

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Zoo Jaguar
 Část : Pilota - 4m
 Odběratel : Masak & Partner
 Vypracoval : Ing. Pavol Kohutiar
 Datum : 27. 1. 2019

Nastavení

Standardní - mezní stavy

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

Výpočet pro odvozené podmínky : NAVFAC DM 7.2
 Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : mezní stavy



Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{mq} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy zeminy :	$\gamma_{my} =$	1,00	[-]


Součinitele redukce únosnosti			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,00	[-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,00	[-]
Součinitel redukce celkové svislé únosnosti :	$\gamma_t =$	1,10	[-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,50	[-]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F6 CL		21,00	0,40
2	Třída R6 CL		20,50	0,40
3	Hlina		18,00	0,35



Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F6 CL		soudržná	-	0,40	-	-
2	Třída R6 CL		soudržná	-	0,40	-	-
3	Hlina		soudržná	-	0,35	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	Třída F6 CL		9,50	-	21,00	-	-
2	Třída R6 CL		7,50	-	20,50	-	-
3	Hlina		10,50	-	18,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	δ [°]	K [-]	c_u [kPa]	α [-]
1	Třída F6 CL		17,00	17,00	1,00	-	-
2	Třída R6 CL		17,00	17,00	1,00	-	-
3	Hlina		10,00	10,00	1,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída F6 CL		10,00
2	Třída R6 CL		10,00
3	Hlina		5,00

Parametry zemin

Třída F6 CL

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 10,00^\circ$
 Třecí úhel na plášti piloty : $\delta = 17,00^\circ$
 Součinitel bočního tlaku zeminy : $K = 1,00$

Třída R6 CL

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$

Edometrický modul : $E_{oed} = 7,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 10,00^\circ$
 Třecí úhel na plášti piloty : $\delta = 17,00^\circ$
 Součinitel bočního tlaku : $K = 1,00$

Hlina

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 5,00^\circ$
 Třecí úhel na plášti piloty : $\delta = 10,00^\circ$
 Součinitel bočního tlaku : $K = 1,00$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90 \text{ m}$
 Délka $l = 4,00 \text{ m}$

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,36E-01 \text{ m}^2$
 Moment setrvačnosti $I = 3,22E-02 \text{ m}^4$

Umístění

Vysazení $h = -1,00 \text{ m}$
 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 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 : B500

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


Ocel příčná: B500


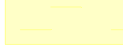
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 290,50 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,25	0,00 .. 0,25	290,50 .. 290,25	Hlina	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hĺbka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	5,25	0,25 .. 5,50	290,25 .. 285,00	Třída F6 CL	
3	1,00	5,50 .. 6,50	285,00 .. 284,00	Třída R6 CL	
4	-	6,50 .. ∞	284,00 .. -	Třída R6 CL	

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	Návrhové	16,00	350,00	0,00	0,00	20,00

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 odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je nesoudržná

Součinitel únosnosti

$$N_q = 3,27$$

Plocha příčného řezu piloty

$$A_p = 6,36E-01 \text{ m}^2$$

Únosnost na plášti piloty:

Hĺbka [m]	Mocnost [m]	c _{ud} [kPa]	α [–]	K [–]	δ [°]	σ _{or} [kPa]	R _{si} [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
0,90	0,90	-	-	1,00	13,60	9,45	5,82
0,90	-	-	-	-	-	-	-
2,00	1,10	-	-	1,00	13,60	18,90	14,22
2,00	-	-	-	-	-	-	-
4,00	2,00	-	-	1,00	13,60	18,90	25,86

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Součinitel výpočtu kritické hloubky k_{dc} = 1,00

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti R_s = 45,89 kN

Únosnost piloty v patě R_b = 133,11 kN

Únosnost piloty R_c = 162,73 kN

Extrémní svislá síla $V_d = 16,00 \text{ kN}$

$R_c = 162,73 \text{ kN} > 16,00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	E_s [MPa]
1	15,00
2	15,00

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

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Opravný součinitel tuhosti piloty $C_k = 0,99$

Opravný součinitel Poissonova čísla $C_v = 0,86$

Opravný součinitel tuhosti zeminy $C_b = 1,00$

Součinitel přenosu zat. nestl. piloty $\beta_0 = 0,27$

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,23$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,22$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Korekční součinitel Poissonova čísla $R_v = 0,95$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 75,32 \text{ kN}$

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 1,2 \text{ mm}$

Celková únosnost $R_c = 191,11 \text{ kN}$

Maximální sednutí $s_{lim} = 10,1 \text{ mm}$

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 nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-16.90	4.81	92.33	-20.00	350.00
0.12	5.46	-16.33	4.76	89.19	-10.20	351.81
0.28	5.46	-15.57	4.71	85.06	2.35	352.43
0.38	5.46	-15.10	4.67	82.49	9.89	351.81
0.48	5.46	-14.64	4.64	79.95	17.20	350.46
0.60	5.46	-14.08	4.60	76.92	25.67	347.88
0.70	5.46	-13.62	4.56	74.42	32.48	344.97
0.80	5.46	-13.17	4.53	71.94	39.06	341.40
0.90	5.46	-12.72	4.49	69.48	45.43	337.17

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.02	5.46	-12.18	4.45	66.55	52.77	331.27
1.12	5.46	-11.74	4.42	64.12	58.65	325.70
1.22	5.46	-11.30	4.39	61.72	64.32	319.55
1.32	5.46	-10.86	4.36	59.33	69.76	312.84
1.42	5.46	-10.43	4.32	56.96	75.00	305.60
1.52	5.46	-10.00	4.29	54.61	80.02	297.85
1.62	5.46	-9.57	4.26	52.27	84.83	289.61
1.72	5.46	-9.14	4.24	49.95	89.43	280.89
1.82	5.46	-8.72	4.21	47.64	93.82	271.73
1.92	5.46	-8.30	4.18	45.35	98.00	262.14
2.02	5.46	-7.89	4.16	43.07	101.98	252.14
2.12	5.46	-7.47	4.13	40.81	105.76	241.75
2.22	5.46	-7.06	4.11	38.56	109.33	230.99
2.32	5.46	-6.65	4.08	36.32	112.70	219.89
2.42	5.46	-6.24	4.06	34.10	115.87	208.46
2.52	5.46	-5.84	4.04	31.88	118.84	196.72
2.62	5.46	-5.43	4.02	29.68	121.61	184.70
2.72	5.46	-5.03	4.01	27.49	124.18	172.41
2.82	5.46	-4.63	3.99	25.30	126.55	159.87
2.92	5.46	-4.23	3.97	23.13	128.73	147.10
3.02	5.46	-3.84	3.96	20.96	130.72	134.13
3.12	5.46	-3.44	3.95	18.80	132.51	120.97
3.22	5.46	-3.05	3.94	16.65	134.10	107.63
3.32	5.46	-2.65	3.93	14.50	135.50	94.15
3.42	5.46	-2.26	3.92	12.36	136.71	80.54
3.52	5.46	-1.87	3.91	10.22	137.73	66.82
3.62	5.46	-1.48	3.90	8.09	138.55	53.00
3.72	5.46	-1.09	3.90	5.96	139.18	39.11
3.82	5.46	-0.70	3.90	3.83	139.62	25.17
3.92	5.46	-0.31	3.89	1.70	139.87	11.19
4.00	5.46	0.00	3.89	0.00	139.93	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -16,9 mm
 Max.deformace piloty = 16,9 mm
 Max.posouvající síla = 139,93 kN
 Maximální moment = 352,46 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 16 ks profil 16,0 mm; krytí 50,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,506 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = -16,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 352,46$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = -23,65$ kN; $M_{Rd} = 520,88$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 150,0 mm
 $A_{sw} = 670,2$ mm²
 Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 472,06$ kN $> 139,93$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž