

## PŘÍLOHA P3



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt : LABORATOŘE CPIT TL4  
Část : P01  
Datum : 29.03.2022

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda  
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) :  $k_{cr} = 0,67$


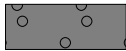


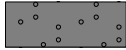
Piloty


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

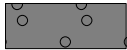


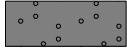
| Součinitele redukce zatížení (F) |              |            |          |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace          |              |            |          |
|                                  |              | Nepříznivé | Příznivé |
| 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 [-] |  |


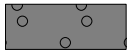
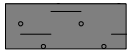


Základní parametry zemín

| Číslo | Název                      | Vzorek  | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m³] | $\nu$<br>[-] |
|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|---------------------|--------------|
| 1     | Třída F6, konzistence tuhá |  | 19,00                 | 12,00             | 21,00               | 0,40         |
| 2     | Třída G3, středně ulehlá   |  | 32,50                 | 0,00              | 19,00               | 0,25         |
| 3     | Třída F4, konzistence tuhá |  | 24,50                 | 14,00             | 18,50               | 0,35         |
| 4     | Třída F8, konzistence tuhá |  | 15,00                 | 5,00              | 20,50               | 0,42         |
| 5     | Třída S3, středně ulehlá   |  | 29,50                 | 0,00              | 17,50               | 0,30         |

| Číslo | Název                      | Vzorek  | $E_{oed}$<br>[MPa] | $E_{def}$<br>[MPa] | $\gamma_{sat}$<br>[kN/m³] | $\gamma_s$<br>[kN/m³] | $n$<br>[-] |
|-------|----------------------------|---|--------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------|------------|
| 1     | Třída F6, konzistence tuhá |  | -                  | 4,50               | 21,00                     | -                     | -          |

| Číslo | Název                      | Vzorek  | E <sub>oed</sub><br>[MPa] | E <sub>def</sub><br>[MPa] | Y <sub>sat</sub><br>[kN/m <sup>3</sup> ] | Y <sub>s</sub><br>[kN/m <sup>3</sup> ] | n<br>[-] |
|-------|----------------------------|---|---------------------------|---------------------------|--|--|----------|
| 2     | Třída G3, středně ulehlá   |  | -                         | 85,00                     | 19,00                                    | -                                      | -        |
| 3     | Třída F4, konzistence tuhá |  | 8,00                      | -                         | 18,50                                    | -                                      | -        |
| 4     | Třída F8, konzistence tuhá |  | 7,50                      | -                         | 20,50                                    | -                                      | -        |
| 5     | Třída S3, středně ulehlá   |  | 21,00                     | -                         | 17,50                                    | -                                      | -        |

**Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží**

| Číslo | Název                      | Vzorek  | β     |
|-------|----------------------------|---|-------|
| 1     | Třída F6, konzistence tuhá |  | 9,50  |
| 2     | Třída G3, středně ulehlá   |  | 10,00 |
| 3     | Třída F4, konzistence tuhá |  | 7,50  |
| 4     | Třída F8, konzistence tuhá |  | 10,00 |
| 5     | Třída S3, středně ulehlá   |  | 10,00 |

**Parametry zemín**

**Třída F6, konzistence tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 9,50^\circ$

**Třída G3, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 10,00^\circ$

**Třída F4, konzistence tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 7,50^\circ$

**Třída F8, konzistence tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$

Edometrický modul :  $E_{oed} = 7,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 10,00^\circ$

**Třída S3, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 21,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 10,00^\circ$

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 1,20 \text{ m}$

Délka  $l = 22,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 1,13\text{E}+00 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 1,02\text{E}-01 \text{ m}^4$

**Umístění**

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton: C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$



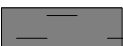

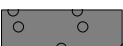
**Výztuž podélná: B500B**

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

**Výztuž příčná: B500B**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

| Číslo | Mocnost vrstvy<br>t [m] | Hloubka<br>z [m] | Přiřazená zemina           | Vzorek  |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| 1     | 2,00                    | 0,00 .. 2,00     | Třída F6, konzistence tuhá |  |
| 2     | 0,60                    | 2,00 .. 2,60     | Třída F4, konzistence tuhá |  |
| 3     | 2,20                    | 2,60 .. 4,80     | Třída F6, konzistence tuhá |  |
| 4     | 0,80                    | 4,80 .. 5,60     | Třída F8, konzistence tuhá |  |
| 5     | -                       | 5,60 .. ∞        | Třída G3, středně ulehlá   |  |

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      |       | Zatížení č. 1 | Užitné   | 2600,00   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                   | 0,00                   |
| 2     | Ano      |       | Zatížení č. 2 | Návrhové | 0,00      | 50,00                   | 50,00                   | 250,00                 | 250,00                 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 37,02$

Součinitel únosnosti  $N_d = 24,58$

Součinitel únosnosti  $N_b = 22,54$

Součinitel únosnosti  $K1 = 1,00$

Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_{bd} = 8675,73 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 1,13E+00 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 2,54 \text{ m}$

| 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] |
|----------------|----------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|----------------|------------------|
| 2,00           | 2,00           | 19,00              | 12,00             | 21,00                            | 1,00                 | 19,23          | 131,82           |
| 2,60           | 0,60           | 24,50              | 14,00             | 8,50                             | 1,00                 | 34,30          | 70,54            |
| 4,80           | 2,20           | 19,00              | 12,00             | 11,00                            | 1,00                 | 32,38          | 244,17           |
| 5,60           | 0,80           | 15,00              | 5,00              | 10,50                            | 1,00                 | 25,23          | 69,17            |
| 19,46          | 13,86          | 32,50              | 0,00              | 9,00                             | 1,00                 | 90,52          | 4300,81          |

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 4816,51 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě  $R_b = 8920,01 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 13736,53 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla  $V_d = 2600,00 \text{ kN}$

$R_c = 13736,53 \text{ kN} > 2600,00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovacích 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           | 2,00         | 2,00           | 12,00          | 95,00           | 100,00          |
| 2               | 2,00           | 2,60         | 0,60           | 17,00          | 93,00           | 98,00           |
| 3               | 2,60           | 4,80         | 2,20           | 22,00          | 80,00           | 85,00           |
| 4               | 4,80           | 5,60         | 0,80           | 15,00          | 20,00           | 20,00           |

| Vrstva<br>číslo | Počátek<br>[m] | Konec<br>[m] | Mocnost<br>[m] | E <sub>s</sub><br>[MPa] | Součinitel<br>a | Součinitel<br>b |
|-----------------|----------------|--------------|----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| 5               | 5,60           | 22,00        | 16,40          | 20,00                   | 50,00           | 50,00           |

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 500,00$

Regresní součinitel  $f = 500,00$

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 2378,94$  kN  
Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 472,73$  kPa  
Průměrné plášťové tření  $q_s = 40,98$  kPa  
Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 19,21$  MPa  
Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,14$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $I_0 = 0,09$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,10$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

**Body zatěžovací křivky**

| Sednutí<br>[mm] | Zatížení<br>[kN] |
|-----------------|------------------|
| 0,0             | 0,00             |
| 2,5             | 1268,64          |
| 5,0             | 1794,13          |
| 7,5             | 2197,35          |
| 10,0            | 2537,29          |
| 12,5            | 2776,26          |
| 15,0            | 2855,72          |
| 17,5            | 2935,18          |
| 20,0            | 3014,65          |
| 22,5            | 3094,11          |
| 25,0            | 3173,58          |

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 2753,19$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 11,8$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 794,63$  kN

Celková únosnost  $R_c = 3173,58$  kN

Pro zatížení  $Q = 2600,00$  kN je sednutí piloty 10,5 mm

**Posouzení čís. 1**

**Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

**Průběhy vnitřních sil a deformace piloty**

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

| Vzdál.<br>[m] | Modul $k$<br>[MN/m <sup>3</sup> ] | Deformace<br>[mm] | Pootoč.<br>[mRad] | Napětí<br>[kPa] | Pos.síla<br>[kN] | Moment<br>[kNm] |
|---------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 0.00          | 0.00                              | 15.27             | 2.01              | 47.12           | 353.55           | 70.71           |
| 1.10          | 4.21                              | 12.34             | 1.94              | 37.93           | 276.78           | 293.03          |
| 2.20          | 4.93                              | 9.54              | 1.80              | 34.21           | 214.61           | 480.84          |

| Vzdál.<br>[m] | Modul k<br>[MN/m <sup>3</sup> ] | Deformace<br>[mm] | Pootoč.<br>[mRad] | Napětí<br>[kPa] | Pos.síla<br>[kN] | Moment<br>[kNm] |
|---------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 3.30          | 4.21                            | 6.99              | 1.60              | 21.32           | 165.76           | 623.11          |
| 4.40          | 4.21                            | 4.75              | 1.36              | 14.45           | 133.27           | 733.87          |
| 5.50          | 2.71                            | 2.91              | 1.07              | 45.29           | 116.62           | 824.72          |
| 6.60          | 78.55                           | 1.51              | 0.77              | 84.33           | 73.24            | 822.56          |
| 7.70          | 78.55                           | 0.55              | 0.50              | 30.76           | 145.95           | 695.42          |
| 8.80          | 78.55                           | 0.04              | 0.28              | 3.16            | 161.42           | 522.39          |
| 9.90          | 78.55                           | 0.25              | 0.12              | 26.67           | 144.66           | 352.03          |
| 11.00         | 78.55                           | 0.33              | 0.02              | 34.89           | 113.65           | 209.28          |
| 12.10         | 78.55                           | 0.31              | 0.05              | 33.89           | 79.90            | 102.94          |
| 13.20         | 78.55                           | 0.26              | 0.08              | 28.25           | 49.83            | 33.79           |
| 14.30         | 78.55                           | 0.19              | 0.08              | 21.06           | 26.21            | 10.87           |
| 15.40         | 78.55                           | 0.13              | 0.07              | 14.12           | 9.73             | 37.72           |
| 16.50         | 78.55                           | 0.08              | 0.06              | 8.31            | 1.05             | 43.93           |
| 17.60         | 78.55                           | 0.03              | 0.04              | 3.83            | 8.91             | 37.91           |
| 18.70         | 78.55                           | 0.01              | 0.03              | 0.52            | 11.67            | 26.19           |
| 19.80         | 78.55                           | 0.03              | 0.03              | 1.47            | 10.64            | 13.62           |
| 20.90         | 78.55                           | 0.05              | 0.02              | 2.95            | 6.63             | 3.88            |
| 22.00         | 78.55                           | 0.08              | 0.02              | 4.33            | 0.00             | 0.00            |

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

| Vzdál.<br>[m] | Modul k<br>[MN/m <sup>3</sup> ] | Deformace<br>[mm] | Pootoč.<br>[mRad] | Napětí<br>[kPa] | Pos.síla<br>[kN] | Moment<br>[kNm] |
|---------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 0.00          | 0.00                            | -11.18            | -2.69             | -64.37          | -250.00          | -50.00          |
| 1.10          | 4.21                            | -9.00             | -2.62             | -52.01          | -197.52          | -345.19         |
| 2.20          | 4.93                            | -6.94             | -2.45             | -47.07          | -154.87          | -614.66         |
| 3.30          | 4.21                            | -5.06             | -2.19             | -29.44          | -121.23          | -821.49         |
| 4.40          | 4.21                            | -3.43             | -1.86             | -20.04          | -98.77           | -984.82         |
| 5.50          | 2.71                            | -2.09             | -1.48             | -63.09          | -87.21           | -1120.56        |
| 6.60          | 78.55                           | -1.07             | -1.07             | -118.43         | -94.36           | -1126.49        |
| 7.70          | 78.55                           | -0.39             | -0.69             | -42.82          | -197.18          | -957.00         |
| 8.80          | 78.55                           | -0.04             | -0.39             | -3.20           | -220.48          | -721.74         |
| 9.90          | 78.55                           | -0.34             | -0.17             | -19.93          | -198.72          | -488.35         |
| 11.00         | 78.55                           | -0.44             | -0.03             | -25.63          | -156.77          | -291.85         |
| 12.10         | 78.55                           | -0.43             | -0.03             | -24.72          | -110.65          | -144.89         |
| 13.20         | 78.55                           | -0.36             | -0.06             | -20.51          | -69.33           | -46.59          |
| 14.30         | 78.55                           | -0.27             | -0.06             | -15.23          | -36.74           | -9.08           |
| 15.40         | 78.55                           | -0.18             | -0.05             | -10.17          | -13.61           | -28.12          |
| 16.50         | 78.55                           | -0.11             | -0.04             | -5.95           | -1.01            | -32.29          |
| 17.60         | 78.55                           | -0.05             | -0.03             | -2.71           | -6.62            | -27.70          |
| 18.70         | 78.55                           | -0.01             | -0.02             | -0.41           | -8.55            | -19.07          |
| 19.80         | 78.55                           | -0.02             | -0.02             | -1.98           | -7.74            | -9.89           |
| 20.90         | 78.55                           | -0.04             | -0.02             | -4.05           | -4.81            | -2.81           |
| 22.00         | 78.55                           | -0.06             | -0.02             | -5.98           | -0.00            | -0.00           |

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Max.deformace piloty = 15,3 mm  
Max.posouvající síla = 353,55 kN  
Maximální moment = 1153,96 kNm

**Posouzení na ohyb**

Průřez: kruhová, d = 1,20 m  
Vyztužení - 12 ks profil 28,0 mm; krytí 75,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,327 \% > 0,130 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $M_{Ed} = 1153,96 \text{ kNm}$

Únosnost :  $M_{Rd} = 1486,47 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 10,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

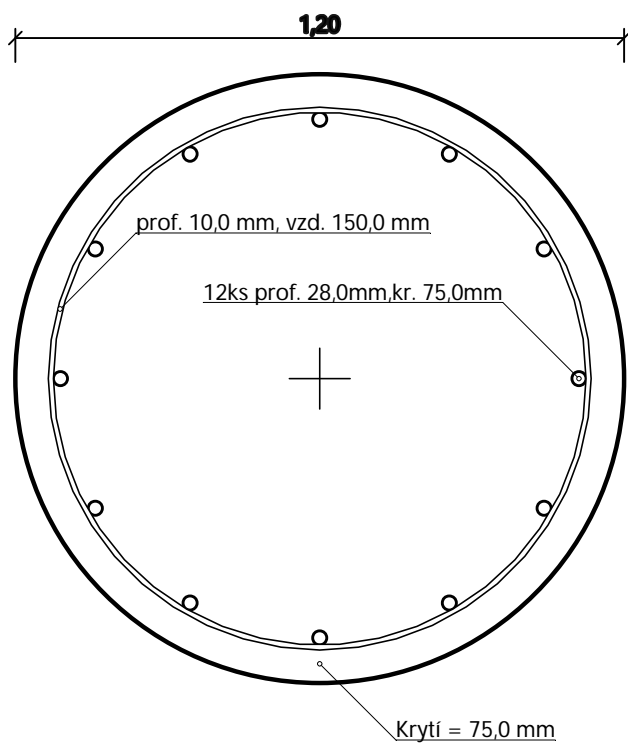
$A_{sw} = 2 \times 523,6 = 1047,2 \text{ mm}^2$

$b_w = 1,06 \text{ m}$ ;  $d = 0,96 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 983,46 \text{ kN} > 353,55 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Schéma vyztužení**





Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt : LABORATOŘE CPIT TL4  
Část : P02  
Datum : 29.03.2022

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr d = 1,20 m  
Délka l = 16,50 m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha A = 1,13E+00 m²  
Moment setrvačnosti I = 1,02E-01 m⁴

Umístění

Vysazení h = 0,00 m  
Hloubka upraveného terénu h<sub>z</sub> = 0,00 m

Typ technologie: Vrtané piloty  
Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m³  
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku f<sub>ck</sub> = 20,00 MPa  
Pevnost v tahu f<sub>ctm</sub> = 2,20 MPa  
Modul pružnosti E<sub>cm</sub> = 30000,00 MPa  
Modul pružnosti ve smyku G = 12500,00 MPa

