

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Městský fotbalový stadion 1.MÁJE

Část : TRIBUNA







Popis : pilota ve styčnicku č.6

Datum : 18.4.2010



Základní parametry zemín

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 zemín 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 zemín**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 $l = 15.00 \text{ m}$

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	3259.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Výpočtové	4540.00	902.00	0.00	0.00	494.00

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	15.00	9.95	121.48	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 $Q_{su} = 4543.79$ kN
Velikost napětí na patě při Q_{su} $q_0 = 1523.60$ kPa
Průměrné plášťové tření $q_s = 114.79$ kPa
Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 84.45$ MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0.21$ °

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru l/d $I_1 = 0.13$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1.22$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1.00$

Body mezní zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0.0	0.00
2.5	3096.64
5.0	4379.31
7.5	5363.53
10.0	5943.14
12.5	6292.98
15.0	6642.82
17.5	6992.66
20.0	7342.50

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
22.5	7692.33
25.0	8042.17

Výpočet mezní zatěžovací křivky piloty - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $Q_{yu} = 5750.00$ kN
Velikost sedání odpovídající síle Q_{yu} $s_y = 8.6$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :
Únosnost paty $Q_{bu} = 3498.38$ kN
Celková únosnost $Q_{pu} = 8042.17$ kN

Pro zatížení $Q = 4540.00$ kN je sednutí piloty 5.4 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 nejnepríznivějších 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	2.84	12.66	0.00	902.00
0.65	2.72	0.00	2.63	6.71	0.00	1219.71
0.65	0.33	0.00	2.63	6.71	0.00	1219.71
0.75	0.33	0.00	2.59	5.80	0.00	1268.59
1.50	0.33	0.00	2.26	167.73	0.00	1630.98
1.65	0.33	0.00	2.18	206.73	0.00	1683.55
1.65	110.00	0.00	2.18	206.73	0.00	1683.55
2.25	150.00	0.00	1.85	362.72	0.00	1893.80
3.00	200.00	0.00	1.40	335.92	120.46	1925.04
3.15	210.00	0.00	1.32	308.16	169.36	1886.38
3.15	0.33	0.00	1.32	308.16	169.36	1886.38
3.65	0.33	0.00	1.04	215.63	332.37	1757.51
3.65	243.33	0.00	1.04	215.63	332.37	1757.51
3.75	250.00	0.00	0.98	197.12	364.98	1731.73
4.50	300.00	0.00	0.62	54.85	481.01	1405.32
5.05	336.67	0.12	0.41	14.63	481.21	1136.50
5.05	277.78	0.12	0.41	14.63	481.21	1136.50
5.25	277.78	0.16	0.34	0.00	481.29	1038.75
6.00	277.78	0.33	0.14	0.00	417.36	699.09
6.75	277.78	0.38	0.01	0.00	326.76	419.27
7.50	277.78	0.36	0.00	0.00	233.61	209.50
8.25	277.78	0.30	0.00	0.00	151.50	66.03
9.00	277.78	0.22	0.00	0.00	86.37	0.00
9.75	277.78	0.15	0.00	0.00	39.16	0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
10.50	277.78	0.10	0.00	0.00	7.94	0.00
11.25	277.78	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
12.00	277.78	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
12.75	277.78	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
13.50	277.78	-0.00	0.00	0.09	0.00	0.00
14.25	277.78	-0.00	0.00	0.48	0.00	0.00
15.00	277.78	-0.00	0.00	0.00	0.00	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	-8.31	-0.00	-0.00	-494.00	0.00
0.65	2.72	-6.54	-0.00	-0.00	-485.36	-0.00
0.65	0.33	-6.54	-0.00	-0.00	-485.36	-0.00
0.75	0.33	-6.27	-0.00	-0.00	-484.03	-0.00
1.50	0.33	-4.44	-0.00	-0.00	-482.46	-0.00
1.65	0.33	-4.14	-0.00	-0.00	-433.13	-0.00
1.65	110.00	-4.14	-0.00	-0.00	-433.13	-0.00
2.25	150.00	-2.90	-0.00	-0.00	-235.80	-0.00
3.00	200.00	-1.68	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
3.15	210.00	-1.50	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.15	0.33	-1.50	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.65	0.33	-0.91	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.65	243.33	-0.91	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.75	250.00	-0.79	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.50	300.00	-0.19	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
5.05	336.67	-0.05	-0.00	-32.67	-0.00	-0.00
5.05	277.78	-0.05	-0.00	-32.67	-0.00	-0.00
5.25	277.78	-0.00	-0.00	-44.56	-0.00	-0.00
6.00	277.78	-0.00	-0.00	-91.46	-0.00	-0.00
6.75	277.78	-0.00	-0.00	-105.46	-0.00	-0.00
7.50	277.78	-0.00	-0.06	-99.06	-0.00	-0.00
8.25	277.78	-0.00	-0.09	-82.35	-0.00	-0.00
9.00	277.78	-0.00	-0.10	-62.25	-0.00	-22.03
9.75	277.78	-0.00	-0.09	-43.03	-0.00	-68.02
10.50	277.78	-0.00	-0.07	-26.97	-0.00	-84.78
11.25	277.78	-0.00	-0.05	-14.89	-10.58	-83.11
12.00	277.78	-0.00	-0.03	-6.76	-20.05	-71.17
12.75	277.78	-0.00	-0.02	-2.03	-23.78	-54.46
13.50	277.78	-0.00	-0.01	0.00	-24.49	-36.24
14.25	277.78	-0.00	0.00	0.00	-24.14	-17.98
15.00	277.78	-0.00	0.00	0.00	-23.89	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 8.3 mm
 Max.posouvající síla = 494.00 kN
 Maximální moment = 1925.04 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 16 ks profil 25.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.347 \% > 0.151 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -4540.00 \text{ kN}$ (tlak) ; $M_{Ed} = 1925.04 \text{ kNm}$

Únosnost : $N_{Rd} = -7540.32 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 3197.26 \text{ kNm}$

Zatížení : $N_{Ed} = -3259.00 \text{ kN}$ (tlak) ; $M_{Ed} = 1925.04 \text{ kNm}$

Únosnost : $N_{Rd} = -4851.43 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 2865.80 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE