



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

K133 - KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH
KONSTRUKCÍ

DEPARTMENT OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES



DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

KONSTRUKČNÍ NÁVRH BÍLÉ BANY BYTOVÉHO DOMU, BRNO
STRUCTURAL DESIGN OF WHITE TANK OD RESIDENTAL HOUSE, BRNO

VÝSLEDKY Z VÝPOČETNÍHO PROGRAMU GEO5 PILOTY

REPORT FROM THE PROGRAM GEO5 PILOTY

Vedoucí diplomové práce: Ing. Hana Hanzlová, CSc.

Konzultanti: K133 - Ing. Hana Hanzlová, CSc.
K124 - Ing. Lenka Hanzalová, Ph.D.
K135 - Ing. Jan Salák, CSc.

Datum zadání diplomové práce: 21.09.2020



OBSAH:

1. Pilota 1	2
2. Pilota 2	5
3. Pilota 3	9
4. Pilota 6	13



Pilota 1

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datum : 11/7/2020

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : ČSN 73 1201 R
Ocelové konstrukce : ČSN 73 1401
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
Dílič 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 odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1.15 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		17.00	12.00	20.00	0.40
2	Třída G3, středně ulehlá		32.00	0.00	19.00	0.25
3	Třída F8, konzistence tuhá		15.00	5.00	20.50	0.42

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		-	2.00	21.00	-	-
2	Třída G3, středně ulehlá		-	80.00	20.00	-	-
3	Třída F8, konzistence tuhá		-	4.00	20.50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída F6, konzistence tuhá		4.00
2	Třída G3, středně ulehlá		26.00
3	Třída F8, konzistence tuhá		5.00

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry



Průměr $d = 1.50$ m
Délka $l = 20.00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 1.77E+00$ m²
Moment setrvačnosti $I = 2.49E-01$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0.00$ m
Hloubka upraveného terénu $h_z = 4.65$ m

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

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00$ kN/m³
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20

Pevnost v tlaku $R_{bd} = 11.50$ MPa
Pevnost v tahu $R_{btd} = 0.90$ MPa
Modul pružnosti $E_b = 27000.00$ MPa
Modul pružnosti ve smyku $G = 11340.00$ MPa

Ocel podélná : 10 216 E

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190.00$ MPa
Pevnost v tahu $R_{sd} = 190.00$ MPa

Ocel příčná : 10 216 E

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190.00$ MPa
Pevnost v tahu $R_{sd} = 190.00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4.20	0.00 .. 4.20	Třída F6, konzistence tuhá	
2	3.50	4.20 .. 7.70	Třída G3, středně ulehlá	
3	-	7.70 .. ∞	Třída F8, konzistence tuhá	

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. 2	Užitné	2000.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:
Součinitel únosnosti $N_c = 10.98$
Součinitel únosnosti $N_d = 3.94$
Součinitel únosnosti $N_b = 1.18$
Součinitel únosnosti $K_1 = 1.00$
Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 1106.66$ kPa
Plocha příčného řezu piloty $A_p = 1.77E+00$ m²

Únosnost na plášti piloty:
Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 0.94$ m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
3.05	3.05	32.00	0.00	10.00	1.00	9.53	124.51
19.06	16.01	15.00	5.00	10.50	1.00	35.70	2449.24

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 2573.75$ kN
Únosnost piloty v patě $R_b = 1777.84$ kN

Únosnost piloty $R_c = 4351.59$ kN
Extrémní svislá síla $V_d = 100.00$ kN

$R_c = 4351.59$ kN > 100.00 kN = V_d

**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	3.05	3.05	15.91	91.00	48.00
2	3.05	20.00	16.95	27.30	56.20	37.60

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1.00$ Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25.0$ mmRegresní součinitel $e = 356.00$ Regresní součinitel $f = 337.00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

Mezní síla na plášti piloty	$R_{sy} = 3309.20$ kN
Velikost napětí na patě při R_{sy}	$q_0 = 330.73$ kPa
Průměrné plášťové tření	$q_s = 50.16$ kPa
Průměrný sečnový modul deformace	$E_s = 25.56$ MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	$\beta = 0.11$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0.12$ Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1.09$ Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1.00$ **Body zatěžovací křivky**

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0.0	0.00
2.5	1674.21
5.0	2367.70
7.5	2899.82
10.0	3348.43
12.5	3723.90
15.0	3806.85
17.5	3889.79
20.0	3972.73
22.5	4055.67
25.0	4138.61

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť. tření	$R_{yu} = 3718.31$ kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}	$s_y = 12.3$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25.0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 829.41$ kNCelková únosnost $R_c = 4138.61$ kN



Pilota 2

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datum : 11/7/2020

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : ČSN 73 1201 R
Ocelové konstrukce : ČSN 73 1401
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 odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	Nepříznivé 1.35 [-]	Příznivé 1.00 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1.15 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		17.00	12.00	20.00	0.40
2	Třída G3, středně ulehlá		32.00	0.00	19.00	0.25
3	Třída F8, konzistence tuhá		15.00	5.00	20.50	0.42

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		-	2.00	21.00	-	-
2	Třída G3, středně ulehlá		-	80.00	20.00	-	-
3	Třída F8, konzistence tuhá		-	4.00	20.50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída F6, konzistence tuhá		4.00
2	Třída G3, středně ulehlá		26.00
3	Třída F8, konzistence tuhá		5.00

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 1.30$ mDélka $l = 18.00$ m**Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 1.33E+00$ m²Moment setrvačnosti $I = 1.40E-01$ m⁴**Umístění**Vysazení $h = 0.00$ mHloubka upraveného terénu $h_z = 4.65$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23.00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20

Pevnost v tlaku

 $R_{bd} = 11.50$ MPa

Pevnost v tahu

 $R_{btd} = 0.90$ MPa

Modul pružnosti

 $E_b = 27000.00$ MPa

Modul pružnosti ve smyku

 $G = 11340.00$ MPa**Ocel podélná : 10 216 E**

Pevnost v tlaku

 $R_{scd} = 190.00$ MPa

Pevnost v tahu

 $R_{sd} = 190.00$ MPa**Ocel příčná: 10 216 E**

Pevnost v tlaku

 $R_{scd} = 190.00$ MPa

Pevnost v tahu

 $R_{sd} = 190.00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4.20	0.00 .. 4.20	Třída F6, konzistence tuhá	
2	3.50	4.20 .. 7.70	Třída G3, středně ulehlá	
3	-	7.70 .. ∞	Třída F8, konzistence tuhá	

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. 2	Užitné	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Posouzení čís. 1****Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	$N_c =$	10.98
Součinitel únosnosti	$N_d =$	3.94
Součinitel únosnosti	$N_b =$	1.18
Součinitel únosnosti	$K_1 =$	1.00
Výpočtová únosnost na patě piloty	$R_{bd} =$	1001.61 kPa
Plocha příčného řezu piloty	$A_p =$	1.33E+00 m ²

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 0.81$ m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
3.05	3.05	32.00	0.00	10.00	1.00	9.53	107.91
17.19	14.14	15.00	5.00	10.50	1.00	33.06	1735.63

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1843.54$ kNÚnosnost piloty v patě $R_b = 1208.59$ kNÚnosnost piloty $R_c = 3052.13$ kNExtrémní svislá síla $V_d = 100.00$ kN**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	3.05	3.05	15.91	91.00	48.00
2	3.05	18.00	14.95	27.30	56.20	37.60

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1.00$ Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25.0$ mmRegresní součinitel $e = 356.00$ Regresní součinitel $f = 337.00$

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 2640.17$ kN
Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 331.66$ kPa
Průměrné plášťové tření $q_s = 51.31$ kPa
Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 25.37$ MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0.10$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0.11$
Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1.10$
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1.00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0.0	0.00
2.5	1409.29
5.0	1993.04
7.5	2440.96
10.0	2818.58
12.5	2992.21
15.0	3062.62
17.5	3133.03
20.0	3203.43
22.5	3273.84
25.0	3344.25

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť. tření $R_{yu} = 2948.33$ kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 10.9$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25.0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 704.07$ kN
Celková únosnost $R_c = 3344.25$ kN



Pilota 3

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datum : 11/7/2020

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : ČSN 73 1201 R
Ocelové konstrukce : ČSN 73 1401
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
Díličí 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 odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	Nepříznivé 1.35 [-]	Příznivé 1.00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$		1.10 [-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$		1.10 [-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$		1.15 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		17.00	12.00	20.00	0.40
2	Třída G3, středně ulehlá		32.00	0.00	19.00	0.25
3	Třída F8, konzistence tuhá		15.00	5.00	20.50	0.42

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		-	2.00	21.00	-	-
2	Třída G3, středně ulehlá		-	80.00	20.00	-	-
3	Třída F8, konzistence tuhá		-	4.00	20.50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída F6, konzistence tuhá		4.00
2	Třída G3, středně ulehlá		26.00
3	Třída F8, konzistence tuhá		5.00

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 1.10$ mDélka $l = 17.00$ m**Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 9.50E-01$ m²Moment setrvačnosti $I = 7.19E-02$ m⁴**Umístění**Vysazení $h = 0.00$ mHloubka upraveného terénu $h_z = 4.65$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23.00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20

Pevnost v tlaku

 $R_{bd} = 11.50$ MPa

Pevnost v tahu

 $R_{btd} = 0.90$ MPa

Modul pružnosti

 $E_b = 27000.00$ MPa

Modul pružnosti ve smyku

 $G = 11340.00$ MPa**Ocel podélná : 10 216 E**

Pevnost v tlaku

 $R_{scd} = 190.00$ MPa

Pevnost v tahu

 $R_{sd} = 190.00$ MPa**Ocel příčná: 10 216 E**

Pevnost v tlaku

 $R_{scd} = 190.00$ MPa

Pevnost v tahu

 $R_{sd} = 190.00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4.20	0.00 .. 4.20	Třída F6, konzistence tuhá	
2	3.50	4.20 .. 7.70	Třída G3, středně ulehlá	
3	-	7.70 .. ∞	Třída F8, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Áno		Zatížení č. 2	Užitné	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Posouzení čís. 1****Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	$N_c =$	10.98
Součinitel únosnosti	$N_d =$	3.94
Součinitel únosnosti	$N_b =$	1.18
Součinitel únosnosti	$K_1 =$	1.00
Výpočtová únosnost na patě piloty	$R_{bd} =$	948.64 kPa
Plocha příčného řezu piloty	$A_p =$	9.50E-01 m ²

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 0.69$ m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
3.05	3.05	32.00	0.00	10.00	1.00	9.53	91.31
16.31	13.26	15.00	5.00	10.50	1.00	31.83	1326.39

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledek

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1417.70$ kNÚnosnost piloty v patě $R_b = 819.57$ kNÚnosnost piloty $R_c = 2237.27$ kNExtrémní svislá síla $V_d = 100.00$ kN**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	3.05	3.05	15.91	91.00	48.00
2	3.05	17.00	13.95	27.30	56.20	37.60

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1.00$ Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25.0$ mmRegresní součinitel $e = 356.00$ Regresní součinitel $f = 337.00$



Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 2173.22$ kN
Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 334.19$ kPa
Průměrné plášťové tření $q_s = 52.85$ kPa
Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 25.26$ MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0.09$

Příčinkové součinitele sedání :
Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0.10$
Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1.12$
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1.00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0.0	0.00
2.5	1225.50
5.0	1733.12
7.5	2122.63
10.0	2405.95
12.5	2464.13
15.0	2522.32
17.5	2580.50
20.0	2638.68
22.5	2696.86
25.0	2755.05

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť. tření $R_{yu} = 2395.54$ kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 9.6$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25.0 mm :
Únosnost paty $R_{bu} = 581.82$ kN
Celková únosnost $R_c = 2755.05$ kN



Pilota 6

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datum : 11/7/2020

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : ČSN 73 1201 R
Ocelové konstrukce : ČSN 73 1401
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 odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1.15 [-]	

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		17.00	12.00	20.00	0.40
2	Třída G3, středně ulehlá		32.00	0.00	19.00	0.25
3	Třída F8, konzistence tuhá		15.00	5.00	20.50	0.42

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		-	2.00	21.00	-	-
2	Třída G3, středně ulehlá		-	80.00	20.00	-	-
3	Třída F8, konzistence tuhá		-	4.00	20.50	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída F6, konzistence tuhá		4.00
2	Třída G3, středně ulehlá		26.00
3	Třída F8, konzistence tuhá		5.00

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0.70$ mDélka $l = 13.00$ m**Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 3.85E-01$ m²Moment setrvačnosti $I = 1.18E-02$ m⁴**Umístění**Vysazení $h = 0.00$ mHloubka upraveného terénu $h_z = 4.65$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23.00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20Pevnost v tlaku $R_{bd} = 11.50$ MPaPevnost v tahu $R_{btd} = 0.90$ MPaModul pružnosti $E_b = 27000.00$ MPaModul pružnosti ve smyku $G = 11340.00$ MPa**Ocel podélná : 10 216 E**Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190.00$ MPaPevnost v tahu $R_{sd} = 190.00$ MPa**Ocel příčná : 10 216 E**Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190.00$ MPaPevnost v tahu $R_{sd} = 190.00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4.20	0.00 .. 4.20	Třída F6, konzistence tuhá	
2	3.50	4.20 .. 7.70	Třída G3, středně ulehlá	
3	-	7.70 .. ∞	Třída F8, konzistence tuhá	

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. 2	Užitné	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Posouzení čís. 1****Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	$N_c =$	10.98
Součinitel únosnosti	$N_d =$	3.94
Součinitel únosnosti	$N_b =$	1.18
Součinitel únosnosti	$K_1 =$	1.00
Výpočtová únosnost na patě piloty	$R_{bd} =$	738.54 kPa
Plocha příčného řezu piloty	$A_p =$	3.85E-01 m ²

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 0.44$ m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
3.05	3.05	32.00	0.00	10.00	1.00	9.53	58.11
12.56	9.51	15.00	5.00	10.50	1.00	26.56	505.06

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 563.16$ kNÚnosnost piloty v patě $R_b = 258.38$ kNÚnosnost piloty $R_c = 821.54$ kNExtrémní svislá síla $V_d = 100.00$ kN



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	3.05	3.05	15.91	91.00	48.00
2	3.05	13.00	9.95	27.30	56.20	37.60

Uvažovat zatížení : užité
Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1.00$
Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25.0$ mm
Regresní součinitel $e = 356.00$
Regresní součinitel $f = 337.00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 1134.38$ kN
Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 337.85$ kPa
Průměrné plášťové tření $q_s = 56.69$ kPa
Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 24.63$ MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0.07$

Příčinkové součinitele sedání :
Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0.09$
Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1.17$
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1.00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0.0	0.00
2.5	711.29
5.0	1005.92
7.5	1226.38
10.0	1257.04
12.5	1287.71
15.0	1318.37
17.5	1349.04
20.0	1379.71
22.5	1410.37
25.0	1441.04

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť. tření $R_{yu} = 1225.39$ kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 7.4$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25.0 mm :
Únosnost paty $R_{bu} = 306.66$ kN
Celková únosnost $R_c = 1441.04$ kN