

**Projektová dokumentace pro provádění stavby**

**Stavebně konstrukční řešení**

**Statické posouzení**

**Stavba:**

**OU - STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU ZW - DĚKANÁT -  
přístavba, nástavba a stavební úpravy stávajícího objektu  
na pozemku 1324/1 a 1324/2 v k.ú. Zábřeh - VŽ, v areálu  
Lékařské fakulty Ostravské univerzity**

**Příloha P4**

**Pilotové založení**

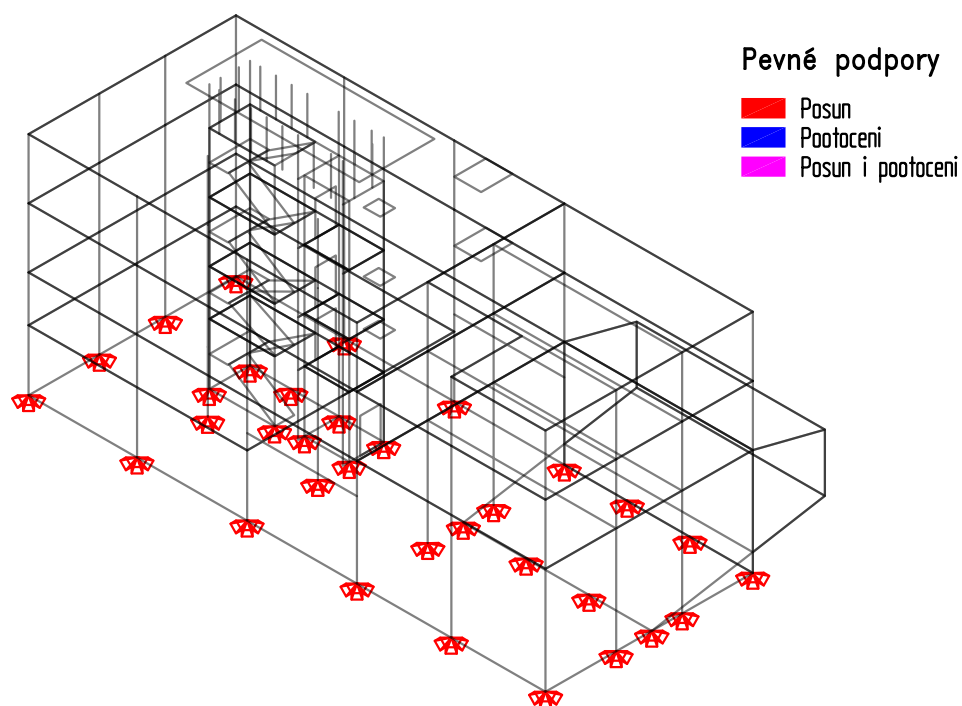
Zakázka	<b>Děkanát Lékařské fakulty v Ostravě</b>	Datum	12.05.20
Výpočet	<b>DELF_F_celk_01</b>	Příloha	<b>P4</b>
Konstrukce	<b>Celkový výpočetní model - Obsah, pevné podpory</b>	Strana	<b>1 z 3</b>



STRANA OBSAH

1/1

- 1 Celkový výpočetní model – Obsah, pevné podpory  
Pevné podpory
- 2 Celkový výpočetní model – Reakce do pilot MSP  
Kombinace : "CH\_\_\_\_\_00\_MSP" – MIN – Rz [kN]
- 3 Celkový výpočetní model – Reakce do pilot MSU  
Kombinace : "TDSTR\_N\_00\_MSU" – MIN – Rz [kN]

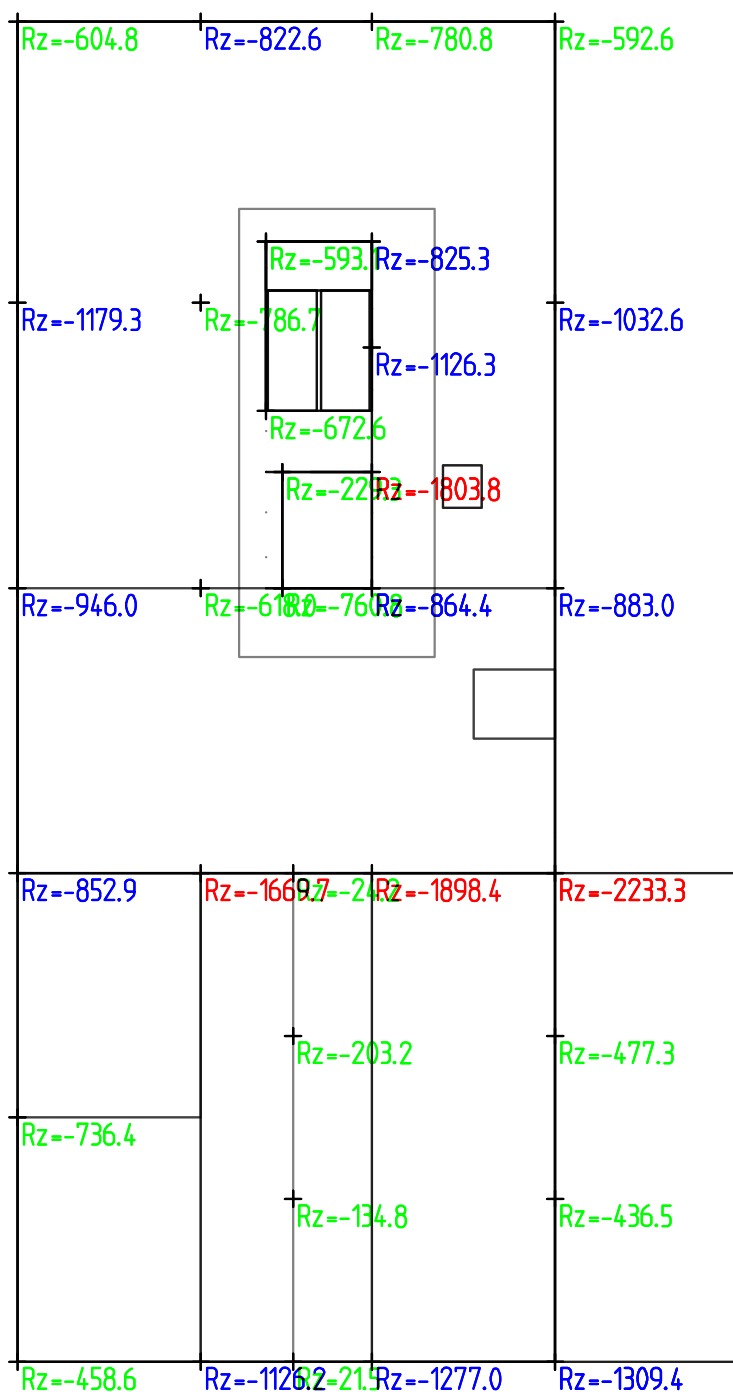


Zakázka	<b>Děkanát Lékařské fakulty v Ostravě</b>	Datum	12.05.20
Výpočet	DELF_F_celk_01	Příloha	P4
Konstrukce	Celkový výpočetní model - Reakce do pilot MSP	Strana	2 z 3



Kombinace : "CH\_\_\_\_\_00\_MSP" - MIN - Rz [kN]

Rz: Min=-2233.3, Max=21.5, SumaMin=-27938.4

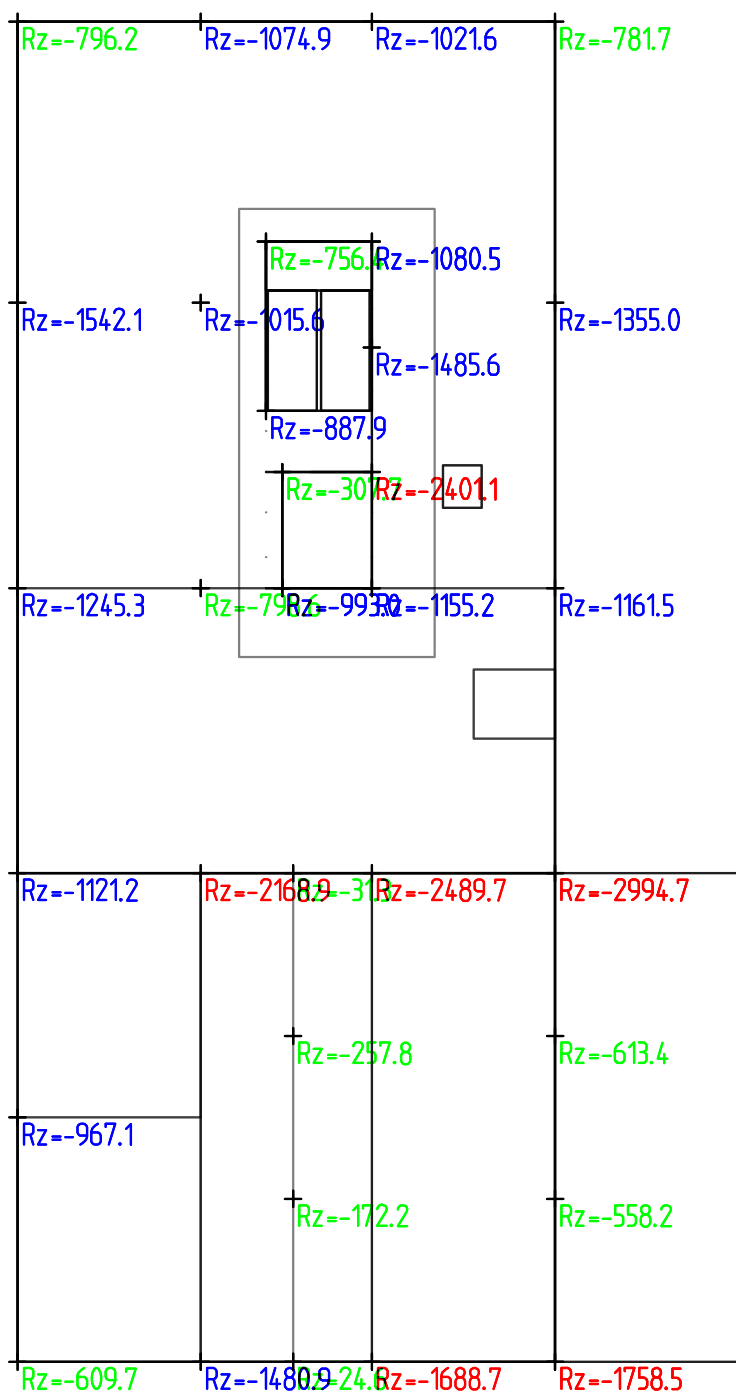


Zakázka	Děkanát Lékařské fakulty v Ostravě	Datum	12.05.20
Výpočet	DELF_F_celk_01	Příloha	P4
Konstrukce	Celkový výpočetní model - Reakce do pilot MSU	Strana	3 z 3



Kombinace : "TDSTR\_N\_00\_MSU" - MIN - Rz [kN]

Rz: Min=-2994.7, Max=24.6, SumaMin=-36747.5



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Děkanát Ostravské Univerzity - Lékařské fakulty  
 Část : Pilotové založení objektu  
 Popis : Pilota P3  
 Vypracoval : D.Švrček  
 Datum : 06.05.2020

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### 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 zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	0,40
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		19,00	16,00	21,00	0,40
3	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
4	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	0,35
5	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	0,25

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
6	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	0,42

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		4,50	-	21,00	-	-
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	-	21,00	-	-
3	Třída F6, konzistence tuhá		9,50	-	21,00	-	-
4	Třída F4, konzistence tuhá		8,00	-	18,50	-	-
5	Třída G3, ulehlá		114,00	-	19,00	-	-
6	Třída F8, konzistence tuhá		7,50	-	20,50	-	-

