Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datum : 25.8.2016

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : NAVFAC DM 7.2
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	γ_s =	1,40	[–]
Součinitel redukce odporu na patě :	γ_b =	1,40	[–]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	γ_{st} =	1,15	[–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m^3]	ν [–]
1	Třída F8, konzistence pevná, Sr > 0,8		20,50	0,42
2	Třída G3, středně ulehlá		19,00	0,25

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, Sr > 0,8		12,50	-	20,50	-	-
2	Třída G3, středně ulehlá		102,00	-	19,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	δ [°]	K [–]	c_u [kPa]	α [–]
1	Třída F8, konzistence pevná, Sr > 0,8		15,00	-	1,00	-	-
2	Třída G3, středně ulehlá		32,50	-	1,00	-	-

[GEO5 - Pilota | verze 5.2016.53.0 | hardwarový klíč 5392 / 1 | Rušar mosty, s.r.o. | Copyright © 2016 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída F8, konzistence pevná, Sr > 0,8		7,50
2	Třída G3, středně ulehlá		17,00

Parametry zemin

Třída F8, konzistence pevná, Sr > 0,8

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m^3
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m^3
Úhel roznášení :	β	=	7,50 °
Součinitel bočního tlaku zeminy :	K	=	1,00

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m^3
Poissonovo číslo :	ν	=	0,25
Edometrický modul :	E_{oed}	=	102,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m^3
Úhel roznášení :	β	=	17,00 °
Součinitel bočního tlaku zeminy :	K	=	1,00

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr d = 0,92 m
Délka l = 15,00 m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha A = 6,65E-01 m^2
Moment setrvačnosti I = 3,52E-02 m^4

Umístění

Vysazení h = -1,70 m
Hloubka upraveného terénu h_z = 0,00 m

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

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 25,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	30,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,90 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	33000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	13750,00 MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

[GEO5 - Pilota | verze 5.2016.53.0 | hardwarový klíč 5392 / 1 | Rušar mosty, s.r.o. | Copyright © 2016 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,30	Třída F8, konzistence pevná, Sr > 0,8	
2	20,00	Třída G3, středně ulehlá	
3	-	Třída G3, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	861,00	-1330,00	0,00	0,00	324,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,10 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, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:
Zemina pod patou piloty je nesoudržná
Součinitel únosnosti N_q = 15,50
Plocha příčného řezu piloty A_p = 6,65E-01 m^2

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [–]	k_{dc} [–]	δ [°]	σ_{or} [kPa]	R_{si} [kN]
0,00	-	-	-	-	-	0,00	-
0,92	0,92	-	-	1,00	11,25	9,43	3,56
0,92	-	-	-	-	-	9,43	-
2,40	1,48	-	-	1,00	11,25	18,86	11,46
2,40	-	-	-	-	-	18,86	-
3,60	1,20	-	-	1,00	11,25	18,86	9,29
3,60	-	-	-	-	-	18,86	-
15,00	11,40	-	-	1,00	24,38	18,86	201,12

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Součinitel výpočtu kritické hloubky k_{dc} = 1,00

[GEO5 - Pilota | verze 5.2016.53.0 | hardwarový klíč 5392 / 1 | Rušar mosty, s.r.o. | Copyright © 2016 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení tlačené piloty:

Únosnost piloty na plášti R_s = 225,43 kN
Únosnost piloty v patě R_b = 1209,96 kN

Únosnost piloty R_c = 1435,39 kN
Extrémní svislá síla V_d = 1084,46 kN

R_c = 1435,39 kN > 1084,46 kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 2

Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:
Zemina pod patou piloty je nesoudržná
Součinitel únosnosti N_q = 15,50
Plocha příčného řezu piloty A_p = 6,65E-01 m^2

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [–]	k_{dc} [–]	δ [°]	σ_{or} [kPa]	R_{si} [kN]
0,00	-	-	-	-	-	0,00	-
0,92	0,92	-	-	1,00	11,25	9,43	3,56
0,92	-	-	-	-	-	9,43	-
2,40	1,48	-	-	1,00	11,25	18,86	11,46
2,40	-	-	-	-	-	18,86	-
3,60	1,20	-	-	1,00	11,25	18,86	9,29
3,60	-	-	-	-	-	18,86	-
15,00	11,40	-	-	1,00	24,38	18,86	201,12

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Součinitel výpočtu kritické hloubky k_{dc} = 1,00

Posouzení tlačené piloty:

Únosnost piloty na plášti R_s = 225,43 kN
Únosnost piloty v patě R_b = 1209,96 kN

Únosnost piloty R_c = 1435,39 kN
Extrémní svislá síla V_d = 1084,46 kN

R_c = 1435,39 kN > 1084,46 kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 3

Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:
Zemina pod patou piloty je nesoudržná

[GEO5 - Pilota | verze 5.2016.53.0 | hardwarový klíč 5392 / 1 | Rušar mosty, s.r.o. | Copyright © 2016 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Součinitel únosnosti N_q = 15,50
Plocha příčného řezu piloty A_p = 6,65E-01 m^2

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [–]	k_{dc} [–]	δ [°]	σ_{or} [kPa]	R_{si} [kN]
0,00	-	-	-	-	-	0,00	-
0,92	0,92	-	-	1,00	11,25	9,43	3,56
0,92	-	-	-	-	-	9,43	-
2,40	1,48	-	-	1,00	11,25	18,86	11,46
2,40	-	-	-	-	-	18,86	-
3,60	1,20	-	-	1,00	11,25	18,86	9,29
3,60	-	-	-	-	-	18,86	-
15,00	11,40	-	-	1,00	24,38	18,86	201,12

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Součinitel výpočtu kritické hloubky k_{dc} = 1,00

Posouzení tlačené piloty:

Únosnost piloty na plášti R_s = 225,43 kN
Únosnost piloty v patě R_b = 1209,96 kN

Únosnost piloty R_c = 1435,39 kN
Extrémní svislá síla V_d = 1084,46 kN

R_c = 1435,39 kN > 1084,46 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	5,30	5,30	18,00	91,00	48,00
2	5,30	16,70	11,40	47,80	20,00	20,00

Uvažovat zatížení : návrhové
Součinitel vlivu ochrany dříku m_2 = 1,00
Limitní sedání piloty s_{lim} = 25,0 mm
Regresní součinitel e = 490,00
Regresní součinitel f = 445,00

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty R_{sy} = 1412,50 kN
Velikost napětí na patě při R_{sy} q_0 = 465,49 kPa
Průměrné plášťové tření q_s = 32,58 kPa
Průměrný sečnový modul deformace E_s = 40,65 MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty β = 0,16

[GEO5 - Pilota | verze 5.2016.53.0 | hardwarový klíč 5392 / 1 | Rušar mosty, s.r.o. | Copyright © 2016 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru l/d	l_0	=	0,10
Součinitel vlivu tuhosti piloty	R_k	=	1,18
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy	R_h	=	1,00

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1180,07
5,0	1668,88
7,5	1818,84
10,0	1954,29
12,5	2089,73
15,0	2225,18
17,5	2360,62
20,0	2496,07
22,5	2631,52
25,0	2766,96

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření	R_{yu}	=	1690,44	kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}	s_y	=	5,1	mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty	R_{bu}	=	1354,46	kN
Celková únosnost	R_c	=	2766,96	kN

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru Y.

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	0.25	-2.01	-1.56	-324.00	-1330.00
0.75	6.32	-0.95	-1.22	6.03	-322.24	-1087.33
0.75	6.32	-0.95	-1.22	6.03	-322.24	-1087.33
1.50	6.32	-1.63	-0.60	10.29	-316.44	-847.64
1.50	6.32	-1.63	-0.60	10.29	-316.44	-847.64
2.25	6.32	-1.89	-0.13	11.96	-308.63	-613.17
2.25	6.32	-1.89	-0.13	11.96	-308.63	-613.17
3.00	6.32	-1.86	0.19	48.74	-300.37	-384.81
3.00	6.32	-1.86	0.19	48.74	-300.37	-384.81
3.60	6.32	-1.68	0.34	96.21	-255.58	-221.74
3.60	86.00	-1.68	0.34	96.21	-255.58	-221.74
3.75	86.00	-1.64	0.38	108.08	-244.38	-180.97

[GEO5 - Pilota | verze 5.2016.53.0 | hardwarový klíč 5392 / 1 | Rušar mosty, s.r.o. | Copyright © 2016 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
3.75	86.00	-1.64	0.38	108.08	-244.38	-180.97
4.50	86.00	-1.32	0.44	113.84	-156.34	-31.86
4.50	86.00	-1.32	0.44	113.84	-156.34	-31.86
5.25	86.00	-0.99	0.43	85.48	-87.61	58.39
5.25	86.00	-0.99	0.43	85.48	-87.61	58.39
6.00	86.00	-0.69	0.37	59.40	-37.83	104.31
6.00	86.00	-0.69	0.37	59.40	-37.83	104.31
6.75	86.00	-0.44	0.30	37.56	-4.66	119.30
6.75	86.00	-0.44	0.30	37.56	-4.66	119.30
7.50	86.00	-0.24	0.22	20.63	15.14	114.64
7.50	86.00	-0.24	0.22	20.63	15.14	114.64
8.25	86.00	-0.10	0.16	8.44	24.91	99.10
8.25	86.00	-0.10	0.16	8.44	24.91	99.10
9.00	86.00	-0.00	0.10	0.36	27.73	79.02
9.00	86.00	-0.00	0.10	0.36	27.73	79.02
9.75	86.00	0.05	0.05	-4.42	26.16	58.60
9.75	86.00	0.05	0.05	-4.42	26.16	58.60
10.50	86.00	0.08	0.02	-6.75	22.19	40.37
10.50	86.00	0.08	0.02	-6.75	22.19	40.37
11.25	86.00	0.09	0.00	-7.39	17.23	25.56
11.25	86.00	0.09	0.00	-7.39	17.23	25.56
12.00	86.00	0.08	-0.01	-6.95	12.24	14.52
12.00	86.00	0.08	-0.01	-6.95	12.24	14.52
12.75	86.00	0.07	-0.02	-5.89	7.79	7.06
12.75	86.00	0.07	-0.02	-5.89	7.79	7.06
13.50	86.00	0.05	-0.02	-4.52	4.19	2.62
13.50	86.00	0.05	-0.02	-4.52	4.19	2.62
14.25	86.00	0.04	-0.02	-3.04	1.58	0.53
14.25	86.00	0.04	-0.02	-3.04	1.58	0.53
15.00	86.00	0.02	-0.02	-1.53	-0.00	0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = 0,2 mm
Max.deformace piloty = 1,9 mm
Max.posouvající síla = 324,00 kN
Maximální moment = 1330,00 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 16 ks profil 32,0 mm; krytí 72,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
Stupeň vyztužení ρ = 1,936 % > 0,418 % = ρ_{min}
Zatížení : N_{Ed} = -861,00 kN (tlak) ; M_{Ed} = 1330,00 kNm
Únosnost : N_{Rd} = -1293,44 kN; M_{Rd} = 1998,00 kNm
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 16,0 mm; vzdálenost 150,0 mm
Posouvající síla na mezi únosnosti: V_{Rd} = 420,24 kN > 324,00 kN = V_{Ed}
Průřez VYHOVUJE.
pouze konstrukční smyková výztuž

[GEO5 - Pilota | verze 5.2016.53.0 | hardwarový klíč 5392 / 1 | Rušar mosty, s.r.o. | Copyright © 2016 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]