

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ
Část : Experimentální soběstačný dů, SŠE Ostrava
Popis : Základový pás (spočten jako náhradní patka)
Vypracoval : Ing. Martin Sležka
Datum : 18.08.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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

Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|---------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $Y_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|------------------------------------------|-------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | $Y_{Rvs} =$ | 1,40 [-] | |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $Y_{Rhs} =$ | 1,10 [-] | |

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F6, konzistence tuhá |  | 19,00 | 12,00 | 21,00 | 11,00 | |

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

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: excentrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,20$ m
Hloubka základové spáry $d = 1,20$ m
Tloušťka základu $t = 1,00$ m
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00$ °
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00$ °

Nadloží

Typ: podle geologického profilu

Geometrie konstrukce

Typ základu: excentrická patka

Délka patky $x = 2,20$ m
Šířka patky $y = 0,60$ m
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,20$ m
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,20$ m

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $x = 1,10$ m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $y = 0,28$ m
Objem patky $= 1,32$ m³
Objem výkopu $= 1,58$ m³
Objem zásypu $= 0,26$ m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20$ MPa
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa


Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B

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

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|---------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | - | 0,00 .. ∞ | 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 | 36,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Návrhové | 20,71 | 0,00 | 0,00 | 11,34 | 0,70 |
| 3 | Ano | | Zatížení č. 3 | Návrhové | -5,13 | 0,00 | 0,00 | 13,54 | 0,95 |
| 4 | Ano | | Zatížení č. 1 - provozní | Užitné | 25,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | Ano | | Zatížení č. 2 - provozní | Užitné | 14,79 | 0,00 | 0,00 | 8,10 | 0,50 |
| 6 | Ano | | Zatížení č. 3 - provozní | Užitné | -3,66 | 0,00 | 0,00 | 9,67 | 0,68 |
| 7 | Ano | | Zatížení č. 4 - provozní | Užitné | -11,86 | 0,00 | 0,00 | 6,87 | 2,74 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : zadat únosnost základové půdy R_d

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 | -0,01 | 56,87 | 71,43 | 79,61 | Ano |
| Zatížení č. 1 | Ne | 0,00 | -0,01 | 66,33 | 71,43 | 92,86 | Ano |
| Zatížení č. 2 | Ano | 0,20 | -0,02 | 56,37 | 71,43 | 78,92 | Ano |
| Zatížení č. 2 | Ne | 0,16 | -0,02 | 65,26 | 71,43 | 91,37 | Ano |
| Zatížení č. 3 | Ano | 0,44 | -0,03 | 42,60 | 71,43 | 59,64 | Ano |
| Zatížení č. 3 | Ne | 0,31 | -0,02 | 48,81 | 71,43 | 68,34 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 40,99$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 7,26$ kN

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Únosnost základové půdy $R_d = 100,00$ kPa

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,68$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,74$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 71,43$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 66,33$ kPa

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,201 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,045 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,206 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Úhel vnitřního tření $\varphi = 19,00^\circ$

Soudržnost zeminy $c = 12,00$ kPa

Max. tahová síla $N_{t,max} = 5,13$ kN

Odpor proti zvednutí $R_t = 121,71$ kN

Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 5,95$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 22,83$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 13,57$ 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.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 30,36 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 5,38 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,8 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,7 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,5 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,5 mm

Sednutí středu základu = 1,2 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0,8 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 4,43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=635,51$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=31328,32$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,137 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,170 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,215 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,8 mm

Hloubka deformační zóny = 0,82 m

Natočení ve směru x = 0,295 (\tan^*1000); ($1,7E-02^\circ$)

Natočení ve směru y = 0,312 (\tan^*1000); ($1,8E-02^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Výztuž při dolním okraji

4 ks profil 18,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 0,60 m

Výška průřezu = 1,00 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,13 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,07 \text{ m} < 0,58 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 404,20 \text{ kNm} > 9,44 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Výztuž při horním okraji

4 ks profil 18,0 mm, krytí 50,0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,13 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,07 \text{ m} < 0,58 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 404,20 \text{ kNm} > 2,69 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,23 m \leq 0,50 m

Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 36,18 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 1,10 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 35,08 kN
Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 0,80 m
Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,05 MPa
Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 2,94 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 18,88 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 17,30 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,47 m
Délka průřezu u = 1,20 m
Smykové napětí na průřezu v_{Ed} = 0,02 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c}$ = 1,10 MPa

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

