpěru z-z         | d   | d          |
| A [m <sup>2</sup> ]  | 9,1284e-03  |            |
| A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]       | 4,5862e-03  | 4,5862e-03 |
| A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]   | 7,6965e-01  | 1,4608e+00 |
| c <sub>y,ucs</sub> [mm], c <sub>z,ucs</sub> [mm]                         | 0   | 0          |
| α [deg]  | 0,00  |            |
| I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]       | 6,1847e-05  | 6,1847e-05 |
| i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]                                 | 82  | 82         |
| W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ] | 5,0487e-04  | 5,0487e-04 |
| W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ] | 6,7615e-04  | 6,7615e-04 |
| M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]                       | 158894,82   | 158894,82  |
| M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]                       | 158894,82   | 158894,82  |
| d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]                                 | 0   | 0          |
| I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]       | 1,2374e-04  | 0,0000e+00 |
| β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]                                 | 0   | 0          |
| Obrázek  |  |            |
| <b>VRCHOL SLOUPU 168x12,5</b>  |   |            |
| Typ  | Obecný průřez   |            |
| Typ tvaru  | Tlustostěnný  |            |
| Materiál   | S 235   |            |
| Výroba   | obecný  |            |
| Barva  |  |            |
| Posudek rovinného<br>vzpěru y-y, Posudek<br>rovinného vzpěru z-z         | d   | d          |
| A [m <sup>2</sup> ]  | 6,1052e-03  |            |
| A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]       | 3,0855e-03  | 3,0855e-03 |
| A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]   | 5,2776e-01  | 9,7699e-01 |
| c <sub>y,ucs</sub> [mm], c <sub>z,ucs</sub> [mm]                         | 0   | 0          |
| α [deg]  | 0,00  |            |
| I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]       | 1,8569e-05  | 1,8569e-05 |
| i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]                                 | 55  | 55         |
| W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ] | 2,2106e-04  | 2,2106e-04 |
| W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ] | 3,0281e-04  | 3,0281e-04 |

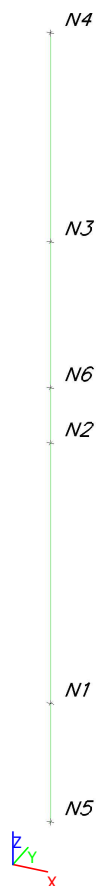
|  |   |            |
|--|---|------------|
| $M_{pl.y,+}$ [Nm], $M_{pl.y,-}$ [Nm]             | 71160,80  | 71160,80   |
| $M_{pl.z,+}$ [Nm], $M_{pl.z,-}$ [Nm]             | 71160,80  | 71160,80   |
| $d_y$ [mm], $d_z$ [mm]                           | 0   | 0          |
| $I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ] | 3,7150e-05  | 0,0000e+00 |
| $\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]                   | 0   | 0          |
| Obrázek  |  |            |

| Vysvětlivky symbolů |  |
|---------------------|--|
| A                   | Plocha   |
| $A_y$               | Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou |
| $A_z$               | Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou |
| $A_L$               | Obvodový povrch na jednotku délky                                |
| $A_D$               | Vysýchající povrch na jednotku délky                             |
| $C_{Y,UCS}$         | Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému             |
| $C_{Z,UCS}$         | Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému             |
| $I_{Y,LCS}$         | Moment setrvačnosti kolem osy YLSS                               |
| $I_{Z,LCS}$         | Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS                               |
| $I_{YZ,LCS}$        | Moment setrvačnosti $I_{yz}$ v LSS                               |
| $\alpha$            | Úhel pootočení hlavní osy  |
| $I_y$               | Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y                           |
| $I_z$               | Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z                           |
| $i_y$               | Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y                          |
| $i_z$               | Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z                          |

| Vysvětlivky symbolů |   |
|---------------------|---|
| $W_{el,y}$          | Pružný modul průřezu k hlavní ose y   |
| $W_{el,z}$          | Pružný modul průřezu k hlavní ose z   |
| $W_{pl,y}$          | Plastický modul průřezu k hlavní ose y  |
| $W_{pl,z}$          | Plastický modul průřezu k hlavní ose z  |
| $M_{pl.y,+}$        | Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment $M_y$                                 |
| $M_{pl.y,-}$        | Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment $M_y$                                |
| $M_{pl.z,+}$        | Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment $M_z$                                 |
| $M_{pl.z,-}$        | Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment $M_z$                                |
| $d_y$               | Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou |
| $d_z$               | Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou |
| $I_t$               | Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou                          |
| $I_w$               | Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou                                    |
| $\beta_y$           | Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y  |
| $\beta_z$           | Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z  |

**Popis prutů****Prvky**

| Jméno | Průřez                                 | Materiál | Délka [mm] | Poč. uzel | Konc. uzel | Typ         |
|-------|--|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| B1    | PATA SLOUPU 324x135 - Obecný průřez    | S 235    | 3300,000   | N1        | N2         | sloup (100) |
| B2    | STŘED SLOUPU 245x12,5 - Obecný průřez  | S 235    | 2550,000   | N2        | N3         | sloup (100) |
| B3    | VRCHOL SLOUPU 168x12,5 - Obecný průřez | S 235    | 2650,000   | N3        | N4         | sloup (100) |
| B4    | PATA SLOUPU 324x135 - Obecný průřez    | S 235    | 1500,000   | N5        | N1         | sloup (100) |

**Popis uzlů****Uzly**

| Jméno | Souř. X<br>[mm] | Souř. Y<br>[mm] | Souř. Z<br>[mm] |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|
| N1    | 0,000           | 0,000           | 1500,000        |
| N2    | 0,000           | 0,000           | 4800,000        |

| Jméno | Souř. X<br>[mm] | Souř. Y<br>[mm] | Souř. Z<br>[mm] |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|
| N3    | 0,000           | 0,000           | 7350,000        |
| N4    | 0,000           | 0,000           | 10000,000       |

| Jméno | Souř. X<br>[mm] | Souř. Y<br>[mm] | Souř. Z<br>[mm] |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|
| N5    | 0,000           | 0,000           | 0,000           |
| N6    | 0,000           | 0,000           | 5500,000        |



**Popis podpor****Podpory v uzlech**

| Jméno | Uzel | Systém | Typ      | X    | Y    | Z    | Rx   | Ry   | Rz   |
|-------|------|--------|----------|------|------|------|------|------|------|
| Sn1   | N1   | GSS    | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Tuhý |

## Zatížení

### Zatížení větrem

#### VÝPOČET ZATÍŽENÍ VĚTREM PODLE ČSN EN 1991-1-4

##### Větrová oblast

II

místo: Ostrava

odečteno z mapy větrných oblastí ČR

 $v_{b,0} =$ 

25

m/s

výchozí základní rychlost větru

##### Základní rychlost větru

 $v_b = v_{b,0} \cdot c_{dir} \cdot c_{season} =$ 

25

m/s

základní rychlost větru

4.2 (4.1)

 $c_{dir} =$ 

1

součinitel směru větru

NA.2.6.

 $c_{season} =$ 

1

součinitel ročního období

NA.2.7.

##### Kategorie terénu

IV

příloha A.1

 $z_0 =$ 

1

m

tab.4.1

 $z_{min} =$ 

3,00

m

tab.4.1

 $z_{max} =$ 

200

m

 $z_{e1} =$ 

8,50

m

referenční výška

7.2.2 (1)

 $z_{e2} =$ 

0,3

m

##### Součinitel terénu

 $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} =$ 

0,234

součinitel terénu

4.3.2 (4.5)

 $z_{0,II} =$ 

0,05

kat. terénu II

tab.4.1

##### Součinitel drsnosti terénu

 $c_r(z_{e1}) = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$ 

0,501

4.3.2 (4.4)

 $c_r(z_{e2}) = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$ 

-0,282

##### Součinitel orografie

 $c_0(z) =$ 

1

4.3.1.

##### Střední rychlost větru

 $v_m(z_{e1}) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b =$ 12,54 ms<sup>-1</sup>

4.3.1 (4.3)

 $v_m(z_{e2}) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b =$ -7,05 ms<sup>-1</sup>

##### Intenzita turbulence

 $I_v(z_{e1}) = k_l/c_0(z) \cdot \ln(z/z_0) =$ 

0,467

 $k_l =$ 

1

součinitel turbulence

4.4 (4.7)

 $I_v(z_{e2}) = k_l/c_0(z) \cdot \ln(z/z_0) =$ 

-0,831

##### Maximální dynamický tlak větru

 $q_p(z_{e1}) = [1+7I_v(z)] \cdot 0,5\rho \cdot v_m(z)^2 =$ 420 Nm<sup>-2</sup>

=

0,42 kNm<sup>-2</sup>

4.4 (4.8)

 $q_p(z_{e2}) = [1+7I_v(z)] \cdot 0,5\rho \cdot v_m(z)^2 =$ -150 Nm<sup>-2</sup>

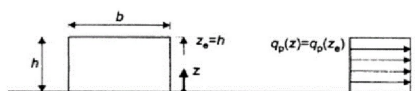
=

-0,15 kNm<sup>-2</sup>

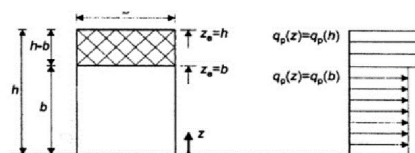
**Rozměry objektu**

|         |        |                                      |
|---------|--------|--------------------------------------|
| $h =$   | 8,50 m | výška stavby                         |
| $b =$   | 0,30 m | rozměr kolmo na hřeben - délka štítu |
| $l =$   | 0,30 m | rozměr rovnoběžně s hřebenem         |
| $l_1 =$ | 0,00 m | vzdálenost rámců                     |
| $l_2 =$ | 0,00 m |                                      |
| $l_3 =$ | 0,00 m |                                      |

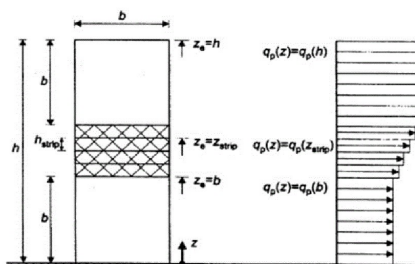
|            |              |                       |
|------------|--------------|-----------------------|
| <b>(1)</b> | výška průběh |                       |
| $z_{e1} =$ | 8,5 m        | 0 až h konst. $h < b$ |



|              |       |               |              |
|--------------|-------|---------------|--------------|
| <b>(2)</b>   |       |               |              |
| $z_{e1} = h$ | 8,5 m | b až h konst. | $b < h < 2b$ |
| $z_{e2} = b$ | 0,3 m | 0 až b konst. |              |



|              |       |                              |          |
|--------------|-------|------------------------------|----------|
| <b>(3)</b>   |       |                              |          |
| $z_{e1} = h$ | 8,5 m | $(h - b)$ a konst.           | $h > 2b$ |
| $z_{es} = h$ | m     | b až $(h \cdot \text{lin.})$ |          |
| $z_{e2} = b$ | 0,3 m | 0 až b konst.                |          |


**PLATÍ 3.PŘÍPAD**

**Zatížení větrem**

| Kruhové válce |          |                       |                  | 07.IX |
|---------------|----------|-----------------------|------------------|-------|
| $q_p(h) =$    | 0,42     | $\text{kNm}^{-2}$     |                  |       |
| $b =$         | 0,168    | m                     | ... průměr válce |       |
| $\rho =$      | 1,25     | $\text{kgm}^{-3}$     |                  |       |
| $v(z_e) =$    | 25,91    |                       |                  |       |
| $\nu =$       | 1,50E-05 | $\text{m}^2/\text{s}$ |                  |       |
| $R_e =$       | 290183   |                       |                  |       |
| $k =$         | 0,05     |                       |                  |       |
| $k/b =$       | 0,0003   |                       |                  |       |
| $c_{f,0} =$   | 0,621    |                       | $c_{f,0} =$      | 0,622 |
| $w_e =$       | 0,04     | $\text{kNm}^{-1}$     |                  |       |
| $q_p(h) =$    | 0,42     | $\text{kNm}^{-2}$     |                  |       |
| $b =$         | 0,245    | m                     | ... průměr válce |       |
| $\rho =$      | 1,25     | $\text{kgm}^{-3}$     |                  |       |
| $v(z_e) =$    | 25,91    |                       |                  |       |
| $\nu =$       | 1,50E-05 | $\text{m}^2/\text{s}$ |                  |       |
| $R_e =$       | 423184   |                       |                  |       |
| $k =$         | 0,05     |                       |                  |       |
| $k/b =$       | 0,0002   |                       |                  |       |
| $c_{f,0} =$   | 0,631    |                       | $c_{f,0} =$      | 0,367 |
| $w_e =$       | 0,06     | $\text{kNm}^{-1}$     |                  |       |
| $q_p(h) =$    | 0,42     | $\text{kNm}^{-2}$     |                  |       |
| $b =$         | 0,324    | m                     | ... průměr válce |       |
| $\rho =$      | 1,25     | $\text{kgm}^{-3}$     |                  |       |
| $v(z_e) =$    | 25,91    |                       |                  |       |
| $\nu =$       | 1,50E-05 | $\text{m}^2/\text{s}$ |                  |       |
| $R_e =$       | 559639   |                       |                  |       |
| $k =$         | 0,05     |                       |                  |       |
| $k/b =$       | 0,00015  |                       |                  |       |
| $c_{f,0} =$   | 0,637    |                       | $c_{f,0} =$      | 0,248 |
| $w_e =$       | 0,09     | $\text{kNm}^{-1}$     |                  |       |

