

**Příloha č. 2**  
**Statický výpočet a posouzení založení na osamělých**  
**pilotách**  
**Varianta založení 1**

Bakalářská práce

Návrh a 3D analýza založení výškové budovy

Achmed Mouzaev

## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Varianta 1 - Založení na osamělých pilotách  
 Část : Pilota typu B (P1, P2, P3, P4, P6, P9, P10)  
 Vypracoval : Achmed Mouzaev  
 Datum : 10.04.2022

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
 Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

#### Piloty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

| Součinitele redukce odporu (R)               |  |                 |          |
|--|--|-----------------|----------|
| Trvalá návrhová situace                      |  |                 |          |
| Součinitel redukce odporu na plášti :        |  | $\gamma_s =$    | 1,10 [-] |
| Součinitel redukce odporu na patě :          |  | $\gamma_b =$    | 1,10 [-] |
| Součinitel redukce únosnosti tažené piloty : |  | $\gamma_{st} =$ | 1,15 [-] |






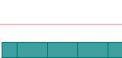
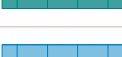
#### Základní parametry zemín





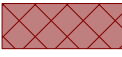

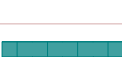
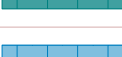
| Číslo | Název                         | Vzorek  | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\nu$<br>[-] |
|-------|-------------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|--------------|
| 1     | Hlína písčítá, pevná, F3 - MS |  | 24,00                 | 13,00             | 18,00                            | 0,35         |




Pouze pro nekomerční využití



| Číslo | Název   | Vzorek  | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\nu$<br>[-] |
|-------|---|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|--------------|
| 2     | Jemnozrný písek, ulehlý, S2 - SP                          |  | 34,00                 | 0,00              | 18,50                            | 0,28         |
| 3     | Štěrkopísek, ulehlý, G2 - GP                              |  | 39,00                 | 0,00              | 20,00                            | 0,20         |
| 4     | Vrstva štěrkopískové zeminy s dřevitou hmotou             |  | 24,00                 | 0,00              | 19,00                            | 0,35         |
| 5     | Navážka   |  | 15,00                 | 5,00              | 20,00                            | 0,35         |
| 6     | R4-Křídový slínovec, navětralý, značně puklinatý, tvrdý   |  | 24,00                 | 60,00             | 20,00                            | 0,30         |
| 7     | R3-Křídový slínovec, tvrdý do hloubky 12,00 m pod terénem |  | 35,00                 | 80,00             | 22,00                            | 0,25         |
| 8     | R3-Křídový slínovec, tvrdý od 12,00 m pod terénem níže    |  | 40,00                 | 100,00            | 23,00                            | 0,25         |

| Číslo | Název   | Vzorek  | $E_{oed}$<br>[MPa] | $E_{def}$<br>[MPa] | $\gamma_{sat}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_s$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $n$<br>[-] |
|-------|---|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 1     | Hlína písčitá, pevná, F3 - MS                             |  | -                  | 10,00              | 18,00                                  | -                                  | -          |
| 2     | Jemnozrný písek, ulehlý, S2 - SP                          |  | -                  | 35,00              | 18,50                                  | -                                  | -          |
| 3     | Štěrkopísek, ulehlý, G2 - GP                              |  | -                  | 98,00              | 20,00                                  | -                                  | -          |
| 4     | Vrstva štěrkopískové zeminy s dřevitou hmotou             |  | -                  | 3,92               | 19,00                                  | -                                  | -          |
| 5     | Navážka   |  | -                  | 6,50               | 20,00                                  | -                                  | -          |
| 6     | R4-Křídový slínovec, navětralý, značně puklinatý, tvrdý   |  | -                  | 98,00              | 20,00                                  | -                                  | -          |
| 7     | R3-Křídový slínovec, tvrdý do hloubky 12,00 m pod terénem |  | -                  | 490,00             | 22,00                                  | -                                  | -          |
| 8     | R3-Křídový slínovec, tvrdý od 12,00 m pod terénem níže    |  | -                  | 980,00             | 23,00                                  | -                                  | -          |



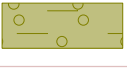
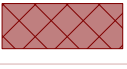
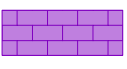
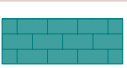
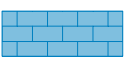
### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název                         | Vzorek  | Typ zeminy | $n_h$<br>[MN/m <sup>3</sup> ] |
|-------|-------------------------------|---|------------|-------------------------------|
| 1     | Hlína písčitá, pevná, F3 - MS |  | soudržná   | -                             |



Pouze pro nekomerční využití



| Číslo | Název   | Vzorek  | Typ zeminy | $n_h$<br>[MN/m <sup>3</sup> ] |
|-------|---|---|------------|-------------------------------|
| 2     | Jemnozrnny písek, ulehlý, S2 - SP                         |  | nesoudržná | 21,25                         |
| 3     | Štěrkopísek, ulehlý, G2 - GP                              |  | nesoudržná | 31,25                         |
| 4     | Vrstva štěrkopískové zeminy s dřevitou hmotou             |  | soudržná   | -                             |
| 5     | Navážka   |  | soudržná   | -                             |
| 6     | R4-Křídový slínovec, navětralý, značně puklinatý, tvrdý   |  | soudržná   | -                             |
| 7     | R3-Křídový slínovec, tvrdý do hloubky 12,00 m pod terémem |  | soudržná   | -                             |
| 8     | R3-Křídový slínovec, tvrdý od 12,00 m pod terémem níže    |  | soudržná   | -                             |

### Parametry zemín

#### Hlína písčítá, pevná, F3 - MS

|                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| Objemová tíha :        | $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$       |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$          |
| Soudržnost zeminy :    | $c_{ef} = 13,00 \text{ kPa}$          |
| Poissonovo číslo :     | $\nu = 0,35$                          |
| Modul přetvárnosti :   | $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$         |
| Obj.tíha sat.zeminy :  | $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ |
| Typ zeminy :           | soudržná                              |

#### Jemnozrnny písek, ulehlý, S2 - SP

|                              |                                       |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Objemová tíha :              | $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$       |
| Úhel vnitřního tření :       | $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$          |
| Soudržnost zeminy :          | $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$           |
| Poissonovo číslo :           | $\nu = 0,28$                          |
| Modul přetvárnosti :         | $E_{def} = 35,00 \text{ MPa}$         |
| Obj.tíha sat.zeminy :        | $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$ |
| Typ zeminy :                 | nesoudržná                            |
| Modul horiz.stlačitelnosti : | $n_h = 21,25 \text{ MN/m}^3$          |

#### Štěrkopísek, ulehlý, G2 - GP

|                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| Objemová tíha :        | $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef} = 39,00^\circ$    |
| Soudržnost zeminy :    | $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$     |
| Poissonovo číslo :     | $\nu = 0,20$                    |
| Modul přetvárnosti :   | $E_{def} = 98,00 \text{ MPa}$   |



Pouze pro nekomerční využití



Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 31,25 \text{ MN/m}^3$

**Vrstva štěrkopískové zeminy s dřevitou hmotou**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 3,92 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Navážka**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 6,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**R4-Křídový slínovec, navětralý, značně puklinatý, tvrdý**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 60,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 98,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**R3-Křídový slínovec, tvrdý do hloubky 12,00 m pod terénem**

Objemová tíha :  $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 80,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 490,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**R3-Křídový slínovec, tvrdý od 12,00 m pod terénem níže**

Objemová tíha :  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 40,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 100,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$



Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 980,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
 Typ zeminy : soudržná

## Geometrie

Profil piloty: kruhová

### Rozměry

Průměr  $d = 0,70 \text{ m}$

Délka  $l = 9,50 \text{ m}$

### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 3,85\text{E-}01 \text{ m}^2$

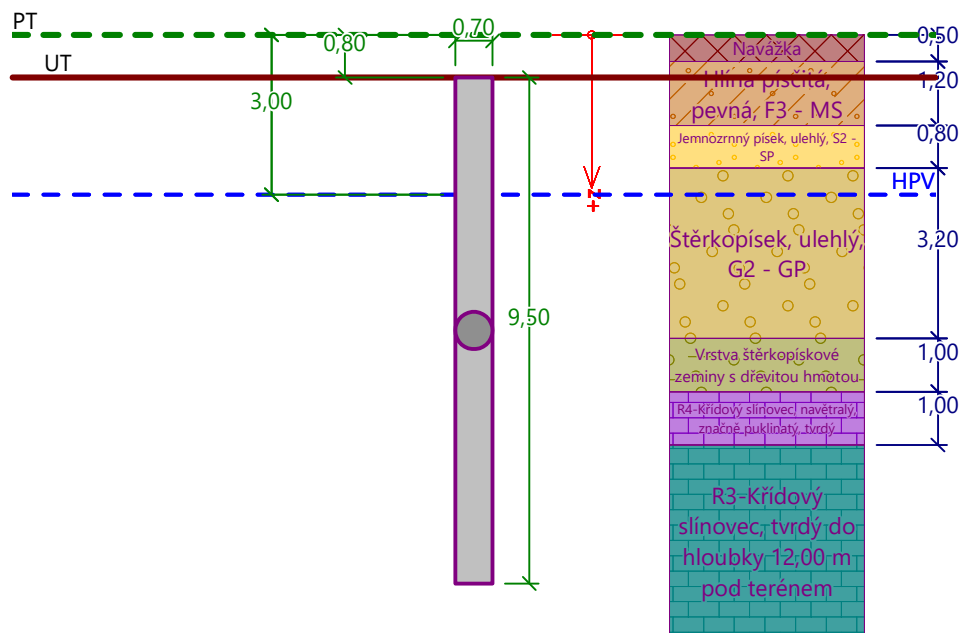
Moment setrvačnosti  $I = 1,18\text{E-}02 \text{ m}^4$

### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,80 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

### 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 (uživatelský)

Válcová pevnost v tlaku  $f_{\text{ck}} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{\text{ctm}} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{\text{cm}} = 31000,00 \text{ MPa}$






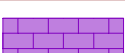
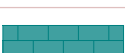


Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$



Pouze pro nekomerční využití



**Ocel podélná: B500B**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemín**

| Číslo | Mocnost vrstvy<br>t [m] | Hloubka<br>z [m] | Přiřazená zemina  | Vzorek  |
|-------|-------------------------|------------------|---|---|
| 1     | 0,50                    | 0,00 .. 0,50     | Navázka   |    |
| 2     | 1,20                    | 0,50 .. 1,70     | Hlína písčítá, pevná, F3 - MS                             |    |
| 3     | 0,80                    | 1,70 .. 2,50     | Jemnozrnný písek, ulehlý, S2 - SP                         |    |
| 4     | 3,20                    | 2,50 .. 5,70     | Štěrkopísek, ulehlý, G2 - GP                              |    |
| 5     | 1,00                    | 5,70 .. 6,70     | Vrstva štěrkopískové zeminy s dřevitou hmotou             |    |
| 6     | 1,00                    | 6,70 .. 7,70     | R4-Křídový slínovec, navětralý, značně puklinatý, tvrdý   |    |
| 7     | 4,30                    | 7,70 .. 12,00    | R3-Křídový slínovec, tvrdý do hloubky 12,00 m pod terénem |   |
| 8     | 3,00                    | 12,00 .. 15,00   | R3-Křídový slínovec, tvrdý od 12,00 m pod terénem níže    |  |
| 9     | -                       | 15,00 .. ∞       | R3-Křídový slínovec, tvrdý od 12,00 m pod terénem níže    |  |

**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      |       | Pilota 1 - Typ piloty B | Návrhové | 3010,00   | 0,00                    | 50,00                   | 50,00                  | 0,00                   |
| 2     | Ano      |       | Pilota 1 - Typ piloty B | Užitné   | 2180,00   | 0,00                    | 35,00                   | 35,00                  | 0,00                   |

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat



Pouze pro nekomerční využití



**Posouzení čís. 1****Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

|                                   |            |                         |
|-----------------------------------|------------|-------------------------|
| Součinitel únosnosti              | $N_c =$    | 46,12                   |
| Součinitel únosnosti              | $N_d =$    | 33,30                   |
| Součinitel únosnosti              | $N_b =$    | 33,92                   |
| Součinitel únosnosti              | $K1 =$     | 1,00                    |
| Výpočtová únosnost na patě piloty | $R_{bd} =$ | 10720,56 kPa            |
| Plocha příčného řezu piloty       | $A_p =$    | 3,85E-01 m <sup>2</sup> |

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 1,81$  m

| Hloubka<br>[m] | Mocnost<br>[m] | $\varphi_d$<br>[°] | $c_{ud}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma R2$<br>[-] | $f_s$<br>[kPa] | $R_{si}$<br>[kN] |
|----------------|----------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------|----------------|------------------|
| 0,90           | 0,90           | 24,00              | 13,00             | 18,00                            | 1,00               | 15,95          | 28,70            |
| 1,70           | 0,80           | 34,00              | 0,00              | 18,50                            | 1,00               | 12,73          | 20,35            |
| 2,20           | 0,50           | 39,00              | 0,00              | 20,00                            | 1,00               | 22,93          | 22,93            |
| 4,90           | 2,70           | 39,00              | 0,00              | 10,00                            | 1,00               | 34,72          | 187,41           |
| 5,90           | 1,00           | 24,00              | 0,00              | 9,00                             | 1,00               | 26,39          | 52,75            |
| 6,90           | 1,00           | 24,00              | 60,00             | 10,00                            | 1,00               | 89,85          | 179,62           |
| 7,69           | 0,79           | 35,00              | 80,00             | 12,00                            | 1,00               | 131,20         | 206,89           |

**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Pilota 1 - Typ piloty B)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 698,65$  kNÚnosnost piloty v patě  $R_b = 3750,69$  kNÚnosnost piloty  $R_c = 4449,34$  kNExtrémní svislá síla  $V_d = 3095,46$  kN $R_c = 4449,34$  kN >  $3095,46$  kN =  $V_d$ **Svislá únosnost piloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

| Vrstva<br>číslo | Počátek<br>[m] | Konec<br>[m] | Mocnost<br>[m] | $E_s$<br>[MPa] | Součinitel<br>a | Součinitel<br>b |
|-----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1               | 0,00           | 0,90         | 0,90           | 10,00          | 50,00           | 25,00           |
| 2               | 0,90           | 1,70         | 0,80           | 21,00          | 100,00          | 50,00           |



Pouze pro nekomerční využití





| Vrstva číslo | Počátek [m] | Konec [m] | Mocnost [m] | $E_s$ [MPa] | Součinitel a | Součinitel b |
|--------------|-------------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 3            | 1,70        | 4,90      | 3,20        | 30,00       | 110,00       | 55,00        |
| 4            | 4,90        | 5,90      | 1,00        | 15,00       | 50,00        | 20,00        |
| 5            | 5,90        | 6,90      | 1,00        | 70,00       | 160,00       | 130,00       |
| 6            | 6,90        | 9,50      | 2,60        | 100,00      | 200,00       | 160,00       |

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 10,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 2500,00$

Regresní součinitel  $f = 1200,00$

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 1630,18$  kN

Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 2411,58$  kPa

Průměrné plášťové tření  $q_s = 111,47$  kPa

Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 49,14$  MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,28$

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru  $l/d$   $I_0 = 0,11$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,17$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

#### Body zatěžovací křivky

| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|--------------|---------------|
| 0,0          | 0,00          |
| 1,0          | 764,68        |
| 2,0          | 1081,43       |
| 3,0          | 1324,47       |
| 4,0          | 1529,37       |
| 5,0          | 1709,88       |
| 6,0          | 1873,08       |
| 7,0          | 2023,16       |
| 8,0          | 2162,85       |
| 9,0          | 2287,96       |
| 10,0         | 2361,05       |

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 2279,84$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 8,9$  mm



Pouze pro nekomerční využití



Únosnosti odpovídající sednutí 10,0 mm :

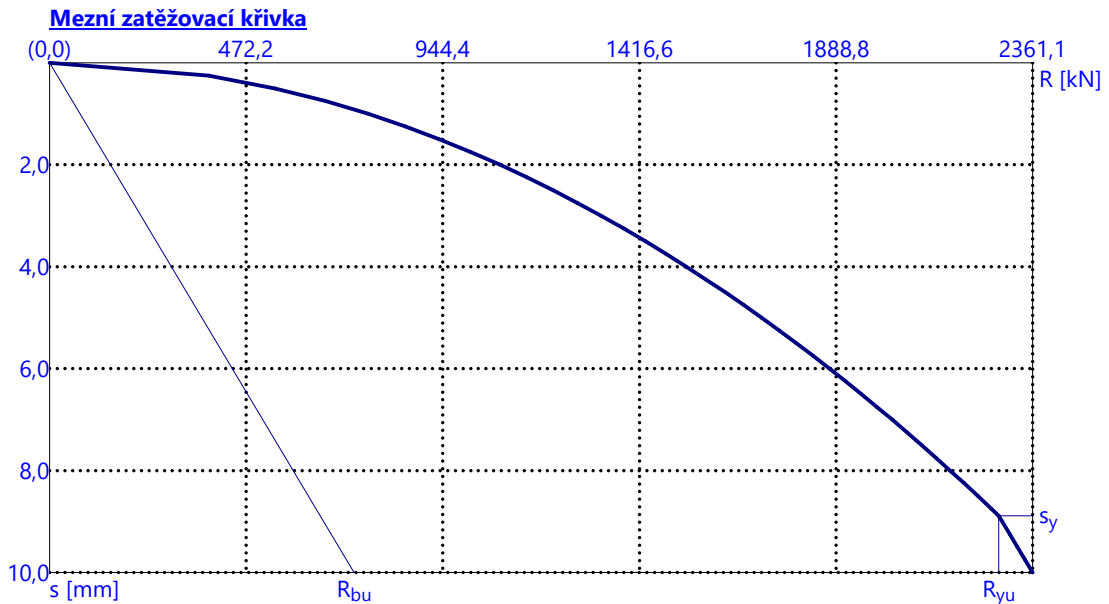
Únosnost paty  $R_{bu} = 730,87 \text{ kN}$

Celková únosnost  $R_c = 2361,05 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 2180,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 8,1 mm

Sednutí piloty dle mezní zatěžovací křivky je 8,1 mm:  $s_y = 8,1 \text{ mm} < 10 \text{ mm} = s_{lim}$

**SEDNUTÍ PILOTY "B" VYHOVUJE NA MEZNI STAV POUŽITELNOSTI.**



## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Pilota je vetknutá do horniny (posun paty je roven nule).

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,9 mm

Max.posouvající síla = 50,00 kN

Maximální moment = 50,00 kNm

### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová,  $d = 0,70 \text{ m}$

Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 70,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,661 \% > 0,500 \% = \rho_{min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = 3010,00 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 50,00 \text{ kNm}$

Únosnost :  $N_{Rd} = 6281,35 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 146,56 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

### Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 6,0 mm; vzdálenost 200,0 mm



Pouze pro nekomerční využití



10

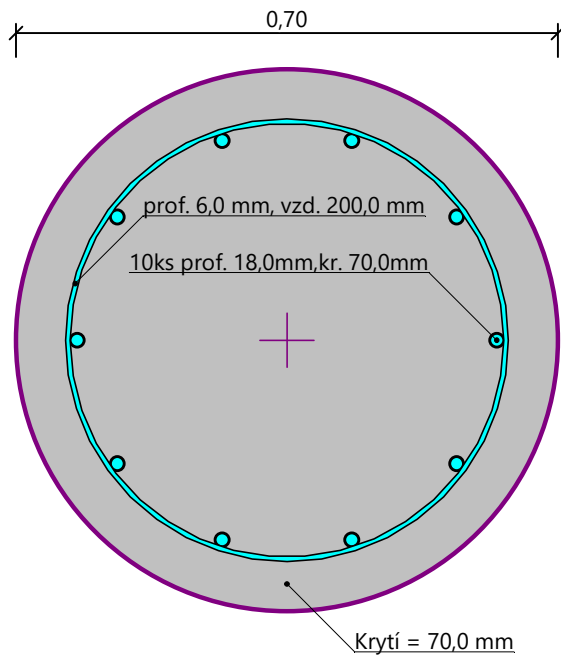
$$A_{sw} = 2 \times 141,4 = 282,7 \text{ mm}^2$$

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 294,38 \text{ kN} > 50,00 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení**



Pouze pro nekomerční využití



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Varianta 1 - Založení na osamělých pilotách  
 Část : Pilota typu C (P7)  
 Vypracoval : Achmed Mouzaev  
 Datum : 10.04.2022

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,70$  m  
 Délka  $l = 7,70$  m

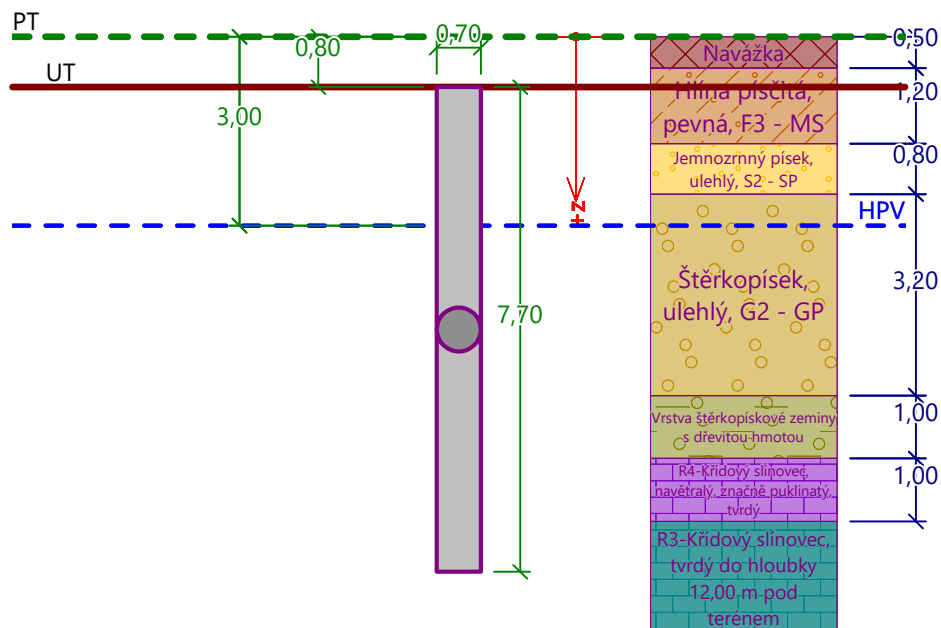
#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 3,85E-01$  m<sup>2</sup>  
 Moment setrvačnosti  $I = 1,18E-02$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00$  m  
 Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,80$  m

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

#### 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      |       | Pilota 7 - Typ piloty C | Návrhové | 1626,10   | 0,00           | 50,00          | 50,00         | 0,00          |



Pouze pro nekomerční využití



| 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 |                         |        |           |                         |                         |                        |                        |
| 2     | Ano      |       | Pilota 7 - Typ piloty C | Užitné | 1179,20   | 0,00                    | 35,00                   | 35,00                  | 0,00                   |

## Posouzení čís. 1

### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

|                                   |            |                         |
|-----------------------------------|------------|-------------------------|
| Součinitel únosnosti              | $N_c =$    | 46,12                   |
| Součinitel únosnosti              | $N_d =$    | 33,30                   |
| Součinitel únosnosti              | $N_b =$    | 33,92                   |
| Součinitel únosnosti              | $K_1 =$    | 1,00                    |
| Výpočtová únosnost na patě piloty | $R_{bd} =$ | 9588,85 kPa             |
| Plocha příčného řezu piloty       | $A_p =$    | 3,85E-01 m <sup>2</sup> |

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 1,81$  m

| Hloubka<br>[m] | Mocnost<br>[m] | $\varphi_d$<br>[°] | $c_{ud}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{R2}$<br>[-] | $f_s$<br>[kPa] | $R_{si}$<br>[kN] |
|----------------|----------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|------------------|
| 0,90           | 0,90           | 24,00              | 13,00             | 18,00                            | 1,00                 | 15,95          | 28,70            |
| 1,70           | 0,80           | 34,00              | 0,00              | 18,50                            | 1,00                 | 12,73          | 20,35            |
| 2,20           | 0,50           | 39,00              | 0,00              | 20,00                            | 1,00                 | 22,93          | 22,93            |
| 4,90           | 2,70           | 39,00              | 0,00              | 10,00                            | 1,00                 | 34,72          | 187,41           |
| 5,89           | 0,99           | 24,00              | 0,00              | 9,00                             | 1,00                 | 26,37          | 52,13            |

### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Pilota 7 - Typ piloty C)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 311,51$  kN

Únosnost piloty v patě  $R_b = 3354,75$  kN

Únosnost piloty  $R_c = 3446,28$  kN

Extrémní svislá síla  $V_d = 1697,54$  kN

$$R_c = 3446,28 \text{ kN} > 1697,54 \text{ kN} = V_d$$

### Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

## Posouzení čís. 1

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

| Vrstva<br>číslo | Počátek<br>[m] | Konec<br>[m] | Mocnost<br>[m] | $E_s$<br>[MPa] | Součinitel<br>a | Součinitel<br>b |
|-----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1               | 0,00           | 0,90         | 0,90           | 10,00          | 50,00           | 25,00           |



Pouze pro nekomerční využití



| Vrstva číslo | Počátek [m] | Konec [m] | Mocnost [m] | $E_s$ [MPa] | Součinitel a | Součinitel b |
|--------------|-------------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 2            | 0,90        | 1,70      | 0,80        | 21,00       | 100,00       | 50,00        |
| 3            | 1,70        | 4,90      | 3,20        | 30,00       | 110,00       | 55,00        |
| 4            | 4,90        | 5,90      | 1,00        | 15,00       | 50,00        | 20,00        |
| 5            | 5,90        | 6,90      | 1,00        | 70,00       | 160,00       | 130,00       |
| 6            | 6,90        | 7,70      | 0,80        | 100,00      | 200,00       | 160,00       |

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 10,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 2500,00$

Regresní součinitel  $f = 1200,00$

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Mezní síla na plášti piloty          | $R_{sy} = 1111,78$ kN |
| Velikost napětí na patě při $R_{sy}$ | $q_0 = 2390,91$ kPa   |
| Průměrné plášťové tření              | $q_s = 93,80$ kPa     |
| Průměrný sečnový modul deformace     | $E_s = 37,25$ MPa     |
| Součinitel přenosu zatížení do paty  | $\beta = 0,37$        |

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru  $l/d$   $I_0 = 0,14$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,09$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

#### Body zatěžovací křivky

| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|--------------|---------------|
| 0,0          | 0,00          |
| 1,0          | 548,66        |
| 2,0          | 775,92        |
| 3,0          | 950,30        |
| 4,0          | 1097,32       |
| 5,0          | 1226,84       |
| 6,0          | 1343,93       |
| 7,0          | 1451,61       |
| 8,0          | 1551,84       |
| 9,0          | 1645,98       |
| 10,0         | 1735,01       |

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 1755,87$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 10,2$  mm



Pouze pro nekomerční využití



Únosnosti odpovídající sednutí 10,0 mm :

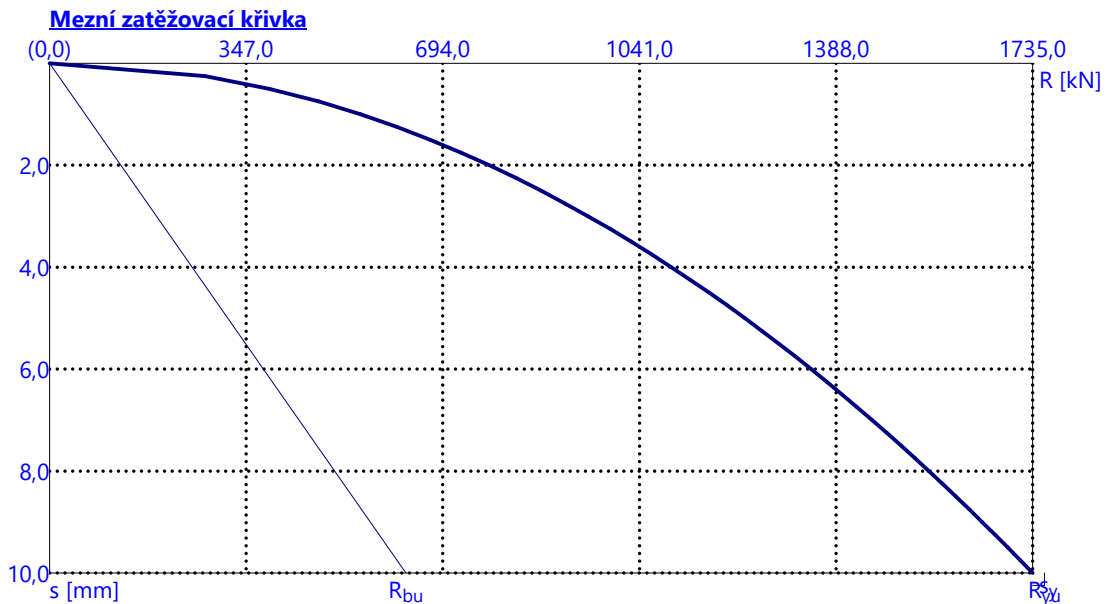
Únosnost paty  $R_{bu} = 628,88 \text{ kN}$

Celková únosnost  $R_c = 1735,01 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 1179,20 \text{ kN}$  je sednutí piloty 4,6 mm

Sednutí piloty dle mezní zatěžovací křivky je 4,6 mm:  $s_v = 4,6 \text{ mm} < 10 \text{ mm} = s_{lim}$

**SEDNUTÍ PILOTY "C" VYHOVUJE NA MEZNI STAV POUŽITELNOSTI.**



## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Pilota je vetknutá do horniny (posun paty je roven nule).

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,9 mm

Max.posouvající síla = 50,00 kN

Maximální moment = 50,00 kNm

### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová,  $d = 0,70 \text{ m}$

Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 70,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,661 \% > 0,500 \% = \rho_{min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = 1626,10 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 50,00 \text{ kNm}$

Únosnost :  $N_{Rd} = 6127,57 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 188,41 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**



Pouze pro nekomerční využití



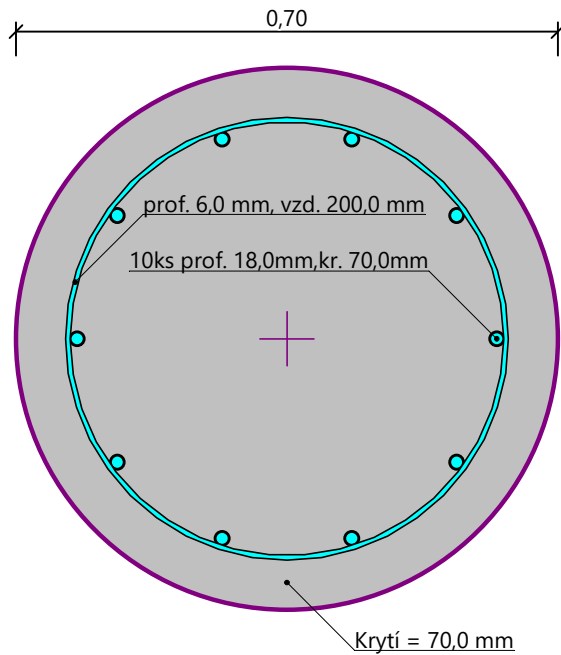
**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 6,0 mm; vzdálenost 200,0 mm

$$A_{sw} = 2 \times 141,4 = 282,7 \text{ mm}^2$$

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 294,38 \text{ kN} > 50,00 \text{ kN} = V_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení****Pouze pro nekomerční využití**



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Varianta 1 - Založení na osamělých pilotách  
 Část : Pilota typu D (P8)  
 Vypracoval : Achmed Mouzaev  
 Datum : 10.04.2022

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,70$  m  
 Délka  $l = 8,00$  m

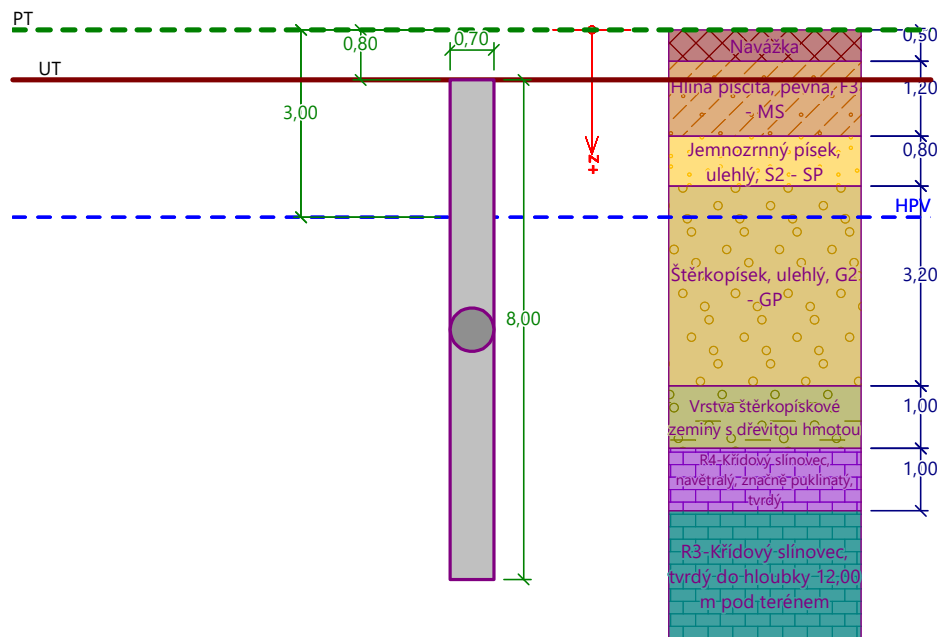
#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 3,85E-01$  m<sup>2</sup>  
 Moment setrvačnosti  $I = 1,18E-02$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00$  m  
 Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,80$  m

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

#### 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      |       | Pilota 8 - Typ piloty D | Návrhové | 2193,50   | 0,00                    | 50,00                   | 50,00                  | 0,00                   |



Pouze pro nekomerční využití



| 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 |                         |        |           |                         |                         |                        |                        |
| 2     | Ano      |       | Pilota 8 - Typ piloty D | Užitné | 1588,10   | 0,00                    | 35,00                   | 35,00                  | 0,00                   |

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

|                                   |            |                         |
|-----------------------------------|------------|-------------------------|
| Součinitel únosnosti              | $N_c =$    | 46,12                   |
| Součinitel únosnosti              | $N_d =$    | 33,30                   |
| Součinitel únosnosti              | $N_b =$    | 33,92                   |
| Součinitel únosnosti              | $K_1 =$    | 1,00                    |
| Výpočtová únosnost na patě piloty | $R_{bd} =$ | 9777,47 kPa             |
| Plocha příčného řezu piloty       | $A_p =$    | 3,85E-01 m <sup>2</sup> |

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 1,81$  m

| Hloubka<br>[m] | Mocnost<br>[m] | $\varphi_d$<br>[°] | $c_{ud}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{R2}$<br>[-] | $f_s$<br>[kPa] | $R_{si}$<br>[kN] |
|----------------|----------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|------------------|
| 0,90           | 0,90           | 24,00              | 13,00             | 18,00                            | 1,00                 | 15,95          | 28,70            |
| 1,70           | 0,80           | 34,00              | 0,00              | 18,50                            | 1,00                 | 12,73          | 20,35            |
| 2,20           | 0,50           | 39,00              | 0,00              | 20,00                            | 1,00                 | 22,93          | 22,93            |
| 4,90           | 2,70           | 39,00              | 0,00              | 10,00                            | 1,00                 | 34,72          | 187,41           |
| 5,90           | 1,00           | 24,00              | 0,00              | 9,00                             | 1,00                 | 26,39          | 52,75            |
| 6,19           | 0,29           | 24,00              | 60,00             | 10,00                            | 1,00                 | 88,55          | 51,13            |

#### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Pilota 8 - Typ piloty D)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 363,27$  kN

Únosnost piloty v patě  $R_b = 3420,74$  kN

Únosnost piloty  $R_c = 3519,12$  kN

Extrémní svislá síla  $V_d = 2267,27$  kN

$R_c = 3519,12$  kN >  $2267,27$  kN =  $V_d$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**



Pouze pro nekomerční využití



**Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

| Vrstva číslo | Počátek [m] | Konec [m] | Mocnost [m] | $E_s$ [MPa] | Součinitel a | Součinitel b |
|--------------|-------------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 1            | 0,00        | 0,90      | 0,90        | 10,00       | 50,00        | 25,00        |
| 2            | 0,90        | 1,70      | 0,80        | 21,00       | 100,00       | 50,00        |
| 3            | 1,70        | 4,90      | 3,20        | 30,00       | 110,00       | 55,00        |
| 4            | 4,90        | 5,90      | 1,00        | 15,00       | 50,00        | 20,00        |
| 5            | 5,90        | 6,90      | 1,00        | 70,00       | 160,00       | 130,00       |
| 6            | 6,90        | 8,00      | 1,10        | 100,00      | 200,00       | 160,00       |

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 10,0$  mmRegresní součinitel  $e = 2500,00$ Regresní součinitel  $f = 1200,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Mezní síla na plášti piloty          | $R_{sy} = 1197,58$ kN |
| Velikost napětí na patě při $R_{sy}$ | $q_0 = 2395,00$ kPa   |
| Průměrné plášťové tření              | $q_s = 97,24$ kPa     |
| Průměrný sečnový modul deformace     | $E_s = 39,60$ MPa     |
| Součinitel přenosu zatížení do paty  | $\beta = 0,35$        |

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru  $l/d$   $I_0 = 0,14$ Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,10$ Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$ **Body zatěžovací křivky**

| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|--------------|---------------|
| 0,0          | 0,00          |
| 1,0          | 584,09        |
| 2,0          | 826,02        |
| 3,0          | 1011,67       |
| 4,0          | 1168,17       |
| 5,0          | 1306,05       |
| 6,0          | 1430,71       |
| 7,0          | 1545,34       |
| 8,0          | 1652,04       |
| 9,0          | 1752,26       |
| 10,0         | 1845,76       |



Pouze pro nekomerční využití



**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 1842,77$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 10,0$  mm

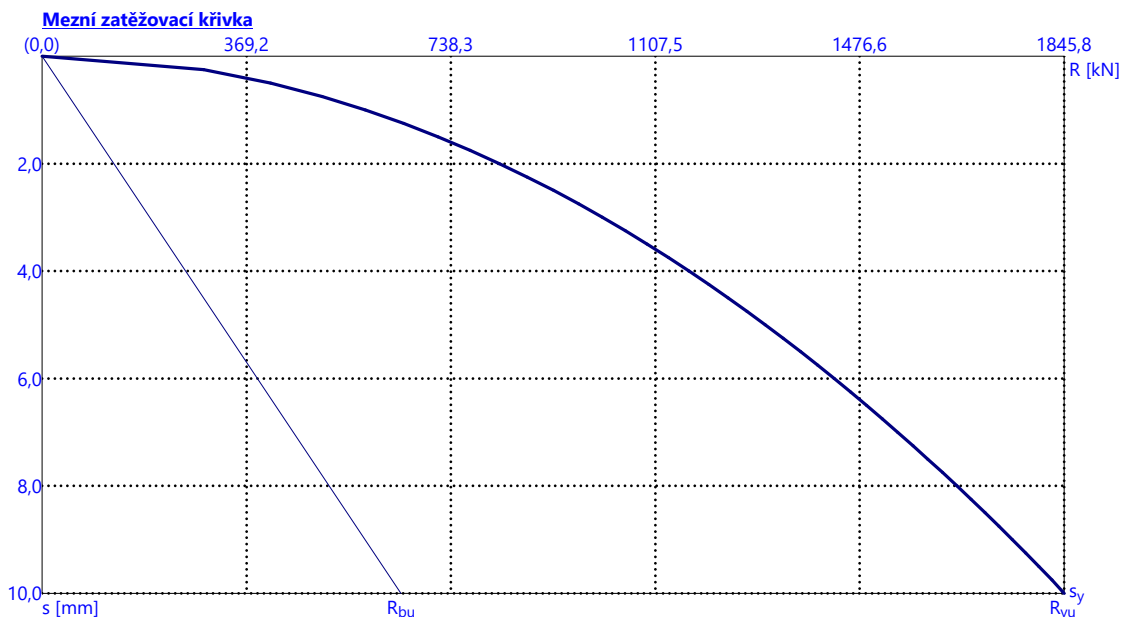
Únosnosti odpovídající sednutí 10,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 648,19$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 1845,76$  kN

Pro zatížení  $Q = 1588,10$  kN je sednutí piloty 7,4 mm

Sednutí piloty dle mezní zatěžovací křivky je 7,4 mm:  $s_y = 7,4 \text{ mm} < 10 \text{ mm} = s_{lim}$

**SEDNUTÍ PILOTY "D" VYHOVUJE NA MEZNI STAV POUŽITELNOSTI.**

**Posouzení čís. 1****Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty**

Pilota je vetknutá do horniny (posun paty je roven nule).

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Max.deformace piloty = 0,9 mm  
 Max.posouvající síla = 50,00 kN  
 Maximální moment = 50,00 kNm

**Posouzení na tlak a ohyb**

Průřez: kruhová,  $d = 0,70$  m

Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 70,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,661 \% > 0,500 \% = \rho_{min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = 2193,50$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 50,00$  kNm



Pouze pro nekomerční využití



20

Únosnost :  $N_{Rd} = 6281,35 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 146,56 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 6,0 mm; vzdálenost 200,0 mm

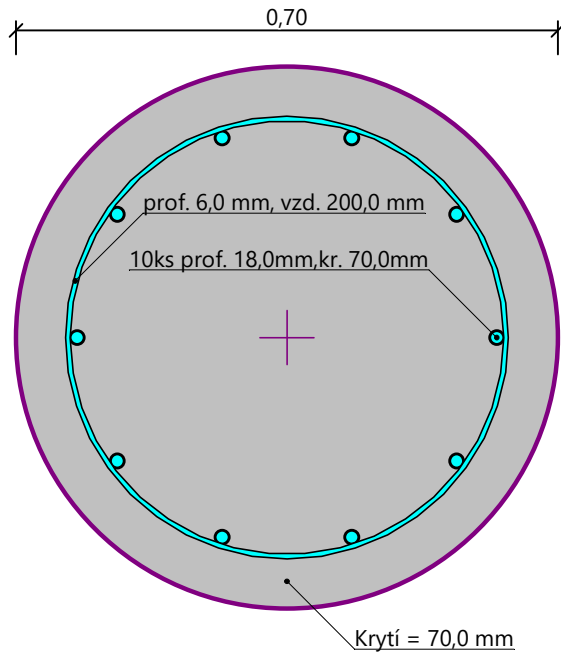
$A_{sw} = 2 \times 141,4 = 282,7 \text{ mm}^2$

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 294,38 \text{ kN} > 50,00 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení**



Pouze pro nekomerční využití



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Varianta 1 - Založení na osamělých pilotách  
 Část : Pilota typu E (P11)  
 Vypracoval : Achmed Mouzaev  
 Datum : 10.04.2022

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,50$  m  
 Délka  $l = 6,90$  m

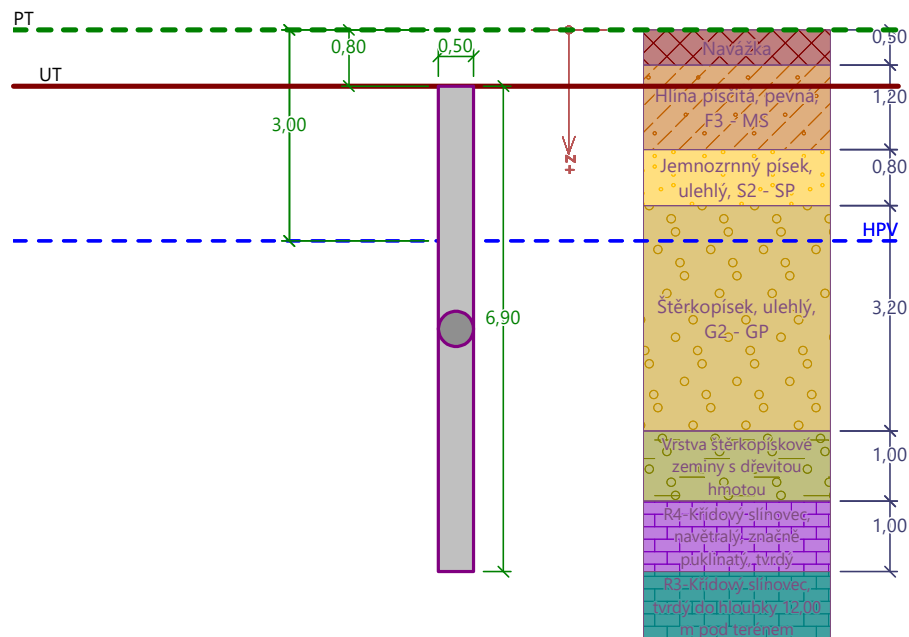
#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 1,96E-01$  m<sup>2</sup>  
 Moment setrvačnosti  $I = 3,07E-03$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00$  m  
 Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,80$  m

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

#### 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      |       | Pilota 11 - Typ piloty E | Návrhové | 1000,00   | 0,00                    | 50,00                   | 50,00                  | 0,00                   |



Pouze pro nekomerční využití



| 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 |                          |        |           |                         |                         |                        |                        |
| 2     | Ano      |       | Pilota 11 - Typ piloty E | Užitné | 750,00    | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                   | 0,00                   |

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

|                                   |            |                         |
|-----------------------------------|------------|-------------------------|
| Součinitel únosnosti              | $N_c =$    | 46,12                   |
| Součinitel únosnosti              | $N_d =$    | 33,30                   |
| Součinitel únosnosti              | $N_b =$    | 33,92                   |
| Součinitel únosnosti              | $K_1 =$    | 1,00                    |
| Výpočtová únosnost na patě piloty | $R_{bd} =$ | 9057,37 kPa             |
| Plocha příčného řezu piloty       | $A_p =$    | 1,96E-01 m <sup>2</sup> |

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 1,29$  m

| Hloubka<br>[m] | Mocnost<br>[m] | $\varphi_d$<br>[°] | $c_{ud}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{R2}$<br>[-] | $f_s$<br>[kPa] | $R_{si}$<br>[kN] |
|----------------|----------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|------------------|
| 0,90           | 0,90           | 24,00              | 13,00             | 18,00                            | 1,00                 | 15,95          | 20,50            |
| 1,70           | 0,80           | 34,00              | 0,00              | 18,50                            | 1,00                 | 12,73          | 14,54            |
| 2,20           | 0,50           | 39,00              | 0,00              | 20,00                            | 1,00                 | 22,93          | 16,38            |
| 4,90           | 2,70           | 39,00              | 0,00              | 10,00                            | 1,00                 | 34,72          | 133,87           |
| 5,61           | 0,71           | 24,00              | 0,00              | 9,00                             | 1,00                 | 25,91          | 26,13            |

#### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Pilota 11 - Typ piloty E)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 211,40$  kN

Únosnost piloty v patě  $R_b = 1616,74$  kN

Únosnost piloty  $R_c = 1681,89$  kN

Extrémní svislá síla  $V_d = 1033,27$  kN

$$R_c = 1681,89 \text{ kN} > 1033,27 \text{ kN} = V_d$$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**



Pouze pro nekomerční využití



**Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

| Vrstva číslo | Počátek [m] | Konec [m] | Mocnost [m] | $E_s$ [MPa] | Součinitel a | Součinitel b |
|--------------|-------------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 1            | 0,00        | 0,90      | 0,90        | 10,00       | 50,00        | 25,00        |
| 2            | 0,90        | 1,70      | 0,80        | 25,00       | 100,00       | 50,00        |
| 3            | 1,70        | 4,90      | 3,20        | 30,00       | 110,00       | 55,00        |
| 4            | 4,90        | 5,90      | 1,00        | 15,00       | 50,00        | 20,00        |
| 5            | 5,90        | 6,90      | 1,00        | 70,00       | 160,00       | 130,00       |

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 10,0$  mmRegresní součinitel  $e = 2500,00$ Regresní součinitel  $f = 1200,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

|                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| Mezní síla na plášti piloty          | $R_{sy} = 667,04$ kN |
| Velikost napětí na patě při $R_{sy}$ | $q_0 = 2413,04$ kPa  |
| Průměrné plášťové tření              | $q_s = 87,92$ kPa    |
| Průměrný sečnový modul deformace     | $E_s = 30,43$ MPa    |
| Součinitel přenosu zatížení do paty  | $\beta = 0,33$       |

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $I_0 = 0,11$ Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,10$ Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$ **Body zatěžovací křivky**

| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|--------------|---------------|
| 0,0          | 0,00          |
| 1,0          | 350,72        |
| 2,0          | 496,00        |
| 3,0          | 607,47        |
| 4,0          | 701,45        |
| 5,0          | 784,24        |
| 6,0          | 859,09        |
| 7,0          | 927,93        |
| 8,0          | 991,99        |
| 9,0          | 1035,16       |
| 10,0         | 1076,07       |



Pouze pro nekomerční využití





**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 998,70$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 8,1$  mm

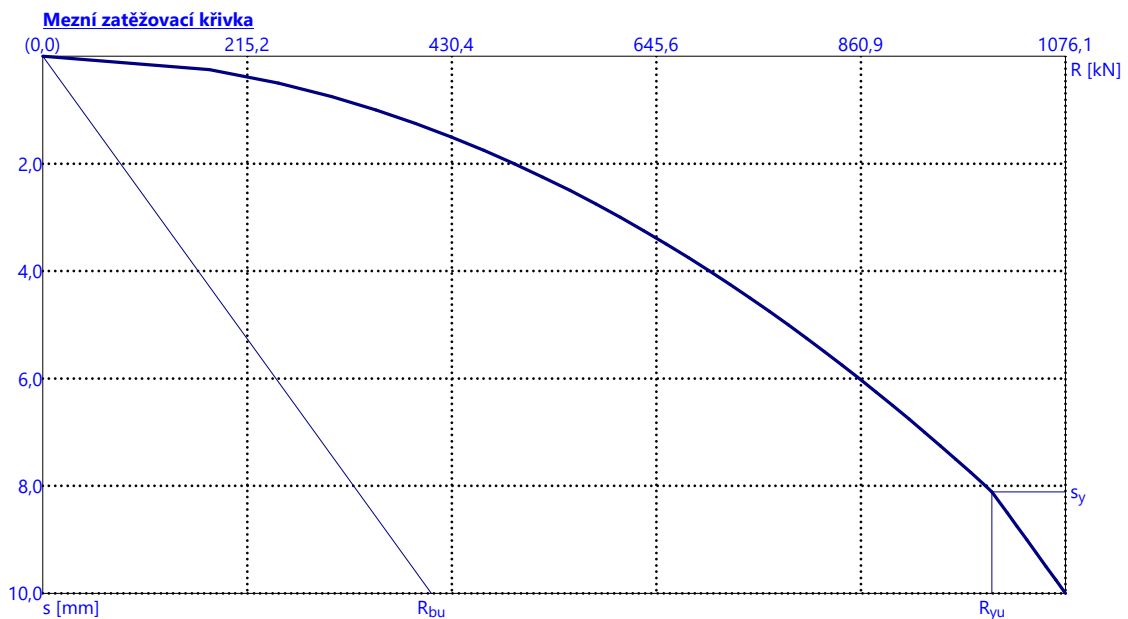
Únosnosti odpovídající sednutí 10,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 409,03$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 1076,07$  kN

Pro zatížení  $Q = 750,00$  kN je sednutí piloty 4,6 mm

Sednutí piloty dle mezní zatěžovací křivky je 4,6 mm:  $s_y = 4,6 \text{ mm} < 10 \text{ mm} = s_{lim}$

**SEDNUTÍ PILOTY "E" VYHOVUJE NA MEZNI STAV POUŽITELNOSTI.**

**Posouzení čís. 1****Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty**

Pilota je vetknutá do horniny (posun paty je roven nule).

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Max.deformace piloty = 1,3 mm  
 Max.posouvající síla = 50,00 kN  
 Maximální moment = 50,00 kNm

**Posouzení na tlak a ohyb**

Průřez: kruhová,  $d = 0,50$  m

Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 70,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 1,296 \% > 0,500 \% = \rho_{min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = 1000,00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 50,00$  kNm



Pouze pro nekomerční využití



Únosnost :  $N_{Rd} = 3037,45 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 151,87 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 6,0 mm; vzdálenost 200,0 mm

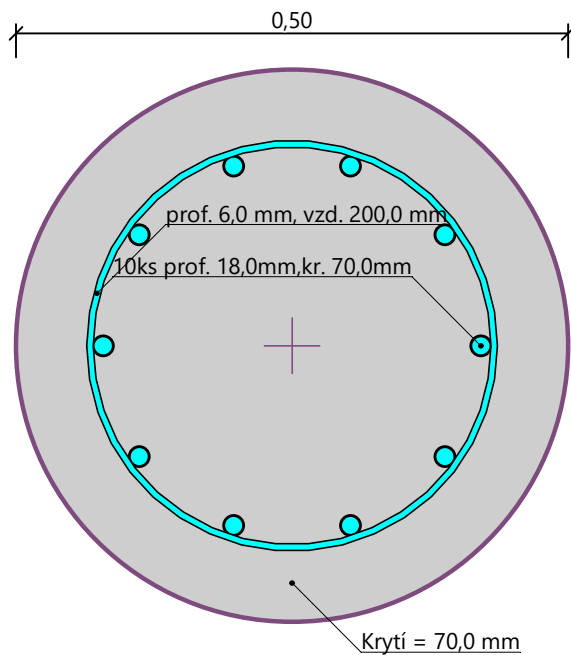
$A_{sw} = 2 \times 141,4 = 282,7 \text{ mm}^2$

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 167,43 \text{ kN} > 50,00 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení**



Pouze pro nekomerční využití



## Posouzení skupiny pilot

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Varianta 1 - Založení na osamělých pilotách  
 Část : Řada pilot ŘP2  
 Vypracoval : Achmed Mouzaev  
 Datum : 10.04.2022

#### Nastavení

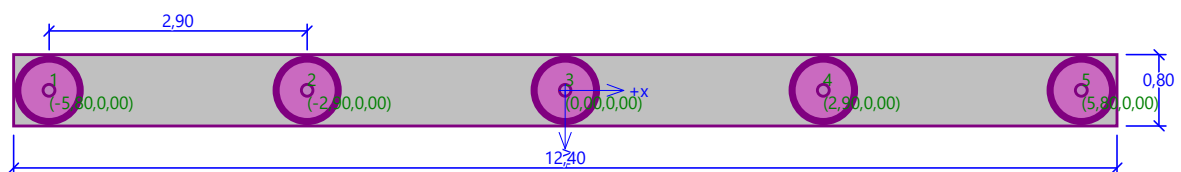
(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$

#### Konstrukce

Šířka základové desky  $b_x = 12,40$  m  
 $b_y = 0,80$  m  
 Průměr piloty  $d = 0,70$  m  
 Počet pilot  $n_x = 5$   
 $n_y = 1$   
 Osová vzdálenost  $s_x = 2,90$  m  
 $s_y = 4,00$  m



#### Geometrie

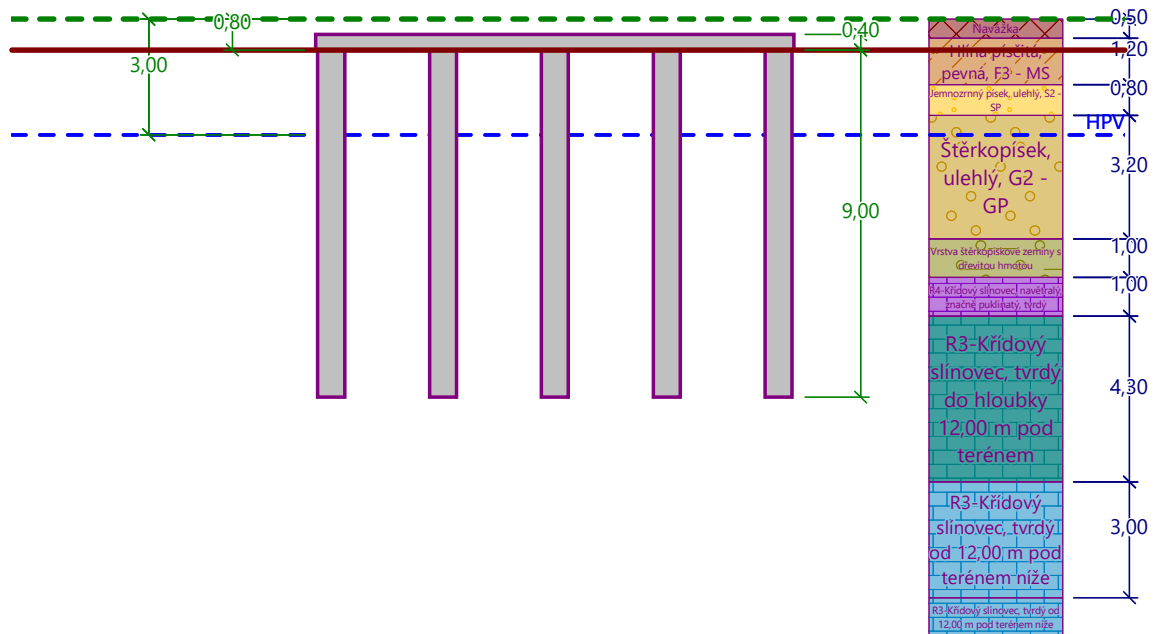
Hloubka založení  $h_z = 0,80$  m  
 Vysazení piloty  $h = 0,00$  m  
 Tloušťka základové desky  $t = 0,40$  m



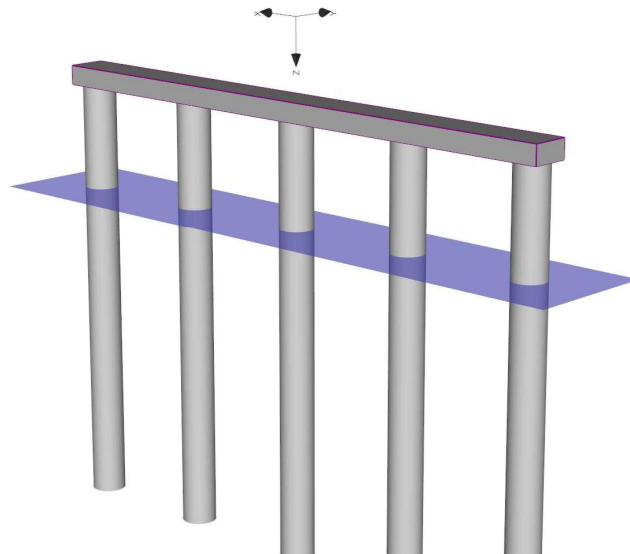
Pouze pro nekomerční využití



Délka pilot  $l = 9,00 \text{ m}$   
 Účinnost skupiny pilot  $\eta_g = 0,85$



### 3D pohled na řadu pilot ŘP2



### 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  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$



Pouze pro nekomerční využití



**Ocel podélná: B500B**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa**Ocel příčná: B500B**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa**Stanovení svislých pružin**

Typické zatížení (pro výpočet tuhosti svislých pružin) : Kombinace - k

**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] | M <sub>z</sub><br>[kNm] |
|-------|----------|-------|---------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
|       | nové     | změna |               |          |           |                         |                         |                        |                        |                         |
| 1     | Ano      |       | Kombinace - d | Návrhové | 12001,00  | 0,00                    | 5850,00                 | 377,00                 | 0,00                   | 0,00                    |
| 2     | Ano      |       | Kombinace - k | Užitné   | 8705,00   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                   | 0,00                   | 0,00                    |

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : pružinová metoda

Uložení pilot v patě : plovoucí piloty - tuhosti pružin dopočítat z parametrů zemin

Připojení pilot k desce : kloub

Modul reakce podloží : podle ČSN 73 1004

**Výsledky výpočtu****Maximální vnitřní síly (všechna zatížení)**

Maximální tlaková síla = -3118,74 kN

Minimální tlaková síla = -1018,45 kN

Maximální moment = 121,89 kNm

Maximální posouvající síla = 93,55 kN

**Maximální deformace (jen užitná zatížení)**

Maximální sednutí = 4,3 mm

Maximální vodorovný posun desky = 0,0 mm

Maximální natočení desky = 0,0E+00 °

**Maximální vnitřní síly na pilotách**

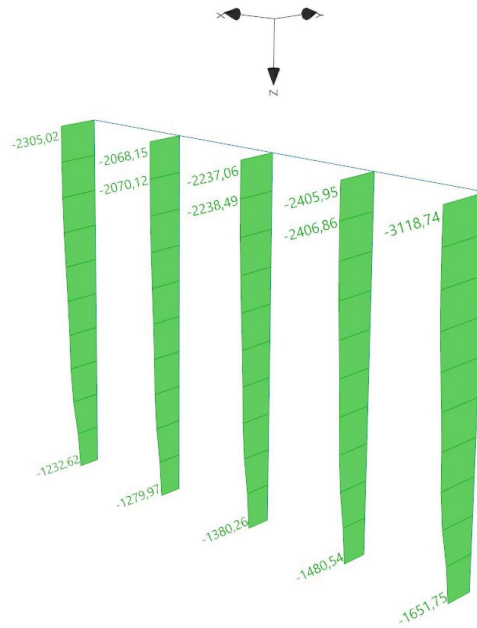
| Pilota       | N <sub>max</sub><br>[kN] | N <sub>min</sub><br>[kN] | M <sub>max</sub><br>[kNm] | Q <sub>max</sub><br>[kN] |
|--------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| pilota 1 - 1 | -3118,74                 | -1064,15                 | 121,89                    | 93,55                    |
| pilota 1 - 2 | -2406,86                 | -1018,45                 | 94,93                     | 63,30                    |
| pilota 1 - 3 | -2238,49                 | -1018,45                 | 94,93                     | 63,30                    |
| pilota 1 - 4 | -2070,12                 | -1018,45                 | 94,93                     | 63,30                    |
| pilota 1 - 5 | -2305,02                 | -1064,15                 | 121,89                    | 93,55                    |



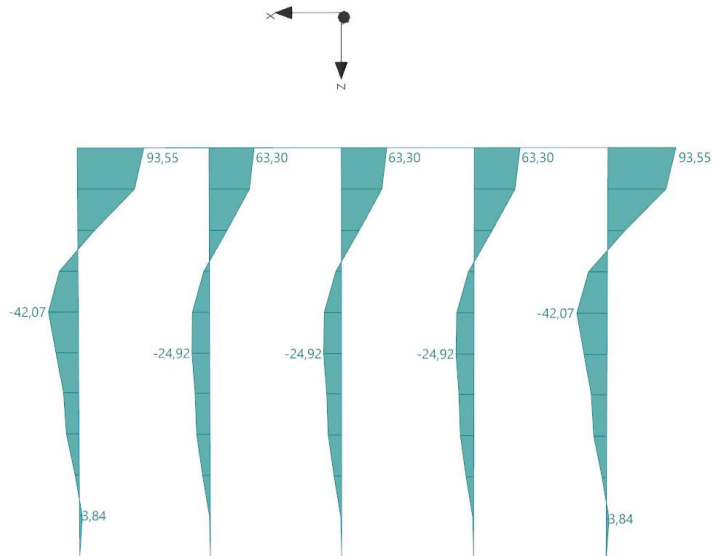
Pouze pro nekomerční využití



### Normálové síly - návrhové hodnoty



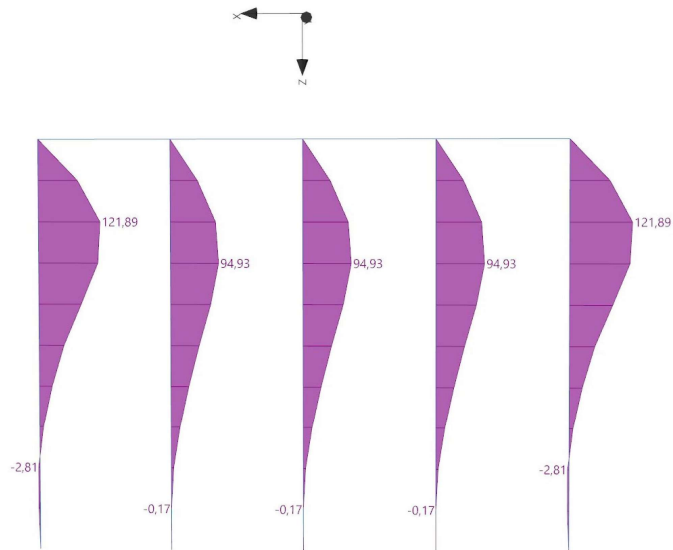
### Posouvající síly ve směru X - Návrhové hodnoty



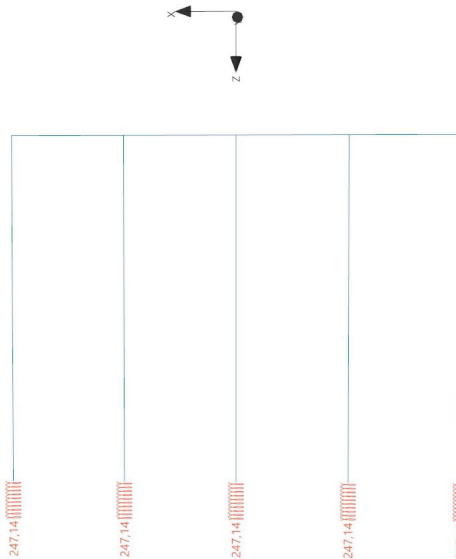
Pouze pro nekomerční využití



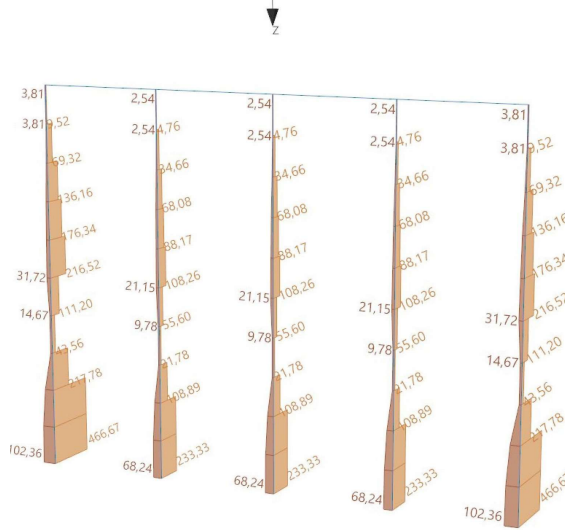
### Ohybové momenty - Návrhové hodnoty



### Tuhost svislých pružin v patě



**Tuhost svislých a vodorovných pružin**

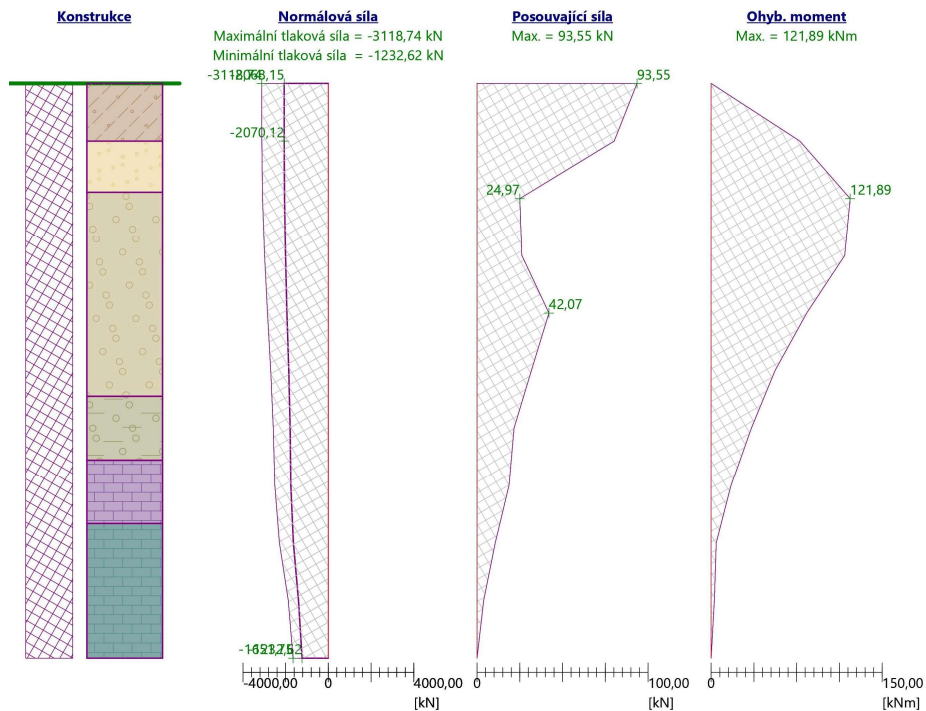


**Posouzení čís. 1**

**Vstupní data pro dimenzaci piloty**

Výpočet proveden pro kombinaci číslo 1. (Kombinace - d)  
 Výztuž navržena pro všechny piloty ve skupině.

