

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Bakalářská práce - návrh monolitické patky  
 Vypracoval : Lukáš Černoch  
 Datum : 12.5.2017

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA3

#### Materiály a normy

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

#### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or  
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

#### Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
 Posouzení tažené patky : standardní postup  
 Dovolená excentricita : 0,333  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

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

  

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

#### Základní parametry zemín

| Číslo | Název                    | Vzorek  | $\phi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|-------|--------------------------|---|--------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1     | Třída S4                 |  | 28,00              | 5,00              | 18,00                            | 10,00                                 |                 |
| 2     | Třída S2, středně ulehlá |  | 32,00              | 0,00              | 18,50                            | 11,00                                 |                 |

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

#### Parametry zemín

##### Třída S4

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$



Pouze pro nekomerční využití



Edometrický modul :  $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída S2, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 32,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Založení****Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 1,00 \text{ m}$   
 Hloubka základové spáry  $d = 1,00 \text{ m}$   
 Tloušťka základu  $t = 0,70 \text{ m}$   
 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  $c_x = 0,25 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0,25 \text{ m}$   
 Objem patky =  $1,58 \text{ m}^3$

**Materiál konstrukce**

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

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

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
 Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

**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**

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina         | Vzorek  |
|-------|------------|--------------------------|---|
| 1     | 3,00       | Třída S4                 |  |
| 2     | 6,00       | Třída S2, středně ulehlá |  |
| 3     | -          | Třída S2, středně ulehlá |  |

**Zatížení**

| Číslo | Zatížení |       | Název         | Typ      | N<br>[kN] | M <sub>x</sub><br>[kNm] | M <sub>y</sub><br>[kNm] | H <sub>x</sub><br>[kN] | H <sub>y</sub><br>[kN] |
|-------|----------|-------|---------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
|       | nové     | změna |               |          |           |                         |                         |                        |                        |
| 1     | Ano      |       | Zatížení č. 1 | Návrhové | 791,00    | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                   | 0,00                   |
| 2     | Ano      |       | Zatížení č. 2 | Užitné   | 565,00    | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                   | 0,00                   |

**Základová spára**

Úhel tření základ-zemina  $\psi = 25,00^\circ$

Soudržnost základ-zemina  $a = 8,00$  kPa

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 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<br>příznivě | e <sub>x</sub><br>[m] | e <sub>y</sub><br>[m] | σ<br>[kPa] | R <sub>d</sub><br>[kPa] | Využití<br>[%] | Vyhovuje |
|---------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-------------------------|----------------|----------|
| Zatížení č. 1 | Ano                  | 0,00                  | 0,00                  | 373,49     | 380,86                  | 98,06          | Ano      |
| Zatížení č. 1 | Ne                   | 0,00                  | 0,00                  | 379,12     | 380,86                  | 99,54          | Ano      |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 48,90$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 13,13$  kN

**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 2,27$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 6,72$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 380,86$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 379,12$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

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



Pouze pro nekomerční využití



Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 6,52$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 334,41$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00$  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.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 36,22$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 13,13$  kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 12,7 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 12,7 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 12,7 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 12,7 mm

Sednutí středu základu = 20,0 mm

Sednutí charakterist. bodu = 14,4 mm

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

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 12,93$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=243,70$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=243,70$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 14,4 mm

Hloubka deformační zóny = 5,12 m

Natočení ve směru x = 0,000 ( $\tan^*1000$ ); (0,0E+00 °)

Natočení ve směru y = 0,000 ( $\tan^*1000$ ); (0,0E+00 °)

## Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,50 m



Pouze pro nekomerční využití



Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,21 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 554,68 \text{ kNm} > 104,70 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 56,0 mm

Šířka průřezu = 1,50 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,21 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,39 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 540,70 \text{ kNm} > 104,70 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 791,00 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 21,97 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 769,03 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 1,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $V_{Ed, \max} = 1,19 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu  $V_{Rd, \max} = 3,60 \text{ MPa}$

#### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 249,64 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 541,36 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,32 m

Délka průřezu  $u = 3,02 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu  $V_{Ed} = 0,28 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu  $V_{Rd, c} = 1,36 \text{ MPa}$

$V_{Ed} < V_{Rd, c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

**Základ na protlačení VYHOVUJE**