### Zatěžovací stavy

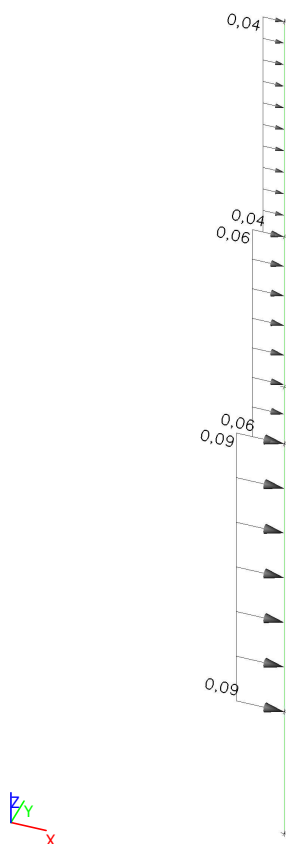
| Jméno | Popis<br>Spec                    | Typ působení<br>Typ zatížení | Skupina<br>zatížení | Směr | Působení   | Řídící zat.<br>stav |
|-------|----------------------------------|------------------------------|---------------------|------|------------|---------------------|
| ZS1   | Vlastní váha                     | Stálé<br>Vlastní tíha        | SZ1                 | -Z   |            |                     |
| ZS2   | Zatížení technologií<br>Standard | Proměnné<br>Statické         | Užitné              |      | Krátkodobé | Žádný               |
| ZS3   | Vítr<br>Standard                 | Proměnné<br>Statické         | Užitné              |      | Krátkodobé | Žádný               |

### Poznámka

Pro výpočet záladů byly použity reálné zatížení instrumentací poskytnuté k jako podklad. Zatížení sloupu vodorovnou silou ve vrcholu z technického podkladu k ocelovým sloupům není zohledněno.

### ZS2 - Zatížení technologií



**ZS3 - Vítr****Skupiny zatížení**

| Jméno  | Zatížení | Vztah    | Typ            |
|--------|----------|----------|----------------|
| SZ1    | Stálé    |          |                |
| Vítr   | Proměnné | Výběrová | Vítr           |
| Užitné | Proměnné | Standard | Kat E : sklady |

**Kombinace**

| Jméno             | Popis | Typ                       | Zatěžovací stavy           | Souč. [-] |
|-------------------|-------|---------------------------|----------------------------|-----------|
| MSÚ-Sada B (auto) |       | EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B | ZS1 - Vlastní váha         | 1,000     |
|                   |       |                           | ZS2 - Zatížení technologií | 1,000     |
|                   |       |                           | ZS3 - Vítr                 | 1,000     |
| MSP-Char (auto)   |       | EN-MSP charakteristická   | ZS1 - Vlastní váha         | 1,000     |
|                   |       |                           | ZS2 - Zatížení technologií | 1,000     |
|                   |       |                           | ZS3 - Vítr                 | 1,000     |
| MSP-Kvazi (auto)  |       | EN-MSP kvazistálá         | ZS1 - Vlastní váha         | 1,000     |
|                   |       |                           | ZS2 - Zatížení technologií | 1,000     |
|                   |       |                           | ZS3 - Vítr                 | 1,000     |

## Reakce do základu

### Reakce

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše

### Uzlové reakce

| Jméno  | Stav                | R <sub>x</sub><br>[kN] | R <sub>y</sub><br>[kN] | R <sub>z</sub><br>[kN] | M <sub>x</sub><br>[kNm] | M <sub>y</sub><br>[kNm] | M <sub>z</sub><br>[kNm] | e <sub>x</sub><br>[mm] | e <sub>y</sub><br>[mm] |
|--------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Sn1/N1 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | 0,00                   | 0,00                   | 7,91                   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                    | 0,0                    | 0,0                    |
| Sn1/N1 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | -18,83                 | 0,00                   | 10,67                  | 0,00                    | -155,93                 | 0,00                    | 14610,7                | 0,0                    |

| Jméno               | Klíč kombinace                 |
|---------------------|--------------------------------|
| MSÚ-Sada B (auto)/1 | ZS1                            |
| MSÚ-Sada B (auto)/2 | 1.35*ZS1 + 1.50*ZS2 + 1.50*ZS3 |

## Posudek základu

Ing. Jakub Hellemann      INFRASTRUKTURA PRO ELEKTROMOBILITU LOKALITA MICHÁLKOVICE  
SO 01 - TROLEJOVÉ VEDENÍ UDRŽOVACÍ STOPY

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : INFRASTRUKTURA PRO ELEKTROMOBILITU LOKALITA MICHÁLKOVICE  
Část : SO 01 - TROLEJOVÉ VEDENÍ UDRŽOVACÍ STOPY  
Popis : STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLAD Z1  
Odběratel : OHLA ŽS, a.s.  
Vypracoval : Ing. Jakub Hellemann  
Datum : 30.03.2026  
Číslo zakázky : 11498-003-000  
Archivní číslo : HP4-8-8366

##### 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 : pomocí strukturní pevnosti

##### Patky

Posouzení tažené patky : standardní postup  
Dovolená excentricita : 0,333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

| Součinitele redukce zatížení (F) |              |            |          |            |          |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace          |              |            |          |            |          |
|                                  |              | Stav STR   |          | Stav GEO   |          |
|                                  |              | Nepříznivé | Příznivé | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení :                 | $\gamma_G =$ | 1,35 [-]   | 1,00 [-] | 1,00 [-]   | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce materiálu (M)            |                 |          |
|--|-----------------|----------|
| Trvalá návrhová situace                      |                 |          |
| Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :    | $\gamma_\phi =$ | 1,25 [-] |
| Součinitel redukce efektivní soudržnosti :   | $\gamma_c =$    | 1,25 [-] |
| Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti : | $\gamma_{cu} =$ | 1,40 [-] |
| Součinitel redukce pevnosti horniny :        | $\gamma_v =$    | 1,40 [-] |

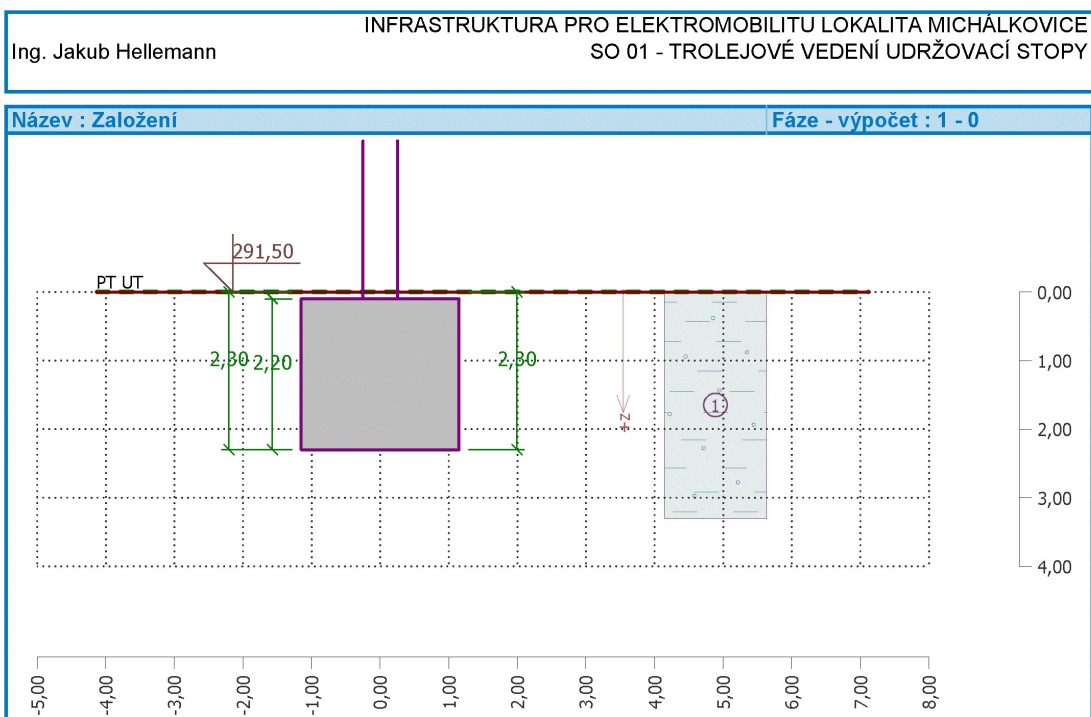
##### Založení

###### Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu  $h_z = 2,30$  m  
Hloubka základové spáry  $d = 2,30$  m  
Tloušťka základu  $t = 2,20$  m  
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

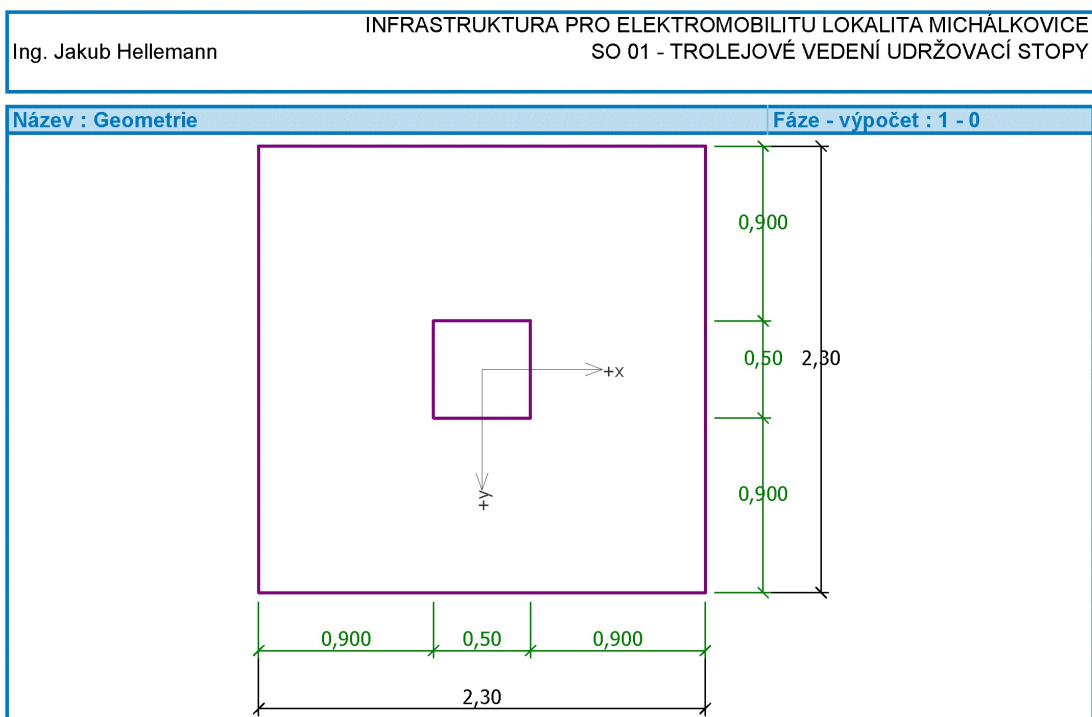




#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 2,30 \text{ m}$   
 Šířka patky  $y = 2,30 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru  $x$   $c_x = 0,50 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru  $y$   $c_y = 0,50 \text{ m}$   
 Objem patky  $= 11,64 \text{ m}^3$



## Zatížení

| Číslo | Zatížení |       | Název                    | Typ      | N<br>[kN] | $M_x$<br>[kNm] | $M_y$<br>[kNm] | $H_x$<br>[kN] | $H_y$<br>[kN] |
|-------|----------|-------|--------------------------|----------|-----------|----------------|----------------|---------------|---------------|
|       | nové     | změna |                          |          |           |                |                |               |               |
| 1     | Ano      |       | Zatížení č. 1            | Návrhové | 10,67     | 0,00           | -155,93        | 18,83         | 0,00          |
| 2     | Ano      |       | Zatížení č. 1 - provozní | Užitné   | 7,62      | 0,00           | -111,38        | 13,45         | 0,00          |

## Celkové nastavení výpočtu

 Typ výpočtu : zadat únosnost základové půdy  $R_d$ 

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

## Posouzení zatěžovacích stavů

| Název         | VI. tíha<br>příznivě | $e_x$<br>[m] | $e_y$<br>[m] | $\sigma$<br>[kPa] | $R_d$<br>[kPa] | Využití<br>[%] | Vyhovuje |
|---------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| Zatížení č. 1 | Ano                  | 0,68         | 0,00         | 134,63            | 150,00         | 89,75          | Ano      |
| Zatížení č. 1 | Ne                   | 0,52         | 0,00         | 131,12            | 150,00         | 87,41          | Ano      |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

 Spočtená vlastní tíha patky  $G = 267,67$  kN

 Spočtená tíha nadloží  $Z = 10,08$  kN

## Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

 Únosnost základové půdy  $R_d = 150,00$  kPa

Parametry smykové plochy pod základem:

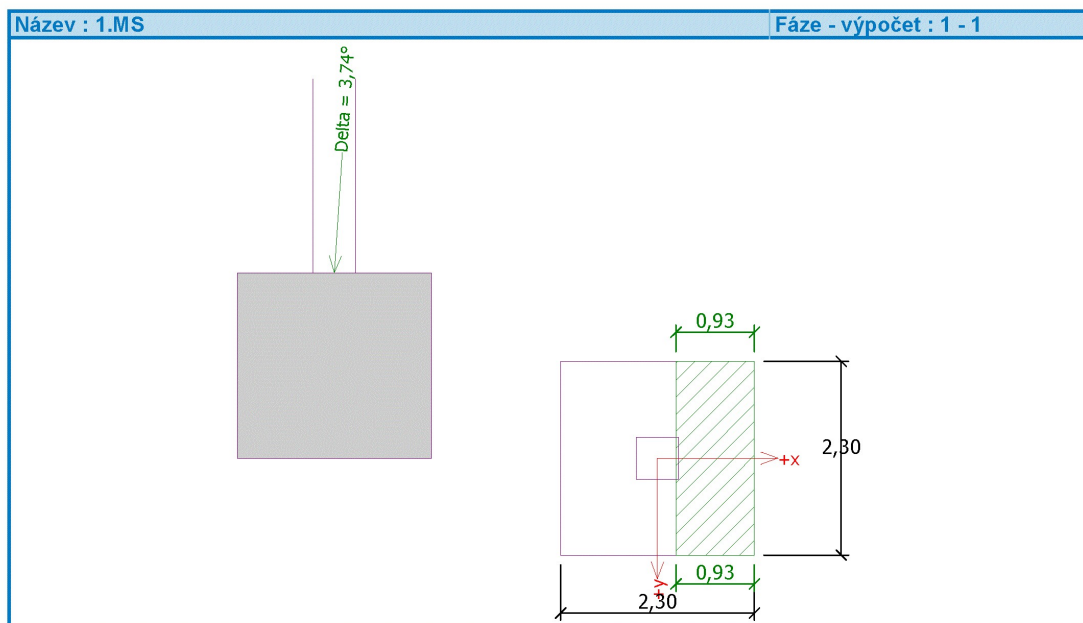
 Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 3,05$  m

Ing. Jakub Hellemann

 INFRASTRUKTURA PRO ELEKTROMOBILITU LOKALITA MICHÁLKOVICE  
 SO 01 - TROLEJOVÉ VEDENÍ UDRŽOVACÍ STOPY
Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 8,47 \text{ m}$ Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 150,00 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 134,63 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,298 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,298 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: pasivní

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 373,99 \text{ kN}$ Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 503,14 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla  $H = 18,83 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Napětí v základové spáře neuvažováno.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 267,67 \text{ kN}$ 

4

Ing. Jakub Hellemann

INFRASTRUKTURA PRO ELEKTROMOBILITU LOKALITA MICHÁLKOVICE  
SO 01 - TROLEJOVÉ VEDENÍ UDRŽOVACÍ STOPY

Spočtená tíha nadloží  $Z = 10,08 \text{ kN}$

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky (x) = 1,97 m

Šířka patky (y) = 2,30 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 5,1 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 5,1 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 9,4 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = -1,6 mm

Sednutí středu základu = 10,9 mm

Sednutí charakterist. bodu = 6,9 mm

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

#### Sednutí a natočení základu - výsledky

##### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 4,98 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=5442,70$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=5442,70$ )

##### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,215 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,215 < 0,333$

##### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

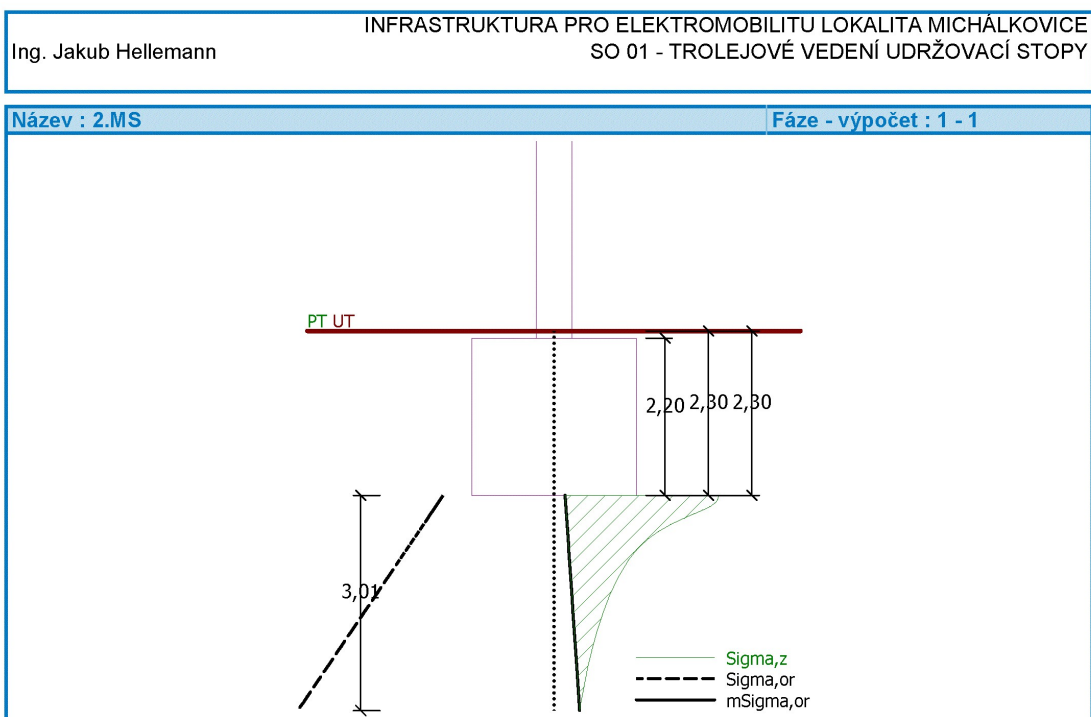
##### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 6,9 mm

Hloubka deformační zóny = 3,01 m

Natočení ve směru x = 4,792 ( $\tan^*1000$ ); (2,7E-01 °)

Natočení ve směru y = 0,000 ( $\tan^*1000$ ); (0,0E+00 °)



### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,90 \text{ m} \leq 1,10 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$ , výztuž není nutná.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,90 \text{ m} \leq 1,10 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$ , výztuž není nutná.

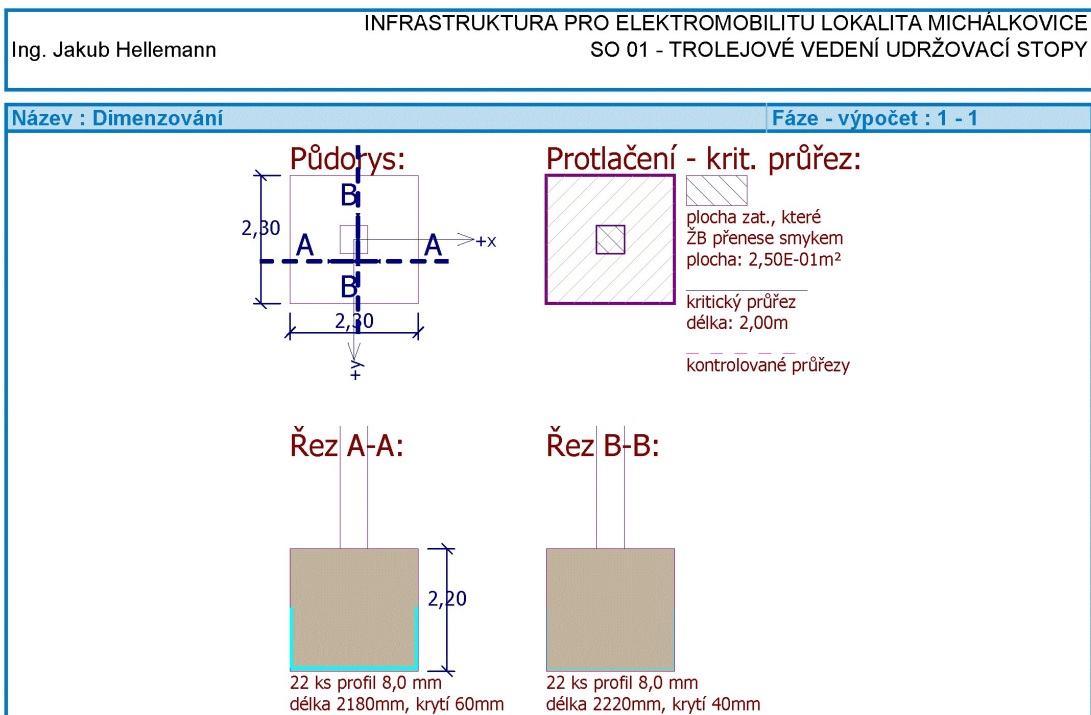
#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 10,67 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

|   |              |            |
|---|--------------|------------|
| Síla přenesená roznášením do základ. půdy | =            | 0,50 kN    |
| Síla přenesená smykovou pevností patky    | =            | 10,17 kN   |
| Uvažovaný obvod sloupu                    | $u_0$        | = 2,00 m   |
| Smykové napětí na obvodu sloupu           | $v_{Ed,max}$ | = 0,02 MPa |
| Únosnost na obvodu sloupu                 | $v_{Rd,max}$ | = 3,60 MPa |

**Základ na protlačení VYHOVUJE**



---

## Závěr

V rámci tohoto statického výpočtu jsou navrženy a posouzeny části nové konstrukce v SO 01. Předmětem výpočtu jsou železobetonové konstrukce základů.

Navržené a posuzované konstrukce vyhověly podle požadavků ČSN.