Výztuž podélná: B500B

Mez kluzu f<sub>yk</sub> = 500,00 MPa

Výztuž příčná: B500B

Mez kluzu f<sub>yk</sub> = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy<br>t [m] | Hloubka<br>z [m] | Přiřazená zemina           | Vzorek  |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| 1     | 2,00                    | 0,00 .. 2,00     | Třída F6, konzistence tuhá |  |
| 2     | 0,60                    | 2,00 .. 2,60     | Třída F4, konzistence tuhá |  |
| 3     | 2,20                    | 2,60 .. 4,80     | Třída F6, konzistence tuhá |  |
| 4     | 0,80                    | 4,80 .. 5,60     | Třída F8, konzistence tuhá |  |
| 5     | -                       | 5,60 .. ∞        | Třída G3, středně ulehlá   |  |

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      |       | Zatížení č. 1 | Užitné   | 2000,00   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                   | 0,00                   |
| 2     | Ano      |       | Zatížení č. 2 | Návrhové | 0,00      | 50,00                   | 50,00                   | 250,00                 | 250,00                 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 2658,32 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě  $R_b = 6996,54 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 9654,87 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla  $V_d = 2000,00 \text{ kN}$

$R_c = 9654,87 \text{ kN} > 2000,00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

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        | 2,00      | 2,00        | 12,00       | 95,00        | 100,00       |
| 2            | 2,00        | 2,60      | 0,60        | 17,00       | 93,00        | 98,00        |
| 3            | 2,60        | 4,80      | 2,20        | 22,00       | 80,00        | 85,00        |
| 4            | 4,80        | 5,60      | 0,80        | 15,00       | 20,00        | 20,00        |
| 5            | 5,60        | 16,50     | 10,90       | 20,00       | 50,00        | 50,00        |

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Regresní součinitel  $e = 500,00$

Regresní součinitel  $f = 500,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášt'.tření  $R_{yu} = 2052,27 \text{ kN}$

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 10,6 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 867,02 \text{ kN}$

Celková únosnost  $R_c = 2552,23 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 2000,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 10,1 mm

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 15,3 mm

Max.posouvající síla = 353,55 kN

Maximální moment = 1152,00 kNm

Posouzení na ohyb

Průřez: kruhová,  $d = 1,20 \text{ m}$

Vyztužení - 12 ks profil 28,0 mm; krytí 75,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,327 \% > 0,130 \% = \rho_{min}$

Zatížení :  $M_{Ed} = 1152,00 \text{ kNm}$

Únosnost :  $M_{Rd} = 1486,47 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 10,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

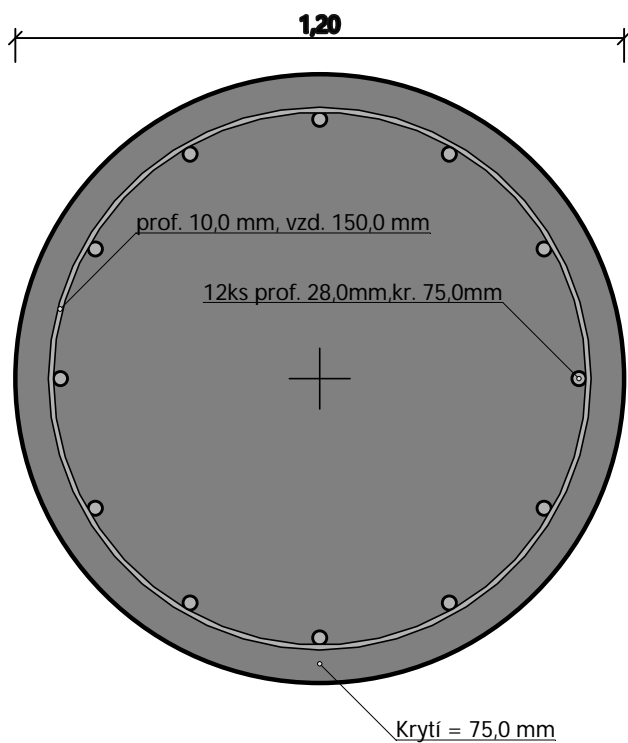
$A_{sw} = 2 \times 523,6 = 1047,2 \text{ mm}^2$

$b_w = 1,06 \text{ m}$ ;  $d = 0,96 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 983,46 \text{ kN} > 353,55 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Schéma vyztužení**



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt : LABORATOŘE CPIT TL4  
Část : P03  
Datum : 29.03.2022

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr d = 0,90 m  
Délka l = 15,50 m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha A = 6,36E-01 m²  
Moment setrvačnosti I = 3,22E-02 m⁴

Umístění

Vysazení h = 0,00 m  
Hloubka upraveného terénu h<sub>z</sub> = 0,00 m

Typ technologie: Vrtané piloty  
Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m³  
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku f<sub>ck</sub> = 20,00 MPa  
Pevnost v tahu f<sub>ctm</sub> = 2,20 MPa  
Modul pružnosti E<sub>cm</sub> = 30000,00 MPa  
Modul pružnosti ve smyku G = 12500,00 MPa

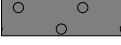
Výztuž podélná: B500B

Mez kluzu f<sub>yk</sub> = 500,00 MPa

Výztuž příčná: B500B

Mez kluzu f<sub>yk</sub> = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy<br>t [m] | Hloubka<br>z [m] | Přiřazená zemina           | Vzorek  |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| 1     | 2,00                    | 0,00 .. 2,00     | Třída F6, konzistence tuhá |  |
| 2     | 0,60                    | 2,00 .. 2,60     | Třída F4, konzistence tuhá |  |
| 3     | 2,20                    | 2,60 .. 4,80     | Třída F6, konzistence tuhá |  |
| 4     | 0,80                    | 4,80 .. 5,60     | Třída F8, konzistence tuhá |  |
| 5     | -                       | 5,60 .. ∞        | Třída G3, středně ulehlá   |  |

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      |       | Zatížení č. 1 | Užitné   | 1500,00   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                   | 0,00                   |
| 2     | Ano      |       | Zatížení č. 2 | Návrhové | 0,00      | 20,00                   | 20,00                   | 100,00                 | 100,00                 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 1901,88 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě  $R_b = 3726,52 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 5628,40 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla  $V_d = 1500,00 \text{ kN}$

$R_c = 5628,40 \text{ kN} > 1500,00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

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        | 2,00      | 2,00        | 12,00       | 95,00        | 100,00       |
| 2            | 2,00        | 2,60      | 0,60        | 17,00       | 93,00        | 98,00        |
| 3            | 2,60        | 4,80      | 2,20        | 22,00       | 80,00        | 85,00        |
| 4            | 4,80        | 5,60      | 0,80        | 15,00       | 20,00        | 20,00        |
| 5            | 5,60        | 15,50     | 9,90        | 20,00       | 50,00        | 50,00        |

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Regresní součinitel  $e = 500,00$

Regresní součinitel  $f = 500,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 1475,05 \text{ kN}$

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

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 598,65 \text{ kN}$

Celková únosnost  $R_c = 1863,97 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 1500,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 9,8 mm

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 9,6 mm

Max.posouvající síla = 141,42 kN

Maximální moment = 293,25 kNm

Posouzení na ohyb

Průřez: kruhová,  $d = 0,90 \text{ m}$

Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 75,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,200 \% > 0,130 \% = \rho_{min}$

Zatížení :  $M_{Ed} = 293,25 \text{ kNm}$

Únosnost :  $M_{Rd} = 401,74 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 10,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

$A_{sw} = 2 \times 523,6 = 1047,2 \text{ mm}^2$

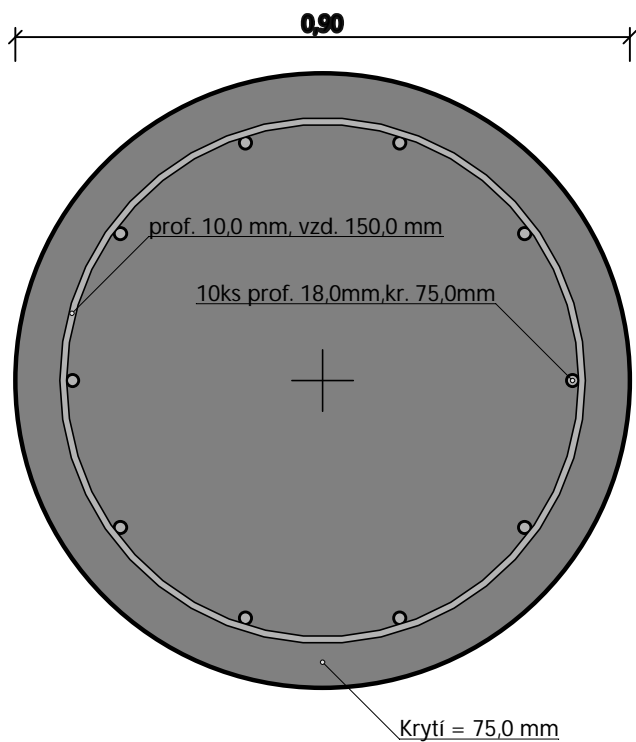
$b_w = 0,79 \text{ m}$ ;  $d = 0,72 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 737,59 \text{ kN} > 141,42 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení**



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt : LABORATOŘE CPIT TL4  
Část : P04  
Datum : 29.03.2022

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr d = 0,40 m  
Délka l = 2,50 m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha A = 1,26E-01 m²  
Moment setrvačnosti I = 1,26E-03 m⁴

Umístění

Vysazení h = 0,00 m  
Hloubka upraveného terénu h<sub>z</sub> = 0,00 m

Typ technologie: Vrtané piloty  
Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m³  
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku f<sub>ck</sub> = 20,00 MPa  
Pevnost v tahu f<sub>ctm</sub> = 2,20 MPa  
Modul pružnosti E<sub>cm</sub> = 30000,00 MPa  
Modul pružnosti ve smyku G = 12500,00 MPa

Výztuž podélná: B500B

Mez kluzu f<sub>yk</sub> = 500,00 MPa

Výztuž příčná: B500B

Mez kluzu f<sub>yk</sub> = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy<br>t [m] | Hloubka<br>z [m] | Přiřazená zemina           | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|--------|
| 1     | 2,00                    | 0,00 .. 2,00     | Třída F6, konzistence tuhá |        |
| 2     | 0,60                    | 2,00 .. 2,60     | Třída F4, konzistence tuhá |        |
| 3     | 2,20                    | 2,60 .. 4,80     | Třída F6, konzistence tuhá |        |
| 4     | 0,80                    | 4,80 .. 5,60     | Třída F8, konzistence tuhá |        |
| 5     | -                       | 5,60 .. ∞        | Třída G3, středně ulehlá   |        |

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      |       | Zatížení č. 1 | Užitné   | 200,00    | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                   | 0,00                   |
| 2     | Ano      |       | Zatížení č. 2 | Návrhové | 0,00      | 20,00                   | 20,00                   | 100,00                 | 100,00                 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 45,16 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě  $R_b = 114,87 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 160,03 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla  $V_d = 200,00 \text{ kN}$

$R_c = 160,03 \text{ kN} < 200,00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty NEVYHOVUJE

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        | 2,00      | 2,00        | 12,00       | 95,00        | 100,00       |
| 2            | 2,00        | 2,50      | 0,50        | 17,00       | 93,00        | 98,00        |

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Regresní součinitel e = 500,00

Regresní součinitel f = 500,00

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 166,95 \text{ kN}$

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 6,0 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 153,43 \text{ kN}$

Celková únosnost  $R_c = 283,44 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 200,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 11,4 mm

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 44,6 mm

Max.posouvající síla = 141,42 kN

Maximální moment = 52,73 kNm

Posouzení na ohyb

Průřez: kruhová,  $d = 0,40 \text{ m}$

Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 75,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník

Stupeň vyztužení  $\rho = 1,012 \% > 0,130 \% = \rho_{min}$

Zatížení :  $M_{Ed} = 52,73 \text{ kNm}$

Únosnost :  $M_{Rd} = 108,40 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE



### Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 10,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

$$A_{sw} = 2 \times 523,6 = 1047,2 \text{ mm}^2$$

$$b_w = 0,35 \text{ m}; d = 0,32 \text{ m}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 283,98 \text{ kN} > 141,42 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Schéma vyztužení**