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	$\beta$
1	Třída F6, konzistence měkká		15,00
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		16,00
3	Třída F6, konzistence tuhá		12,00
4	Třída F4, konzistence tuhá		12,00
5	Třída G3, ulehlá		12,00
6	Třída F8, konzistence tuhá		12,00

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 1,20$  m

Délka  $l = 22,00$  m

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 1,13E+00$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I = 1,02E-01$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 3,30$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 3,30$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

**Materiál konstrukce**Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

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

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti ve smyku

 $G = 12917,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 0,00 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	0,00 .. -1,20	Třída F6, konzistence měkká	
2	2,30	1,20 .. 3,50	-1,20 .. -3,50	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
3	1,70	3,50 .. 5,20	-3,50 .. -5,20	Třída F6, konzistence tuhá	
4	1,00	5,20 .. 6,20	-5,20 .. -6,20	Třída F4, konzistence tuhá	
5	11,80	6,20 .. 18,00	-6,20 .. -18,00	Třída G3, ulehlá	
6	4,00	18,00 .. 22,00	-18,00 .. -22,00	Třída F8, konzistence tuhá	
7	-	22,00 .. $\infty$	-22,00 .. -	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. 1	Užitné	2300,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 13,00 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

**Posouzení čís. 1****Posouzení svislé únosnosti piloty 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	$R_{bd}$	=	1433,42 kPa
Plocha příčného řezu piloty	$A_p$	=	1,13E+00 m <sup>2</sup>

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 0,75$  m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\varphi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma R_2$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,20	0,20	19,00	16,00	21,00	1,00	16,72	11,46
1,90	1,70	19,00	12,00	21,00	1,00	19,59	114,15
2,90	1,00	24,50	14,00	18,50	1,00	36,40	124,75
9,70	6,80	35,50	0,00	19,00	1,00	87,74	2044,66
14,70	5,00	35,50	0,00	9,00	1,00	149,86	2568,04
17,95	3,25	15,00	5,00	10,50	1,00	71,90	801,20

**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 5664,26$  kNÚnosnost piloty v patě  $R_b = 1473,78$  kNÚnosnost piloty  $R_c = 7138,04$  kNExtrémní svislá síla  $V_d = 2300,00$  kN

$$R_c = 7138,04 \text{ kN} > 2300,00 \text{ kN} = V_d$$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,20	0,20	15,00	114,00	101,00
2	0,20	1,90	1,70	15,00	20,00	20,00
3	1,90	2,90	1,00	15,00	20,00	20,00
4	2,90	14,70	11,80	15,00	20,00	20,00
5	14,70	18,70	4,00	15,00	20,00	20,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mmRegresní součinitel  $e = 988,00$ Regresní součinitel  $f = 1084,00$



**Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

Mezní síla na plášti piloty	$R_{sy} = 2525,40 \text{ kN}$
Velikost napětí na patě při $R_{sy}$	$q_0 = 918,44 \text{ kPa}$
Průměrné plášťové tření	$q_s = 51,18 \text{ kPa}$
Průměrný sečnový modul deformace	$E_s = 15,00 \text{ MPa}$
Součinitel přenosu zatížení do paty	$\beta = 0,22$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru $l/d$	$l_0 = 0,10$
Součinitel vlivu tuhosti piloty	$R_k = 1,04$
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy	$R_h = 1,00$

**Body zatěžovací křivky**

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1195,07
5,0	1690,08
7,5	2069,92
10,0	2390,14
12,5	2672,26
15,0	2927,31
17,5	3161,86
20,0	3310,71
22,5	3408,87
25,0	3507,04

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření	$R_{yu} = 3252,51 \text{ kN}$
Velikost sedání odpovídající síle $R_{yu}$	$s_y = 18,5 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty	$R_{bu} = 981,63 \text{ kN}$
Celková únosnost	$R_c = 3507,04 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 2300,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 9,3 mm

## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Děkanát Ostravské Univerzity - Lékařské fakulty  
 Část : Pilotové založení objektu  
 Popis : Pilota P2  
 Vypracoval : D.Švrček  
 Datum : 06.05.2020

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### 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 zemin

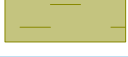
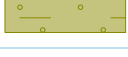

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	0,40
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		19,00	16,00	21,00	0,40
3	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
4	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	0,35
5	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	0,25

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
6	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	0,42

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		4,50	-	21,00	-	-
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	-	21,00	-	-
3	Třída F6, konzistence tuhá		9,50	-	21,00	-	-
4	Třída F4, konzistence tuhá		8,00	-	18,50	-	-
5	Třída G3, ulehlá		114,00	-	19,00	-	-
6	Třída F8, konzistence tuhá		7,50	-	20,50	-	-

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	$\beta$
1	Třída F6, konzistence měkká		15,00
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		16,00
3	Třída F6, konzistence tuhá		12,00
4	Třída F4, konzistence tuhá		12,00
5	Třída G3, ulehlá		12,00
6	Třída F8, konzistence tuhá		12,00

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,90$  m

Délka  $l = 18,00$  m

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 6,36E-01$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I = 3,22E-02$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 3,30$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 3,30$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

**Materiál konstrukce**Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

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

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti ve smyku

 $G = 12917,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 0,00 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	0,00 .. -1,20	Třída F6, konzistence měkká	
2	2,30	1,20 .. 3,50	-1,20 .. -3,50	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
3	1,70	3,50 .. 5,20	-3,50 .. -5,20	Třída F6, konzistence tuhá	
4	1,00	5,20 .. 6,20	-5,20 .. -6,20	Třída F4, konzistence tuhá	
5	11,80	6,20 .. 18,00	-6,20 .. -18,00	Třída G3, ulehlá	
6	4,00	18,00 .. 22,00	-18,00 .. -22,00	Třída F8, konzistence tuhá	
7	-	22,00 .. $\infty$	-22,00 .. -	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. 1	Užitné	1600,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 13,00 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

**Posouzení čís. 1****Posouzení svislé únosnosti piloty 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  $R_{bd} = 1223,74 \text{ kPa}$ Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 6,36E-01 \text{ m}^2$ 

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 0,56 \text{ m}$ 

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\varphi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma R_2$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,20	0,20	19,00	16,00	21,00	1,00	16,72	8,60
1,90	1,70	19,00	12,00	21,00	1,00	19,59	85,61
2,90	1,00	24,50	14,00	18,50	1,00	36,40	93,56
9,70	6,80	35,50	0,00	19,00	1,00	87,74	1533,49
14,14	4,44	35,50	0,00	9,00	1,00	148,06	1689,22

**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 3410,49 \text{ kN}$ Únosnost piloty v patě  $R_b = 707,74 \text{ kN}$ Únosnost piloty  $R_c = 4118,22 \text{ kN}$ Extrémní svislá síla  $V_d = 1600,00 \text{ kN}$  $R_c = 4118,22 \text{ kN} > 1600,00 \text{ kN} = V_d$ **Svislá únosnost piloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,20	0,20	15,00	114,00	101,00
2	0,20	1,90	1,70	15,00	20,00	20,00
3	1,90	2,90	1,00	15,00	20,00	20,00
4	2,90	14,70	11,80	15,00	20,00	20,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$ Regresní součinitel  $e = 988,00$ Regresní součinitel  $f = 1084,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 1632,75 \text{ kN}$

Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 921,63 \text{ kPa}$   
 Průměrné plášťové tření  $q_s = 56,12 \text{ kPa}$   
 Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 15,00 \text{ MPa}$   
 Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,20$

Příčinkové součinitele sedání :  
 Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,10$   
 Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,05$   
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

#### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	827,55
5,0	1170,34
7,5	1433,36
10,0	1655,11
12,5	1850,47
15,0	2027,08
17,5	2104,06
20,0	2171,39
22,5	2238,72
25,0	2306,06

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 2043,17 \text{ kN}$   
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 15,2 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{bu} = 673,31 \text{ kN}$   
 Celková únosnost  $R_c = 2306,06 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 1600,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 9,3 mm

## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Děkanát Ostravské Univerzity - Lékařské fakulty  
 Část : Pilotové založení objektu  
 Popis : Pilota P1  
 Vypracoval : D.Švrček  
 Datum : 06.05.2020

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### 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 zemin



Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	0,40
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		19,00	16,00	21,00	0,40
3	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
4	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	0,35
5	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	0,25

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
6	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	0,42

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		4,50	-	21,00	-	-
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	-	21,00	-	-
3	Třída F6, konzistence tuhá		9,50	-	21,00	-	-
4	Třída F4, konzistence tuhá		8,00	-	18,50	-	-
5	Třída G3, ulehlá		114,00	-	19,00	-	-
6	Třída F8, konzistence tuhá		7,50	-	20,50	-	-

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	$\beta$
1	Třída F6, konzistence měkká		15,00
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		16,00
3	Třída F6, konzistence tuhá		12,00
4	Třída F4, konzistence tuhá		12,00
5	Třída G3, ulehlá		12,00
6	Třída F8, konzistence tuhá		12,00

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,60$  m

Délka  $l = 12,00$  m

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 2,83E-01$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I = 6,36E-03$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 3,30$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 3,30$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.



**Materiál konstrukce**Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

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

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti ve smyku

 $G = 12917,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 0,00 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	0,00 .. -1,20	Třída F6, konzistence měkká	
2	2,30	1,20 .. 3,50	-1,20 .. -3,50	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
3	1,70	3,50 .. 5,20	-3,50 .. -5,20	Třída F6, konzistence tuhá	
4	1,00	5,20 .. 6,20	-5,20 .. -6,20	Třída F4, konzistence tuhá	
5	11,80	6,20 .. 18,00	-6,20 .. -18,00	Třída G3, ulehlá	
6	4,00	18,00 .. 22,00	-18,00 .. -22,00	Třída F8, konzistence tuhá	
7	-	22,00 .. $\infty$	-22,00 .. -	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. 1	Užitné	800,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 13,00 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

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

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 48,29$ Součinitel únosnosti  $N_d = 35,44$ Součinitel únosnosti  $N_b = 36,85$ Součinitel únosnosti  $K_1 = 1,00$ Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_{bd} = 9592,79 \text{ kPa}$ Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 2,83E-01 \text{ m}^2$ 

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 1,62 \text{ m}$ 

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\varphi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma R_2$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,20	0,20	19,00	16,00	21,00	1,00	16,72	5,73
1,90	1,70	19,00	12,00	21,00	1,00	19,59	57,07
2,90	1,00	24,50	14,00	18,50	1,00	36,40	62,37
7,08	4,18	35,50	0,00	19,00	1,00	69,99	501,52

**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 626,70 \text{ kN}$ Únosnost piloty v patě  $R_b = 2465,72 \text{ kN}$ Únosnost piloty  $R_c = 3092,42 \text{ kN}$ Extrémní svislá síla  $V_d = 800,00 \text{ kN}$  $R_c = 3092,42 \text{ kN} > 800,00 \text{ kN} = V_d$ **Svislá únosnost piloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,20	0,20	15,00	114,00	101,00
2	0,20	1,90	1,70	15,00	20,00	20,00
3	1,90	2,90	1,00	15,00	20,00	20,00
4	2,90	8,70	5,80	15,00	20,00	20,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$ Regresní součinitel  $e = 988,00$ Regresní součinitel  $f = 1084,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 868,08 \text{ kN}$ Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 913,24 \text{ kPa}$

Průměrné plášťové tření  $q_s = 75,62 \text{ kPa}$   
 Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 15,00 \text{ MPa}$   
 Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,17$

Příčinkové součinitele sedání :  
 Základní - závislý na poměru  $l/d$   $I_0 = 0,11$   
 Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,03$   
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

#### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	466,06
5,0	659,11
7,5	807,24
10,0	932,12
12,5	1042,14
15,0	1082,22
17,5	1117,91
20,0	1153,60
22,5	1189,29
25,0	1224,98

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 1048,83 \text{ kN}$   
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 12,7 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{bu} = 356,90 \text{ kN}$   
 Celková únosnost  $R_c = 1224,98 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 800,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 7,4 mm