

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Městský fotbalový stadion 1.MÁJE

Část : TRIBUNA







Popis : pilota ve styčnicku č.10

Datum : 19.4.2010



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]
1	Třída F8, konzistence pevná $S_r > 0,8$		15.00	10.00	20.50	10.50
2	Třída F6, konzistence měkká		16.00	6.00	20.50	11.00
3	Třída G4		32.50	4.00	19.00	11.00
4	Třída F8, konzistence měkká		16.00	6.00	20.50	11.00
5	Třída G5		30.00	5.00	20.00	11.00
6	Třída R4, tuf navětralý		41.50	0.00	21.00	11.00

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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F8, konzistence pevná $S_r > 0,8$		12.50	-	20.50	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		1.50	-	21.00	-	-
3	Třída G4		94.50	-	21.00	-	-
4	Třída F8, konzistence měkká		1.50	-	21.00	-	-
5	Třída G5		50.00	-	21.00	-	-
6	Třída R4, tuf navětralý		600.00	-	21.00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [-]
1	Třída F8, konzistence pevná $S_r > 0,8$		soudržná	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [-]
3	Třída G4		nesoudržná	80.00
4	Třída F8, konzistence měkká		soudržná	-
5	Třída G5		nesoudržná	80.00
6	Třída R4, tuf navětralý		soudržná	-

Parametry zemin**Třída F8, konzistence pevná $S_r > 0,8$**

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
Edometrický modul : $E_{oed} = 12,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 16,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
Edometrický modul : $E_{oed} = 1,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Edometrický modul : $E_{oed} = 94,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : nesoudržná
Modul horiz.stlačitelnosti : $n_h = 80,00 \text{ MN/m}^3$

Třída F8, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 16,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
Edometrický modul : $E_{oed} = 1,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 50,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : nesoudržná
 Modul horiz.stlačitelnosti : $n_h = 80,00 \text{ MN/m}^3$

Třída R4, tuť navětralý

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 600,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : soudržná

Geometrie konstrukce

Geometrie piloty

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 1.20 \text{ m}$

Délka $l = 8.50 \text{ m}$

Umístění

Vysazení $h = 0.00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu $h_z = 1.50 \text{ m}$

Redukce odporu na patě = 0.80

Redukce odporu na plášti = 0.60

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

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

Beton : C 30/37

Ocel podélná : 10505 (R)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.15	Třída F8, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
2	1.00	Třída F6, konzistence měkká	
3	1.50	Třída G4	
4	0.50	Třída F8, konzistence měkká	
5	1.40	Třída G5	
6	-	Třída R4, tuť navětralý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Výpočtové	1253.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Výpočtové	1746.00	997.00	0.00	0.00	695.00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3.00 m od původního terénu.

Nastavení výpočtu

Výpočet proveden podle teorie mezních stavů s redukcí vstupních parametrů zemin.

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření

$$\gamma_{m\phi} = 1.10$$

Součinitel redukce soudržnosti

$$\gamma_{mc} = 1.40$$

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

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0.00	0.65	0.65	12.96	97.00	108.00
2	0.65	1.65	1.00	8.18	46.00	20.00
3	1.65	3.15	1.50	12.88	62.00	16.00
4	3.15	3.65	0.50	8.18	46.00	20.00
5	3.65	5.05	1.40	12.88	62.00	16.00
6	5.05	8.50	3.45	62.95	169.00	139.00

Regresní součinitel e = 1616.00

Regresní součinitel f = 1155.00

Výpočet mezní zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $Q_{su} = 1857.65$ kN

Velikost napětí na patě při Q_{su} $q_0 = 1452.94$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 82.82$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 32.38$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0.38^\circ$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $I_1 = 0.18$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1.04$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1.00$

Body mezní zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0.0	0.00
2.5	1253.05
5.0	1772.07
7.5	2170.34
10.0	2506.09
12.5	2801.90
15.0	3055.36
17.5	3254.98
20.0	3454.60

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
22.5	3654.22
25.0	3853.83

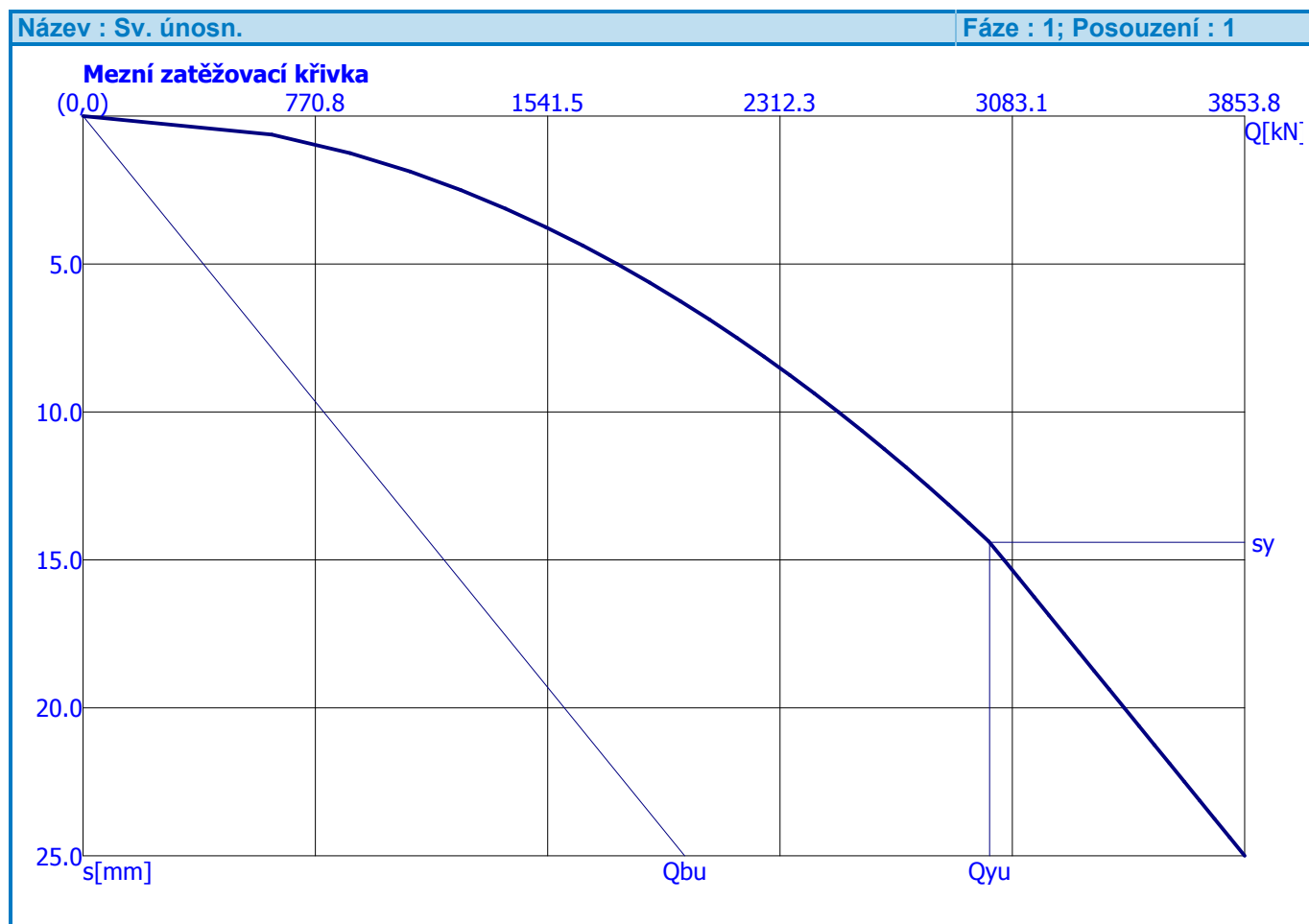
Výpočet mezní zatěžovací křivky piloty - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $Q_{yu} = 3007.92$ kN
Velikost sedání odpovídající síle Q_{yu} $s_y = 14.4$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :
Únosnost paty $Q_{bu} = 1996.18$ kN
Celková únosnost $Q_{pu} = 3853.83$ kN

Pro zatížení $Q = 1746.00$ kN je sednutí piloty 4.9 mm



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 nejneprůznivějších 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. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.72	0.00	3.36	26.69	0.00	997.00
0.43	1.78	0.00	3.21	17.85	0.00	1289.62
0.65	2.72	0.00	3.11	11.87	0.00	1442.46
0.65	0.33	0.00	3.11	11.87	0.00	1442.46
0.85	0.33	0.00	3.03	6.55	0.00	1578.31
1.27	0.33	0.00	2.80	167.04	0.00	1865.53
1.65	0.33	0.00	2.57	402.55	0.00	2089.10
1.65	110.00	0.00	2.57	402.55	0.00	2089.10
1.70	113.33	0.00	2.54	433.95	0.00	2118.91
2.13	141.67	0.00	2.25	522.62	0.00	2280.80
2.55	170.00	0.00	1.95	475.27	6.59	2330.06
2.97	198.33	0.00	1.65	287.90	232.26	2276.76
3.15	210.00	0.00	1.53	234.42	267.75	2228.10
3.15	0.33	0.00	1.53	234.42	267.75	2228.10
3.40	0.33	0.00	1.36	158.03	318.46	2158.59
3.65	0.33	0.00	1.20	166.99	361.47	2069.13
3.65	243.33	0.00	1.20	166.99	361.47	2069.13
3.82	255.00	0.00	1.09	173.26	391.58	2006.51
4.25	283.33	0.00	0.84	131.81	482.24	1818.84
4.67	311.67	0.00	0.61	46.75	528.30	1602.45
5.05	336.67	0.05	0.44	5.50	533.84	1402.13
5.05	277.78	0.05	0.44	5.50	533.84	1402.13
5.10	277.78	0.06	0.42	0.00	534.58	1375.42
5.52	277.78	0.20	0.25	0.00	515.09	1151.65
5.95	277.78	0.28	0.12	0.00	480.13	939.78
6.37	277.78	0.31	0.01	0.00	437.91	744.56
6.80	277.78	0.29	0.00	0.00	395.04	567.64
7.22	277.78	0.25	0.00	0.00	356.69	408.13
7.65	277.78	0.18	0.00	0.00	326.67	263.27
8.07	277.78	0.09	0.00	0.00	307.64	128.90
8.50	277.78	-0.00	0.00	0.00	301.12	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.72	-9.81	-0.00	-0.00	-695.00	0.00
0.43	1.78	-8.41	-0.00	-0.00	-682.37	-0.00
0.65	2.72	-7.71	-0.00	-0.00	-679.18	-0.00
0.65	0.33	-7.71	-0.00	-0.00	-679.18	-0.00
0.85	0.33	-7.08	-0.00	-0.00	-676.35	-0.00
1.27	0.33	-5.84	-0.00	-0.00	-675.28	-0.00
1.65	0.33	-4.84	-0.00	-0.00	-540.57	-0.00
1.65	110.00	-4.84	-0.00	-0.00	-540.57	-0.00
1.70	113.33	-4.71	-0.00	-0.00	-522.61	-0.00
2.13	141.67	-3.69	-0.00	-0.00	-250.25	-0.00
2.55	170.00	-2.80	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
2.97	198.33	-2.03	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
3.15	210.00	-1.77	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.15	0.33	-1.77	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.40	0.33	-1.39	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.65	0.33	-1.09	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.65	243.33	-1.09	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.82	255.00	-0.87	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.25	283.33	-0.47	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.67	311.67	-0.16	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
5.05	336.67	-0.02	-0.00	-15.31	-0.00	-0.00
5.05	277.78	-0.02	-0.00	-15.31	-0.00	-0.00
5.10	277.78	-0.00	-0.00	-17.35	-0.00	-0.00
5.52	277.78	-0.00	-0.00	-56.34	-0.00	-0.00
5.95	277.78	-0.00	-0.00	-78.09	-0.00	-0.00
6.37	277.78	-0.00	-0.00	-85.33	-0.00	-0.00
6.80	277.78	-0.00	-0.08	-81.09	-0.00	-0.00
7.22	277.78	-0.00	-0.14	-68.08	-0.00	-0.00
7.65	277.78	-0.00	-0.18	-48.76	-0.00	-0.00
8.07	277.78	-0.00	-0.21	-25.38	-0.00	-0.00
8.50	277.78	-0.00	-0.22	0.00	-0.00	0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 9.8 mm
 Max.posouvající síla = 695.00 kN
 Maximální moment = 2330.06 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 22 ks profil 25.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.477 \% > 0.151 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -1746.00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 2330.06$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -1910.38$ kN; $M_{Rd} = 2549.46$ kNm

Zatížení : $N_{Ed} = -1253.00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 2330.06$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -1264.89$ kN; $M_{Rd} = 2352.21$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.

Fáze : 1; Posouzení : 1

