

## **NÁVRH ZALOŽENÍ**

Číslo zakázky 2016-035

### **PÍSEK – ŽELEZNIČNÍ ZASTÁVKA NÁVRH ZALOŽENÍ NÁSTUPIŠTĚ**

BRNO, LISTOPAD 2016

Název zakázky: Písek – železniční zastávka

Odpovědný řešitel: Ing. Stanislav Štábl

Číslo zakázky: 2016-035

## NÁVRH ZALOŽENÍ NÁSTUPIŠTĚ

### OBSAH:

1.	Základní údaje.....	2
2.	Podklady .....	2
3.	Návrh .....	2
3.1	Vstupní parametry.....	2
3.2	Návrh mikropilot.....	3
4.	Posouzení.....	3
5.	Podmínky realizace .....	4

### PŘÍLOHY:

- P1 – Posouzení založení v úseku 1
- P2 – Posouzení založení v úseku 2
- P3 – Posouzení založení v úseku 3
- P4 – Posouzení založení pod přístupovou rampou I
- P5 – Posouzení založení pod přístupovou rampou II
- P6 – Posouzení založení pod schodištěm
- P7 – Zákres prvků zakládání

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Naše společnost na základě objednávky č. 1-230/2016 společnosti SUDOP Projekt Plzeň, a.s. provedla návrh založení (mikropilot) nově budované železniční zastávky v městě Písku v umístění v km 58,183 – 58,275. Nástupiště bude realizováno v celkové délce 90 m při šířce 2,75 m a přístupové rampy v délce 10 a 11 m a šířce 2,2 m a přístupového schodiště. Nástupiště, rampy a schodiště budou uloženy na železobetonových prefabrikátech založených na základových patkách, které budou doplněny o dvojici mikropilot.

Návrh založení je zpracován pro potřeby přípravné dokumentace stavby „Zřízení zastávky Písek – centrum“.

## 2. PODKLADY

- [1] Písek – Centrum – želez.zast. – GTP, GeoTec-GS, a.s., říjen 2016;
- [2] Elektronická korespondence - SUDOP Projekt Plzeň, a.s., Ing. Karel Nolč;
- [3] Zadávací podklady dle objednávky č. 1-230/2016 ze dne 31.10.2016.

V rámci geotechnického průzkumu bylo specifikováno podloží na základě dynamických penetrací. Podzemní voda se nachází v takových hloubkách, které základové poměry mikropilot neovlivňují.

Ing. Karel Nolč v elektronické korespondenci [2 a 3] zaslal základní informace o zatížení mikropilot od konstrukce nástupiště.

## 3. NÁVRH

Vzhledem k výsledkům dynamických penetrací bylo nástupiště rozděleno do tří úseků:

- úsek 1 v km 58,183 – 58,208, dl. 25 m                      hloubka založení 3,75 m (dle DP4);
- úsek 2 v km 58,208 – 58,235, dl. 27 m                      hloubka založení 5,00 m (dle DP3);
- úsek 3 v km 58,235 – 58,275, dl. 50 m                      hloubka založení 7,50 m (dle DP6 a J1);
- Rampa nástupiště I – začátek nástupiště, dl. 10 m      hloubka založení 3,25 m (dle DP5);
- Rampa nástupiště II – konec nástupiště, dl. 10 m      hloubka založení 6,25 m (dle DP2);
- Schodiště – km 58,236    hloubka založení 7,50 m (dle DP6 a J1);

### 3.1 Vstupní parametry pro nástupiště

#### Základní geologický profil:

- Navážky v mocnosti 1,2 – 2,4 m, kypré až středně uhlělé, charakteru hlín až štěrků písčitých,
- Kvartér v mocnosti 0,5 – 1,7 m, středně uhlělé písky hlinité,
- Eluvium rul R6 v mocnosti 0,2 – 1,1 m, charakteru písku hrubozrnného, uhlělého,
- Zcela zvětralé ruly R5 v mocnosti 0,3 – 1,7 m, charakteru hrubozrnných úlomků,
- Navětralé ruly R4 tvořící málo stlačitelné podloží.

#### Zatížení:

Projektantem specifikované stálé zatížení na hlavu mikropiloty	280 kN
Výpočtová hodnota s $\gamma_f = 1,25$ : $280 \times 1,25 =$ <b>350 kN</b>	
Tíha hlavy mikropiloty o objemu $1,95 \text{ m}^3 \times 2,6 \text{ kN/m}^3$	5,1 kN
Výpočtová hodnota s $\gamma_f = 1,1$ : $5,1 \times 1,1 =$ <b>5,6 kN</b>	

Nahodilé zatížení sněhem $1,4 \text{ kN/m}^2$ na ploše $(7,5 \times 1,5) \text{ m}$	15,8 kN
Výpočtová hodnota s $\gamma_f = 1,15$ : $15,8 \times 1,15 = \mathbf{18 \text{ kN}}$	
Nahodilé zatížení pohybem osob $2,2 \text{ kN/m}^2$ na ploše $(7,5 \times 1,5) \text{ m}$	24,8 kN
Výpočtová hodnota s $\gamma_f = 1,2$ : $24,8 \times 1,2 = \mathbf{29 \text{ kN}}$	

Součet zatížení na dvojici mikropilot:  $350 \text{ kN} + 5,6 \text{ kN} + 18 \text{ kN} + 29 \text{ kN} = \mathbf{402,6 \text{ kN}}$

**Zatížení na 1 mikropilotu představuje 65 % z celkového zatížení:  $0,65 \times 402,6 = 262 \text{ kN}$**

### 3.2 Vstupní parametry pro rampu I a II, schodiště

#### Základní geologický profil:

- Navážky v mocnosti 1,5 a 2,2 m, kypré až středně ulehlé, charakteru hlín až štěrků písčitých,
- Kvartér v mocnosti 0,5 – 1,15 m, středně ulehlé písky hlinité,
- Eluvium rul R6 v mocnosti 0,5 – 1,65 m, charakteru písku hrubozrnného, ulehlého,
- Zcela zvětralé ruly R5 v mocnosti 0,5 – 1,8 m, charakteru hrubozrnných úlomků,
- Navětralé ruly R4 tvořící málo stlačitelné podloží.

#### Zatížení:

Projektantem specifikované stálé zatížení na hlavu mikropiloty	190 kN
Výpočtová hodnota s $\gamma_f = 1,25$ : $190 \times 1,25 = \mathbf{237,5 \text{ kN}}$	
Tíha hlavy mikropiloty o objemu $1,95 \text{ m}^3 \times 2,6 \text{ kN/m}^3$	5,1 kN
Výpočtová hodnota s $\gamma_f = 1,1$ : $5,1 \times 1,1 = \mathbf{5,6 \text{ kN}}$	
Nahodilé zatížení sněhem $1,4 \text{ kN/m}^2$ na ploše $(7,5 \times 1,6) \text{ m}$	15,8 kN
Výpočtová hodnota s $\gamma_f = 1,15$ : $12 \times 1,15 = \mathbf{13,8 \text{ kN}}$	
Nahodilé zatížení pohybem osob $2,2 \text{ kN/m}^2$ na ploše $(7,5 \times 1,5) \text{ m}$	24,8 kN
Výpočtová hodnota s $\gamma_f = 1,2$ : $24,8 \times 1,2 = \mathbf{29 \text{ kN}}$	

Součet zatížení na dvojici mikropilot:  $237,5 \text{ kN} + 5,6 \text{ kN} + 13,8 \text{ kN} + 29 \text{ kN} = \mathbf{285,9 \text{ kN}}$

**Zatížení na 1 mikropilotu představuje 65 % z celkového zatížení:  $0,65 \times 285,9 = 186 \text{ kN}$**

### 3.3 Návrh mikropilot

Návrh předpokládá realizaci mikropilot vyztužených ocelovou trubkou 108/16 nebo 108/20 mm s volnou a kořenovou částí. Kořen opřený či vetknutý do málo stlačitelného podloží rul R4 a zcela zvětralých rul R5.

## 4. POSOUZENÍ

Posouzení mikropilot bylo provedeno v programu pro geotechnice výpočty společnosti Fine spol. s r.o. – GEO5 Mikropilota.

Geotechnické parametry jednotlivých vrstev podloží jsou převzaty z [1 a 3]. S ohledem na málo stlačitelné podloží se sedání mikropilot projeví okamžitě po jejich zatížení ve velikosti do 5 mm.

Posouzení jednotlivých mikropilot je součástí přílohy této zprávy a je provedeno v každém definovaném úseku zvlášť.

Založení rampy a schodiště je provedeno do skalního podkladu s ohledem na rovnoměrnost sedání všech konstrukcí.

---

## 5. PODMÍNKY REALIZACE

Vzhledem ke vzpěrné délce mikropilot a tuhosti navrhované mikropiloty v kyprých zeminách jsou navrženy mikropiloty z trubek  $\varnothing$  108/16 nebo 108/20mm. Dále je nutné vytvoření kořene mikropilot v min. průměru 0,3 m – ukončení injektáže po dosažení tlaku 3,8 MPa . Pata mikropilot bude realizována min. 0,3 – 0,5 m v souvrství třídy R4. Hlava mikropilot musí být řádně spřažena se základovým pasem nástupiště. Přesazení mikropiloty nad terénem je cca 0,5 m ve vazbě na osazený blok základu nástupiště.

V průběhu realizace je nutná konzultace a koordinace s projektantem.

V Brně dne 3. 11. 2016

Zpracoval:

ING. STANISLAV ŠTÁBL

*Autorizovaný inženýr pro geotechniku*

*SG - GEOPROJEKT, spol. s r.o.*

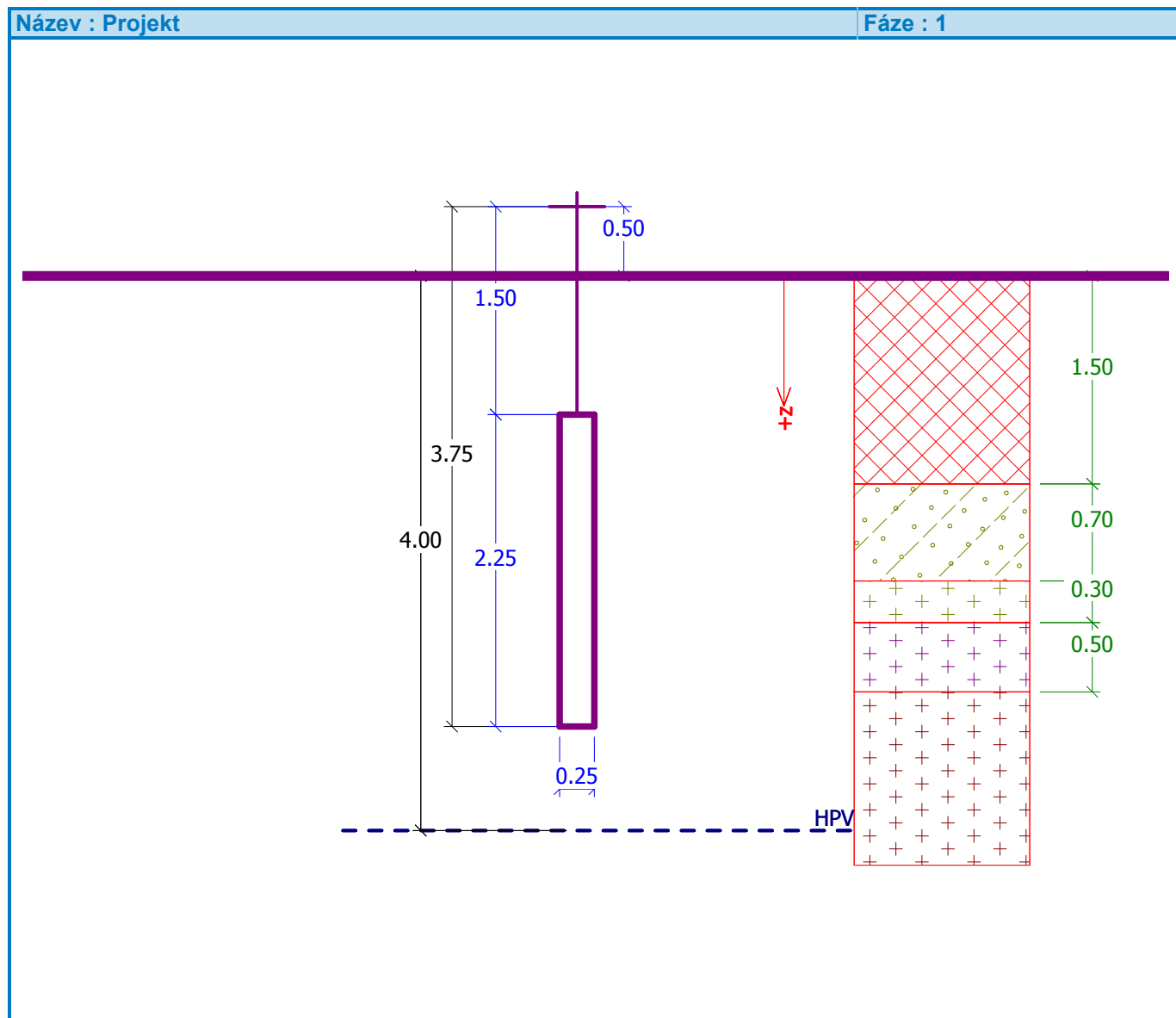
**PŘÍLOHA 1**  
**POSOUZENÍ ZALOŽENÍ V ÚSEKU 1**

## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Zřízení zastávky Písek - centrum  
Popis : založení bloků nástupiště - úsek 1  
Autor : Ing. Stanislav Štábl  
Odběratel : SUDOP Project Plzeň, a.s.  
Datum : 1.11.2016



#### Parametry zemín

##### Navážky - F3 MSC - G3 G-F

Objemová tíha :	$\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$
Modul pružnosti :	$E = 22,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

#### Eluvium R6

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 55,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Zcela zvětralé ruly R5

Objemová tíha :  $\gamma = 24,20 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 84,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,20 \text{ kN/m}^3$

#### Ruly silně zvětralé R4

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 31,20^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,50 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 90,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

#### Kvartér - S4 SM

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 55,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie

Průměr = 108.0 mm  
 Tloušťka stěny = 16.0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 1.50 \text{ m}$   
 Délka kořene  $l_r = 2.25 \text{ m}$   
 Průměr kořene  $d_r = 0.25 \text{ m}$   
 Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 0.00^\circ$   
 Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0.50 \text{ m}$

#### Materiál konstrukce:

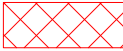


##### Cementová zálivka 1:1,5

Normová pevnost v tlaku  $R_{bd} = 30.00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_b = 29000.00 \text{ MPa}$



##### Ocel

Normová pevnost oceli  $R_{sd} = 210.00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.50	Navážky - F3 MSC - G3 G-F	
2	0.70	Kvartér - S4 SM	
3	0.30	Eluvium R6	



Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	0.50	Zcela zvětralé ruly R5	
5	-	Ruly silně zvětralé R4	

#### Zatížení

Číslo	Síla		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nová	změna			
1	ANO		Zatížení od nástupiště	262.00	22.00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4.00 m od původního terénu.

#### Nastavení výpočtu

Výpočet posouzení podle stupně bezpečnosti.

Stupeň bezpečnosti kritické síly  $SB_1 = 1.30$

Stupeň bezpečnosti únosnosti průřezu  $SB_2 = 1.20$

Stupeň bezpečnosti únosnosti kořene  $SB_3 = 1.30$

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

##### Posouzení vnitřní stability průřezu: metoda Salase

Typ uložení : vetknuté

Koeficient uložení  $K = 4.00$

Kritická normálová síla  $N_{cr} = 8641.73 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 262.00 \text{ kN}$

Stupeň bezpečnosti  $= 32.98 > 1.30$

**Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE**

##### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 5.251E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 5.267E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 35.488$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0.958$

Úroveň neutrálné osy  $= -17.1 \text{ mm}$

Napětí v oceli  $\sigma = 168.22 \text{ MPa}$

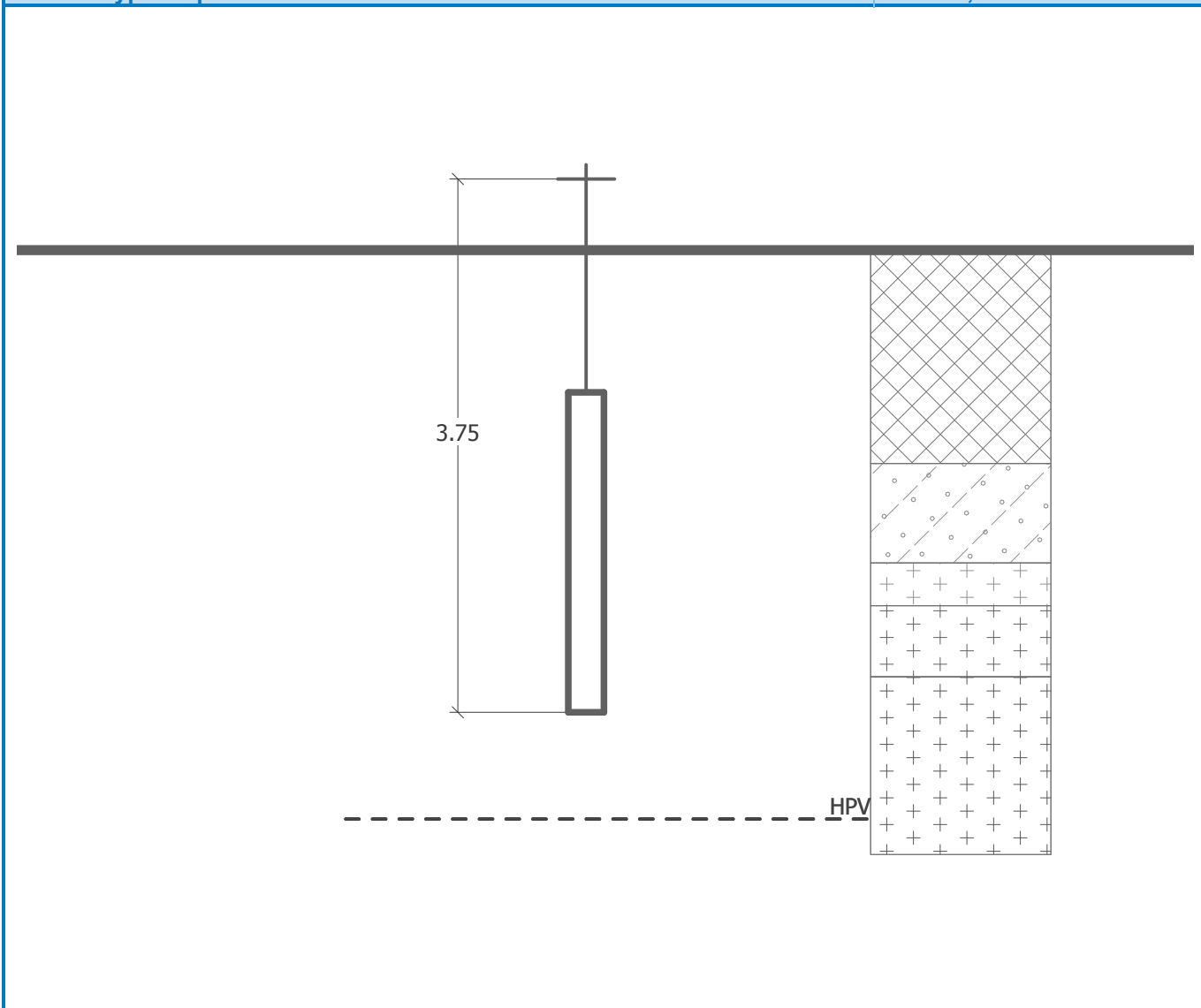
Pevnost oceli  $\sigma_{rd} = 210.00 \text{ MPa}$

Stupeň bezpečnosti  $= 1.25 > 1.20$

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE**

Název : Výpočet průřez

Fáze : 1; Posouzení : 1



## Posouzení čís. 1

### Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - kořen v hornině.

Celková únosnost kořene mikropiloty = 387.00 kN

Únosnost kořene mikropiloty  $Q = 387.00$  kN

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 262.00$  kN

Stupeň bezpečnosti = 1.48 > 1.30

**Únosnost kořene VYHOVUJE**

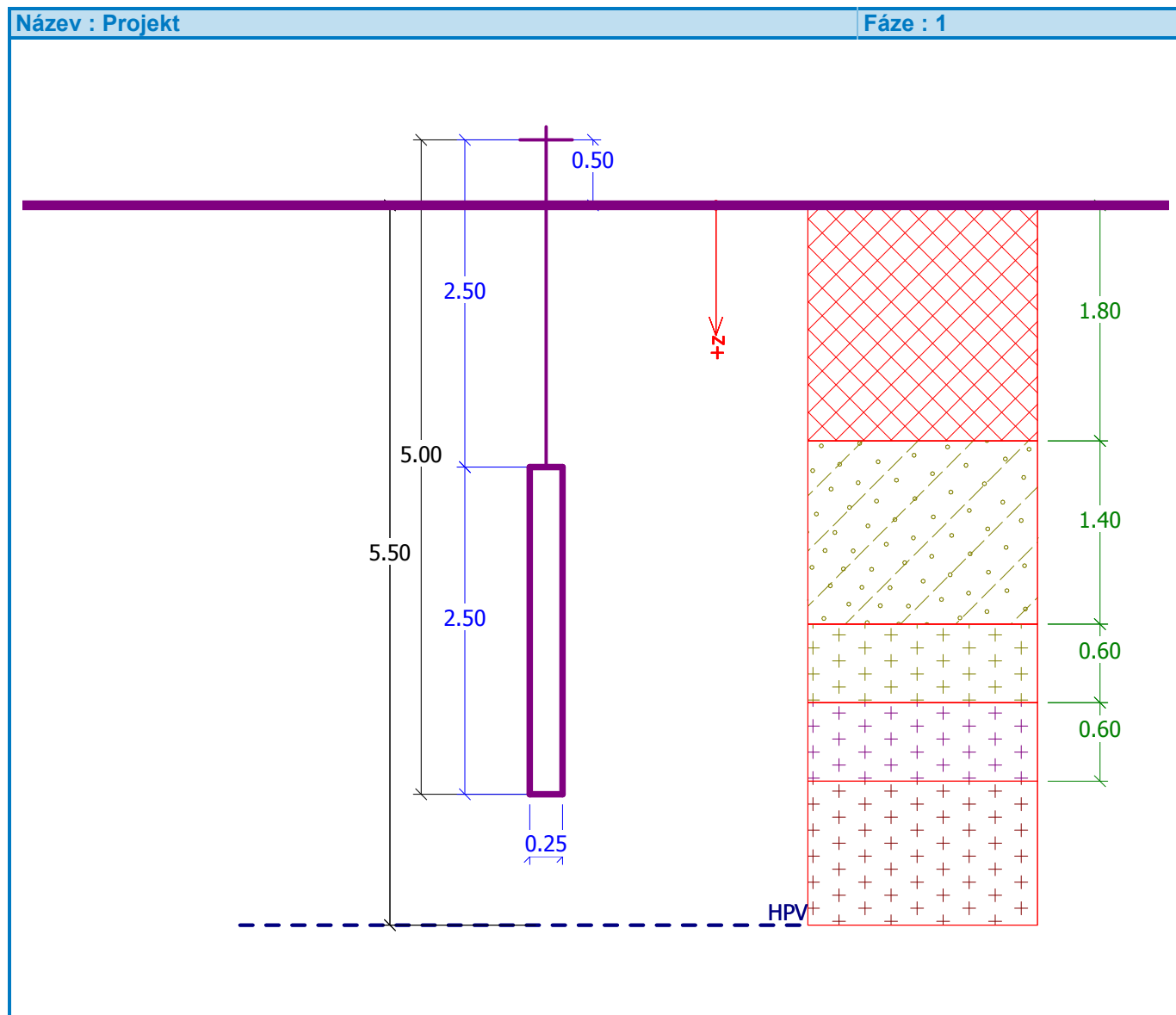
**PŘÍLOHA 2**  
**POSOUZENÍ ZALOŽENÍ V ÚSEKU 2**

## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Zřízení zastávky Písek - centrum  
Popis : založení bloků nástupiště - úsek 2  
Autor : Ing. Stanislav Štábl  
Odběratel : SUDOP Project Plzeň, a.s.  
Datum : 1.11.2016



#### Parametry zemin

##### Navážky - F3 MSC - G3 G-F

Objemová tíha :	$\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$
Modul pružnosti :	$E = 22,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

#### Eluvium R6

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 55,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Zcela zvětralé ruly R5

Objemová tíha :  $\gamma = 24,20 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 84,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,20 \text{ kN/m}^3$

#### Ruly silně zvětralé R4

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,20^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,50 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 90,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

#### Kvartér - S4 SM

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 3,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 55,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie

Průměr = 108.0 mm  
 Tloušťka stěny = 16.0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 2.50 \text{ m}$   
 Délka kořene  $l_r = 2.50 \text{ m}$   
 Průměr kořene  $d_r = 0.25 \text{ m}$   
 Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 0.00^\circ$   
 Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0.50 \text{ m}$

#### Materiál konstrukce:

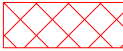


##### Cementová zálivka 1:1,5

Normová pevnost v tlaku  $R_{\text{bd}} = 30.00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_b = 29000.00 \text{ MPa}$

##### Ocel

Normová pevnost oceli  $R_{\text{sd}} = 210.00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.80	Navážky - F3 MSC - G3 G-F	
2	1.40	Kvartér - S4 SM	
3	0.60	Eluvium R6	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	0.60	Zcela zvětralé ruly R5	
5	-	Ruly silně zvětralé R4	

#### Zatížení

Číslo	Síla		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nová	změna			
1	ANO		Zatížení od nástupiště	262.00	22.00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 5.50 m od původního terénu.

#### Nastavení výpočtu

Výpočet posouzení podle stupně bezpečnosti.

Stupeň bezpečnosti kritické síly  $SB_1 = 1.30$

Stupeň bezpečnosti únosnosti průřezu  $SB_2 = 1.20$

Stupeň bezpečnosti únosnosti kořene  $SB_3 = 1.30$

## Posouzení čís. 1

### Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

#### Posouzení vnitřní stability průřezu: metoda Salase

Typ uložení : vetknuté

Koeficient uložení  $K = 4.00$

Kritická normálová síla  $N_{cr} = 4017.04 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 262.00 \text{ kN}$

Stupeň bezpečnosti  $= 15.33 > 1.30$

**Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE**

#### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 5.251E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 5.267E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 52.050$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0.898$

Úroveň neutrální osy  $= -18.2 \text{ mm}$

Napětí v oceli  $\sigma = 170.23 \text{ MPa}$

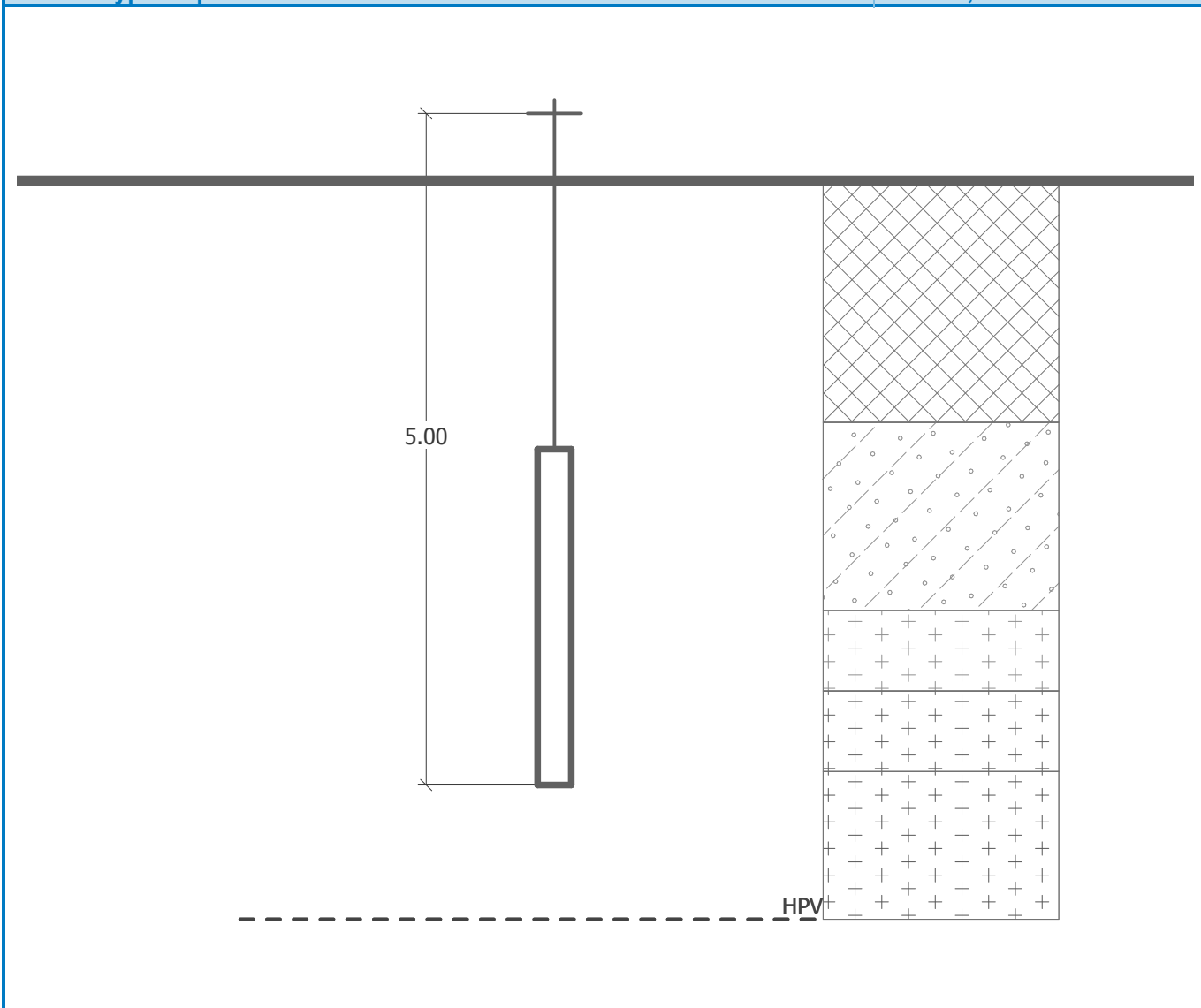
Pevnost oceli  $\sigma_{rd} = 210.00 \text{ MPa}$

Stupeň bezpečnosti  $= 1.23 > 1.20$

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE**

Název : Výpočet průřez

Fáze : 1; Posouzení : 1



## Posouzení čís. 1

### Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - kořen v hornině.

Celková únosnost kořene mikropiloty = 430.01 kN

Únosnost kořene mikropiloty  $Q = 430.01$  kN

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 262.00$  kN

Stupeň bezpečnosti = 1.64 > 1.30

**Únosnost kořene VYHOVUJE**

**PŘÍLOHA 3**  
**POSOUZENÍ ZALOŽENÍ V ÚSEKU 3**

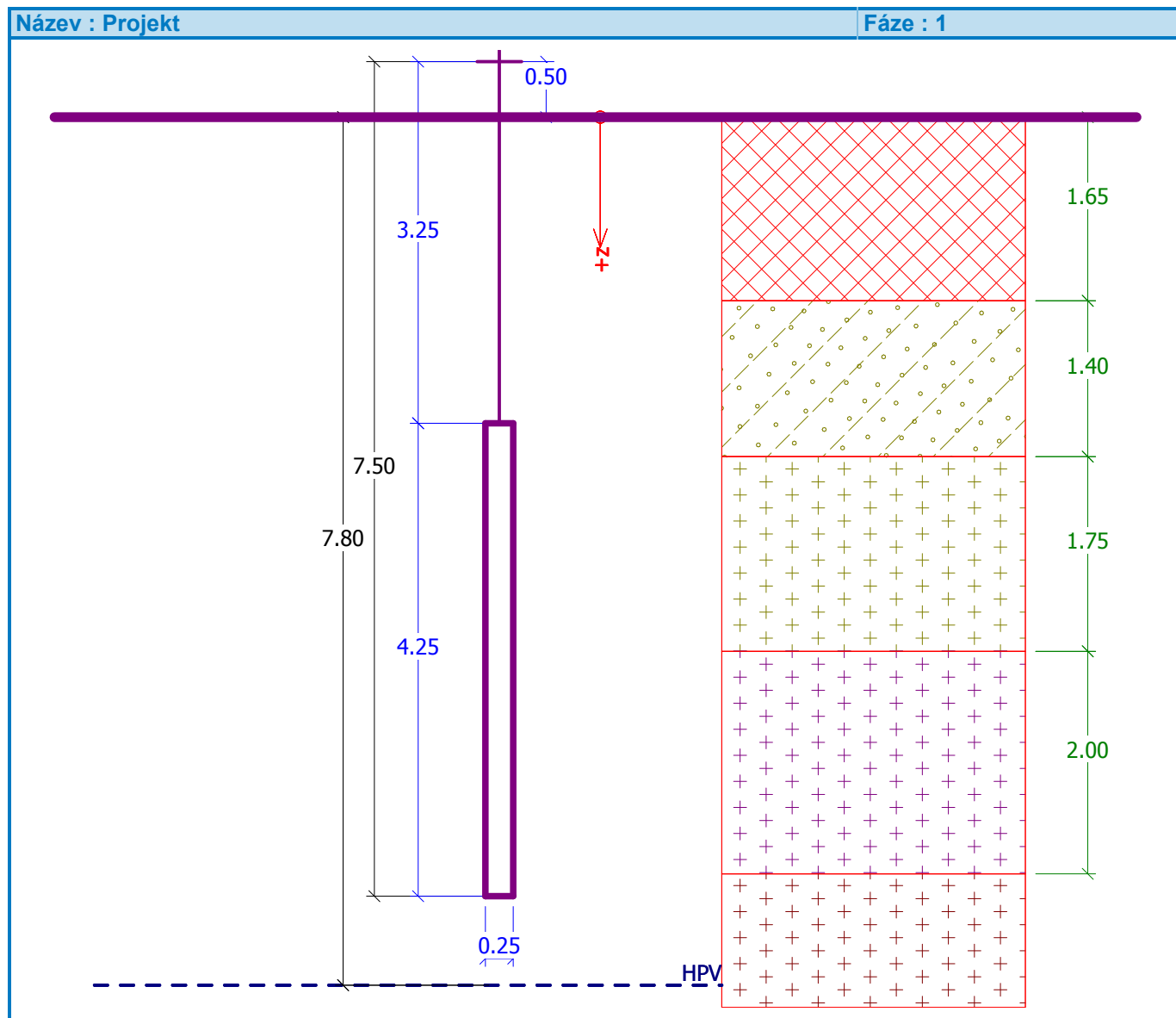


## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Zřízení zastávky Písek - centrum  
Popis : založení bloků nástupiště - úsek 3  
Autor : Ing. Stanislav Štábl  
Odběratel : SUDOP Project Plzeň, a.s.  
Datum : 1.11.2016



#### Parametry zemin

##### Navážky - F3 MSC - G3 G-F

Objemová tíha :	$\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 2,00 \text{ kPa}$
Modul pružnosti :	$E = 22,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

#### Eluvium R6

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 55,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Zcela zvětralé ruly R5

Objemová tíha :  $\gamma = 24,20 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 84,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,20 \text{ kN/m}^3$

#### Ruly silně zvětralé R4

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,20^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,50 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 90,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

#### Kvartér - S4 SM

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 3,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 55,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie

Průměr = 108.0 mm  
 Tloušťka stěny = 16.0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 3.25 \text{ m}$   
 Délka kořene  $l_r = 4.25 \text{ m}$   
 Průměr kořene  $d_r = 0.25 \text{ m}$   
 Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 0.00^\circ$   
 Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0.50 \text{ m}$

#### Materiál konstrukce:

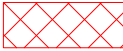


##### Cementová zálivka 1:1,5



Normová pevnost v tlaku  $R_{\text{bd}} = 30.00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_b = 29000.00 \text{ MPa}$

##### Ocel

Normová pevnost oceli  $R_{\text{sd}} = 210.00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.65	Navážky - F3 MSC - G3 G-F	
2	1.40	Kvartér - S4 SM	
3	1.75	Eluvium R6	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	2.00	Zcela zvětralé ruly R5	
5	-	Ruly silně zvětralé R4	

#### Zatížení

Číslo	Síla		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nová	změna			
1	ANO		Zatížení od nástupiště	262.00	22.00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 7.80 m od původního terénu.

#### Nastavení výpočtu

Výpočet posouzení podle stupně bezpečnosti.

Stupeň bezpečnosti kritické síly  $SB_1 = 1.30$

Stupeň bezpečnosti únosnosti průřezu  $SB_2 = 1.20$

Stupeň bezpečnosti únosnosti kořene  $SB_3 = 1.30$

## Posouzení čís. 1

### Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

#### Posouzení vnitřní stability průřezu: metoda Salase

Typ uložení : vetknuté

Koeficient uložení  $K = 4.00$

Kritická normálová síla  $N_{cr} = 2666.08 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 262.00 \text{ kN}$

Stupeň bezpečnosti  $= 10.18 > 1.30$

**Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE**

#### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 5.251E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 5.267E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 63.891$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0.832$

Úroveň neutrálné osy  $= -19.6 \text{ mm}$

Napětí v oceli  $\sigma = 172.94 \text{ MPa}$

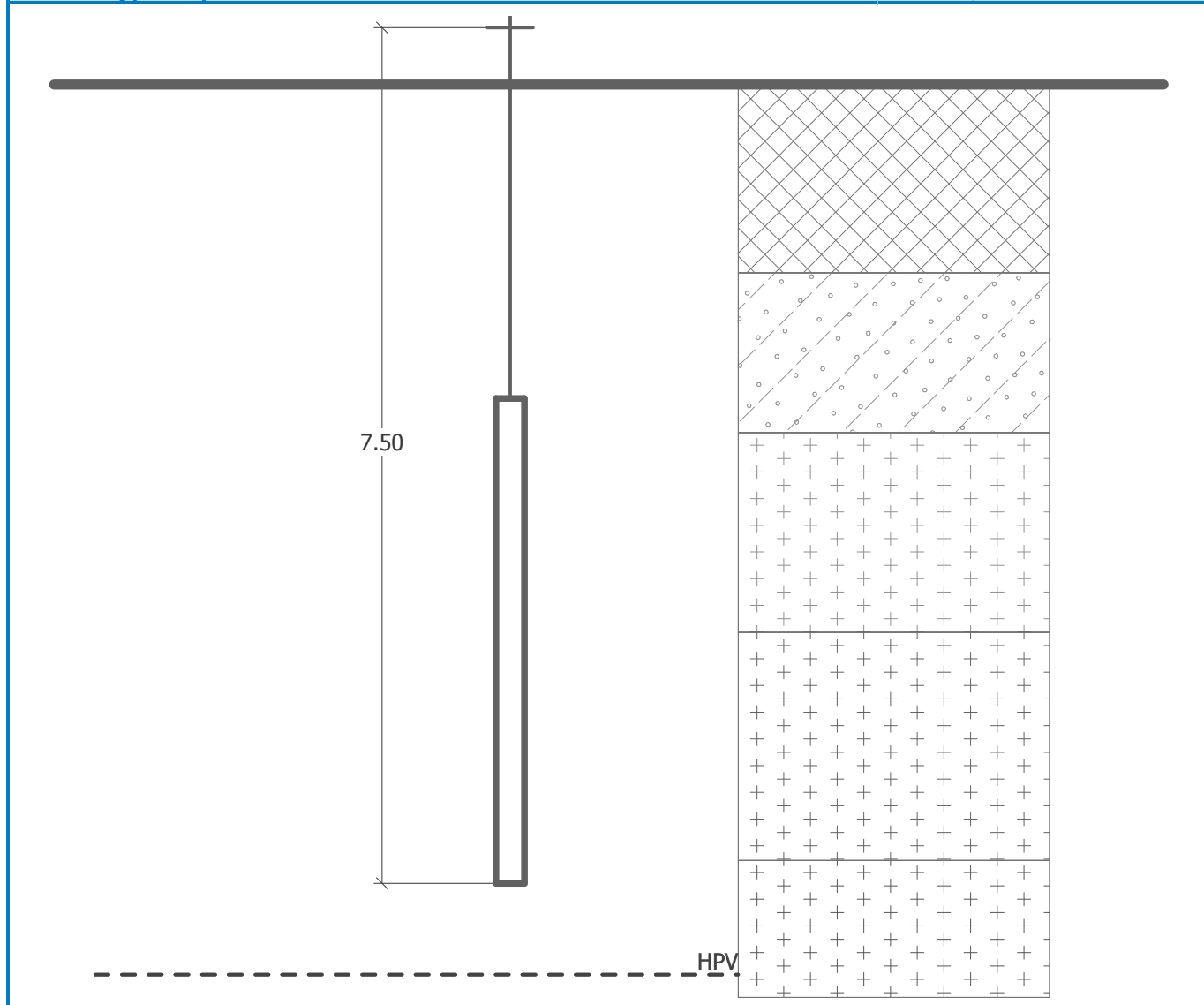
Pevnost oceli  $\sigma_{rd} = 210.00 \text{ MPa}$

Stupeň bezpečnosti  $= 1.21 > 1.20$

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE**

Název : Výpočet průřez

Fáze : 1; Posouzení : 1



## Posouzení čís. 1

### Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - kořen v hornině.

Celková únosnost kořene mikropiloty = 694.29 kN

Únosnost kořene mikropiloty  $Q = 694.29$  kN

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 262.00$  kN

Stupeň bezpečnosti = 2.65 > 1.30

**Únosnost kořene VYHOVUJE**

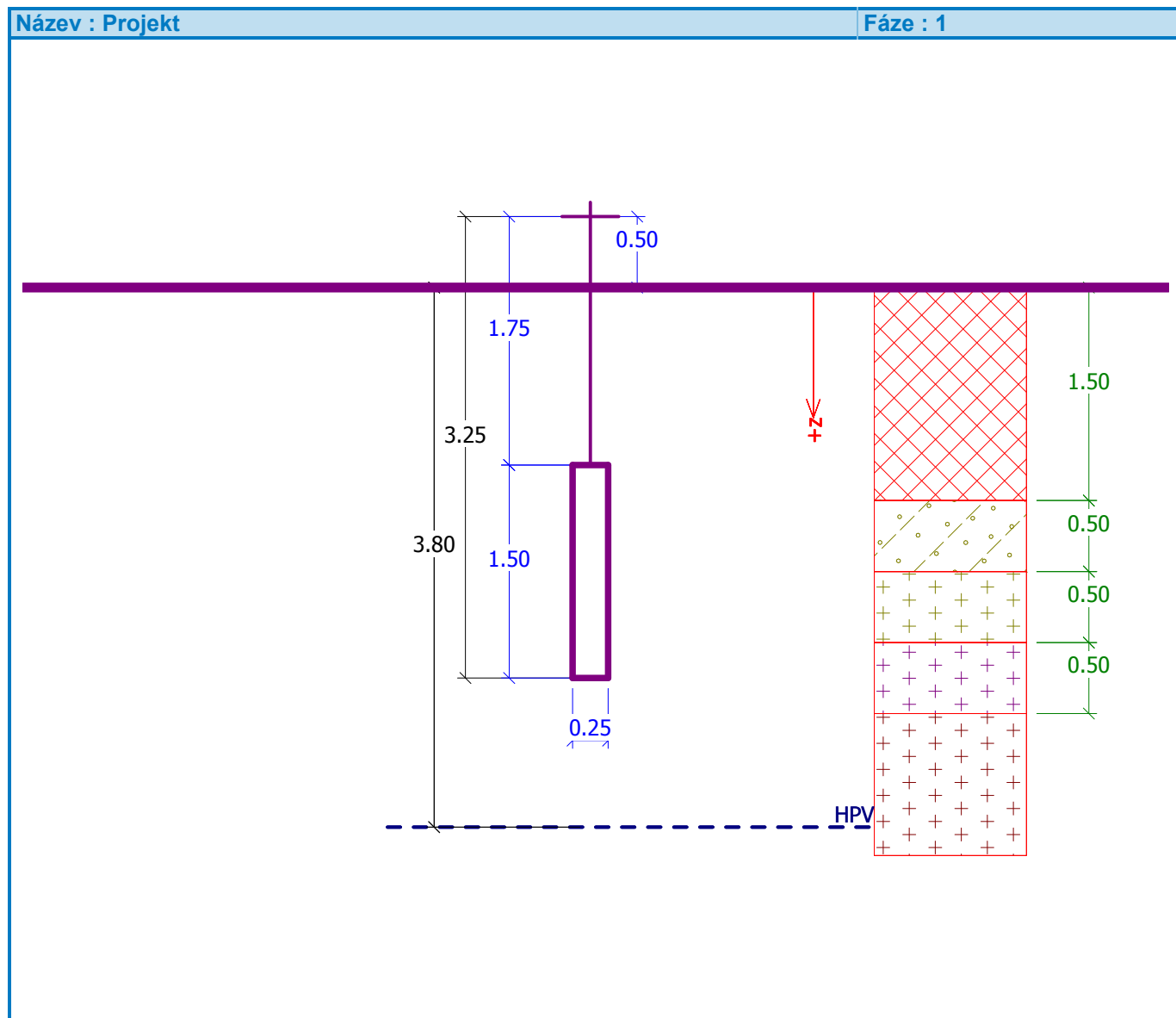
**PŘÍLOHA 4**  
**POSOUZENÍ ZALOŽENÍ POD PŘÍSTUPOVOU RAMPOU I**

## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Zřízení zastávky Písek - centrum  
Popis : založení bloků rampy I - začátek nástupiště  
Autor : Ing. Stanislav Štábl  
Odběratel : SUDOP Project Plzeň, a.s.  
Datum : 1.11.2016



#### Parametry zemín

##### Navážky - F3 MSC - G3 G-F

Objemová tíha :	$\gamma$ = 17,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 24,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 2,00 kPa
Modul pružnosti :	E = 22,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 17,50 kN/m <sup>3</sup>

#### Eluvium R6

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 55,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Zcela zvětralé ruly R5

Objemová tíha :  $\gamma = 24,20 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 84,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,20 \text{ kN/m}^3$

#### Ruly silně zvětralé R4

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 31,20^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,50 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 90,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

#### Kvartér - S4 SM

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 55,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie

Průměr = 108.0 mm  
 Tloušťka stěny = 16.0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 1.75 \text{ m}$   
 Délka kořene  $l_r = 1.50 \text{ m}$   
 Průměr kořene  $d_r = 0.25 \text{ m}$   
 Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 0.00^\circ$   
 Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0.50 \text{ m}$

#### Materiál konstrukce:

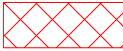


##### Cementová zálivka 1:1,5



Normová pevnost v tlaku  $R_{bd} = 30.00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_b = 29000.00 \text{ MPa}$

##### Ocel

Normová pevnost oceli  $R_{sd} = 210.00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.50	Navážky - F3 MSC - G3 G-F	
2	0.50	Kvartér - S4 SM	
3	0.50	Eluvium R6	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	0.50	Zcela zvětralé ruly R5	
5	-	Ruly silně zvětralé R4	

#### Zatížení

Číslo	Síla		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nová	změna			
1	ANO		Zatížení od rampy	186.00	20.00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3.80 m od původního terénu.

#### Nastavení výpočtu

Výpočet posouzení podle stupně bezpečnosti.

Stupeň bezpečnosti kritické síly  $SB_1 = 1.30$

Stupeň bezpečnosti únosnosti průřezu  $SB_2 = 1.20$

Stupeň bezpečnosti únosnosti kořene  $SB_3 = 1.30$

## Posouzení čís. 1

### Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

#### Posouzení vnitřní stability průřezu: metoda Salase

Typ uložení : vetknuté

Koeficient uložení  $K = 4.00$

Kritická normálová síla  $N_{cr} = 6998.45 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 186.00 \text{ kN}$

Stupeň bezpečnosti  $= 37.63 > 1.30$

**Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE**

#### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 5.251E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 5.267E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 39.434$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0.947$

Úroveň neutrální osy  $= -13.3 \text{ mm}$

Napětí v oceli  $\sigma = 147.82 \text{ MPa}$

Pevnost oceli  $\sigma_{rd} = 210.00 \text{ MPa}$

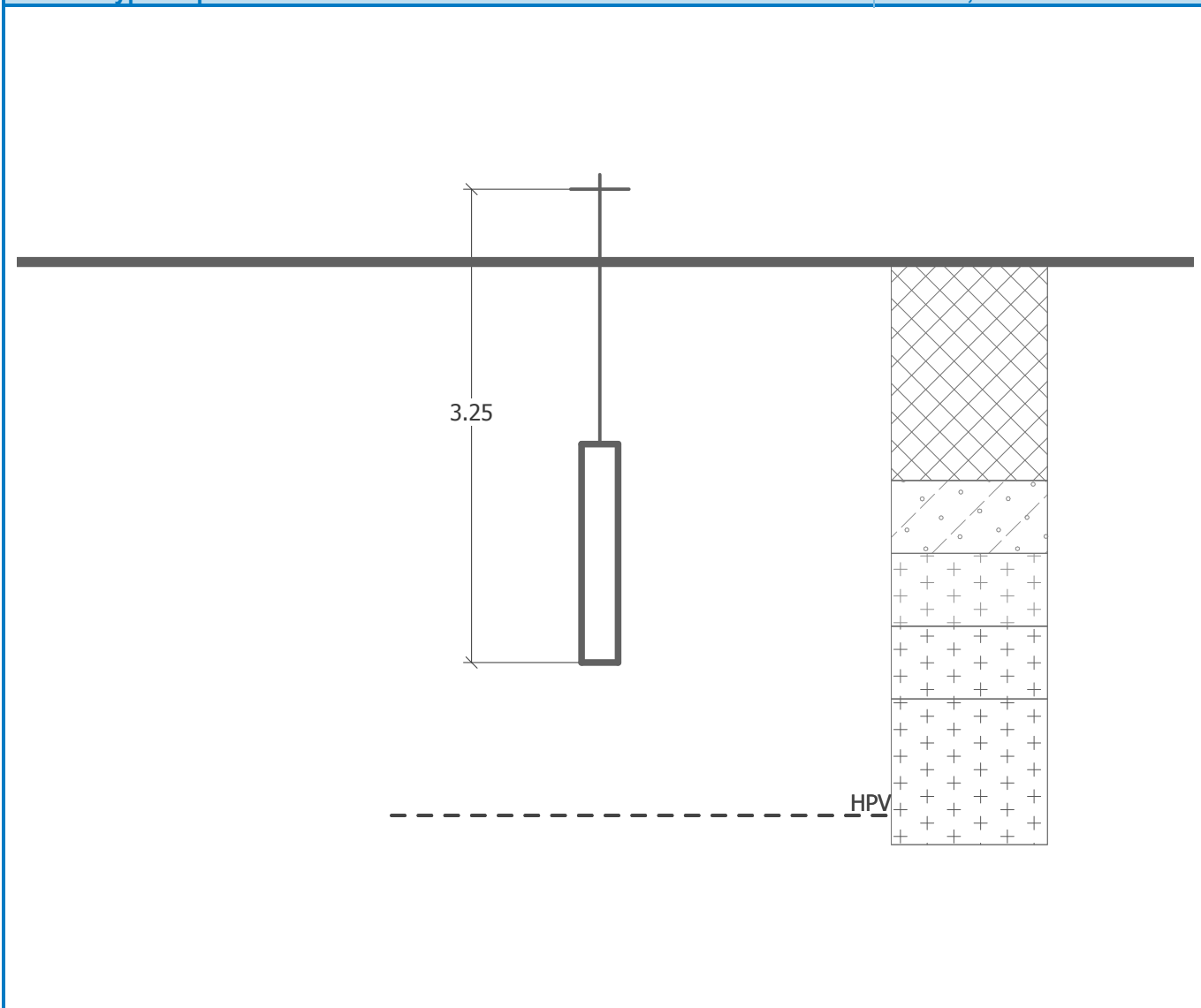
Stupeň bezpečnosti  $= 1.42 > 1.20$

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE**



Název : Výpočet průřez

Fáze : 1; Posouzení : 1



## Posouzení čís. 1

### Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - kořen v hornině.

Celková únosnost kořene mikropiloty = 258.00 kN

Únosnost kořene mikropiloty  $Q = 258.00$  kN

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 186.00$  kN

Stupeň bezpečnosti = 1.39 > 1.30

**Únosnost kořene VYHOVUJE**

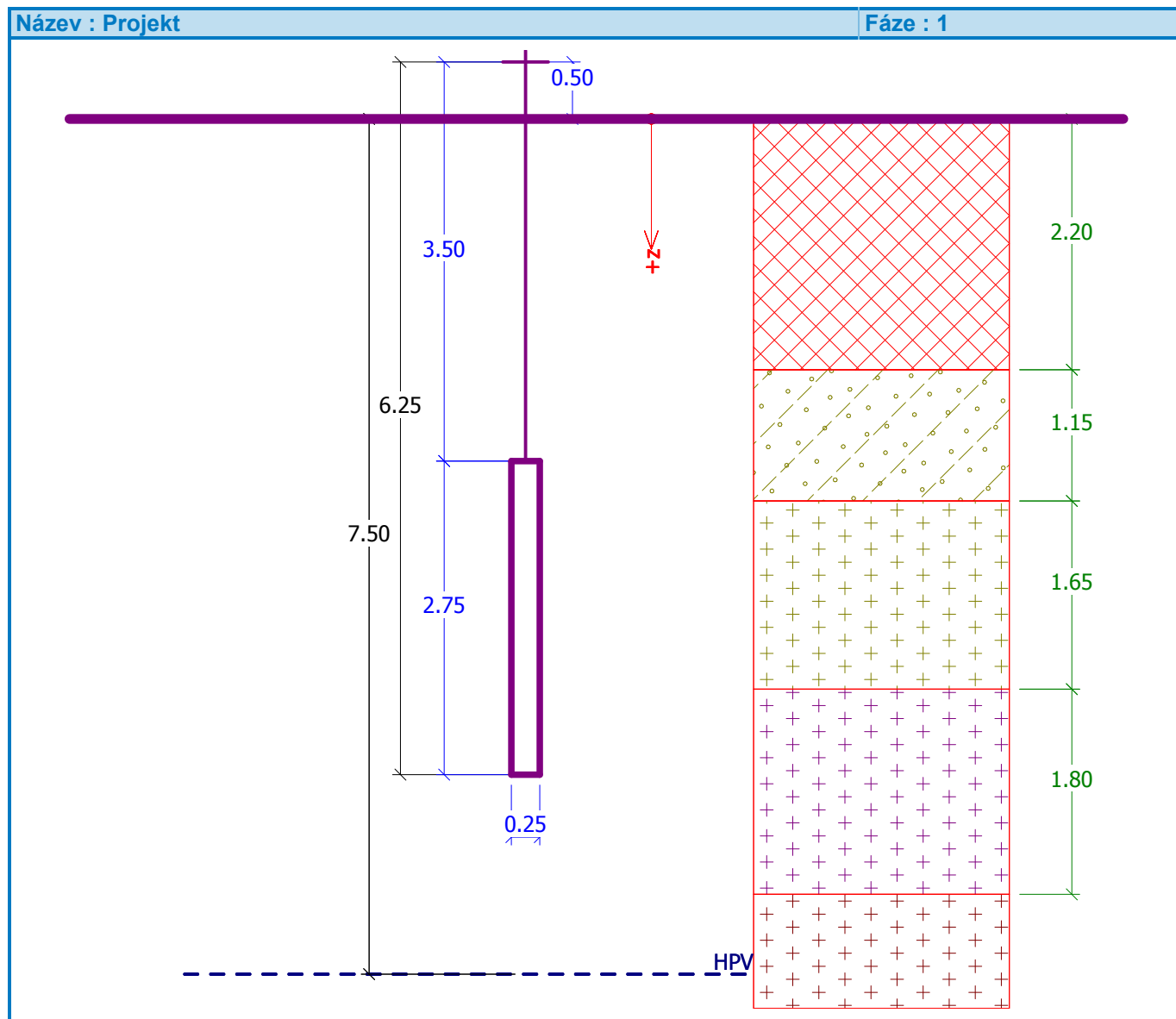
**PŘÍLOHA 5**  
**POSOUZENÍ ZALOŽENÍ POD PŘÍSTUPOVOU RAMPOU II**

## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Zřízení zastávky Písek - centrum  
Popis : založení bloků rampy II - konec nástupiště  
Autor : Ing. Stanislav Štábl  
Odběratel : SUDOP Project Plzeň, a.s.  
Datum : 1.11.2016



#### Parametry zemin

##### Navážky - F3 MSC - G3 G-F

Objemová tíha :	$\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 2,00 \text{ kPa}$
Modul pružnosti :	$E = 22,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

#### Eluvium R6

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 55,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Zcela zvětralé ruly R5

Objemová tíha :  $\gamma = 24,20 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 84,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,20 \text{ kN/m}^3$

#### Ruly silně zvětralé R4

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,20^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,50 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 90,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

#### Kvartér - S4 SM

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 3,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 55,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie

Průměr = 108.0 mm  
 Tloušťka stěny = 16.0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 3.50 \text{ m}$   
 Délka kořene  $l_r = 2.75 \text{ m}$   
 Průměr kořene  $d_r = 0.25 \text{ m}$   
 Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 0.00^\circ$   
 Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0.50 \text{ m}$

#### Materiál konstrukce:

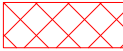


##### Cementová zálivka 1:1,5



Normová pevnost v tlaku  $R_{\text{bd}} = 30.00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_b = 29000.00 \text{ MPa}$

##### Ocel

Normová pevnost oceli  $R_{\text{sd}} = 210.00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.20	Navážky - F3 MSC - G3 G-F	
2	1.15	Kvartér - S4 SM	
3	1.65	Eluvium R6	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	1.80	Zcela zvětralé ruly R5	
5	-	Ruly silně zvětralé R4	

#### Zatížení

Číslo	Síla		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nová	změna			
1	ANO		Zatížení od rampy	186.00	20.00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 7.50 m od původního terénu.

#### Nastavení výpočtu

Výpočet posouzení podle stupně bezpečnosti.

Stupeň bezpečnosti kritické síly  $SB_1 = 1.30$

Stupeň bezpečnosti únosnosti průřezu  $SB_2 = 1.20$

Stupeň bezpečnosti únosnosti kořene  $SB_3 = 1.30$

## Posouzení čís. 1

### Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

#### Posouzení vnitřní stability průřezu: metoda Salase

Typ uložení : vetknuté

Koeficient uložení  $K = 4.00$

Kritická normálová síla  $N_{cr} = 2364.88 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 186.00 \text{ kN}$

Stupeň bezpečnosti  $= 12.71 > 1.30$

**Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE**

#### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 5.251E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 5.267E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 67.838$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0.805$

Úroveň neutrální osy  $= -15.9 \text{ mm}$

Napětí v oceli  $\sigma = 151.08 \text{ MPa}$

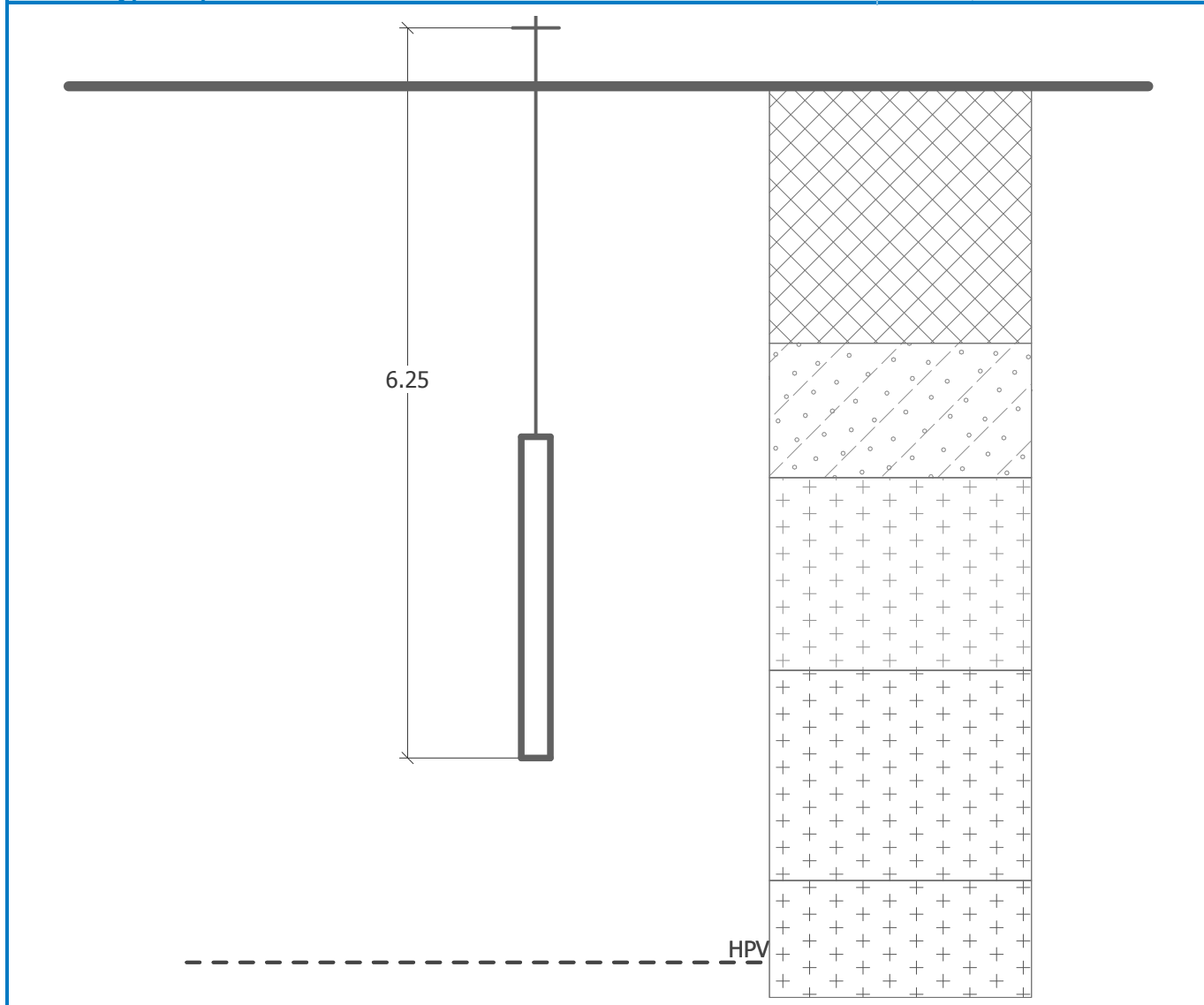
Pevnost oceli  $\sigma_{rd} = 210.00 \text{ MPa}$

Stupeň bezpečnosti  $= 1.39 > 1.20$

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE**

Název : Výpočet průřez

Fáze : 1; Posouzení : 1



## Posouzení čís. 1

### Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - kořen v hornině.

Celková únosnost kořene mikropiloty = 449.25 kN

Únosnost kořene mikropiloty  $Q = 449.25$  kN

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 186.00$  kN

Stupeň bezpečnosti = 2.42 > 1.30

**Únosnost kořene VYHOVUJE**

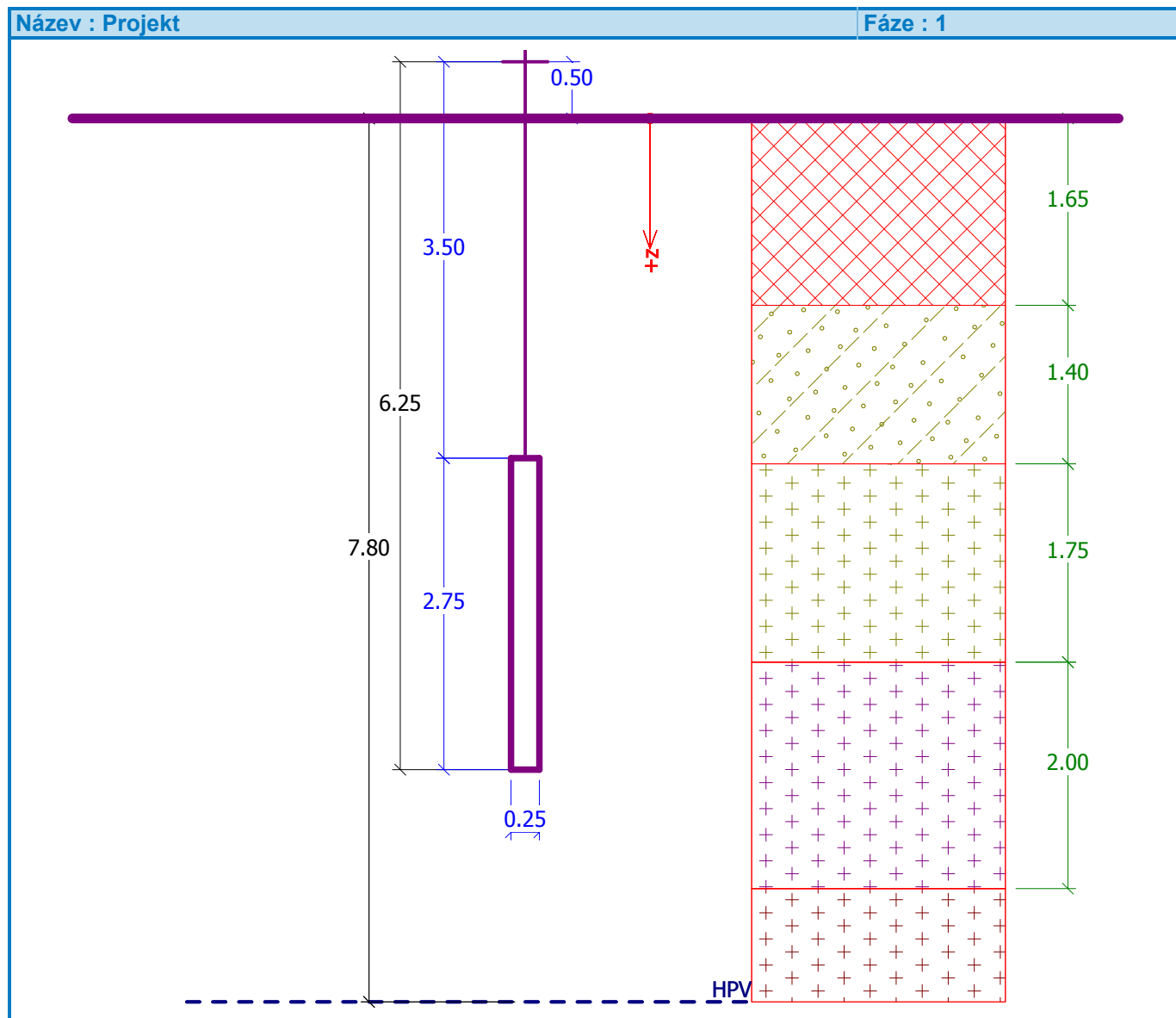
**PŘÍLOHA 6**  
**POSOUZENÍ ZALOŽENÍ POD SCHODIŠTĚM**

## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Zřízení zastávky Písek - centrum  
Popis : založení bloků schodiště  
Autor : Ing. Stanislav Štábl  
Odběratel : SUDOP Project Plzeň, a.s.  
Datum : 11.11.2016



#### Parametry zemin

##### Navážky - F3 MSC - G3 G-F

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 2,00 \text{ kPa}$   
Modul pružnosti :  $E = 22,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

#### Eluvium R6



Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 55,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Zcela zvětralé ruly R5

Objemová tíha :  $\gamma = 24,20 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 84,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,20 \text{ kN/m}^3$

#### Ruly silně zvětralé R4

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 31,20^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,50 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 90,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

#### Kvartér - S4 SM

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$   
 Modul pružnosti :  $E = 55,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie

Průměr = 108.0 mm  
 Tloušťka stěny = 16.0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 3.50 \text{ m}$   
 Délka kořene  $l_r = 2.75 \text{ m}$   
 Průměr kořene  $d_r = 0.25 \text{ m}$   
 Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 0.00^\circ$   
 Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0.50 \text{ m}$

#### Materiál konstrukce:

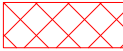


##### Cementová zálivka 1:1,5



Normová pevnost v tlaku  $R_{bd} = 30.00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_b = 29000.00 \text{ MPa}$

##### Ocel

Normová pevnost oceli  $R_{sd} = 210.00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.65	Navážky - F3 MSC - G3 G-F	
2	1.40	Kvartér - S4 SM	
3	1.75	Eluvium R6	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	2.00	Zcela zvětralé ruly R5	
5	-	Ruly silně zvětralé R4	

#### Zatížení

Číslo	Síla		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nová	změna			
1	ANO		Zatížení od schodiště	175.00	20.00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 7.80 m od původního terénu.

#### Nastavení výpočtu

Výpočet posouzení podle stupně bezpečnosti.

Stupeň bezpečnosti kritické síly  $SB_1 = 1.30$

Stupeň bezpečnosti únosnosti průřezu  $SB_2 = 1.20$

Stupeň bezpečnosti únosnosti kořene  $SB_3 = 1.30$

## Posouzení čís. 1

### Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

#### Posouzení vnitřní stability průřezu: metoda Salase

Typ uložení : vetknuté

Koeficient uložení  $K = 4.00$

Kritická normálová síla  $N_{cr} = 2364.88 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 175.00 \text{ kN}$

Stupeň bezpečnosti  $= 13.51 > 1.30$

**Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE**

#### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 5.251E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 5.267E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 67.838$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0.805$

Úroveň neutrální osy  $= -14.9 \text{ mm}$

Napětí v oceli  $\sigma = 149.73 \text{ MPa}$

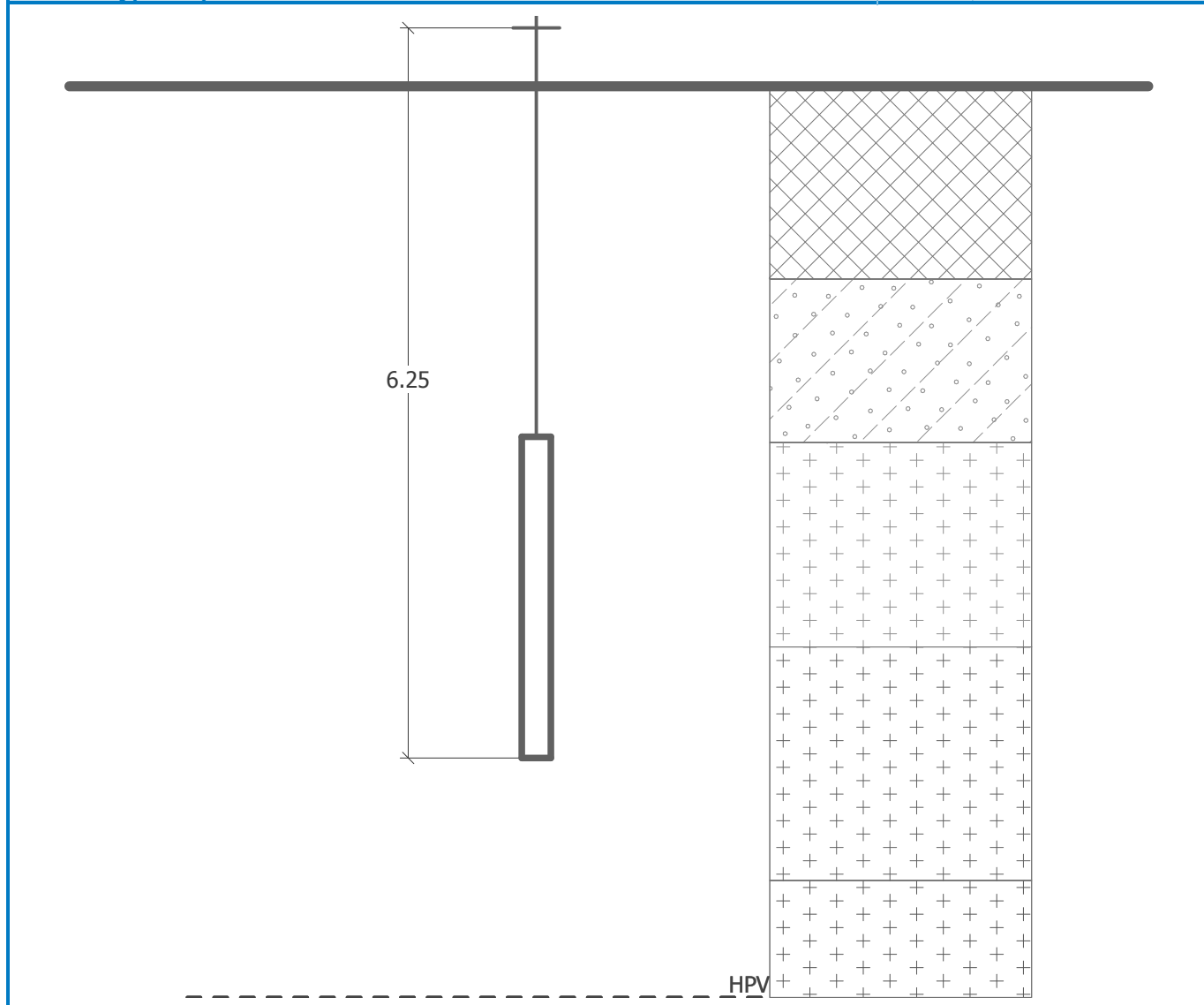
Pevnost oceli  $\sigma_{rd} = 210.00 \text{ MPa}$

Stupeň bezpečnosti  $= 1.40 > 1.20$

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE**

Název : Výpočet průřez

Fáze : 1; Posouzení : 1



## Posouzení čís. 1

### Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - kořen v hornině.

Celková únosnost kořene mikropiloty = 449.25 kN

Únosnost kořene mikropiloty  $Q = 449.25$  kN

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 175.00$  kN

Stupeň bezpečnosti = 2.57 > 1.30

**Únosnost kořene VYHOVUJE**

**PŘÍLOHA 7**  
**SITUAČNÍ ZÁKRES PRVKŮ ZAKLÁDÁNÍ**

56m

# P7 - Zákres prvků zakládání

M 1:250

