

## Posouzení plošného základu

## Vstupní data

## Projekt

Akce : Č. Budějovice, nemocnice, nástavba pavilonu CT+MR

Část : Patka B1,C1

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

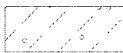

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

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	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
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 :  $\gamma = 18,00$  kN/m<sup>3</sup>Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00$  kPaEdometrický modul :  $E_{oed} = 10,50$  MPa

ing. Polanský

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: excentrická patka

Hloubka od původního terénu  $h_z = 3,35 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 3,35 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,75 \text{ m}$   
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: excentrická patka

Délka patky  $x = 1,05 \text{ m}$   
Šířka patky  $y = 1,20 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0,40 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0,40 \text{ m}$   
Objem patky  $= 0,94 \text{ m}^3$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x =  $0,45 \text{ m}$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y =  $0,60 \text{ m}$

#### 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 zemin

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

## Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
1	ANO	Zatížení č. 1	Návrhové	386,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	ANO	Zatížení č. 2	Návrhové	1700,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	ANO	Zatížení č. 3	Užitné	1214,00	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 odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,06	0,00	415,26	2440,62	17,01	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,06	0,00	435,60	2444,57	17,82	Ano
Zatížení č. 2	Ano	-0,07	0,00	1631,66	2430,12	67,14	Ano
Zatížení č. 2	Ne	-0,07	0,00	1651,85	2431,34	67,94	Ano
Zatížení č. 3	Ano	-0,07	0,00	1181,69	1244,27	94,97	Ano
Zatížení č. 3	Ne	-0,07	0,00	1181,69	1244,27	94,97	Ano

## Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$$\varphi_d = 26,560^\circ$$

$$c_d = 1,600 \text{ kPa}$$

$$\gamma_{1\text{prum}} = 17,582 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{2\text{prum}} = 10,000 \text{ kN/m}^3$$

$$b_{ef} = 0,909 \text{ m}$$

$$N_d = 12,588$$

$$N_c = 23,180$$

$$N_b = 8,689$$

$$s_d = 1,339$$

$$s_c = 1,151$$

$$s_b = 0,773$$

$$d_d = 1,172$$

$$d_c = 1,192$$

$$d_b = 1,000$$

$$i_d = 1,000$$

$$i_c = 1,000$$

$$i_b = 1,000$$

$$b_d = 1,000$$

$$b_c = 1,000$$

$$b_b = 1,000$$

$$g_d = 1,000$$

$$g_c = 1,000$$

$$g_b = 1,000$$

$$R_d = 1244,273 \text{ kPa}$$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

$$\text{Spočtená vlastní tíha patky } G = 17,32 \text{ kN}$$

$$\text{Spočtená tíha nadloží } Z = 57,20 \text{ kN}$$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. 3)

Parametry smykové plochy pod základem:

$$\text{Hloubka smykové plochy } z_{sp} = 1,79 \text{ m}$$

$$\text{Dosah smykové plochy } l_{sp} = 5,59 \text{ m}$$

$$\text{Výpočtová únosnost zákl. půdy } R_d = 1244,27 \text{ kPa}$$

$$\text{Extrémní kontaktní napětí } \sigma = 1181,69 \text{ kPa}$$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: není uvažován

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

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

$$\text{Horizontální únosnost základu } R_{dh} = 287,80 \text{ kN}$$

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

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  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

$$\text{Spočtená vlastní tíha patky } G = 17,32 \text{ kN}$$

$$\text{Spočtená tíha nadloží } Z = 57,20 \text{ kN}$$

Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	3,35	3,40	0,05	60,00	59,15	942,39	0,57
2	3,40	3,45	0,05	60,00	59,65	854,01	0,52
3	3,45	3,50	0,05	60,00	60,15	722,95	0,44
4	3,50	3,55	0,05	60,00	60,65	611,97	0,37
5	3,55	3,60	0,05	60,00	61,15	531,22	0,32
6	3,60	3,65	0,05	60,00	61,65	472,03	0,28
7	3,65	3,75	0,10	60,00	62,40	409,83	0,48
8	3,75	3,85	0,10	60,00	63,40	346,09	0,40
9	3,85	3,95	0,10	60,00	64,40	297,62	0,34
10	3,95	4,05	0,10	60,00	65,40	258,24	0,30

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
11	4,05	4,15	0,10	60,00	66,40	225,39	0,25
12	4,15	4,25	0,10	60,00	67,40	197,70	0,22
13	4,25	4,50	0,25	60,00	69,15	161,07	0,43
14	4,50	4,75	0,25	60,00	71,65	120,95	0,31
15	4,75	5,00	0,25	60,00	74,15	93,58	0,22
16	5,00	5,25	0,25	60,00	76,65	74,39	0,16
17	5,25	5,50	0,25	60,00	79,15	60,53	0,11
18	5,50	5,60	0,10	60,00	80,90	52,90	0,04
19	5,60	5,75	0,15	60,00	82,15	48,49	0,04
20	5,75	6,25	0,50	60,00	85,40	39,76	0,09
21	6,25	6,65	0,40	60,00	89,88	30,62	0,01

Sednutí středu hrany x - 1 = 5,0 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 5,0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 6,2 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 4,2 mm

Sednutí středu základu = 8,3 mm

Sednutí charakterist. bodu = 5,9 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 ( $k=182,22$ )Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=122,07$ )**Celkové sednutí a natočení základu:**

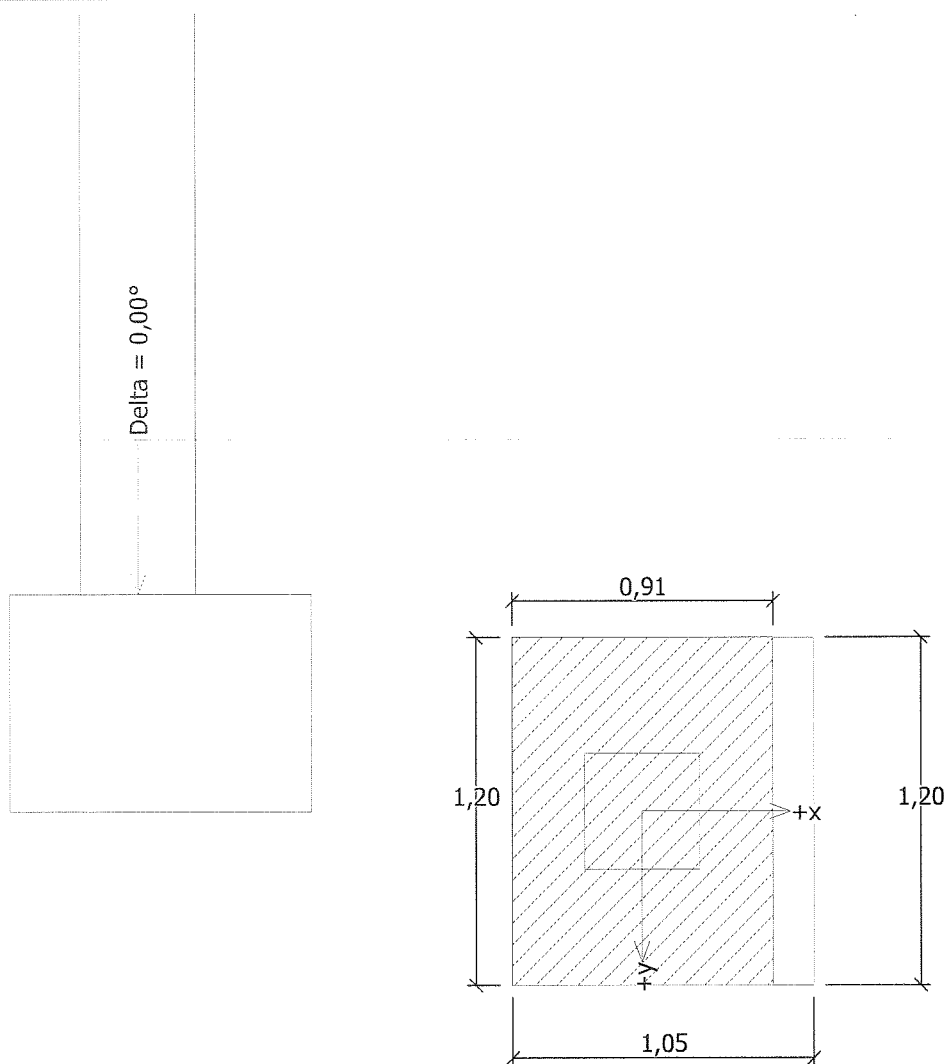
Sednutí základu = 5,9 mm

Hloubka deformační zóny = 3,30 m

Natočení ve směru x = 1,852 ( $\tan \cdot 1000$ )Natočení ve směru y = 0,000 ( $\tan \cdot 1000$ )

Název: 1.MS

Fáze : 1; Výpočet: 1

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

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. 3)

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 1244,27 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 1181,69 \text{ kPa}$ 

Svislá únosnost VYHOVUJE

**Posouzení vodorovné únosnosti**

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

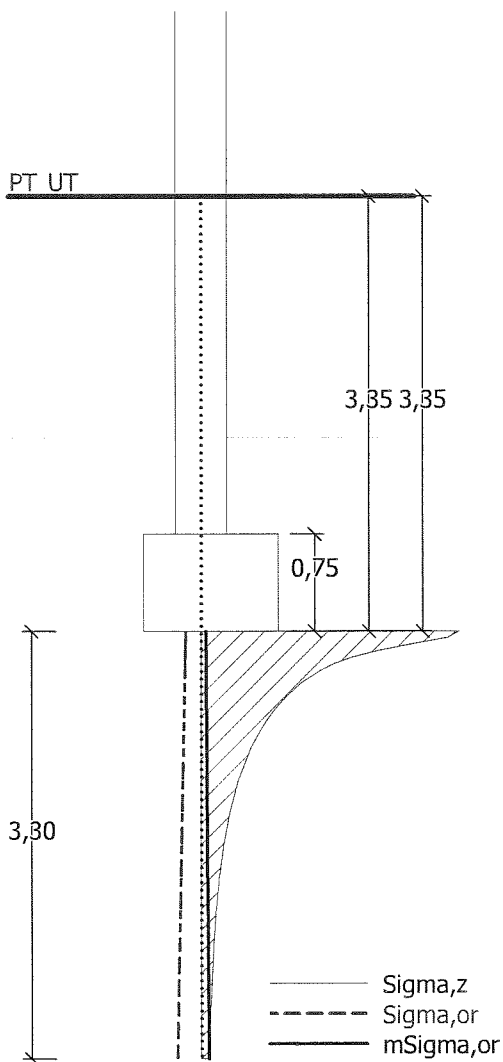
Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 287,80 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla  $H = 0,00 \text{ kN}$ 

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

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 ( $k=182,22$ )Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=122,07$ )**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 5,9 mm

Hloubka deformační zóny = 3,30 m

Natočení ve směru x = 1,852 ( $\tan \cdot 1000$ )Natočení ve směru y = 0,000 ( $\tan \cdot 1000$ )