

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Č. Budějovice, nemocnice, nástavba pavilonu CT+MR
 Část : Patka A5,A6,D2D3 - síla 425,86 kN
 Popis : Výpočet max. svislé síly
 Autor : ing. Polanský
 Datum : 5.5.2017

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Materiály a normy

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

Součinitele EC2 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : standardní postup



Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
Kombinace 1			Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)				
Trvalá návrhová situace				
		Kombinace 1		Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]		1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]		1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]		1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]		1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	10,00	
2	Třída G4		32,00	2,00	19,00	10,00	

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

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$

Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 2,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 60,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,60 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 1,60 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 1,00 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce**Typ základu: centrická patka**

Délka patky $x = 1,50 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 1,50 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,40 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,40 \text{ m}$
 Objem patky = $2,25 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{\text{ck}} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{\text{ctm}} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{\text{cm}} = 30000,00 \text{ MPa}$

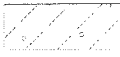


Ocel podélná : B500

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 zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,60	Třída F3, konzistence tuhá	
2	4,00	Třída G4	
3	-	Třída G4	

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	425,86	0,00	0,00	0,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Návrhové	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	304,19	0,00	0,00	0,00	0,00
4	ANO		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	1428,57	0,00	0,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	223,42	1398,25	15,98	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	235,37	1398,25	16,83	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,00	923,04	1398,25	66,01	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	934,99	1398,25	66,87	Ano
Zatížení č. 1 - provozní	Ano	0,00	0,00	169,34	698,70	24,24	Ano
Zatížení č. 1 - provozní	Ne	0,00	0,00	169,34	698,70	24,24	Ano
Zatížení č. 2 - provozní	Ano	0,00	0,00	669,07	698,70	95,76	Ano
Zatížení č. 2 - provozní	Ne	0,00	0,00	669,07	698,70	95,76	Ano

Výpočet 1 MS - mezivýsledky

φ _d	=	26,560 °
C _d	=	1,600 kPa
γ _{1prum}	=	18,000 kN/m ³
γ _{2prum}	=	16,776 kN/m ³
b _{ef}	=	1,500 m
N _d	=	12,588
N _c	=	23,180
N _b	=	8,689
s _d	=	1,447
s _c	=	1,200
s _b	=	0,700
d _d	=	1,092
d _c	=	1,103
d _b	=	1,000
i _d	=	1,000
i _c	=	1,000
i _b	=	1,000
b _d	=	1,000
b _c	=	1,000
b _b	=	1,000

$$\begin{aligned} g_d &= 1,000 \\ g_c &= 1,000 \\ g_b &= 1,000 \\ R_d &= 698,705 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

$$\begin{aligned} \text{Spočtená vlastní tíha patky } G &= 51,75 \text{ kN} \\ \text{Spočtená tíha nadloží } Z &= 25,08 \text{ kN} \end{aligned}$$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. 2 - provozní)

Parametry smykové plochy pod základem:

$$\text{Hloubka smykové plochy } z_{sp} = 2,56 \text{ m}$$

$$\text{Dosah smykové plochy } l_{sp} = 7,99 \text{ m}$$

$$\text{Výpočtová únosnost zákl. půdy } R_d = 698,70 \text{ kPa}$$

$$\text{Extrémní kontaktní napětí } \sigma = 669,07 \text{ kPa}$$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: není uvažován

$$\text{Úhel tření základ-základová spára } \psi = 32,00^\circ$$

$$\text{Soudržnost základ-základová spára } a = 2,00 \text{ kPa}$$

$$\text{Horizontální únosnost základu } R_{dh} = 314,12 \text{ kN}$$

$$\text{Extrémní horizontální síla } H = 0,00 \text{ kN}$$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

$$\text{Spočtená vlastní tíha patky } G = 51,75 \text{ kN}$$

$$\text{Spočtená tíha nadloží } Z = 25,08 \text{ kN}$$

Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1,60	1,65	0,05	60,00	29,28	633,65	0,39
2	1,65	1,70	0,05	60,00	30,22	599,54	0,37
3	1,70	1,75	0,05	60,00	31,17	537,21	0,33
4	1,75	1,80	0,05	60,00	32,12	471,75	0,29
5	1,80	1,85	0,05	60,00	33,07	417,01	0,25
6	1,85	1,90	0,05	60,00	34,02	374,11	0,23
7	1,90	2,00	0,10	60,00	35,45	328,43	0,39
8	2,00	2,10	0,10	60,00	37,35	282,76	0,34

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
9	2,10	2,20	0,10	60,00	39,25	249,60	0,29
10	2,20	2,30	0,10	60,00	41,15	223,40	0,26
11	2,30	2,40	0,10	60,00	43,05	201,60	0,23
12	2,40	2,50	0,10	60,00	44,95	182,88	0,21
13	2,50	2,75	0,25	60,00	48,27	156,76	0,44
14	2,75	3,00	0,25	60,00	53,02	126,38	0,34
15	3,00	3,25	0,25	60,00	56,65	103,66	0,27
16	3,25	3,50	0,25	60,00	59,15	86,39	0,21
17	3,50	3,75	0,25	60,00	61,65	73,03	0,17
18	3,75	4,00	0,25	60,00	64,15	62,53	0,13
19	4,00	4,50	0,50	60,00	67,90	51,07	0,19
20	4,50	5,00	0,50	60,00	72,90	39,61	0,11
21	5,00	5,50	0,50	60,00	77,90	31,63	0,05
22	5,50	5,60	0,10	60,00	80,90	27,82	0,00
23	5,60	5,83	0,23	60,00	82,53	26,21	0,00

Sednutí středu hrany x - 1 = 4,8 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 4,8 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 4,8 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 4,8 mm

Sednutí středu základu = 7,8 mm

Sednutí charakterist. bodu = 5,5 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 60,00$ MPaZáklad je ve směru délky tuhý ($k=148,15$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=148,15$)**Celkové sednutí a natočení základu:**

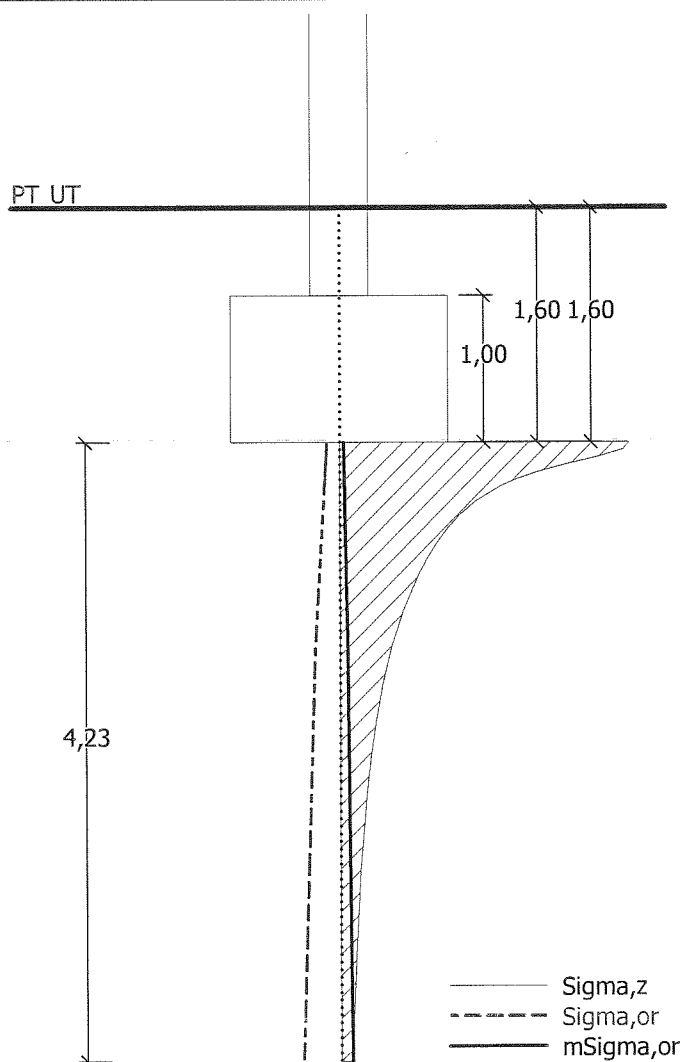
Sednutí základu = 5,5 mm

Hloubka deformační zóny = 4,23 m

Natočení ve směru x = 0,000 (\tan^*1000)Natočení ve směru y = 0,000 (\tan^*1000)

Název: 2.MS

Fáze : 1; Výpočet: 1

**Sednutí a natočení základu - výsledky****Tuhost základu:**Průměrný modul přetvárn. $E_{\text{def}} = 60,00 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ($k=148,15$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=148,15$)**Celkové sednutí a natočení základu:**

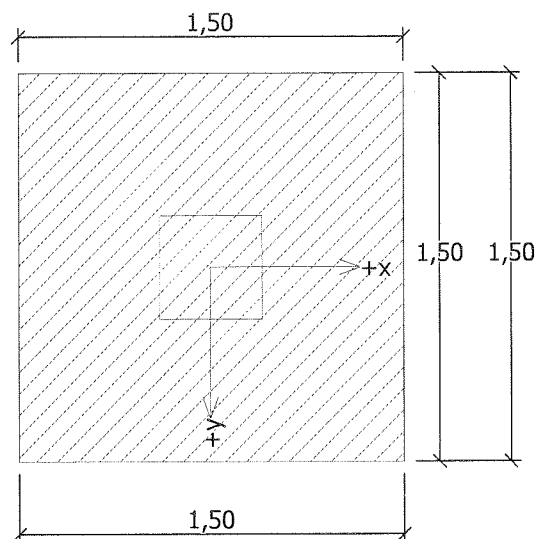
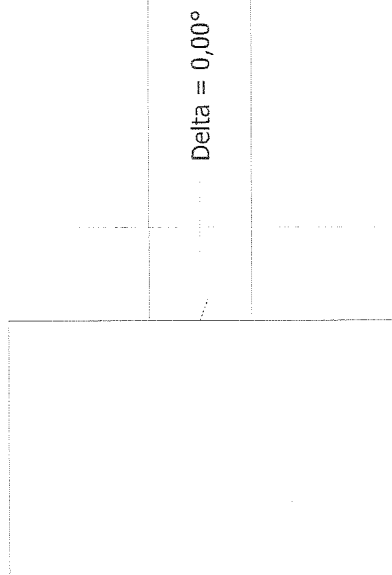
Sednutí základu = 5,5 mm

Hloubka deformační zóny = 4,23 m

Natočení ve směru x = 0,000 (\tan^*1000)Natočení ve směru y = 0,000 (\tan^*1000)

Název: 1.MS

Fáze : 1; Výpočet: 1

**Posouzení únosnosti patky - 1.MS****Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. 2 - provozní)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 698,70 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 669,07 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 314,12 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE