

Posouzení piloty

Vstupní data







Projekt

Akce : Městský fotbalový stadion 1 .MÁJE
Část : TRIBUNA
Popis : pilota ve styčnicku č.1
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, tuť 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 $d = 0.90 \text{ m}$

Délka $l = 8.00 \text{ m}$

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	849.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Výpočtové	1178.00	368.00	0.00	0.00	194.00

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	13.35	97.00	108.00
2	0.65	1.65	1.00	7.65	46.00	20.00
3	1.65	3.15	1.50	12.35	62.00	16.00
4	3.15	3.65	0.50	7.65	46.00	20.00
5	3.65	5.05	1.40	12.35	62.00	16.00
6	5.05	8.00	2.95	53.07	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 $Q_{su} = 1303.43$ kN

Velikost napětí na patě při Q_{su} $q_0 = 1486.06$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 82.32$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 26.57$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0.34$ °

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $I_1 = 0.16$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1.02$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1.00$

Body mezní zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0.0	0.00
2.5	844.23
5.0	1193.91
7.5	1462.24
10.0	1688.45
12.5	1887.74
15.0	2036.19
17.5	2158.32
20.0	2280.44

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
22.5	2402.57
25.0	2524.70

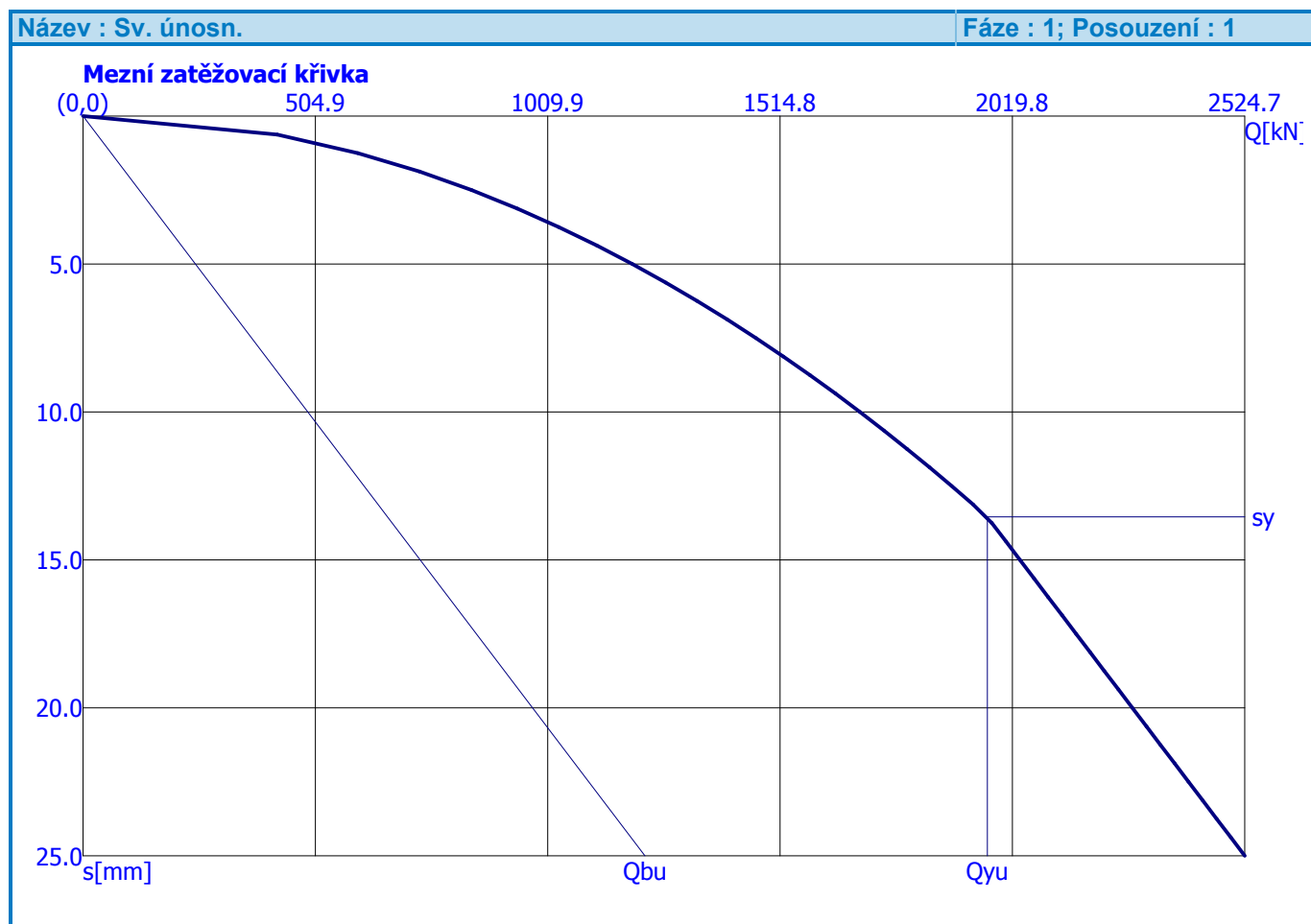
Výpočet mezní zatěžovací křivky piloty - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $Q_{yu} = 1965.20$ kN
Velikost sedání odpovídající síle Q_{yu} $s_y = 13.5$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :
Únosnost paty $Q_{bu} = 1221.27$ kN
Celková únosnost $Q_{pu} = 2524.70$ kN

Pro zatížení $Q = 1178.00$ 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	3.63	0.00	2.80	24.95	0.00	368.00
0.40	2.23	0.00	2.64	16.39	0.00	443.90
0.65	3.63	0.00	2.52	9.82	0.00	489.83
0.65	0.44	0.00	2.52	9.82	0.00	489.83
0.80	0.44	0.00	2.45	5.89	0.00	517.40
1.20	0.44	0.00	2.24	1.67	0.00	590.01
1.60	0.44	0.00	1.99	133.75	0.00	662.38
1.65	0.44	0.00	1.96	156.93	0.00	669.22
1.65	146.67	0.00	1.96	156.93	0.00	669.22
2.00	177.78	0.00	1.73	319.22	0.00	717.13
2.40	213.33	0.00	1.44	343.26	37.85	727.48
2.80	248.89	0.00	1.17	193.47	149.27	688.61
3.15	280.00	0.00	0.94	61.00	183.50	628.98
3.15	0.44	0.00	0.94	61.00	183.50	628.98
3.20	0.44	0.00	0.91	42.07	188.39	620.46
3.60	0.44	0.00	0.69	31.58	188.47	545.09
3.65	0.44	0.00	0.66	31.76	190.31	535.23
3.65	324.44	0.00	0.66	31.76	190.31	535.23
4.00	355.56	0.00	0.49	33.04	203.23	466.25
4.40	391.11	0.04	0.32	0.00	207.72	383.34
4.80	426.67	0.14	0.19	0.00	193.37	302.62
5.05	448.89	0.18	0.13	0.00	177.66	257.25
5.05	370.37	0.18	0.13	0.00	177.66	257.25
5.20	370.37	0.20	0.09	0.00	168.24	230.03
5.60	370.37	0.22	0.01	0.00	140.03	168.30
6.00	370.37	0.21	0.00	0.00	111.09	118.10
6.40	370.37	0.19	0.00	0.00	84.40	79.12
6.80	370.37	0.15	0.00	0.00	61.99	50.01
7.20	370.37	0.10	0.00	0.00	45.19	28.78
7.60	370.37	0.05	0.00	0.00	34.83	13.00
8.00	370.37	-0.00	0.00	0.00	31.33	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	3.63	-6.88	-0.00	-0.00	-194.00	0.00
0.40	2.23	-5.79	-0.00	-0.00	-185.73	-0.00
0.65	3.63	-5.16	-0.00	-0.00	-183.32	-0.00
0.65	0.44	-5.16	-0.00	-0.00	-183.32	-0.00
0.80	0.44	-4.77	-0.00	-0.00	-181.88	-0.00
1.20	0.44	-3.83	-0.00	-0.00	-181.20	-0.00
1.60	0.44	-2.99	-0.00	-0.00	-180.67	-0.00
1.65	0.44	-2.89	-0.00	-0.00	-170.22	-0.00
1.65	146.67	-2.89	-0.00	-0.00	-170.22	-0.00
2.00	177.78	-2.24	-0.00	-0.00	-97.07	-0.00
2.40	213.33	-1.61	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
2.80	248.89	-1.09	-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	280.00	-0.72	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.15	0.44	-0.72	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.20	0.44	-0.67	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.60	0.44	-0.35	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.65	0.44	-0.32	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.65	324.44	-0.32	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.00	355.56	-0.12	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.40	391.11	-0.00	-0.00	-16.40	-0.00	-0.00
4.80	426.67	-0.00	-0.00	-58.21	-0.00	-0.00
5.05	448.89	-0.00	-0.00	-69.73	-0.00	-0.00
5.05	370.37	-0.00	-0.00	-69.73	-0.00	-0.00
5.20	370.37	-0.00	-0.00	-76.64	-0.00	-0.00
5.60	370.37	-0.00	-0.00	-80.98	-0.00	-0.00
6.00	370.37	-0.00	-0.04	-78.40	-0.00	-0.00
6.40	370.37	-0.00	-0.08	-68.97	-0.00	-0.00
6.80	370.37	-0.00	-0.11	-54.94	-0.00	-0.00
7.20	370.37	-0.00	-0.12	-38.00	-0.00	-0.00
7.60	370.37	-0.00	-0.13	-19.38	-0.00	-0.00
8.00	370.37	-0.00	-0.13	0.00	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 6.9 mm
 Max.posouvající síla = 207.72 kN
 Maximální moment = 727.48 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 12 ks profil 20.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.296 \% > 0.151 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -1178.00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 727.48$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -1467.81$ kN; $M_{Rd} = 906.45$ kNm

Zatížení : $N_{Ed} = -849.00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 727.48$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -902.08$ kN; $M_{Rd} = 772.99$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.

Fáze : 1; Posouzení : 1

