



ISO 9001
LL-C (Certification)

STATICKÝ VÝPOČET

Špeciálne zakladanie

Stavba: **ŠPORT ARÉNA MALACKY**

Objekt: **SO 01**

PILOTOVÉ ZALOŽENIE STAVBY

Proj. stupeň: **dokumentácia pre realizáciu stavby**

Miesto stavby: **Malacky**

Arch. číslo: **M – 01/21**

Profesia: **špeciálne zakladanie**

Zodpovedný projektant: **Ing. Boris Vrábel, PhD.**

Vypracoval: **Ing. Ondrej Kizek**

Ing. Ivana Novosadová

Dátum vypracovania: **máj 2021**

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE O STAVBE	4
2	POUŽITÉ NORMY A LITERATÚRA.....	5
3	PILÓTY	6
3.1	PILÓTA P1	6
3.2	PILÓTA P2	15
3.3	PILÓTA P3	22
3.4	PILÓTA P4	30
3.5	PILÓTA P5	38
3.6	PILÓTA P6	45
4	ZÁVER	52

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE O STAVBE

Projekt:	Šport aréna Malacky
Kraj:	Bratislavský kraj
Okres:	Malacky
Obec:	Malacky

Stupeň dokumentácie:	Dokumentácia pre realizáciu stavby
Časť projektovej dokumentácie:	Dokumentácia stavebných objektov
Obchodný súbor:	Pilótové zakladanie

Profesný diel:	Špeciálne zakladanie a geotechnika
Investor:	Šport aréna Malacky s.r.o. Sasinkova 901/2 901 01 Malacky
Objednávateľ:	CITYPROJEKT s.r.o. Kocelová 15 Bratislava 821 08
Spracovateľ profesnej časti geotechnika:	Geotechnik SK, s.r.o. Západná 11 010 04 Žilina
Zodpovedný projektant:	Ing. Boris Vrábel, PhD
Kontroloval:	Ing. Ondrej Kizek.
Vypracovali:	Ing. Ivana Novosadová
Číslo zákazky:	M – 01/21
Stavebná nula objektu:	±0,000≅165,15 m.n.m.
Katastrálne územie:	Liptovský Hrádok

2 POUŽITÉ NORMY A LITERATÚRA

Navrhovanie geotechnických konštrukcií:

ČSN EN 1997-1	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá.
ČSN EN 1997-2	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia.

Zakladanie stavieb a vykonávanie špeciálnych geotechnických prác:

ČSN 730090	Zakladanie stavieb. Geologický prieskum pre stavebné účely.
ČSN 731001	Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb.
ČSN EN 1536	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Vŕtané pilóty.
ČSN EN 1537	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Injektované horninové kotvy.
ČSN EN 12063	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Štetovnicové steny.
ČSN EN 12715	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Injektáže.

Geotechnické prieskumy a geotechnické skúšky:

ČSN EN ISO 14688-1	Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia zemín. Časť 1: Pomenovanie a opis.
ČSN EN ISO 14688-2	Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia zemín. Časť 2: Princípy klasifikácie.
ČSN EN ISO 14689-1	Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia skalných hornín. Časť 1: Pomenovanie a opis.
ČSN EN ISO 22475-1	Geotechnický prieskum a skúšky. Metódy odberu vzoriek a meranie hladín podzemnej vody. Časť 1: Technické zásady vykonávania.
ČSN EN ISO 22476-2	Geotechnický prieskum a skúšanie. Terénne skúšky. Časť 2: Dynamické penetračné skúšky.
ČSN EN ISO 22476-3	Geotechnický prieskum a skúšanie. Terénne skúšky. Časť 3: Štandardné penetračné skúšky.

ČSN EN ISO 22476-12 Geotechnický prieskum a skúšanie. Terénne skúšky.
Časť 12: Mechanická statická penetračná skúška (CPTM).

Navrhovanie nosných konštrukcií stavieb:

ČSN EN 1990 Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií.
ČSN ISO 13822 Zásady navrhovania konštrukcií. Hodnotenie existujúcich konštrukcií.
ČSN 730002 Navrhovanie nosných konštrukcií stavieb. Základné ustanovenia.
ČSN ISO 3898 Základy navrhovania stavebných konštrukcií. Označenia. Všeobecné značky.

Navrhovanie betónových konštrukcií:

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy.
ČSN EN 1992-3 Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 3: Nádrže na kvapaliny, zásobníky.

Zaťaženie konštrukcií a zaťažovacie skúšky:

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia.
Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov.
ČSN EN 1991-3 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 3: Zaťaženia vyvolané žeriavmi a strojmi.
ČSN EN 1991-4 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 4: Silá a nádrže.
ČSN EN 1998-1 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť.
Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre pozemné stavby.
ČSN EN 1998-4 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 4: Silá, nádrže a potrubia.
ČSN EN 1998-5 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť.
Časť 5: Základy, oporné konštrukcie a geotechnické hľadiská.
ČSN EN 1998-6 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 6: Veže, stožiare a komíny.
ČSN 732030 Zaťažovacie skúšky stavebných konštrukcií. Spoločné ustanovenia.
ČSN 730037 Zemný tlak na stavebné konštrukcie.
ČSN 730405 Meranie posunov stavebných objektov.

Literatúra:

Hulla, Turček: Zakladanie stavieb, Jaga Bratislava 1998
Turček a kol.: Zakládání staveb (JAGA, 2005)
Hulla, Turček, Baliak, Klepsatel: Predpoklady a skutočnosť v geotechnickom inžinierstve, Jaga Bratislava 2002
Rozsypal: Kontrolní sledování a rizika v geotechnice, Jaga Bratislava 2001
Masopust: Navrhování základových a pažicích konstrukcí, příručka k ČSN EN 1997 (ČKAIT)

3 PILÓTY

3.1 PILÓTA P1

Posouzení piloty**Vstupní data****Projekt**

Akce : Malacky - Športarena
Vypracoval : Ing. Boris Vrábel, PhD, Ing. Ondrej Kizek
Datum : 5. 5. 2021

Nastavení

pilot

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) :	$k_{cr} = 0,67$






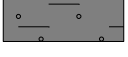
Piloty

Výpočet pro 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 [-]


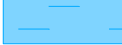

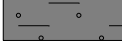
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemín



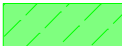
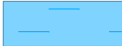


Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída S2, středně ulehlá		32,00	0,00	18,50	0,28
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
3	Třída S5, kyprá		24,00	5,00	18,50	0,35
4	Třída F8, konzistence tuhá		13,00	5,00	20,50	0,42
5	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	0,35
6	Y-navážka		22,00	10,00	18,50	0,35

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 S2, středně ulehlá		-	16,00	18,50	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		-	4,50	21,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
3	Třída S5, kyprá		-	3,00	18,50	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		-	2,00	20,50	-	-
5	Třída F4, konzistence tuhá		-	5,00	18,50	-	-
6	Y-navážka		6,00	-	18,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída S2, středně ulehlá		16,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		9,00
3	Třída S5, kyprá		12,00
4	Třída F8, konzistence tuhá		6,50
5	Třída F4, konzistence tuhá		12,00
6	Y-navážka		9,00

Parametry zemín
Třída S2, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,28
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	16,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	16,00 °

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	4,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	9,00 °

Třída S5, kyprá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	3,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	12,00 °

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	13,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	2,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	6,50 °

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	5,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	12,00 °

Y-navážka

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	22,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	6,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	9,00 °

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr	d	=	0,60 m
Délka	l	=	2,00 m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha	A	=	2,83E-01 m ²
Moment setrvačnosti	I	=	6,36E-03 m ⁴

Umístění

Vysazení	h	=	0,00 m
Hloubka upraveného terénu	h_z	=	1,40 m

Typ technologie: CFA piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	30500,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	12600,00 MPa

Ocel podélná: B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

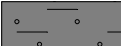



Ocel příčná: B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

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

Kóta povrchu = 164,85 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnosť vrstvy t [m]	Hĺbka z [m]	Nadm. výška [m]	Priřazená zemina	Vzorek
1	1,40	0,00 .. 1,40	164,85 .. 163,45	Y-navážka	
2	1,30	1,40 .. 2,70	163,45 .. 162,15	Třída S5, kyprá	
3	2,90	2,70 .. 5,60	162,15 .. 159,25	Třída S2, středně ulehlá	
4	0,90	5,60 .. 6,50	159,25 .. 158,35	Třída F4, konzistence tuhá	
5	2,00	6,50 .. 8,50	158,35 .. 156,35	Třída F8, konzistence tuhá	
6	2,00	8,50 .. 10,50	156,35 .. 154,35	Třída F6, konzistence tuhá	
7	-	10,50 .. ∞	154,35 .. -	Třída F6, 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. 1	Návrhové	201,00	0,00	0,00	13,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	144,00	0,00	0,00	13,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,50 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

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,00	0,00	11,00	62,00	16,00
2	0,00	1,30	1,30	11,00	62,00	16,00
3	1,30	2,00	0,70	14,35	91,00	48,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku m₂ = 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} = 148,94 kN
Velikost napětí na patě při R_{sy} q₀ = 356,50 kPa
Průměrné plášťové tření q_s = 56,44 kPa
Průměrný sečnový modul deformace E_s = 12,17 MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty β = 0,32

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d I₀ = 0,26

Součinitel vlivu tuhosti piloty R_k = 1,00

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy R_h = 1,00

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	125,23
5,0	177,10
7,5	216,91
10,0	240,81
12,5	263,78
15,0	286,74
17,5	309,71
20,0	332,68
22,5	355,64
25,0	378,61

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření

$$R_{yu} = 219,50 \text{ kN}$$

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}

$$s_y = 7,7 \text{ mm}$$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

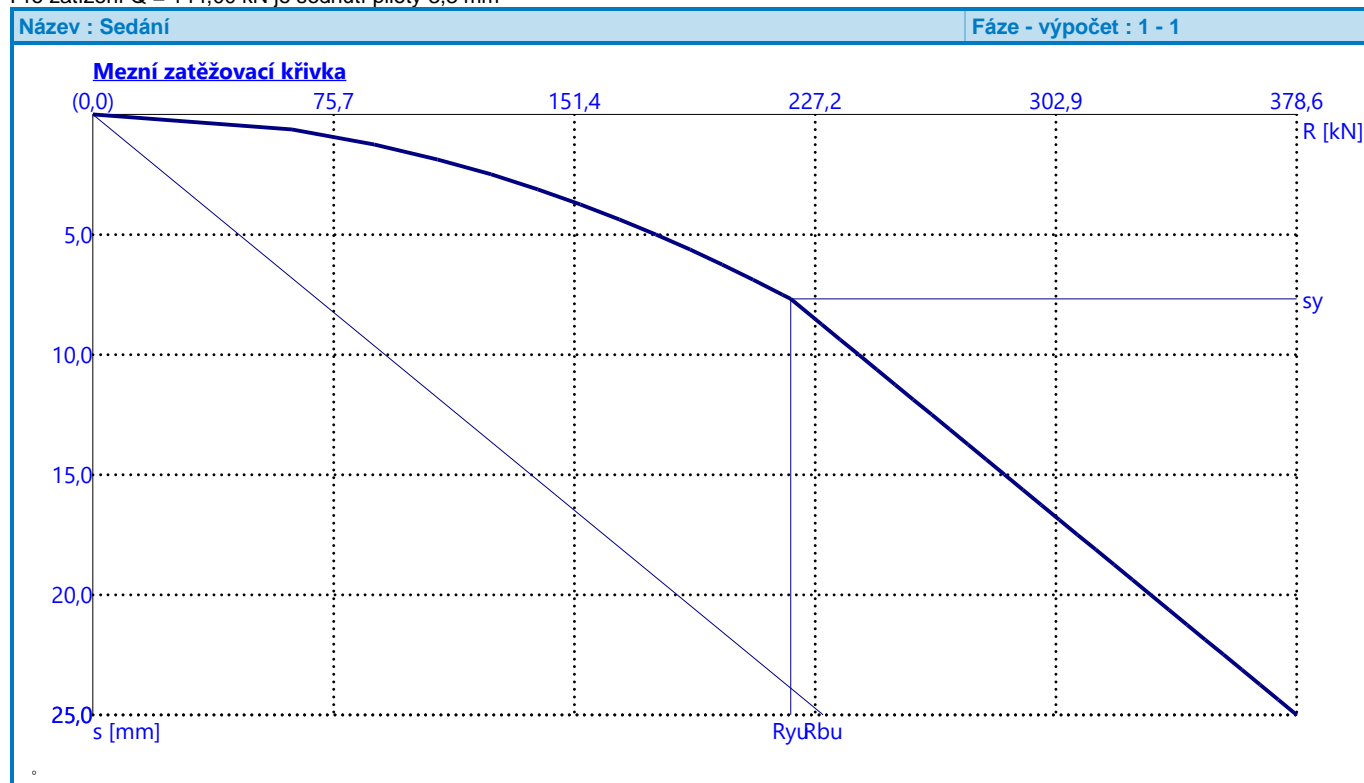
Únosnost paty

$$R_{bu} = 229,67 \text{ kN}$$

Celková únosnost

$$R_c = 378,61 \text{ kN}$$

Pro zatížení $Q = 144,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty 3,3 mm



Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

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	0.00	7.04	4.50	37.05	13.00	0.00
0.09	5.26	6.63	4.50	34.92	11.06	1.08
0.12	5.26	6.50	4.50	34.21	10.43	1.40
0.18	5.26	6.23	4.50	32.79	9.23	1.99
0.20	5.26	6.14	4.50	32.31	8.84	2.17
0.22	5.26	6.05	4.50	31.84	8.45	2.35
0.27	5.26	5.82	4.50	30.65	7.52	2.75
0.29	5.26	5.73	4.50	30.18	7.15	2.89
0.31	5.26	5.64	4.50	29.71	6.79	3.03
0.37	5.26	5.37	4.50	28.29	5.75	3.41
0.39	5.26	5.28	4.50	27.81	5.41	3.52
0.41	5.26	5.19	4.50	27.34	5.08	3.62
0.47	5.26	4.93	4.50	25.92	4.12	3.90
0.49	5.26	4.84	4.50	25.45	3.81	3.98
0.50	5.26	4.79	4.50	25.21	3.66	4.02
0.52	5.26	4.70	4.50	24.74	3.36	4.09
0.58	5.26	4.43	4.49	23.32	2.50	4.26
0.60	5.26	4.34	4.49	22.84	2.22	4.31
0.62	5.26	4.25	4.49	22.37	1.95	4.35
0.68	5.26	3.98	4.49	20.95	1.17	4.45
0.70	5.26	3.89	4.49	20.48	0.92	4.47
0.72	5.26	3.80	4.49	20.01	0.68	4.48
0.78	5.26	3.53	4.49	18.59	0.02	4.50
0.80	5.26	3.44	4.49	18.12	0.24	4.50
0.82	5.26	3.35	4.49	17.64	0.45	4.49
0.88	5.26	3.08	4.49	16.23	1.06	4.45
0.90	5.26	2.99	4.49	15.76	1.25	4.42
0.92	5.26	2.90	4.49	15.28	1.44	4.40
0.98	5.26	2.63	4.48	13.87	1.96	4.29
1.00	5.26	2.55	4.48	13.40	2.13	4.25
1.02	5.26	2.46	4.48	12.92	2.29	4.21
1.08	5.26	2.19	4.48	11.51	2.73	4.06
1.10	5.26	2.10	4.48	11.04	2.86	4.00
1.12	5.26	2.01	4.48	10.56	2.99	3.94
1.18	5.26	1.74	4.48	9.15	3.35	3.75
1.19	5.26	1.69	4.48	8.91	3.40	3.72
1.21	5.26	1.60	4.48	8.44	3.50	3.65
1.27	5.26	1.34	4.48	7.03	3.78	3.43
1.29	5.26	1.25	4.48	6.56	3.86	3.36
1.31	25.42	1.16	4.48	29.39	4.08	3.28
1.37	25.42	0.89	4.48	22.56	5.02	3.00
1.39	25.42	0.80	4.48	20.28	5.27	2.90
1.41	25.42	0.71	4.48	18.01	5.50	2.79
1.47	25.42	0.44	4.48	11.18	6.03	2.44
1.49	25.42	0.35	4.48	8.91	6.15	2.32
1.51	25.42	0.26	4.48	6.63	6.24	2.20
1.57	25.42	0.01	4.47	0.20	6.36	1.82
1.59	25.42	0.10	4.47	2.47	6.34	1.69
1.61	25.42	0.19	4.47	4.75	6.30	1.57
1.67	25.42	0.46	4.47	11.57	6.01	1.20
1.69	25.42	0.54	4.47	13.84	5.85	1.08
1.71	25.42	0.63	4.47	16.12	5.67	0.96
1.77	25.42	0.90	4.47	22.94	4.97	0.64
1.79	25.42	0.99	4.47	25.22	4.68	0.54

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.81	25.42	1.08	4.47	27.49	4.37	0.45
1.87	25.42	1.35	4.47	34.31	3.25	0.22
1.89	25.42	1.44	4.47	36.59	2.83	0.16
1.91	25.42	1.53	4.47	38.86	2.37	0.11
1.97	25.42	1.80	4.47	45.69	0.85	0.01
1.99	25.42	1.89	4.47	47.96	0.29	0.00
2.00	25.42	1.93	4.47	49.10	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	0.00	-7.04	-4.50	-37.05	-13.00	-0.00
0.09	5.26	-6.63	-4.50	-34.92	-11.06	-1.08
0.12	5.26	-6.50	-4.50	-34.21	-10.43	-1.40
0.18	5.26	-6.23	-4.50	-32.79	-9.23	-1.99
0.20	5.26	-6.14	-4.50	-32.31	-8.84	-2.17
0.22	5.26	-6.05	-4.50	-31.84	-8.45	-2.35
0.27	5.26	-5.82	-4.50	-30.65	-7.52	-2.75
0.29	5.26	-5.73	-4.50	-30.18	-7.15	-2.89
0.31	5.26	-5.64	-4.50	-29.71	-6.79	-3.03
0.37	5.26	-5.37	-4.50	-28.29	-5.75	-3.41
0.39	5.26	-5.28	-4.50	-27.81	-5.41	-3.52
0.41	5.26	-5.19	-4.50	-27.34	-5.08	-3.62
0.47	5.26	-4.93	-4.50	-25.92	-4.12	-3.90
0.49	5.26	-4.84	-4.50	-25.45	-3.81	-3.98
0.50	5.26	-4.79	-4.50	-25.21	-3.66	-4.02
0.52	5.26	-4.70	-4.50	-24.74	-3.36	-4.09
0.58	5.26	-4.43	-4.49	-23.32	-2.50	-4.26
0.60	5.26	-4.34	-4.49	-22.84	-2.22	-4.31
0.62	5.26	-4.25	-4.49	-22.37	-1.95	-4.35
0.68	5.26	-3.98	-4.49	-20.95	-1.17	-4.45
0.70	5.26	-3.89	-4.49	-20.48	-0.92	-4.47
0.72	5.26	-3.80	-4.49	-20.01	-0.68	-4.48
0.78	5.26	-3.53	-4.49	-18.59	-0.02	-4.50
0.80	5.26	-3.44	-4.49	-18.12	-0.24	-4.50
0.82	5.26	-3.35	-4.49	-17.64	-0.45	-4.49
0.88	5.26	-3.08	-4.49	-16.23	-1.06	-4.45
0.90	5.26	-2.99	-4.49	-15.76	-1.25	-4.42
0.92	5.26	-2.90	-4.49	-15.28	-1.44	-4.40
0.98	5.26	-2.63	-4.48	-13.87	-1.96	-4.29
1.00	5.26	-2.55	-4.48	-13.40	-2.13	-4.25
1.02	5.26	-2.46	-4.48	-12.92	-2.29	-4.21
1.08	5.26	-2.19	-4.48	-11.51	-2.73	-4.06
1.10	5.26	-2.10	-4.48	-11.04	-2.86	-4.00
1.12	5.26	-2.01	-4.48	-10.56	-2.99	-3.94
1.18	5.26	-1.74	-4.48	-9.15	-3.35	-3.75
1.19	5.26	-1.69	-4.48	-8.91	-3.40	-3.72
1.21	5.26	-1.60	-4.48	-8.44	-3.50	-3.65
1.27	5.26	-1.34	-4.48	-7.03	-3.78	-3.43
1.29	5.26	-1.25	-4.48	-6.56	-3.86	-3.36
1.31	25.42	-1.16	-4.48	-29.39	-4.08	-3.28
1.37	25.42	-0.89	-4.48	-22.56	-5.02	-3.00
1.39	25.42	-0.80	-4.48	-20.28	-5.27	-2.90
1.41	25.42	-0.71	-4.48	-18.01	-5.50	-2.79
1.47	25.42	-0.44	-4.48	-11.18	-6.03	-2.44

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.49	25.42	-0.35	-4.48	-8.91	-6.15	-2.32
1.51	25.42	-0.26	-4.48	-6.63	-6.24	-2.20
1.57	25.42	-0.01	-4.47	-0.20	-6.36	-1.82
1.59	25.42	-0.10	-4.47	-2.47	-6.34	-1.69
1.61	25.42	-0.19	-4.47	-4.75	-6.30	-1.57
1.67	25.42	-0.46	-4.47	-11.57	-6.01	-1.20
1.69	25.42	-0.54	-4.47	-13.84	-5.85	-1.08
1.71	25.42	-0.63	-4.47	-16.12	-5.67	-0.96
1.77	25.42	-0.90	-4.47	-22.94	-4.97	-0.64
1.79	25.42	-0.99	-4.47	-25.22	-4.68	-0.54
1.81	25.42	-1.08	-4.47	-27.49	-4.37	-0.45
1.87	25.42	-1.35	-4.47	-34.31	-3.25	-0.22
1.89	25.42	-1.44	-4.47	-36.59	-2.83	-0.16
1.91	25.42	-1.53	-4.47	-38.86	-2.37	-0.11
1.97	25.42	-1.80	-4.47	-45.69	-0.85	-0.01
1.99	25.42	-1.89	-4.47	-47.96	-0.29	-0.00
2.00	25.42	-1.93	-4.47	-49.10	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 7,0 mm
 Max.posouvající síla = 13,00 kN
 Maximální moment = 4,50 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,60 m
 Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 80,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,569 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = 201,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 4,50$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = 4464,48$ kN; $M_{Rd} = 99,99$ kNm

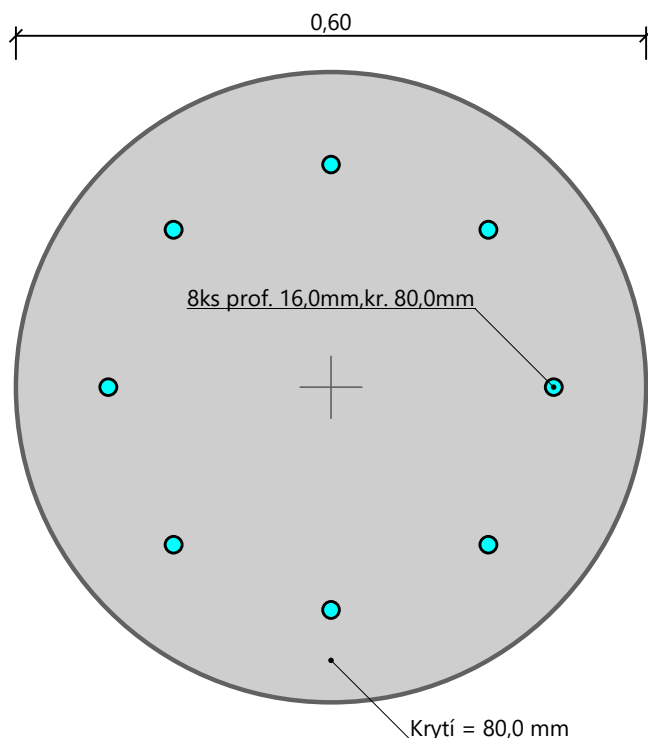
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 115,22$ kN $> 13,00$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Schéma vyztužení



3.2 PILÓTA P2

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Malacky - Športarena
 Vypracoval : Ing. Boris Vrábek, PhD, Ing. Ondrej Kizek
 Datum : 5. 5. 2021

Nastavení

pilot

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílní součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$






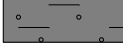
Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu






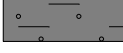
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
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


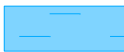


Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída S2, středně ulehlá		32,00	0,00	18,50	0,28
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
3	Třída S5, kyprá		24,00	5,00	18,50	0,35
4	Třída F8, konzistence tuhá		13,00	5,00	20,50	0,42
5	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	0,35
6	Y-navážka		22,00	10,00	18,50	0,35

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 S2, středně ulehlá		-	16,00	18,50	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		-	4,50	21,00	-	-
3	Třída S5, kyprá		-	3,00	18,50	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		-	2,00	20,50	-	-
5	Třída F4, konzistence tuhá		-	5,00	18,50	-	-
6	Y-navážka		6,00	-	18,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída S2, středně ulehlá		16,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		9,00

Číslo	Název	Vzorek	β
3	Trieda S5, kyprá		12,00
4	Trieda F8, konzistencia tuhá		6,50
5	Trieda F4, konzistencia tuhá		12,00
6	Y-navážka		9,00

Parametry zemín

Trieda S2, stredne ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	32,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,28
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	16,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	16,00 °

Trieda F6, konzistencia tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	4,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	9,00 °

Trieda S5, kyprá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	24,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	3,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	12,00 °

Trieda F8, konzistencia tuhá

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	13,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	2,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	6,50 °

Trieda F4, konzistencia tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	5,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	12,00 °

Y-navážka

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	22,00 °

Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	6,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	9,00 °

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,60$ m
Délka $l = 3,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 2,83E-01$ m²
Moment setrvačnosti $I = 6,36E-03$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m
Hloubka upraveného terénu $h_z = 1,40$ m

Typ technologie: CFA piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa
Modul pružnosti $E_{cm} = 30500,00$ MPa
Modul pružnosti ve smyku $G = 12600,00$ MPa

Ocel podélná: B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 164,85 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,40	0,00 .. 1,40	164,85 .. 163,45	Y-navážka	
2	1,30	1,40 .. 2,70	163,45 .. 162,15	Třída S5, kyprá	
3	2,90	2,70 .. 5,60	162,15 .. 159,25	Třída S2, středně ulehlá	
4	0,90	5,60 .. 6,50	159,25 .. 158,35	Třída F4, konzistence tuhá	
5	2,00	6,50 .. 8,50	158,35 .. 156,35	Třída F8, konzistence tuhá	
6	2,00	8,50 .. 10,50	156,35 .. 154,35	Třída F6, konzistence tuhá	
7	-	10,50 .. ∞	154,35 .. -	Třída F6, 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. 1	Návrhové	404,00	0,00	0,00	5,00	-58,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	294,00	0,00	0,00	4,00	-41,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,50 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

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,00	0,00	11,00	62,00	16,00
2	0,00	1,30	1,30	11,00	62,00	16,00
3	1,30	3,00	1,70	16,52	91,00	48,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

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	$R_{sy} =$	253,84 kN
Velikost napětí na patě při R_{sy}	$q_0 =$	401,00 kPa
Průměrné plášťové tření	$q_s =$	64,13 kPa
Průměrný sečnový modul deformace	$E_s =$	14,13 MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	$\beta =$	0,24

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,20$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	187,90
5,0	265,73
7,5	325,45
10,0	354,80
12,5	380,03
15,0	405,27
17,5	430,51
20,0	455,75
22,5	480,99
25,0	506,23

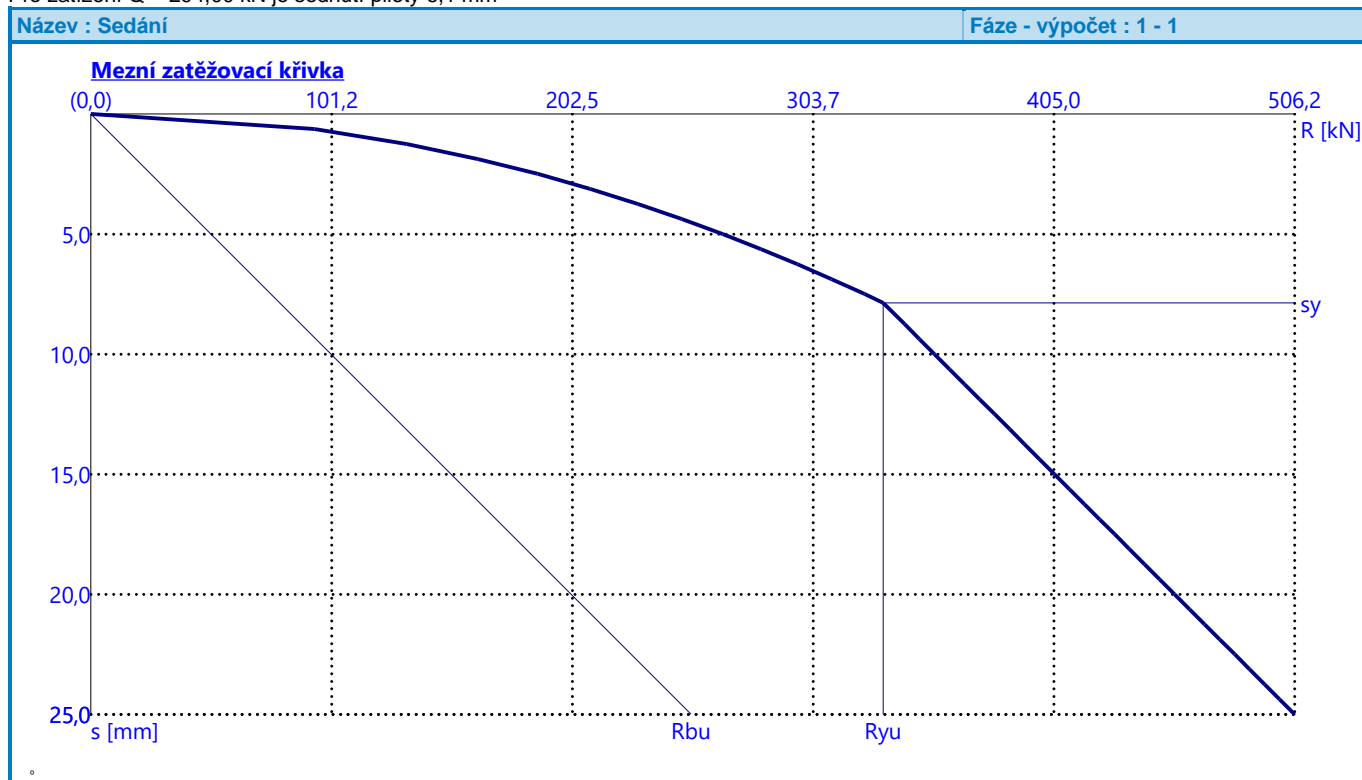
Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření	$R_{yu} =$	333,21 kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}	$s_y =$	7,9 mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 252,38$ kN

Celková únosnost $R_c = 506,23$ kN

Pro zatížení $Q = 294,00$ kN je sednutí piloty 6,1 mm


Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších 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	0.00	16.92	7.88	89.37	58.00	0.00
0.15	5.26	15.74	7.87	83.15	50.27	8.14
0.27	5.26	14.80	7.86	78.19	44.48	13.85
0.30	5.26	14.57	7.86	76.94	43.09	15.16
0.42	5.26	13.63	7.85	71.98	37.75	20.03
0.45	5.26	13.39	7.85	70.74	36.47	21.15
0.57	5.26	12.45	7.83	65.79	31.57	25.24
0.60	5.26	12.22	7.83	64.55	30.40	26.17
0.72	5.26	11.29	7.81	59.61	25.95	29.56
0.75	5.26	11.05	7.81	58.38	24.89	30.33
0.87	5.26	10.12	7.79	53.45	20.88	33.08
0.90	5.26	9.89	7.78	52.23	19.93	33.69
1.02	5.26	8.96	7.76	47.32	16.36	35.88
1.05	5.26	8.73	7.76	46.09	15.52	36.36
1.18	5.26	7.68	7.73	40.59	12.03	38.22
1.21	5.26	7.45	7.72	39.37	11.31	38.57
1.33	25.42	6.53	7.70	166.64	5.63	39.71
1.36	25.42	6.30	7.69	160.77	2.69	39.83
1.48	25.42	5.38	7.67	137.34	8.03	39.50
1.51	25.42	5.15	7.66	131.49	10.45	39.22
1.63	25.42	4.24	7.64	108.15	19.07	37.43
1.66	25.42	4.01	7.63	102.33	20.97	36.83

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.78	25.42	3.10	7.61	79.07	27.50	33.91
1.81	25.42	2.87	7.61	73.27	28.87	33.06
1.93	25.42	1.96	7.59	50.09	33.31	29.31
1.96	25.42	1.74	7.58	44.31	34.16	28.30
2.08	25.42	0.83	7.57	21.20	36.52	24.04
2.11	25.42	0.60	7.56	15.43	36.85	22.94
2.23	25.42	0.30	7.55	7.59	37.13	18.49
2.26	25.42	0.53	7.55	13.33	36.94	17.37
2.38	25.42	1.43	7.54	36.26	35.15	13.03
2.41	25.42	1.66	7.54	41.98	34.44	11.99
2.53	25.42	2.56	7.53	64.88	30.58	8.07
2.56	25.42	2.79	7.53	70.60	29.36	7.17
2.69	25.42	3.69	7.53	93.48	23.43	3.99
2.72	25.42	3.92	7.53	99.20	21.69	3.31
2.84	25.42	4.82	7.52	122.06	13.69	1.17
2.85	25.42	4.93	7.52	124.92	12.58	0.98
2.97	25.42	5.84	7.52	147.79	2.72	0.04
3.00	25.42	6.06	7.52	153.51	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	0.00	-16.98	-7.85	-89.04	-58.22	-0.00
0.15	5.26	-15.80	-7.84	-82.85	-50.45	-8.11
0.27	5.26	-14.86	-7.84	-77.90	-44.64	-13.79
0.30	5.26	-14.62	-7.83	-76.66	-43.25	-15.11
0.42	5.26	-13.68	-7.82	-71.72	-37.89	-19.95
0.45	5.26	-13.44	-7.82	-70.48	-36.60	-21.07
0.57	5.26	-12.50	-7.81	-65.55	-31.69	-25.15
0.60	5.26	-12.27	-7.80	-64.31	-30.51	-26.08
0.72	5.26	-11.33	-7.78	-59.39	-26.04	-29.45
0.75	5.26	-11.09	-7.78	-58.16	-24.98	-30.21
0.87	5.26	-10.16	-7.76	-53.26	-20.96	-32.96
0.90	5.26	-9.92	-7.75	-52.03	-20.00	-33.57
1.02	5.26	-8.99	-7.73	-47.14	-16.42	-35.74
1.05	5.26	-8.76	-7.73	-45.92	-15.58	-36.22
1.18	5.26	-7.71	-7.70	-40.44	-12.07	-38.08
1.21	5.26	-7.48	-7.70	-39.22	-11.35	-38.43
1.33	25.42	-6.56	-7.67	-166.03	-5.65	-39.56
1.36	25.42	-6.32	-7.67	-160.18	-2.70	-39.69
1.48	25.42	-5.40	-7.64	-136.83	-8.00	-39.35
1.51	25.42	-5.17	-7.64	-131.01	-10.41	-39.07
1.63	25.42	-4.25	-7.61	-107.75	-19.00	-37.29
1.66	25.42	-4.03	-7.61	-101.95	-20.89	-36.69
1.78	25.42	-3.11	-7.58	-78.78	-27.40	-33.78
1.81	25.42	-2.88	-7.58	-73.00	-28.76	-32.94
1.93	25.42	-1.97	-7.56	-49.91	-33.19	-29.20
1.96	25.42	-1.74	-7.56	-44.14	-34.03	-28.19
2.08	25.42	-0.83	-7.54	-21.12	-36.38	-23.95
2.11	25.42	-0.61	-7.54	-15.37	-36.71	-22.86
2.23	25.42	-0.30	-7.52	-7.62	-36.99	-18.42
2.26	25.42	-0.52	-7.52	-13.38	-36.80	-17.31
2.38	25.42	-1.43	-7.51	-36.39	-35.02	-12.99
2.41	25.42	-1.65	-7.51	-42.14	-34.31	-11.94
2.53	25.42	-2.55	-7.50	-65.12	-30.47	-8.04

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.56	25.42	-2.78	-7.50	-70.86	-29.25	-7.15
2.69	25.42	-3.68	-7.50	-93.82	-23.34	-3.97
2.72	25.42	-3.90	-7.50	-99.56	-21.61	-3.30
2.84	25.42	-4.80	-7.50	-122.52	-13.64	-1.17
2.85	25.42	-4.91	-7.50	-125.39	-12.53	-0.97
2.97	25.42	-5.81	-7.50	-148.34	-2.71	-0.04
3.00	25.42	-6.04	-7.50	-154.07	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

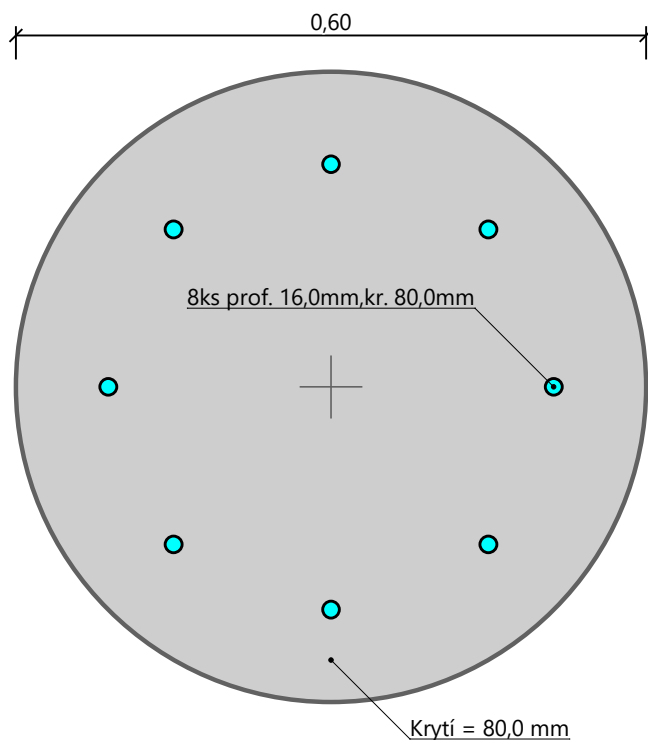
Max.deformace piloty = 17,0 mm
 Max.posouvající síla = 58,22 kN
 Maximální moment = 39,87 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, $d = 0,60$ m
 Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 80,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,569 \% > 0,500 \% = \rho_{min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = 404,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 39,87$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = 3032,64$ kN; $M_{Rd} = 299,29$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE
Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 154,22$ kN $> 58,22$ kN $= V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.
Schéma vyztužení


3.3 PILÓTA P3

Posouzení piloty
Vstupní data
Projekt

Akce : Malacky - Športarena

Vypracoval : Ing. Boris Vrabel, PhD, Ing. Ondrej Kizek
 Datum : 5. 5. 2021

Nastavení

pilot

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) : $k_{Cr} = 0,67$

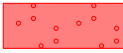





Piloty

Výpočet pro 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 S2, středně ulehlá		32,00	0,00	18,50	0,28
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
3	Třída S5, kyprá		24,00	5,00	18,50	0,35
4	Třída F8, konzistence tuhá		13,00	5,00	20,50	0,42
5	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	0,35
6	Y-navážka		22,00	10,00	18,50	0,35

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 S2, středně ulehlá		-	16,00	18,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	Třída F6, konzistence tuhá		-	4,50	21,00	-	-
3	Třída S5, kyprá		-	3,00	18,50	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		-	2,00	20,50	-	-
5	Třída F4, konzistence tuhá		-	5,00	18,50	-	-
6	Y-navážka		6,00	-	18,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída S2, středně ulehlá		16,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		9,00
3	Třída S5, kyprá		12,00
4	Třída F8, konzistence tuhá		6,50
5	Třída F4, konzistence tuhá		12,00
6	Y-navážka		9,00

Parametry zemín

Třída S2, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,28
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	16,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	16,00 °

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	4,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	9,00 °

Třída S5, kyprá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	3,00 MPa

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 12,00^\circ$

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 13,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 2,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 6,50^\circ$

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 12,00^\circ$

Y-navážka

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 22,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{\text{oed}} = 6,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 9,00^\circ$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,88 \text{ m}$
Délka $l = 3,00 \text{ m}$

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,08\text{E-}01 \text{ m}^2$
Moment setrvačnosti $I = 2,94\text{E-}02 \text{ m}^4$

Umístění

Vysazení $h = 0,00 \text{ m}$
Hloubka upraveného terénu $h_z = 1,40 \text{ m}$

Typ technologie: CFA 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 $f_{\text{ck}} = 25,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{\text{ctm}} = 2,60 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{\text{cm}} = 30500,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku $G = 12600,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500

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



Ocel příčná: B500

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

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

Kóta povrchu = 164,85 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnosť vrstvy t [m]	Hĺbka z [m]	Nadm. výška [m]	Priřazená zemina	Vzorek
1	1,40	0,00 .. 1,40	164,85 .. 163,45	Y-navážka	
2	1,30	1,40 .. 2,70	163,45 .. 162,15	Třída S5, kyprá	
3	2,90	2,70 .. 5,60	162,15 .. 159,25	Třída S2, středně uhlá	
4	0,90	5,60 .. 6,50	159,25 .. 158,35	Třída F4, konzistence tuhá	
5	2,00	6,50 .. 8,50	158,35 .. 156,35	Třída F8, konzistence tuhá	
6	2,00	8,50 .. 10,50	156,35 .. 154,35	Třída F6, konzistence tuhá	
7	-	10,50 .. ∞	154,35 .. -	Třída F6, 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. 1	Návrhové	599,00	0,00	0,00	23,00	-49,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	427,00	0,00	0,00	15,00	-36,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,50 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

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,00	0,00	12,26	62,00	16,00
2	0,00	1,30	1,30	12,26	62,00	16,00
3	1,30	3,00	1,70	18,81	91,00	48,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku m₂ = 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 $R_{sy} = 333,54 \text{ kN}$
Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 359,47 \text{ kPa}$
Průměrné plášťové tření $q_s = 57,45 \text{ kPa}$
Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 15,97 \text{ MPa}$
Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,31$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,25$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	259,94
5,0	367,62
7,5	450,24
10,0	508,25
12,5	551,93
15,0	595,61
17,5	639,28
20,0	682,96
22,5	726,64
25,0	770,31

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření

$$R_{yu} = 486,59 \text{ kN}$$

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}

$$s_y = 8,8 \text{ mm}$$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

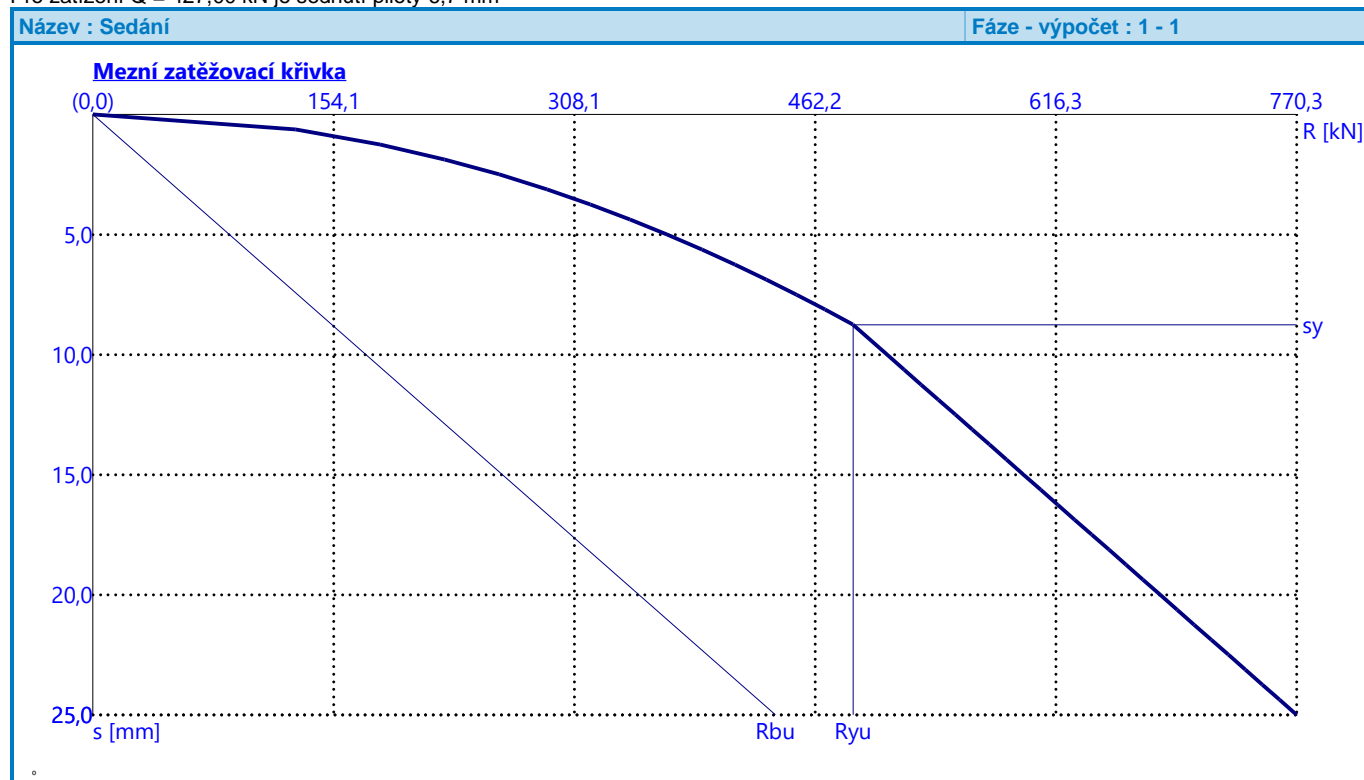
Únosnost paty

$$R_{bu} = 436,77 \text{ kN}$$

Celková únosnost

$$R_c = 770,31 \text{ kN}$$

Pro zatížení $Q = 427,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty 6,7 mm



Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

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 - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	14.17	7.15	56.17	49.00	0.00
0.15	3.59	13.20	7.15	52.32	42.52	7.58
0.27	3.59	12.42	7.15	49.25	37.66	12.89
0.30	3.59	12.23	7.15	48.48	36.50	14.12
0.42	3.59	11.45	7.15	45.40	32.01	18.65
0.45	3.59	11.26	7.15	44.63	30.93	19.70
0.57	3.59	10.48	7.15	41.55	26.81	23.52
0.60	3.59	10.29	7.14	40.78	25.83	24.39
0.72	3.59	9.51	7.14	37.71	22.08	27.56
0.75	3.59	9.32	7.14	36.94	21.19	28.28
0.87	3.59	8.54	7.14	33.86	17.80	30.86
0.90	3.59	8.35	7.13	33.09	17.00	31.44
1.02	3.59	7.57	7.13	30.02	13.99	33.49
1.05	3.59	7.38	7.13	29.26	13.28	33.94
1.18	3.59	6.51	7.12	25.80	10.32	35.70
1.21	3.59	6.32	7.12	25.04	9.71	36.03
1.33	17.33	5.54	7.12	106.13	4.89	37.11
1.36	17.33	5.35	7.12	102.43	2.40	37.23
1.48	17.33	4.58	7.11	87.63	7.38	36.93
1.51	17.33	4.38	7.11	83.93	9.65	36.67
1.63	17.33	3.61	7.11	69.15	17.73	35.01
1.66	17.33	3.42	7.10	65.45	19.51	34.46
1.78	17.33	2.65	7.10	50.68	25.64	31.73
1.81	17.33	2.45	7.10	46.99	26.93	30.94
1.93	17.33	1.68	7.10	32.23	31.11	27.45
1.96	17.33	1.49	7.09	28.54	31.91	26.50
2.08	17.33	0.72	7.09	13.78	34.15	22.52
2.11	17.33	0.53	7.09	10.10	34.46	21.49
2.23	17.33	0.27	7.09	4.21	34.75	17.32
2.26	17.33	0.48	7.09	7.54	34.58	16.28
2.38	17.33	1.33	7.09	20.89	32.92	12.22
2.41	17.33	1.54	7.08	24.22	32.26	11.24
2.53	17.33	2.39	7.08	37.56	28.66	7.57
2.56	17.33	2.61	7.08	40.89	27.51	6.73
2.69	17.33	3.46	7.08	54.23	21.97	3.74
2.72	17.33	3.67	7.08	57.56	20.34	3.11
2.84	17.33	4.52	7.08	70.90	12.84	1.10
2.85	17.33	4.63	7.08	72.57	11.80	0.92
2.97	17.33	5.47	7.08	85.90	2.55	0.04
3.00	17.33	5.69	7.08	89.24	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	0.00	-15.66	-6.48	-50.85	-54.13	-0.00
0.15	3.59	-14.58	-6.47	-47.37	-46.97	-6.86
0.27	3.59	-13.72	-6.47	-44.58	-41.61	-11.67
0.30	3.59	-13.51	-6.47	-43.88	-40.32	-12.78
0.42	3.59	-12.65	-6.47	-41.09	-35.36	-16.89
0.45	3.59	-12.44	-6.47	-40.40	-34.17	-17.83
0.57	3.59	-11.58	-6.47	-37.61	-29.62	-21.29
0.60	3.59	-11.37	-6.47	-36.92	-28.53	-22.08
0.72	3.59	-10.51	-6.46	-34.13	-24.39	-24.95
0.75	3.59	-10.29	-6.46	-33.44	-23.41	-25.60
0.87	3.59	-9.44	-6.46	-30.65	-19.67	-27.94

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.90	3.59	-9.22	-6.46	-29.96	-18.78	-28.46
1.02	3.59	-8.37	-6.45	-27.18	-15.45	-30.32
1.05	3.59	-8.15	-6.45	-26.48	-14.67	-30.73
1.18	3.59	-7.19	-6.45	-23.36	-11.40	-32.31
1.21	3.59	-6.98	-6.45	-22.66	-10.73	-32.61
1.33	17.33	-6.12	-6.44	-96.07	-5.40	-33.59
1.36	17.33	-5.91	-6.44	-92.72	-2.65	-33.70
1.48	17.33	-5.06	-6.44	-79.32	-6.68	-33.43
1.51	17.33	-4.84	-6.44	-75.98	-8.73	-33.20
1.63	17.33	-3.99	-6.43	-62.59	-16.05	-31.70
1.66	17.33	-3.78	-6.43	-59.25	-17.66	-31.19
1.78	17.33	-2.92	-6.43	-45.88	-23.21	-28.72
1.81	17.33	-2.71	-6.43	-42.53	-24.38	-28.01
1.93	17.33	-1.86	-6.42	-29.17	-28.16	-24.84
1.96	17.33	-1.65	-6.42	-25.83	-28.89	-23.99
2.08	17.33	-0.80	-6.42	-12.48	-30.91	-20.39
2.11	17.33	-0.58	-6.42	-9.14	-31.20	-19.45
2.23	17.33	-0.24	-6.42	-4.65	-31.46	-15.68
2.26	17.33	-0.44	-6.42	-8.33	-31.30	-14.74
2.38	17.33	-1.21	-6.41	-23.07	-29.80	-11.06
2.41	17.33	-1.40	-6.41	-26.76	-29.20	-10.17
2.53	17.33	-2.17	-6.41	-41.49	-25.94	-6.85
2.56	17.33	-2.36	-6.41	-45.18	-24.91	-6.09
2.69	17.33	-3.13	-6.41	-59.91	-19.88	-3.39
2.72	17.33	-3.32	-6.41	-63.59	-18.41	-2.81
2.84	17.33	-4.09	-6.41	-78.32	-11.63	-1.00
2.85	17.33	-4.19	-6.41	-80.16	-10.68	-0.83
2.97	17.33	-4.96	-6.41	-94.89	-2.31	-0.03
3.00	17.33	-5.15	-6.41	-98.58	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 15,7 mm
 Max.posouvající síla = 54,13 kN
 Maximální moment = 37,27 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, $d = 0,88$ m
 Vyztužení - 13 ks profil 16,0 mm; krytí 100,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,430 \% > 0,411 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = 599,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 37,27$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = 8547,82$ kN; $M_{Rd} = 531,82$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

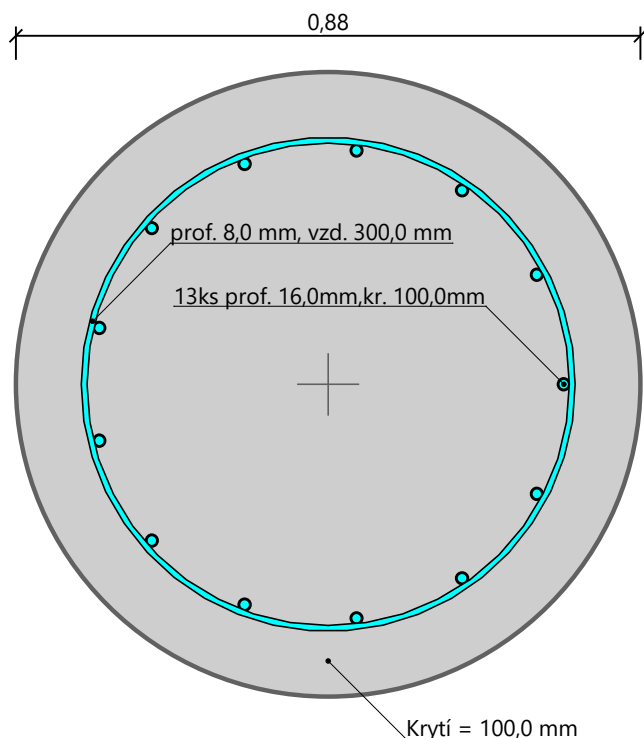
Posouzení na smyk

Smyková výztuž - 2 ks profil 8,0 mm; vzdálenost 300,0 mm
 $A_{sw} = 335,1$ mm²
 Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 270,94$ kN $> 54,13$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Schéma vyztužení



3.4 PILÓTA P4

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Malacky - Športarena
 Vypracoval : Ing. Boris Vrábek, PhD, Ing. Ondrej Kizek
 Datum : 5. 5. 2021

Nastavení

pilot

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílní 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 :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu




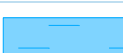

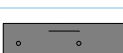
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
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


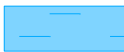


Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída S2, středně ulehlá		32,00	0,00	18,50	0,28
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
3	Třída S5, kyprá		24,00	5,00	18,50	0,35
4	Třída F8, konzistence tuhá		13,00	5,00	20,50	0,42
5	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	0,35
6	Y-navážka		22,00	10,00	18,50	0,35

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 S2, středně ulehlá		-	16,00	18,50	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		-	4,50	21,00	-	-
3	Třída S5, kyprá		-	3,00	18,50	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		-	2,00	20,50	-	-
5	Třída F4, konzistence tuhá		-	5,00	18,50	-	-
6	Y-navážka		6,00	-	18,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída S2, středně ulehlá		16,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		9,00

Číslo	Název	Vzorek	β
3	Trieda S5, kyprá		12,00
4	Trieda F8, konzistencia tuhá		6,50
5	Trieda F4, konzistencia tuhá		12,00
6	Y-navážka		9,00

Parametry zemín

Trieda S2, stredne ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	32,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,28
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	16,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	16,00 °

Trieda F6, konzistencia tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	4,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	9,00 °

Trieda S5, kyprá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	24,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	3,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	12,00 °

Trieda F8, konzistencia tuhá

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	13,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	2,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	6,50 °

Trieda F4, konzistencia tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	5,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	12,00 °

Y-navážka

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	22,00 °

Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	6,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	9,00 °

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,88$ m
Délka $l = 4,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,08E-01$ m²
Moment setrvačnosti $I = 2,94E-02$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m
Hloubka upraveného terénu $h_z = 1,40$ m

Typ technologie: CFA piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa
Modul pružnosti $E_{cm} = 30500,00$ MPa
Modul pružnosti ve smyku $G = 12600,00$ MPa

Ocel podélná: B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 164,85 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,40	0,00 .. 1,40	164,85 .. 163,45	Y-navážka	
2	1,30	1,40 .. 2,70	163,45 .. 162,15	Třída S5, kyprá	
3	2,90	2,70 .. 5,60	162,15 .. 159,25	Třída S2, středně ulehlá	
4	0,90	5,60 .. 6,50	159,25 .. 158,35	Třída F4, konzistence tuhá	
5	2,00	6,50 .. 8,50	158,35 .. 156,35	Třída F8, konzistence tuhá	
6	2,00	8,50 .. 10,50	156,35 .. 154,35	Třída F6, konzistence tuhá	
7	-	10,50 .. ∞	154,35 .. -	Třída F6, 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. 1	Návrhové	869,00	0,00	0,00	-2,00	67,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	629,00	0,00	0,00	1,00	-56,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,50 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

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,00	0,00	12,26	62,00	16,00
2	0,00	1,30	1,30	12,26	62,00	16,00
3	1,30	4,00	2,70	21,60	91,00	48,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

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	$R_{sy} =$	487,58 kN
Velikost napětí na patě při R_{sy}	$q_0 =$	392,10 kPa
Průměrné plášťové tření	$q_s =$	62,99 kPa
Průměrný sečnový modul deformace	$E_s =$	18,56 MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	$\beta =$	0,26

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 $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	352,48
5,0	498,49
7,5	610,52
10,0	681,24
12,5	729,66
15,0	778,08
17,5	826,49
20,0	874,91
22,5	923,33
25,0	971,74

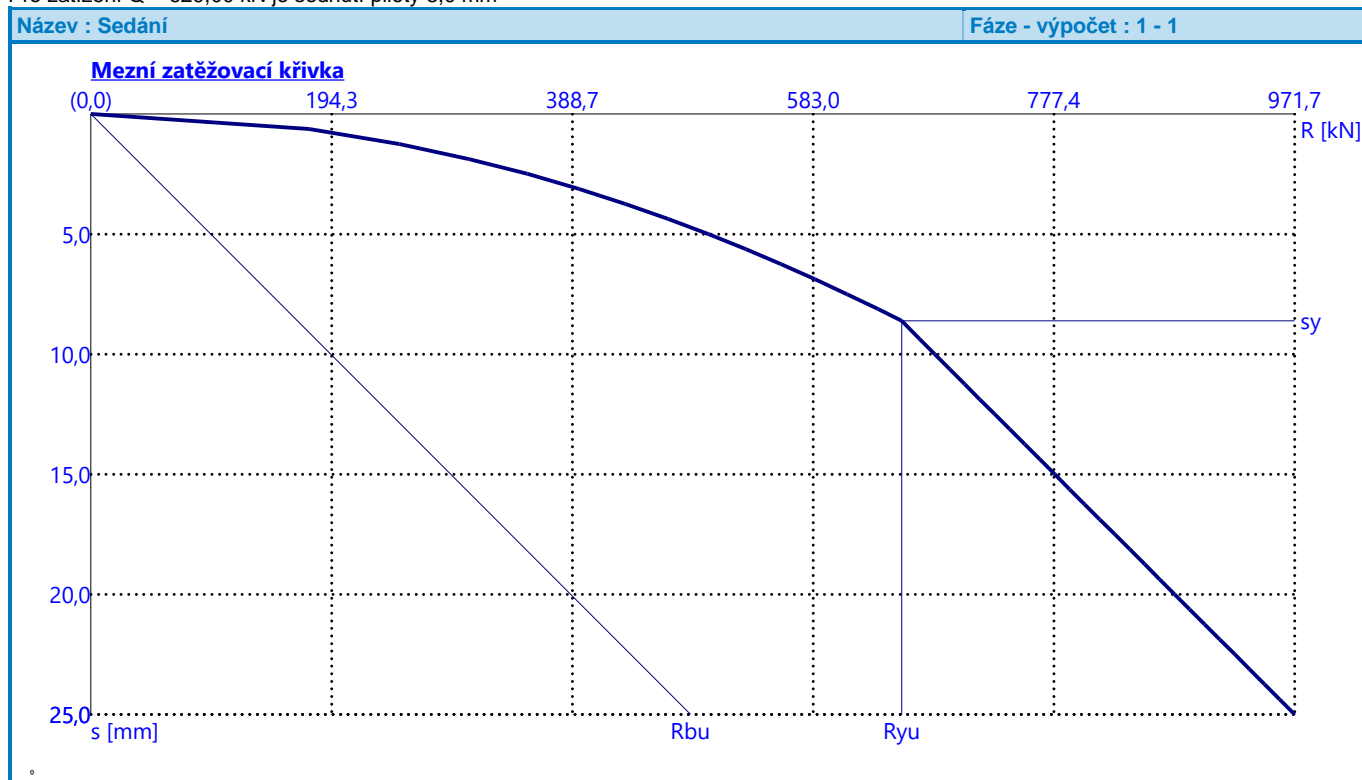
Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášťového tření	$R_{yu} =$	654,51 kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}	$s_y =$	8,6 mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 484,17$ kN

Celková únosnost $R_c = 971,74$ kN

Pro zatížení $Q = 629,00$ kN je sednutí piloty 8,0 mm


Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších 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	0.00	11.68	4.19	41.89	67.03	0.00
0.18	3.59	10.93	4.19	39.19	60.61	11.48
0.22	3.59	10.76	4.19	38.58	59.24	13.87
0.38	3.59	10.09	4.19	36.18	53.97	22.92
0.40	3.59	10.00	4.19	35.88	53.34	23.99
0.42	3.59	9.92	4.19	35.58	52.71	25.05
0.58	3.59	9.25	4.18	33.18	47.86	33.09
0.60	3.59	9.17	4.18	32.88	47.28	34.04
0.62	3.59	9.08	4.18	32.58	46.71	34.98
0.78	3.59	8.41	4.17	30.18	42.29	42.09
0.80	3.59	8.33	4.17	29.88	41.76	42.93
0.82	3.59	8.25	4.17	29.58	41.23	43.76
0.98	3.59	7.58	4.16	27.19	37.24	50.03
1.00	3.59	7.50	4.16	26.89	36.76	50.77
1.02	3.59	7.41	4.16	26.59	36.29	51.50
1.18	3.59	6.75	4.15	24.21	32.71	57.01
1.20	3.59	6.67	4.15	23.91	32.29	57.66
1.22	3.59	6.58	4.15	23.61	31.87	58.31
1.38	17.33	5.92	4.14	102.57	22.82	62.91
1.40	17.33	5.84	4.13	101.14	21.03	63.35
1.42	17.33	5.75	4.13	99.70	19.26	63.75
1.58	17.33	5.09	4.12	88.26	6.02	65.75

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.60	17.33	5.01	4.12	86.83	4.48	65.85
1.62	17.33	4.93	4.12	85.40	2.96	65.93
1.78	17.33	4.27	4.11	73.99	8.26	65.48
1.80	17.33	4.19	4.11	72.57	9.55	65.30
1.82	17.33	4.11	4.10	71.15	10.81	65.10
1.98	17.33	3.45	4.09	59.78	20.03	62.61
2.00	17.33	3.37	4.09	58.36	21.07	62.20
2.02	17.33	3.29	4.09	56.94	22.08	61.77
2.18	17.33	2.63	4.08	45.61	29.30	57.64
2.20	17.33	2.55	4.08	44.20	30.09	57.04
2.22	17.33	2.47	4.08	42.79	30.86	56.43
2.38	17.33	1.82	4.07	31.49	36.09	51.06
2.40	17.33	1.74	4.07	30.08	36.63	50.33
2.42	17.33	1.66	4.07	28.68	37.15	49.59
2.58	17.33	1.01	4.06	17.41	40.39	43.37
2.60	17.33	0.92	4.06	16.01	40.69	42.56
2.62	17.33	0.84	4.05	14.60	40.96	41.74
2.78	17.33	0.19	4.05	3.37	42.22	35.07
2.80	17.33	0.11	4.05	1.96	42.27	34.22
2.82	17.33	0.03	4.05	0.56	42.29	33.37
2.98	17.33	0.61	4.04	10.66	41.58	26.64
3.00	17.33	0.70	4.04	12.06	41.38	25.81
3.02	17.33	0.78	4.04	13.46	41.15	24.99
3.18	17.33	1.42	4.04	24.67	38.47	18.60
3.20	17.33	1.50	4.04	26.07	38.02	17.83
3.22	17.33	1.58	4.04	27.47	37.55	17.08
3.38	17.33	2.23	4.03	38.66	32.90	11.42
3.40	17.33	2.31	4.03	40.06	32.21	10.77
3.42	17.33	2.39	4.03	41.45	31.49	10.13
3.58	17.33	3.04	4.03	52.64	24.87	5.60
3.60	17.33	3.12	4.03	54.04	23.93	5.11
3.62	17.33	3.20	4.03	55.44	22.97	4.65
3.78	17.33	3.84	4.03	66.62	14.38	1.64
3.80	17.33	3.92	4.03	68.02	13.20	1.36
3.82	17.33	4.00	4.03	69.41	11.99	1.11
3.98	17.33	4.65	4.03	80.60	1.43	0.01
4.00	17.33	4.73	4.03	81.99	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	0.00	-11.68	-4.19	-41.91	-67.00	-0.00
0.18	3.59	-10.92	-4.19	-39.20	-60.58	-11.48
0.22	3.59	-10.75	-4.19	-38.60	-59.21	-13.88
0.38	3.59	-10.08	-4.19	-36.20	-53.95	-22.93
0.40	3.59	-10.00	-4.19	-35.90	-53.31	-24.00
0.42	3.59	-9.92	-4.19	-35.60	-52.68	-25.06
0.58	3.59	-9.25	-4.18	-33.19	-47.84	-33.10
0.60	3.59	-9.16	-4.18	-32.89	-47.26	-34.06
0.62	3.59	-9.08	-4.18	-32.59	-46.69	-35.00
0.78	3.59	-8.41	-4.17	-30.19	-42.27	-42.11
0.80	3.59	-8.33	-4.17	-29.89	-41.74	-42.95
0.82	3.59	-8.24	-4.17	-29.60	-41.22	-43.78
0.98	3.59	-7.58	-4.16	-27.20	-37.22	-50.05
1.00	3.59	-7.49	-4.16	-26.90	-36.74	-50.79

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.02	3.59	-7.41	-4.16	-26.60	-36.27	-51.52
1.18	3.59	-6.75	-4.15	-24.22	-32.70	-57.04
1.20	3.59	-6.66	-4.15	-23.92	-32.27	-57.69
1.22	3.59	-6.58	-4.15	-23.62	-31.85	-58.33
1.38	17.33	-5.92	-4.14	-102.62	-22.81	-62.94
1.40	17.33	-5.84	-4.14	-101.18	-21.02	-63.37
1.42	17.33	-5.75	-4.14	-99.75	-19.25	-63.78
1.58	17.33	-5.09	-4.12	-88.30	-6.02	-65.78
1.60	17.33	-5.01	-4.12	-86.87	-4.48	-65.88
1.62	17.33	-4.93	-4.12	-85.44	-2.96	-65.96
1.78	17.33	-4.27	-4.11	-74.03	-8.26	-65.51
1.80	17.33	-4.19	-4.11	-72.60	-9.55	-65.33
1.82	17.33	-4.10	-4.11	-71.18	-10.82	-65.13
1.98	17.33	-3.45	-4.09	-59.81	-20.04	-62.64
2.00	17.33	-3.37	-4.09	-58.39	-21.08	-62.23
2.02	17.33	-3.29	-4.09	-56.97	-22.09	-61.80
2.18	17.33	-2.63	-4.08	-45.64	-29.32	-57.66
2.20	17.33	-2.55	-4.08	-44.22	-30.11	-57.07
2.22	17.33	-2.47	-4.08	-42.81	-30.87	-56.46
2.38	17.33	-1.82	-4.07	-31.51	-36.10	-51.08
2.40	17.33	-1.74	-4.07	-30.10	-36.65	-50.35
2.42	17.33	-1.65	-4.07	-28.69	-37.16	-49.61
2.58	17.33	-1.00	-4.06	-17.42	-40.41	-43.39
2.60	17.33	-0.92	-4.06	-16.01	-40.70	-42.58
2.62	17.33	-0.84	-4.06	-14.61	-40.97	-41.76
2.78	17.33	-0.19	-4.05	-3.37	-42.24	-35.08
2.80	17.33	-0.11	-4.05	-1.96	-42.29	-34.24
2.82	17.33	-0.03	-4.05	-0.56	-42.31	-33.39
2.98	17.33	-0.62	-4.04	-10.65	-41.60	-26.66
3.00	17.33	-0.70	-4.04	-12.06	-41.40	-25.83
3.02	17.33	-0.78	-4.04	-13.46	-41.17	-25.00
3.18	17.33	-1.42	-4.04	-24.65	-38.49	-18.61
3.20	17.33	-1.50	-4.04	-26.05	-38.04	-17.84
3.22	17.33	-1.58	-4.04	-27.45	-37.57	-17.09
3.38	17.33	-2.23	-4.03	-38.64	-32.92	-11.43
3.40	17.33	-2.31	-4.03	-40.04	-32.22	-10.77
3.42	17.33	-2.39	-4.03	-41.44	-31.51	-10.14
3.58	17.33	-3.04	-4.03	-52.62	-24.88	-5.60
3.60	17.33	-3.12	-4.03	-54.01	-23.94	-5.12
3.62	17.33	-3.20	-4.03	-55.41	-22.98	-4.65
3.78	17.33	-3.84	-4.03	-66.59	-14.39	-1.64
3.80	17.33	-3.92	-4.03	-67.99	-13.20	-1.36
3.82	17.33	-4.00	-4.03	-69.38	-11.99	-1.11
3.98	17.33	-4.65	-4.03	-80.56	-1.43	-0.01
4.00	17.33	-4.73	-4.03	-81.96	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 11,7 mm
 Max.posouvající síla = 67,03 kN
 Maximální moment = 66,02 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,88 m
 Vyztužení - 13 ks profil 16,0 mm; krytí 100,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,430 \% > 0,411 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = 869,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 66,02$ kNm

Únosnosť : $N_{Rd} = 8174,75 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 621,02 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - 2 ks profil 8,0 mm; vzdálenost 300,0 mm

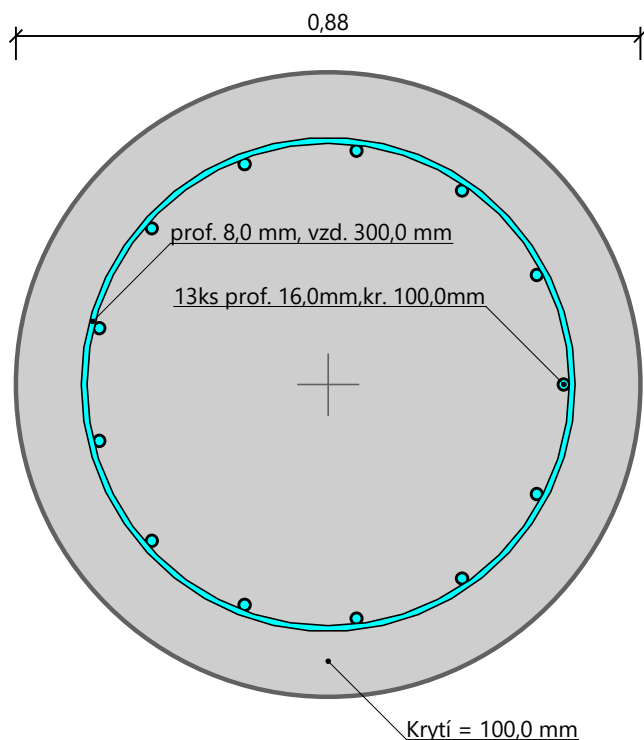
$A_{sw} = 335,1 \text{ mm}^2$

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 311,44 \text{ kN} > 67,03 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Schéma vyztužení



3.5 PILÓTA P5

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Malacky - Športarena
 Vypracoval : Ing. Boris Vrábek, PhD, Ing. Ondrej Kizek
 Datum : 5. 5. 2021

Nastavení

pilot

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 :






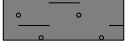
ČSN 73 1002

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





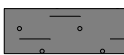
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída S2, středně ulehlá		32,00	0,00	18,50	0,28
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
3	Třída S5, kyprá		24,00	5,00	18,50	0,35
4	Třída F8, konzistence tuhá		13,00	5,00	20,50	0,42
5	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	0,35
6	Y-navážka		22,00	10,00	18,50	0,35

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 S2, středně ulehlá		-	16,00	18,50	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		-	4,50	21,00	-	-
3	Třída S5, kyprá		-	3,00	18,50	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		-	2,00	20,50	-	-
5	Třída F4, konzistence tuhá		-	5,00	18,50	-	-
6	Y-navážka		6,00	-	18,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída S2, středně ulehlá		16,00

Číslo	Název	Vzorek	β
2	Třída F6, konzistence tuhá		9,00
3	Třída S5, kyprá		12,00
4	Třída F8, konzistence tuhá		6,50
5	Třída F4, konzistence tuhá		12,00
6	Y-navážka		9,00

Parametry zemín

Třída S2, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,28
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	16,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	16,00 °

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	4,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	9,00 °

Třída S5, kyprá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	3,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	12,00 °

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	13,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	2,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	6,50 °

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	5,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	12,00 °

Y-navážka

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trení :	φ_{ef}	=	22,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	6,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášeni :	β	=	9,00 °

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozmery

Průměr	d	=	0,88 m
Délka	l	=	7,50 m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha	A	=	6,08E-01 m ²
Moment setrvačnosti	I	=	2,94E-02 m ⁴

Umístění

Vysazení	h	=	0,00 m
Hĺbka upraveného terénu	h_z	=	1,40 m

Typ technologie: CFA piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konštrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konštrukci proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00 MPa
Pevnosť v tahu	f_{ctm}	=	2,60 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	30500,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	12600,00 MPa

Ocel podélná: B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Ocel příčná: B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 164,85 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hĺbka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,40	0,00 .. 1,40	164,85 .. 163,45	Y-navážka	
2	1,30	1,40 .. 2,70	163,45 .. 162,15	Třída S5, kyprá	
3	2,90	2,70 .. 5,60	162,15 .. 159,25	Třída S2, středně ulehlá	
4	0,90	5,60 .. 6,50	159,25 .. 158,35	Třída F4, konzistence tuhá	
5	2,00	6,50 .. 8,50	158,35 .. 156,35	Třída F8, konzistence tuhá	
6	2,00	8,50 .. 10,50	156,35 .. 154,35	Třída F6, konzistence tuhá	
7	-	10,50 .. ∞	154,35 .. -	Třída F6, 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. 1	Návrhové	1163,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	835,00	0,00	0,00	0,00	70,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,50 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

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,00	0,00	12,26	62,00	16,00
2	0,00	1,30	1,30	12,26	62,00	16,00
3	1,30	4,20	2,90	22,16	91,00	48,00
4	4,20	5,10	0,90	14,33	46,00	20,00
5	5,10	7,10	2,00	15,91	46,00	20,00
6	7,10	7,50	0,40	17,03	46,00	20,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

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

Regresní součinitel $e = 198,00$

Regresní součinitel $f = 150,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty	$R_{sy} =$	793,37 kN
Velikost napětí na patě při R_{sy}	$q_0 =$	180,40 kPa
Průměrné plášťové tření	$q_s =$	54,66 kPa
Průměrný sečnový modul deformace	$E_s =$	17,56 MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	$\beta =$	0,09

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,16$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	451,74
5,0	638,85
7,5	782,43
10,0	876,16
12,5	896,86
15,0	917,56
17,5	938,26
20,0	958,96
22,5	979,66
25,0	1000,36

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}

$R_{yu} = 870,17$ kN

$s_y = 9,3$ mm

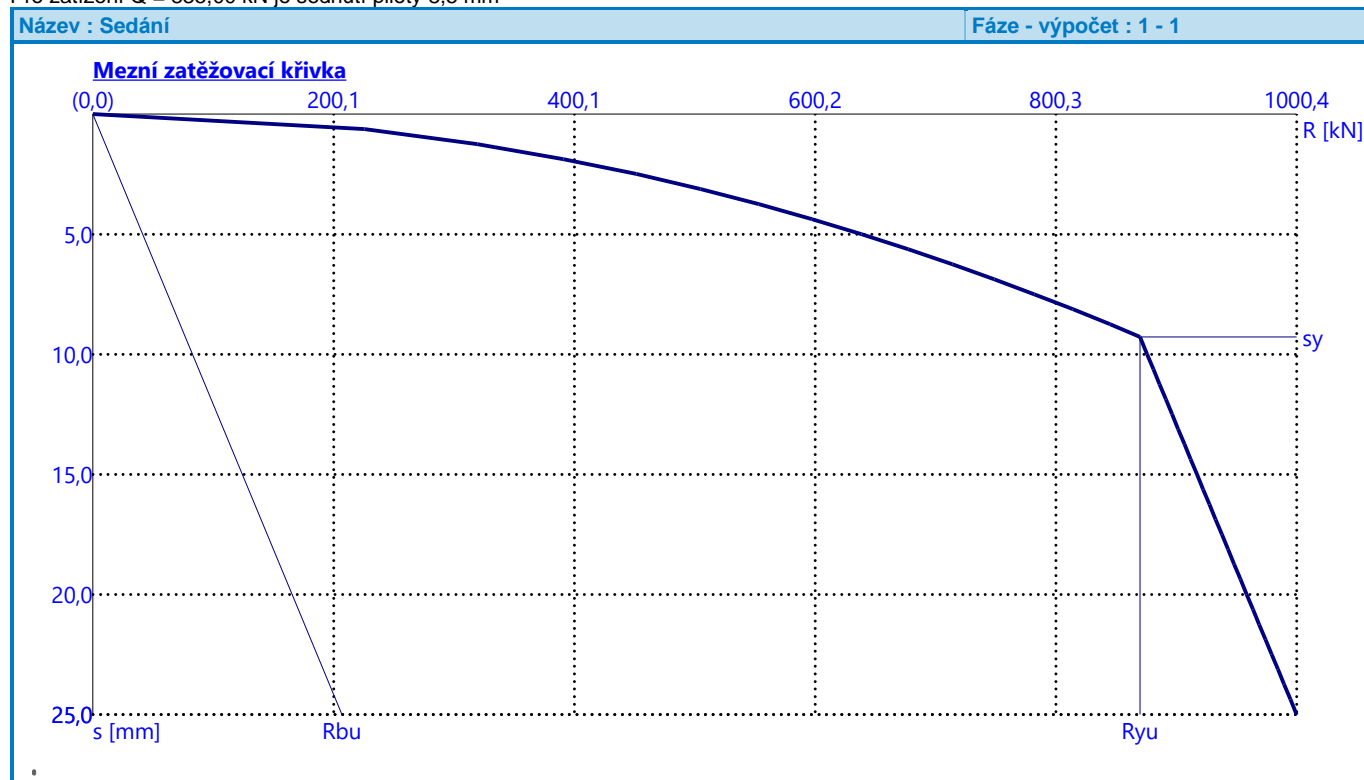
Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty

 $R_{bu} = 206,99 \text{ kN}$

Celková únosnost

 $R_c = 1000,36 \text{ kN}$

Pro zatížení $Q = 835,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty 8,5 mm


Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

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 - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	8.85	2.45	31.77	100.00	0.00
0.37	3.59	7.94	2.44	28.48	90.06	35.60
0.75	3.59	7.02	2.42	25.21	81.20	67.68
1.13	3.59	6.12	2.39	21.97	73.42	96.64
1.50	17.33	5.24	2.34	90.76	53.02	121.43
1.88	17.33	4.37	2.29	75.73	25.56	136.01
2.25	17.33	3.52	2.23	61.06	3.00	141.22
2.63	17.33	2.70	2.17	46.77	14.78	138.86
3.00	17.33	1.90	2.11	32.85	27.91	130.71
3.38	17.33	1.11	2.06	19.29	36.50	118.50
3.75	17.33	0.35	2.01	6.06	40.67	103.89
4.13	17.33	0.40	1.97	6.90	40.53	88.53
4.50	5.98	1.13	1.94	6.77	38.66	73.69
4.87	5.98	1.85	1.91	11.09	35.72	59.70
5.25	2.78	2.57	1.89	7.13	32.38	47.01
5.62	2.78	3.27	1.87	9.08	29.70	35.35
6.00	2.78	3.97	1.86	11.03	26.38	24.81
6.37	2.78	4.67	1.85	12.96	22.43	15.64
6.75	2.78	5.36	1.85	14.88	17.83	8.07

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
7.10	5.83	6.01	1.84	24.33	12.87	2.67
7.12	5.83	6.05	1.84	30.65	12.30	2.35
7.50	5.83	6.74	1.84	39.29	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	0.00	-8.85	-2.45	-31.77	-100.00	-0.00
0.37	3.59	-7.94	-2.44	-28.48	-90.06	-35.60
0.75	3.59	-7.02	-2.42	-25.21	-81.20	-67.68
1.13	3.59	-6.12	-2.39	-21.97	-73.42	-96.64
1.50	17.33	-5.24	-2.34	-90.76	-53.02	-121.43
1.88	17.33	-4.37	-2.29	-75.73	-25.56	-136.01
2.25	17.33	-3.52	-2.23	-61.06	-3.00	-141.22
2.63	17.33	-2.70	-2.17	-46.77	-14.78	-138.86
3.00	17.33	-1.90	-2.11	-32.85	-27.91	-130.71
3.38	17.33	-1.11	-2.06	-19.29	-36.50	-118.50
3.75	17.33	-0.35	-2.01	-6.06	-40.67	-103.89
4.13	17.33	-0.40	-1.97	-6.90	-40.53	-88.53
4.50	5.98	-1.13	-1.94	-6.77	-38.66	-73.69
4.87	5.98	-1.85	-1.91	-11.09	-35.72	-59.70
5.25	2.78	-2.57	-1.89	-7.13	-32.38	-47.01
5.62	2.78	-3.27	-1.87	-9.08	-29.70	-35.35
6.00	2.78	-3.97	-1.86	-11.03	-26.38	-24.81
6.37	2.78	-4.67	-1.85	-12.96	-22.43	-15.64
6.75	2.78	-5.36	-1.85	-14.88	-17.83	-8.07
7.10	5.83	-6.01	-1.84	-24.33	-12.87	-2.67
7.12	5.83	-6.05	-1.84	-30.65	-12.30	-2.35
7.50	5.83	-6.74	-1.84	-39.29	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 8,9 mm
Max.posouvající síla = 100,00 kN
Maximální moment = 141,29 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,88 m

Vyztužení - 13 ks profil 16,0 mm; krytí 100,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,430 \% > 0,411 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 1163,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 141,29$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 6942,43$ kN; $M_{Rd} = 843,44$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE
Posouzení na smyk

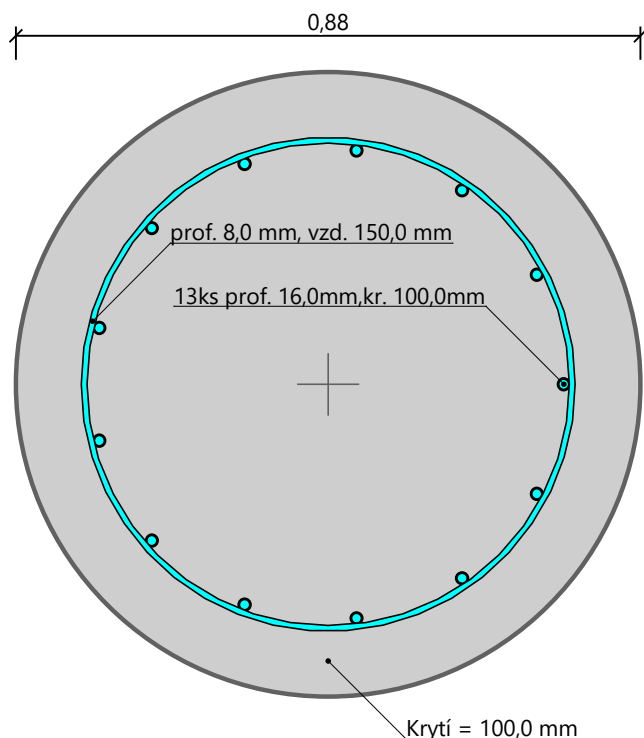
Smyková výztuž - 2 ks profil 8,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

 $A_{sw} = 670,2$ mm²

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 461,57$ kN $> 100,00$ kN = V_{Ed}
Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Schéma vyztužení



3.6 PILÓTA P6

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Malacky - Športarena
 Vypracoval : Ing. Boris Vrábek, PhD, Ing. Ondrej Kizek
 Datum : 5. 5. 2021

Nastavení

pilot

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílní 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 :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu




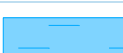

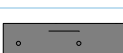
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
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


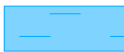


Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída S2, středně ulehlá		32,00	0,00	18,50	0,28
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
3	Třída S5, kyprá		24,00	5,00	18,50	0,35
4	Třída F8, konzistence tuhá		13,00	5,00	20,50	0,42
5	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	0,35
6	Y-navážka		22,00	10,00	18,50	0,35

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 S2, středně ulehlá		-	16,00	18,50	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		-	4,50	21,00	-	-
3	Třída S5, kyprá		-	3,00	18,50	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		-	2,00	20,50	-	-
5	Třída F4, konzistence tuhá		-	5,00	18,50	-	-
6	Y-navážka		6,00	-	18,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída S2, středně ulehlá		16,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		9,00

Číslo	Název	Vzorek	β
3	Trieda S5, kyprá		12,00
4	Trieda F8, konzistencia tuhá		6,50
5	Trieda F4, konzistencia tuhá		12,00
6	Y-navážka		9,00

Parametry zemín

Trieda S2, stredne ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	32,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,28
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	16,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	16,00 °

Trieda F6, konzistencia tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	4,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	9,00 °

Trieda S5, kyprá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	24,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	3,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	12,00 °

Trieda F8, konzistencia tuhá

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	13,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	2,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	6,50 °

Trieda F4, konzistencia tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Modul pretvárnosti :	E_{def}	=	5,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášenia :	β	=	12,00 °

Y-navážka

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	22,00 °

Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	6,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	9,00 °

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,88$ m
Délka $l = 9,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,08E-01$ m²
Moment setrvačnosti $I = 2,94E-02$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m
Hloubka upraveného terénu $h_z = 1,40$ m

Typ technologie: CFA piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa
Modul pružnosti $E_{cm} = 30500,00$ MPa
Modul pružnosti ve smyku $G = 12600,00$ MPa

Ocel podélná: B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 164,85 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,40	0,00 .. 1,40	164,85 .. 163,45	Y-navážka	
2	1,30	1,40 .. 2,70	163,45 .. 162,15	Třída S5, kyprá	
3	2,90	2,70 .. 5,60	162,15 .. 159,25	Třída S2, středně ulehlá	
4	0,90	5,60 .. 6,50	159,25 .. 158,35	Třída F4, konzistence tuhá	
5	2,00	6,50 .. 8,50	158,35 .. 156,35	Třída F8, konzistence tuhá	
6	2,00	8,50 .. 10,50	156,35 .. 154,35	Třída F6, konzistence tuhá	
7	-	10,50 .. ∞	154,35 .. -	Třída F6, 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. 1	Návrhové	1374,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	988,00	0,00	0,00	0,00	70,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,50 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

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,00	0,00	12,26	62,00	16,00
2	0,00	1,30	1,30	12,26	62,00	16,00
3	1,30	4,20	2,90	22,16	91,00	48,00
4	4,20	5,10	0,90	14,33	46,00	20,00
5	5,10	7,10	2,00	15,91	46,00	20,00
6	7,10	9,00	1,90	17,73	46,00	20,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

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

Regresní součinitel $e = 198,00$

Regresní součinitel $f = 150,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty	$R_{sy} =$	920,72 kN
Velikost napětí na patě při R_{sy}	$q_0 =$	183,33 kPa
Průměrné plášťové tření	$q_s =$	52,86 kPa
Průměrný sečnový modul deformace	$E_s =$	17,62 MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	$\beta =$	0,08

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,15$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	511,40
5,0	723,23
7,5	885,77
10,0	1002,58
12,5	1023,04
15,0	1043,50
17,5	1063,97
20,0	1084,43
22,5	1104,89
25,0	1125,36

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}

$R_{yu} = 998,78$ kN

$s_y = 9,5$ mm

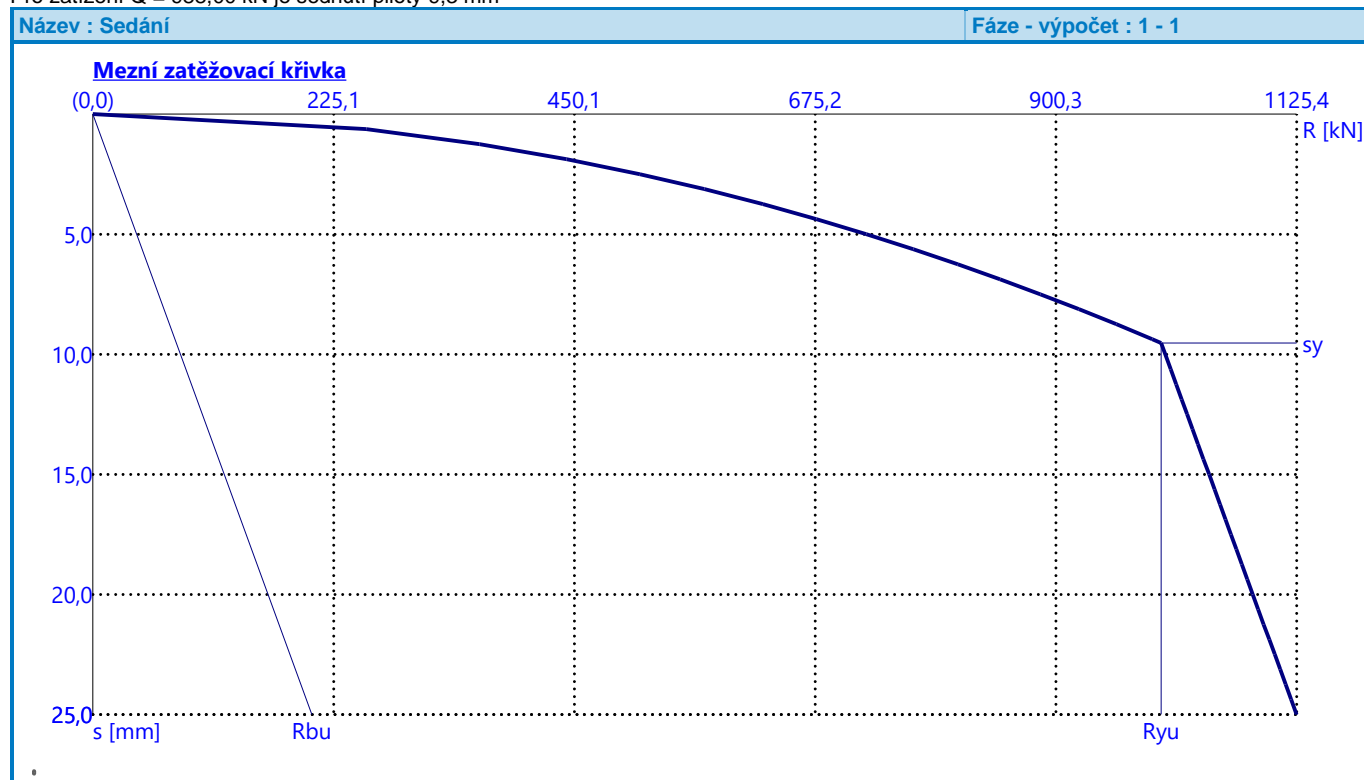
Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty

Celková únosnost

$$R_{bu} = 204,63 \text{ kN}$$

$$R_c = 1125,36 \text{ kN}$$

Pro zatížení $Q = 988,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty 9,3 mm


Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

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	0.00	6.79	1.70	24.36	100.00	0.00
0.45	3.59	6.03	1.69	21.62	90.90	42.91
0.90	3.59	5.27	1.66	18.92	82.87	81.97
1.35	17.33	4.54	1.61	78.66	72.15	117.51
1.80	17.33	3.83	1.54	66.38	43.45	143.34
2.25	17.33	3.15	1.46	54.66	19.50	157.33
2.70	17.33	2.51	1.38	43.56	0.07	161.57
3.15	17.33	1.91	1.30	33.08	15.08	158.04
3.60	17.33	1.34	1.23	23.22	26.20	148.60
4.05	17.33	0.80	1.16	13.93	33.54	135.02
4.50	5.98	0.30	1.09	1.79	35.96	119.17
4.95	5.98	0.18	1.04	1.07	36.10	102.92
5.40	2.78	0.63	0.99	1.76	35.53	86.80
5.85	2.78	1.07	0.95	2.97	34.59	71.00
6.30	2.78	1.49	0.92	4.14	33.18	55.73
6.75	2.78	1.90	0.89	5.27	31.32	41.20
7.20	5.83	2.29	0.88	13.36	28.34	27.65
7.65	5.83	2.69	0.86	15.64	22.60	16.16
8.10	5.83	3.07	0.86	17.90	15.96	7.45

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
8.55	5.83	3.46	0.86	20.15	8.42	1.93
9.00	5.83	3.84	0.86	22.39	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	0.00	-6.79	-1.70	-24.36	-100.00	-0.00
0.45	3.59	-6.03	-1.69	-21.62	-90.90	-42.91
0.90	3.59	-5.27	-1.66	-18.92	-82.87	-81.97
1.35	17.33	-4.54	-1.61	-78.66	-72.15	-117.51
1.80	17.33	-3.83	-1.54	-66.38	-43.45	-143.34
2.25	17.33	-3.15	-1.46	-54.66	-19.50	-157.33
2.70	17.33	-2.51	-1.38	-43.56	-0.07	-161.57
3.15	17.33	-1.91	-1.30	-33.08	-15.08	-158.04
3.60	17.33	-1.34	-1.23	-23.22	-26.20	-148.60
4.05	17.33	-0.80	-1.16	-13.93	-33.54	-135.02
4.50	5.98	-0.30	-1.09	-1.79	-35.96	-119.17
4.95	5.98	-0.18	-1.04	-1.07	-36.10	-102.92
5.40	2.78	-0.63	-0.99	-1.76	-35.53	-86.80
5.85	2.78	-1.07	-0.95	-2.97	-34.59	-71.00
6.30	2.78	-1.49	-0.92	-4.14	-33.18	-55.73
6.75	2.78	-1.90	-0.89	-5.27	-31.32	-41.20
7.20	5.83	-2.29	-0.88	-13.36	-28.34	-27.65
7.65	5.83	-2.69	-0.86	-15.64	-22.60	-16.16
8.10	5.83	-3.07	-0.86	-17.90	-15.96	-7.45
8.55	5.83	-3.46	-0.86	-20.15	-8.42	-1.93
9.00	5.83	-3.84	-0.86	-22.39	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 6,8 mm
Max.posouvající síla = 100,00 kN
Maximální moment = 161,57 kNm

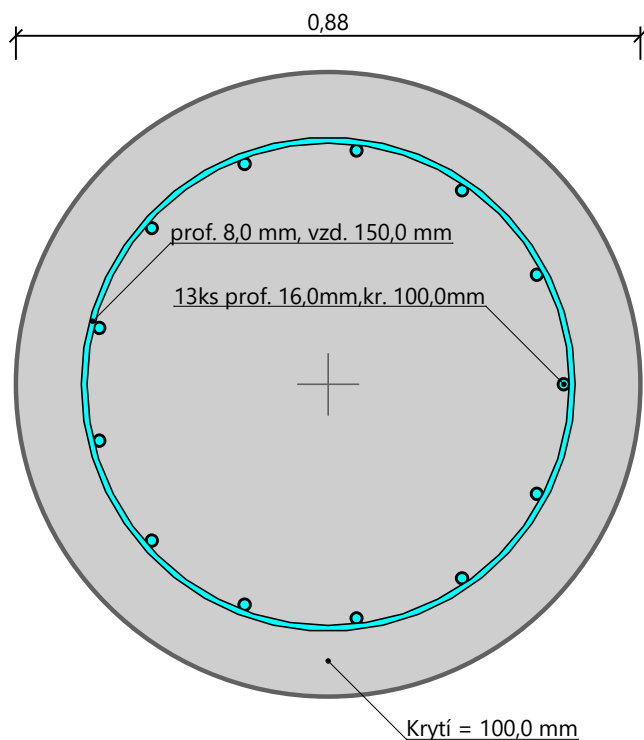
Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,88 m
Vyztužení - 13 ks profil 16,0 mm; krytí 100,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
Stupeň vyztužení $\rho = 0,430 \% > 0,411 \% = \rho_{\min}$
Zatížení : $N_{Ed} = 1374,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 161,57$ kNm
Únosnost : $N_{Rd} = 7046,91$ kN; $M_{Rd} = 828,65$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE
Posouzení na smyk

Smyková výztuž - 2 ks profil 8,0 mm; vzdálenost 150,0 mm
 $A_{sw} = 670,2$ mm²
Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 461,57$ kN $> 100,00$ kN = V_{Ed}
Průřez VYHOVUJE.
pouze konstrukční smyková výztuž

Schéma vyztužení



4 ZÁVER

Autor projektu je Autorizovaný stavebný inžinier podľa zákona č.138/1992 Zb. Slovenskej národnej rady o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch s účinnosťou od 1. novembra 2013 a je zapísaný v zozname autorizovaných stavebných inžinierov pod číslom 2022 s registračným číslom 2022*Z*I*3-1 v kategórii Statika stavieb.

V Žiline: 05 / 2021

Ing. Boris Vrábel, PhD.
Ing. Ondrej Kizek
Ing. Ivana Novosadová