**Vnitřní síly nejlvice zatížené piloty - Návrhové hodnoty**



**Posouzení na tlak a ohyb**

Průměr piloty:  $d=0,70\text{m}$   
 Vyztužení - 10 ks profil 20,0 mm; krytí 70,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
 Stupeň vyztužení  $\rho = 0,816 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$



Pouze pro nekomerční využití





Zatížení :  $N_{Ed} = 3118,74$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 121,89$  kNmÚnosnost :  $N_{Rd} = 6160,29$  kN;  $M_{Rd} = 240,76$  kNm**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE****Posouzení na smyk**

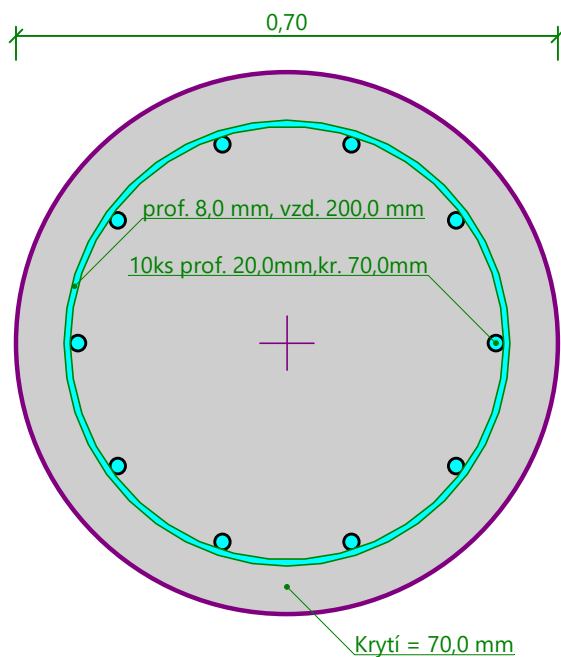
Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm

 $A_{sw} = 2 \times 251,3 = 502,7$  mm<sup>2</sup>Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 297,37$  kN >  $93,55$  kN =  $V_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Průběhy vnitřních sil po konstrukci**

| Hloubka<br>[m] | Posouvající síla<br>Q [kN] | Ohyb. moment<br>M [kNm] | Normálová síla<br>N [kN] (tah) | Normálová síla<br>N [kN] (tlak) |
|----------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 0.00           | 93.55                      | 0.00                    | -2068.15                       | -3118.74                        |
| 0.90           | 80.24                      | 77.76                   | -2070.12                       | -3115.06                        |
| 1.80           | 24.97                      | 121.89                  | -2053.01                       | -3076.49                        |
| 2.70           | 26.19                      | 117.18                  | -2006.75                       | -2985.09                        |
| 3.60           | 42.07                      | 83.83                   | -1936.40                       | -2850.69                        |
| 4.50           | 31.82                      | 55.97                   | -1852.51                       | -2692.90                        |
| 5.40           | 21.60                      | 35.22                   | -1789.60                       | -2573.48                        |
| 6.30           | 18.75                      | 17.44                   | -1753.59                       | -2502.80                        |
| 7.20           | 10.63                      | 4.45                    | -1636.02                       | -2289.11                        |
| 8.10           | 3.84                       | 2.70                    | -1400.13                       | -1879.16                        |
| 9.00           | 0.00                       | 0.00                    | -1232.62                       | -1651.75                        |

**Schéma vyztužení**

Pouze pro nekomerční využití

## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

|  |                      |
|--|----------------------|
| Betonové konstrukce :                          | EN 1992-1-1 (EC2)    |
| Součinitele EN 1992-1-1 :                      | standardní           |
| Ocelové konstrukce :                           | EN 1993-1-1 (EC3)    |
| Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : | $\gamma_{M0} = 1,00$ |
| Dřevěné konstrukce :                           | EN 1995-1-1 (EC5)    |
| Dílčí součinitel vlastností dřeva :            | $\gamma_M = 1,30$    |
| Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : | $k_{mod} = 0,50$     |
| Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :    | $k_{cr} = 0,67$      |

#### Piloty

|                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Metodika posouzení :             | výpočet podle EN 1997         |
| Výpočet pro odvodněné podmínky : | ČSN 73 1002                   |
| Zatěžovací křivka :              | nelineární (Masopust)         |
| Vodorovná únosnost :             | pružný poloprostor            |
| Návrhový přístup :               | 2 - redukce zatížení a odporu |

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

| Součinitele redukce odporu (R)               |                 |          |  |
|--|-----------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace                      |                 |          |  |
| Součinitel redukce odporu na plášti :        | $\gamma_s =$    | 1,10 [-] |  |
| Součinitel redukce odporu na patě :          | $\gamma_b =$    | 1,10 [-] |  |
| Součinitel redukce únosnosti tažené piloty : | $\gamma_{st} =$ | 1,15 [-] |  |

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,70$  m

Délka  $l = 9,00$  m

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 3,85E-01$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I = 1,18E-02$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00$  m



Pouze pro nekomerční využití



Typ technologie: Vrtané piloty

### 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  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

### Ocel podélná: B500B

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Ocel příčná: B500B

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### 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      |       | ZS 1  | Návrhové | 3118,74   | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          |
| 2     | Ano      |       | ZS 2  | Návrhové | 1232,62   | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          |
| 3     | Ano      |       | ZS 3  | Užitné   | 1978,66   | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          |
| 4     | Ano      |       | ZS 4  | Užitné   | 1018,45   | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          |

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,20 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

### Svislá únos. čís.1 - Plovoucí pilota

#### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 46,12$

Součinitel únosnosti  $N_d = 33,30$

Součinitel únosnosti  $N_b = 33,92$

Součinitel únosnosti  $K_1 = 1,00$

Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_{bd} = 10406,19 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 3,85E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 1,81 \text{ m}$



Pouze pro nekomerční využití



| Hloubka<br>[m] | Mocnost<br>[m] | $\varphi_d$<br>[°] | $c_{ud}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{R2}$<br>[-] | $f_s$<br>[kPa] | $R_{si}$<br>[kN] |
|----------------|----------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|------------------|
| 0,90           | 0,90           | 24,00              | 13,00             | 18,00                            | 1,00                 | 15,95          | 28,70            |
| 1,70           | 0,80           | 34,00              | 0,00              | 18,50                            | 1,00                 | 12,73          | 20,35            |
| 2,20           | 0,50           | 39,00              | 0,00              | 20,00                            | 1,00                 | 22,93          | 22,93            |
| 4,90           | 2,70           | 39,00              | 0,00              | 10,00                            | 1,00                 | 34,72          | 187,41           |
| 5,90           | 1,00           | 24,00              | 0,00              | 9,00                             | 1,00                 | 26,39          | 52,75            |
| 6,90           | 1,00           | 24,00              | 60,00             | 10,00                            | 1,00                 | 89,85          | 179,62           |
| 7,19           | 0,29           | 35,00              | 80,00             | 12,00                            | 1,00                 | 129,52         | 74,78            |

### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůzračnějších zatěžovacích stavů.

Účinnost skupiny pilot  $\eta_g = 0,85$

Posouzení tlačené piloty:

Nejneprůzračnější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 566,54$  kN

Únosnost piloty v patě  $R_b = 3640,70$  kN

Únosnost piloty  $R_c = 3576,16$  kN

Extrémní svislá síla  $V_d = 3118,74$  kN

$$R_c = 3576,16 \text{ kN} > 3118,74 \text{ kN} = V_d$$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,70$  mDélka  $l = 9,00$  m

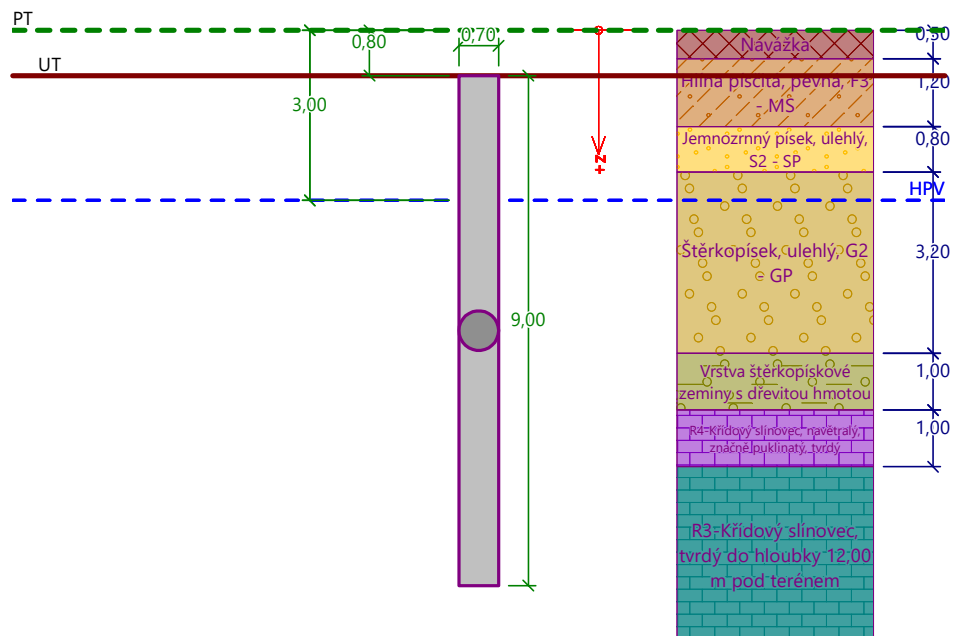
#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 3,85E-01$  m<sup>2</sup>Moment setrvačnosti  $I = 1,18E-02$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00$  mHloubka upraveného terénu  $h_z = 0,80$  m

Typ technologie: Vrtané piloty



### 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      |       | Pilota 1 | Návrhové | 0,00      | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          |
| 2     | Ano      |       | Pilota 1 | Užitné   | 1978,66   | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          |

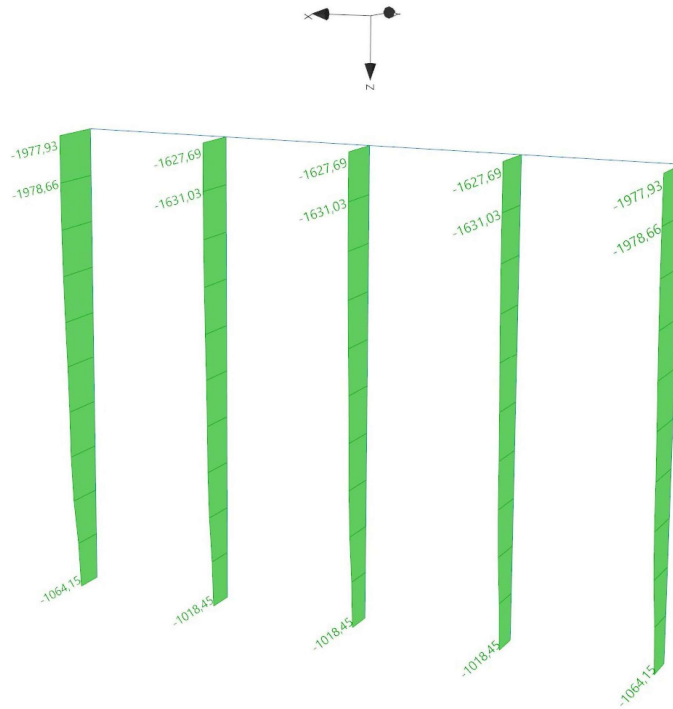


Pouze pro nekomerční využití

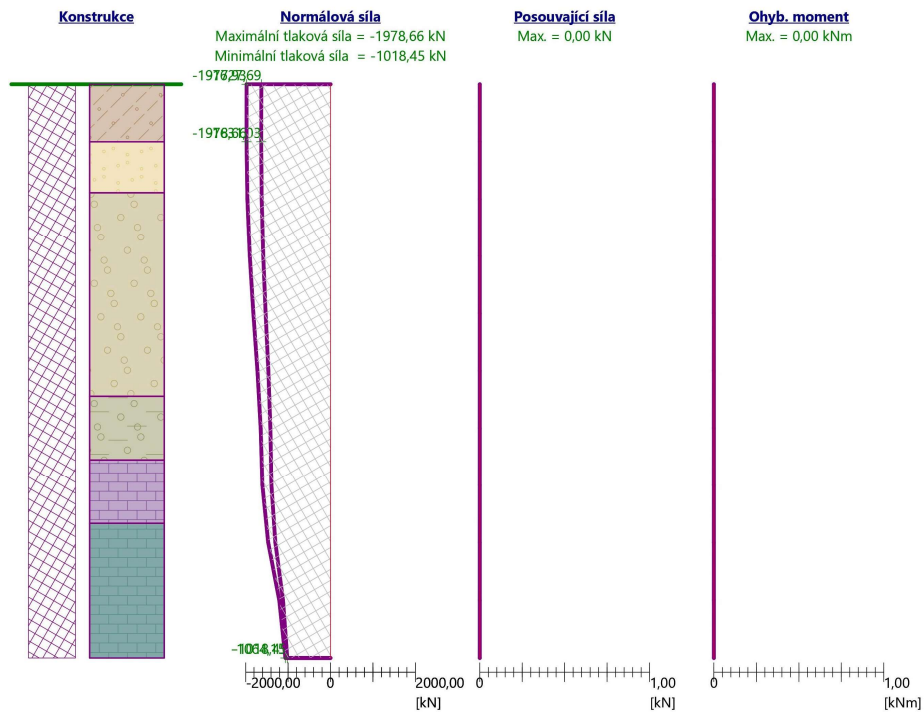


37

### Normálová síla - Charakteristické hodnoty



### Vnitřní síly na jedné z pilot - charakteristické hodnoty



Pouze pro nekomerční využití



**Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

| Vrstva číslo | Počátek [m] | Konec [m] | Mocnost [m] | $E_s$ [MPa] | Součinitel a | Součinitel b |
|--------------|-------------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 1            | 0,00        | 0,90      | 0,90        | 10,00       | 50,00        | 25,00        |
| 2            | 0,90        | 1,70      | 0,80        | 21,00       | 100,00       | 50,00        |
| 3            | 1,70        | 4,90      | 3,20        | 30,00       | 110,00       | 55,00        |
| 4            | 4,90        | 5,90      | 1,00        | 15,00       | 50,00        | 20,00        |
| 5            | 5,90        | 6,90      | 1,00        | 70,00       | 160,00       | 130,00       |
| 6            | 6,90        | 9,00      | 2,10        | 100,00      | 200,00       | 160,00       |

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 10,0$  mmRegresní součinitel  $e = 2500,00$ Regresní součinitel  $f = 1200,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Mezní síla na plášti piloty          | $R_{sy} = 1485,37$ kN |
| Velikost napětí na patě při $R_{sy}$ | $q_0 = 2406,67$ kPa   |
| Průměrné plášťové tření              | $q_s = 107,21$ kPa    |
| Průměrný sečnový modul deformace     | $E_s = 46,31$ MPa     |
| Součinitel přenosu zatížení do paty  | $\beta = 0,30$        |

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru  $l/d$   $I_0 = 0,12$ Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,15$ Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$ **Body zatěžovací křivky**

| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|--------------|---------------|
| 0,0          | 0,00          |
| 1,0          | 703,15        |
| 2,0          | 994,41        |
| 3,0          | 1217,89       |
| 4,0          | 1406,30       |
| 5,0          | 1572,30       |
| 6,0          | 1722,36       |
| 7,0          | 1860,36       |
| 8,0          | 1988,81       |
| 9,0          | 2109,46       |
| 10,0         | 2189,46       |



Pouze pro nekomerční využití



**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 2133,70$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 9,2$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 10,0 mm :

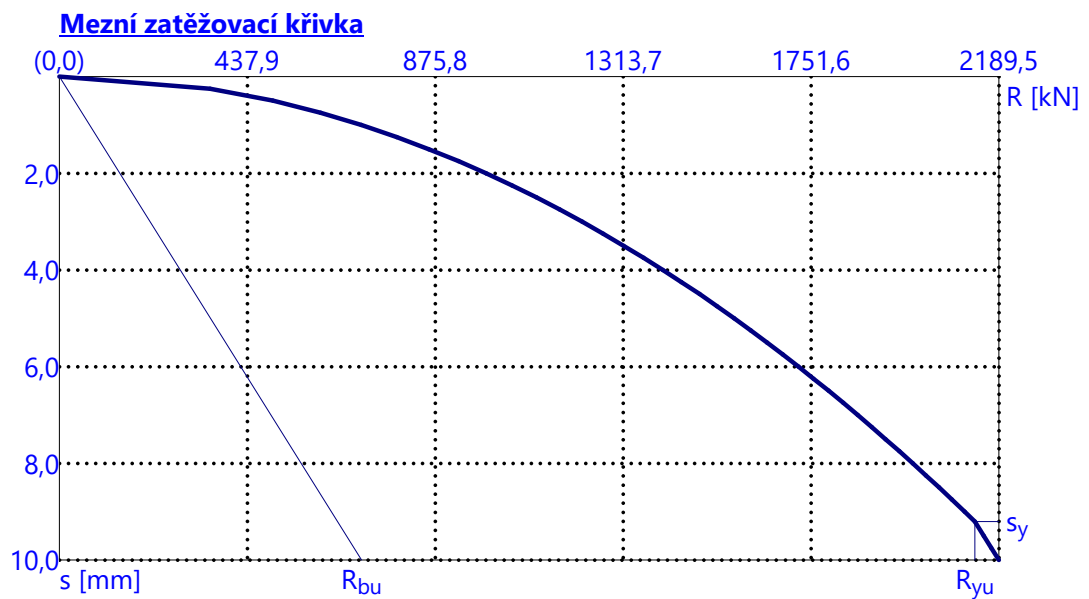
Únosnost paty  $R_{bu} = 704,09$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 2189,46$  kN

Pro zatížení  $Q = 1978,66$  kN je sednutí piloty 7,9 mm

Sednutí fiktivního plošného základu: 4,3 mm

Sednutí piloty dle mezní zatěžovací křivky je 7,9 mm:  $s_y = 7,9$  mm <  $s_{lim} = 10$  mm

**SEDNUTÍ PILOTY VYHOVUJE NA MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI.**



Pouze pro nekomerční využití





## Posouzení skupiny pilot

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Varianta 1 - Založení na osamělých pilotách  
 Část : Řada pilot ŘP3  
 Vypracoval : Achmed Mouzaev  
 Datum : 10.04.2022

#### Nastavení

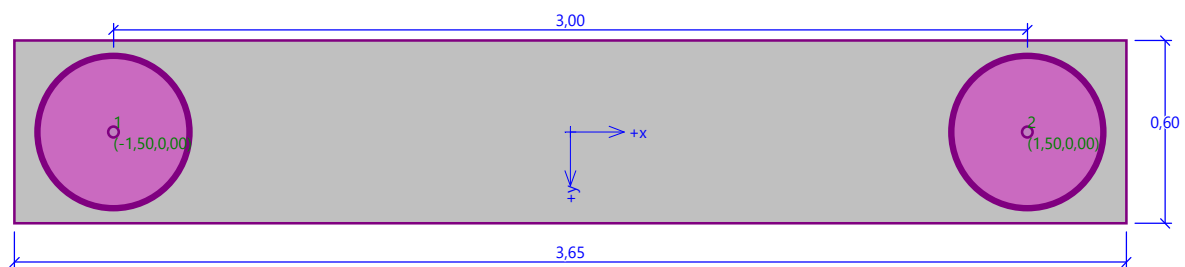
(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$

#### Konstrukce

Šířka základové desky  $b_x = 3,65$  m  
 $b_y = 0,60$  m  
 Průměr piloty  $d = 0,50$  m  
 Počet pilot  $n_x = 2$   
 $n_y = 1$   
 Osová vzdálenost  $s_x = 3,00$  m  
 $s_y = 3,00$  m



#### Geometrie

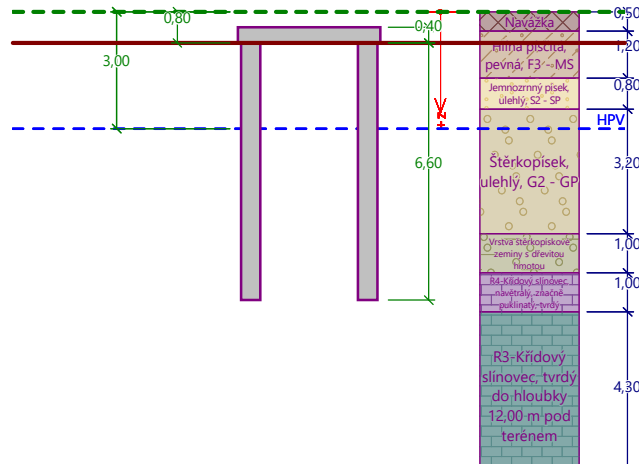
Hloubka založení  $h_z = 0,80$  m  
 Vysazení piloty  $h = 0,00$  m  
 Tloušťka základové desky  $t = 0,40$  m



Pouze pro nekomerční využití



Délka pilot  $l = 6,60 \text{ m}$   
Účinnost skupiny pilot  $\eta_g = 0,95$



### 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  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

### Ocel podélná: B500B

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Ocel příčná: B500B

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Stanovení svislých pružin

Typické zatížení (pro výpočet tuhosti svislých pružin) : Kombinace - k

### Zatížení

| Číslo | Zatížení |       | Název         | Typ      | N<br>[kN] | $M_x$<br>[kNm] | $M_y$<br>[kNm] | $H_x$<br>[kN] | $H_y$<br>[kN] | $M_z$<br>[kNm] |
|-------|----------|-------|---------------|----------|-----------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
|       | nové     | změna |               |          |           |                |                |               |               |                |
| 1     | Ano      |       | Kombinace - d | Návrhové | 975,00    | 0,00           | 500,00         | 100,00        | 0,00          | 0,00           |
| 2     | Ano      |       | Kombinace - k | Užitné   | 720,00    | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00           |

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : pružinová metoda



Pouze pro nekomerční využití



Uložení pilot v patě : plovoucí piloty - tuhosti pružin dopočítat z parametrů zemin  
Připojení pilot k desce : kloub  
Modul reakce podloží : podle ČSN 73 1004

## Výsledky výpočtu

### Maximální vnitřní síly (všechna zatížení)

Maximální tlaková síla = -655,62 kN  
Minimální tlaková síla = -147,23 kN  
Maximální moment = 49,42 kNm  
Maximální posouvající síla = 50,00 kN

### Maximální deformace (jen užitná zatížení)

Maximální sednutí = 2,2 mm  
Maximální vodorovný posun desky = 0,0 mm  
Maximální natočení desky = 0,0E+00 °

### Maximální vnitřní síly na pilotách

| Pilota       | $N_{max}$<br>[kN] | $N_{min}$<br>[kN] | $M_{max}$<br>[kNm] | $Q_{max}$<br>[kN] |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| pilota 1 - 1 | -655,62           | -157,19           | 49,42              | 50,00             |
| pilota 1 - 2 | -375,03           | -147,23           | 49,42              | 50,00             |

### Průběh vnitřní síl na pilotách po zatěžovacích stavech

| Zatížení : 1 | $N_{max}$<br>[kN] | $N_{min}$<br>[kN] | $M_{max}$<br>[kNm] | $Q_{max}$<br>[kN] |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| pilota 1 - 1 | -655,62           | -265,46           | 49,42              | 50,00             |
| pilota 1 - 2 | -349,38           | -147,23           | 49,42              | 50,00             |

| Zatížení : 2 | $N_{max}$<br>[kN] | $N_{min}$<br>[kN] | $M_{max}$<br>[kNm] | $Q_{max}$<br>[kN] |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| pilota 1 - 1 | -375,03           | -157,19           | 0,00               | 0,00              |
| pilota 1 - 2 | -375,03           | -157,19           | 0,00               | 0,00              |

## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro dimenzaci piloty

Výpočet proveden pro kombinaci číslo 1. (Kombinace - d)  
Výztuž navržena pro všechny piloty ve skupině.

### Posouzení na tlak a ohyb

Průměr piloty:  $d=0,50m$   
Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 70,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
Stupeň vyztužení  $\rho = 1,296 \% > 0,500 \% = \rho_{min}$   
Zatížení :  $N_{Ed} = 655,62 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 49,42 \text{ kNm}$   
Únosnost :  $N_{Rd} = 2572,71 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 193,94 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**



Pouze pro nekomerční využití



**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm

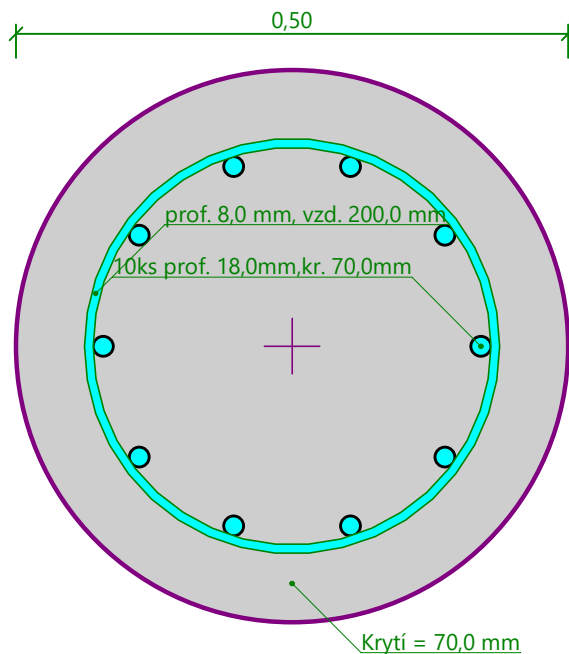
$$A_{sw} = 2 \times 251,3 = 502,7 \text{ mm}^2$$

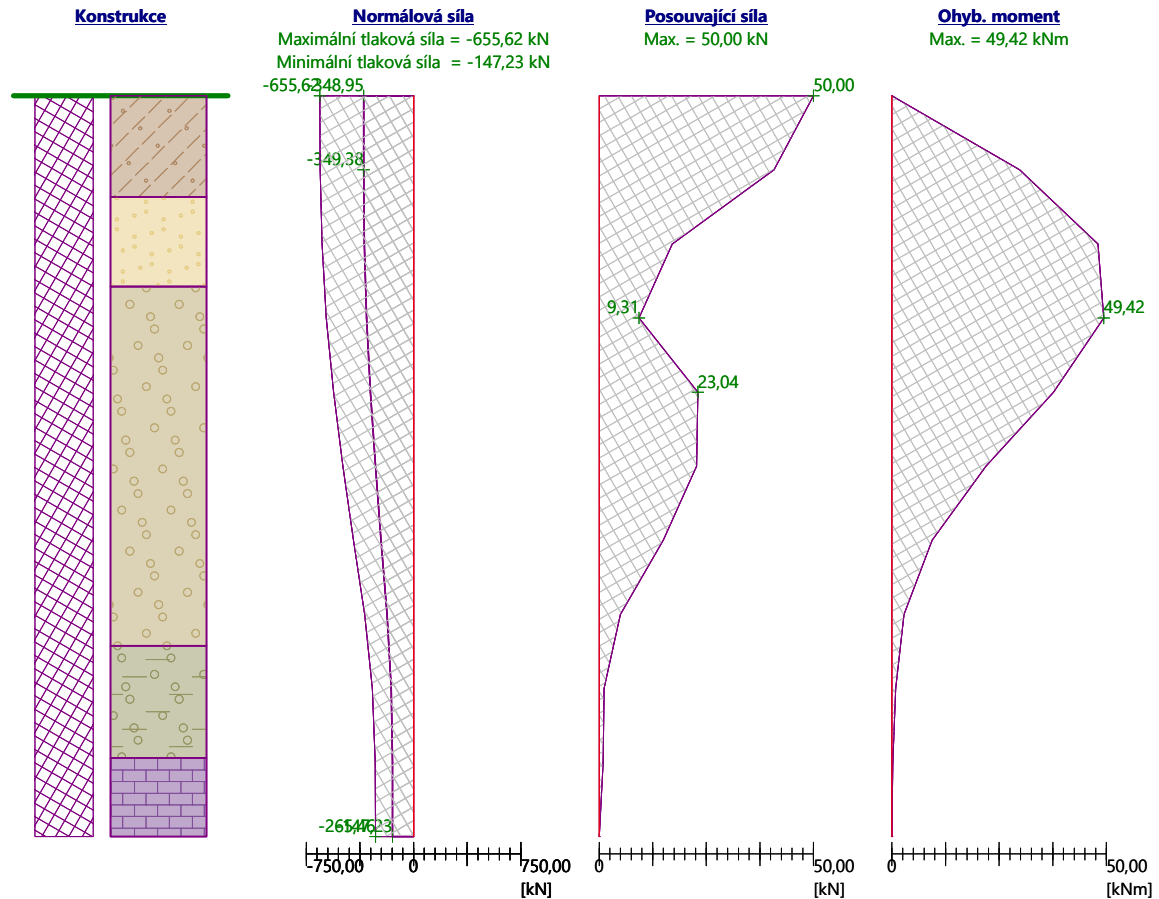
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 196,69 \text{ kN} > 50,00 \text{ kN} = V_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Průběhy vnitřních sil po konstrukci**

| Hloubka<br>[m] | Posouvající síla<br>Q [kN] | Ohyb. moment<br>M [kNm] | Normálová síla<br>N [kN] (tah) | Normálová síla<br>N [kN] (tlak) |
|----------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 0.00           | 50.00                      | 0.00                    | -348.95                        | -655.62                         |
| 0.66           | 40.80                      | 29.75                   | -349.38                        | -653.78                         |
| 1.32           | 17.07                      | 48.08                   | -343.31                        | -640.19                         |
| 1.98           | 9.31                       | 49.42                   | -328.20                        | -610.26                         |
| 2.64           | 23.04                      | 37.66                   | -301.71                        | -559.80                         |
| 3.30           | 22.74                      | 21.97                   | -266.56                        | -493.74                         |
| 3.96           | 14.94                      | 9.35                    | -226.89                        | -419.55                         |
| 4.62           | 4.96                       | 2.84                    | -185.60                        | -342.47                         |
| 5.28           | 1.13                       | 0.90                    | -157.02                        | -288.32                         |
| 5.94           | 0.92                       | 0.23                    | -147.28                        | -268.15                         |
| 6.60           | 0.00                       | 0.00                    | -147.23                        | -265.46                         |

**Schéma vyztužení****Pouze pro nekomerční využití**



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

|  |                      |
|--|----------------------|
| Betonové konstrukce :                          | EN 1992-1-1 (EC2)    |
| Součinitele EN 1992-1-1 :                      | standardní           |
| Ocelové konstrukce :                           | EN 1993-1-1 (EC3)    |
| Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : | $\gamma_{M0} = 1,00$ |
| Dřevěné konstrukce :                           | EN 1995-1-1 (EC5)    |
| Dílčí součinitel vlastností dřeva :            | $\gamma_M = 1,30$    |
| Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : | $k_{mod} = 0,50$     |
| Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :    | $k_{cr} = 0,67$      |

#### Piloty

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Metodika posouzení :            | výpočet podle EN 1997 |
| Výpočet pro odvozené podmínky : | ČSN 73 1002           |
| Zatěžovací křivka :             | nelineární (Masopust) |
| Vodorovná únosnost :            | pružný poloprostor    |



Pouze pro nekomerční využití



Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

| Součinitele redukce odporu (R)               |                 |          |  |
|--|-----------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace                      |                 |          |  |
| Součinitel redukce odporu na plášti :        | $\gamma_s =$    | 1,10 [-] |  |
| Součinitel redukce odporu na patě :          | $\gamma_b =$    | 1,10 [-] |  |
| Součinitel redukce únosnosti tažené piloty : | $\gamma_{st} =$ | 1,15 [-] |  |

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**Průměr  $d = 0,50$  mDélka  $l = 6,60$  m**Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha  $A = 1,96E-01$  m<sup>2</sup>Moment setrvačnosti  $I = 3,07E-03$  m<sup>4</sup>**Umístění**Vysazení  $h = 0,00$  mHloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

**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      |       | ZS 1  | Návrhové | 655,62    | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          |
| 2     | Ano      |       | ZS 2  | Návrhové | 147,23    | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          |
| 3     | Ano      |       | ZS 3  | Užitné   | 375,03    | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          |
| 4     | Ano      |       | ZS 4  | Užitné   | 157,19    | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          |

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

**Svislá únos. čís.1 - Plovoucí pilota****Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 19,32$ 

Pouze pro nekomerční využití



|                                   |            |                         |
|-----------------------------------|------------|-------------------------|
| Součinitel únosnosti              | $N_d =$    | 9,60                    |
| Součinitel únosnosti              | $N_b =$    | 5,75                    |
| Součinitel únosnosti              | $K_1 =$    | 1,00                    |
| Výpočtová únosnost na patě piloty | $R_{bd} =$ | 2536,14 kPa             |
| Plocha příčného řezu piloty       | $A_p =$    | 1,96E-01 m <sup>2</sup> |

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 0,56$  m

| Hloubka<br>[m] | Mocnost<br>[m] | $\varphi_d$<br>[°] | $c_{ud}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{R2}$<br>[-] | $f_s$<br>[kPa] | $R_{si}$<br>[kN] |
|----------------|----------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|------------------|
| 0,90           | 0,90           | 24,00              | 13,00             | 18,00                            | 1,00                 | 15,95          | 20,50            |
| 1,70           | 0,80           | 34,00              | 0,00              | 18,50                            | 1,00                 | 12,73          | 14,54            |
| 2,20           | 0,50           | 39,00              | 0,00              | 20,00                            | 1,00                 | 22,93          | 16,38            |
| 4,90           | 2,70           | 39,00              | 0,00              | 10,00                            | 1,00                 | 34,72          | 133,87           |
| 5,90           | 1,00           | 24,00              | 0,00              | 9,00                             | 1,00                 | 26,39          | 37,68            |
| 6,04           | 0,14           | 24,00              | 60,00             | 10,00                            | 1,00                 | 88,27          | 17,05            |

### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Účinnost skupiny pilot  $\eta_g = 0,95$

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 240,01$  kN

Únosnost piloty v patě  $R_b = 452,70$  kN

Únosnost piloty  $R_c = 658,07$  kN

Extrémní svislá síla  $V_d = 655,62$  kN

$$R_c = 658,07 \text{ kN} > 655,62 \text{ kN} = V_d$$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Varianta 1 - Založení na osamělých pilotách  
 Část : Řada pilot ŘP3  
 Vypracoval : Achmed Mouzaev  
 Datum : 11.04.2022

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
 Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

#### Piloty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

| Součinitele redukce odporu (R)               |                 |          |  |
|--|-----------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace                      |                 |          |  |
| Součinitel redukce odporu na plášti :        | $\gamma_s =$    | 1,10 [-] |  |
| Součinitel redukce odporu na patě :          | $\gamma_b =$    | 1,10 [-] |  |
| Součinitel redukce únosnosti tažené piloty : | $\gamma_{st} =$ | 1,15 [-] |  |

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,50$  m  
 Délka  $l = 6,60$  m

#### Spočtené průřezové charakteristiky



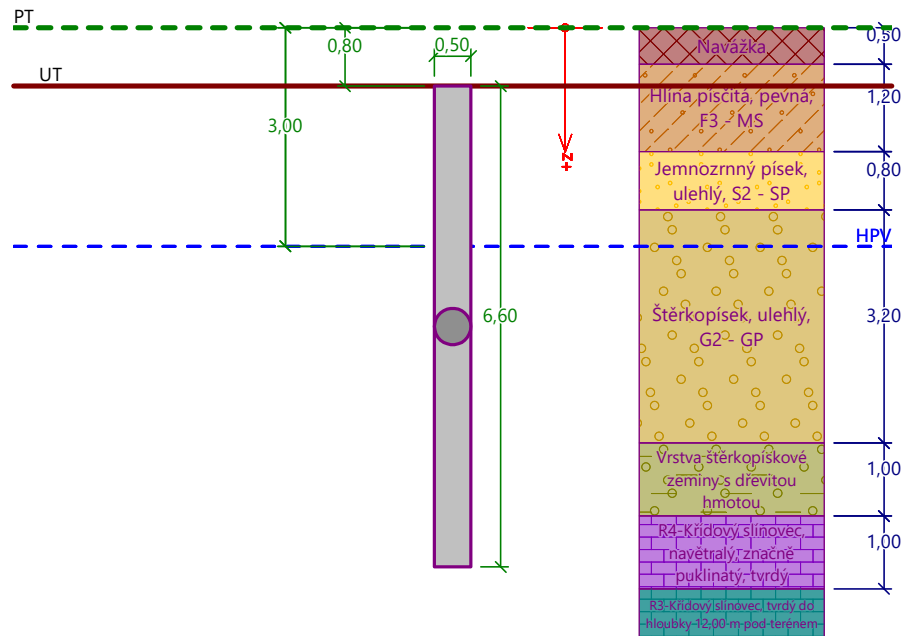
Pouze pro nekomerční využití





Plocha  $A = 1,96E-01 \text{ m}^2$ Moment setrvačnosti  $I = 3,07E-03 \text{ m}^4$ **Umístění**Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$ Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,80 \text{ m}$ 

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

**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 (uživatelský)**Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$ Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **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      |       | Pilota 1 | Návrhové | 0,00      | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          |
| 2     | Ano      |       | Pilota 1 | Užitné   | 380,00    | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          |



Pouze pro nekomerční využití



**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

**Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

| Vrstva číslo | Počátek [m] | Konec [m] | Mocnost [m] | $E_s$ [MPa] | Součinitel a | Součinitel b |
|--------------|-------------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 1            | 0,00        | 0,90      | 0,90        | 10,00       | 50,00        | 25,00        |
| 2            | 0,90        | 1,70      | 0,80        | 21,00       | 100,00       | 50,00        |
| 3            | 1,70        | 4,90      | 3,20        | 30,00       | 110,00       | 55,00        |
| 4            | 4,90        | 5,90      | 1,00        | 15,00       | 50,00        | 20,00        |
| 5            | 5,90        | 6,60      | 0,70        | 70,00       | 160,00       | 130,00       |

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 10,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 2500,00$

Regresní součinitel  $f = 1200,00$

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 617,42$  kN

Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 2409,09$  kPa

Průměrné plášťové tření  $q_s = 85,08$  kPa

Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 28,15$  MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,35$

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru  $l/d$   $I_0 = 0,12$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,08$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

**Body zatěžovací křivky**

| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|--------------|---------------|
| 0,0          | 0,00          |
| 1,0          | 323,39        |
| 2,0          | 457,34        |
| 3,0          | 560,13        |
| 4,0          | 646,78        |



Pouze pro nekomerční využití



| Sednutí<br>[mm] | Zatížení<br>[kN] |
|-----------------|------------------|
| 5,0             | 723,12           |
| 6,0             | 792,14           |
| 7,0             | 855,61           |
| 8,0             | 914,69           |
| 9,0             | 963,82           |
| 10,0            | 1002,30          |

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 948,54$  kN  
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 8,6$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 10,0 mm :

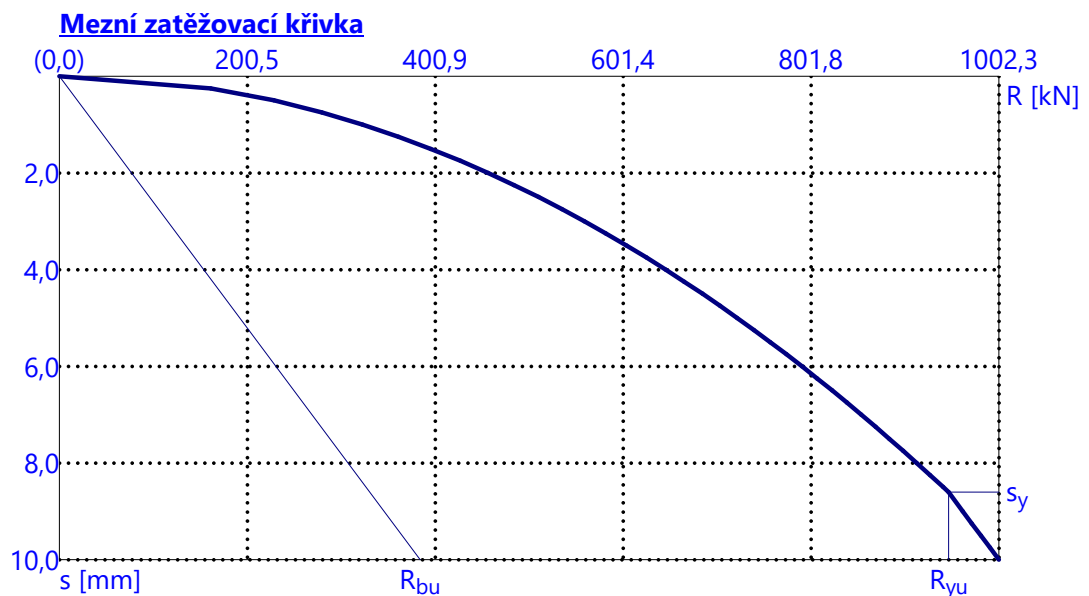
Únosnost paty  $R_{bu} = 384,88$  kN  
 Celková únosnost  $R_c = 1002,30$  kN

Pro zatížení  $Q = 380,00$  kN je sednutí piloty 1,4 mm

Sednutí fiktivního plošného základu: 2,2 mm

Sednutí piloty dle mezní zatěžovací křivky je 1,4 mm:  $s_y = 1,4$  mm <  $s_{lim} = 10$  mm

**SEDNUTÍ PILOTY VYHOVUJE NA MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI.**



Pouze pro nekomerční využití

