**Ing. Zdeněk Kubánek**
Brantice č.p. 255, 793 93 Brantice
E-mail: zdenek.kubanek@post.cz, ☎: 739 624 726

# STATICKÝ VÝPOČET

| | |
|---|---|
| **Objednatel:** | **Statutární město Ostrava, Městský obvod Radvanice - Bartovice** |
| **Stavba:** | **Stavební úpravy a přístavba hasičské stanice na ul. Těšínská 41/281, 716 00 Ostrava - Radvanice** |
| **Stupeň:** | **DPS** |
| **Vypracoval:** | **Ing. Zdeněk Kubánek** |
| **Datum:** | **05/2017** |

**a) úvod:**

Předmětem statického výpočtu přístavba stávajícího zdravotnického zařízení.

→ hodnoty zatížení a parametry spolehlivosti

Stavba je podle ČSN EN 1990 kapitoly B.3 – Diferenciace spolehlivosti zatříděna do třídy následků CC2, třídy spolehlivosti RC2 – z toho plyne hodnota součinitele $K_{FI}$ = 1,0

→ geotechnická kategorie

Základové podmínky jsou pro navržený způsob založení jednoduché. Na základě hodnocení základových poměrů a náročnosti konstrukce je návrh základů zařazen do 1. geotechnické kategorie.

**b) použité podklady**

Eurokódy

| | |
|---|---|
| ČSN EN 1990 (73 0002) | Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí |
| ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb |
| ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem |
| ČSN EN 1992-1-1 (73 1201) | Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| ČSN EN 1997-1 (73 1000) | Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla |
| ČSN EN 1991-2 (73 6203) | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou |

projekční podklady:

(1) stavebně architektonické řešení, Projekce Guňka s.r.o., 08/2016

SW:

- GEO 5 (FINE spol. s r.o.)

**c) rekapitulace zatížení**

→ stálé: objemové hmotnosti materiálů jsou určeny podle přílohy A - ČSN EN 1991-1-1

→ klimatická zatížení – zatížení sněhem podle ČSN EN 1991-1-3: 2005/Z1:2006, sněhová oblast II

→ klimatická zatížení – zatížení větrem není pro účely tohoto posouzení podstatné

→ zatížení silniční dopravou - uvažuje se podle ČSN EN 1991-2 (73 6203), čl. 4.9

**součinitele zatížení**

→ součinitel zatížení pro zatížení stálé: $\gamma_G$ = 1,35

→ redukční součinitel stálého zatížení: $\xi$ = 0,85

→ součinitel zatížení pro zatížení nahodilé: $\gamma_G$ = 1,5

→ zatížení sněhem
součinitel pro kombinační zatížení (pro MS únosnosti): $\psi_0$ = 0,5
součinitel pro kvazistálé zatížení (pro MS použitelnosti): $\psi_2$ = 0,0

**zatížení jednotlivých konstrukcí**

střešní konstrukce

→ stálé

zatížení je určeno z projektovaných skladeb konstrukcí, objemové hmotnosti jsou určeny podle přílohy A - ČSN EN 1991-1-1 a podle údajů výrobců

| konstrukce | tl (mm) | $\gamma$ (kN/m$^3$) | $g_k$ (kN/m$^2$) |
|---|---|---|---|
| plechová střešní krytina | | | 0,06 |
| difůzní fólie, laťování | | | 0,03 |
| střešní vazníky - odhad | | | 0,30 |
| minerální vlna | 360 | 0,5 | 0,18 |
| podhled SDK | | | 0,15 |
| celkem | | | **0,72** |

→ proměnné - zatížení sněhem

podle ČSN EN 1991-1-3: 2005/Z1:2006

zatížení je určeno podle mapy zatížení sněhem na zemi – ČHMÚ, www.snehovamapa.cz

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| místo stavby | | Radvanice | | |
| sněhová oblast podle mapy sněhových oblastí | | III | | Z1:2006 |
| charakteristická hodnota zatížení sněhem | $s_k$ = | 0,90 | kN/m$^2$ | |
| typ krajiny | | normální | | tab. 5.1 |
| součinitel expozice | $C_e$ = | 1,0 | | |
| tepelná prostupnost střechy | | běžná | | |
| tepelný součinitel | $C_t$ = | 1,0 | | 5.2(8) |
| tvar střechy | | sedlová | | |
| úhel sklonu střechy | $\alpha$ = | 18 | ° | |
| tvarový součinitel podle tab. 5.2 | $\mu_1$ = | 0,80 | | tab. 5.2 |
| tvarový součinitel s ohledem na překážky | $\mu_1$ = | 0,8 | | tab. 5.2 |
| charakteristická hodnota zatížení sněhem | s = | $\mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ | | 5.1 |
| na 1 m$^2$ půdorysu střechy | s = | **0,72** | **kN/m$^2$** | |

$s_k$ = 0,90 kN/m$^2$ > $s_{k,min}$ = 0,70 kN/m$^2$

kombinace - MS únosnosti (STR)

| charakteristická hodnota zatížení | | | součinitele zatížení | | součinitele kombinace | | návrhová kombinace zatížení | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (kN/m$^2$) | | | $\gamma_G$ | $\gamma_Q$ | $\xi$ | $\psi_0$ | B (6.10a) | B (6.10b) |
| stálé | nosné k. | 0,30 | 1,35 | | 0,85 | | 0,41 | 0,34 |
| | nenosné k. | 0,42 | 1,35 | | 0,85 | | 0,57 | 0,48 |
| | | | | | | | | |
| proměnné | sníh | 0,72 | | 1,5 | | 0,5 | 0,54 | 1,08 |
| kombinace celkem | | 1,44 | | | | | 1,51 | **1,91** |

stěny

→ obvodové zdivo

zdivo Porotherm tl. 400 mm – PTH 40 T Profi,

plošná hm. vč. omítky podle výrobce 344 kg/m$^2$

$g_k$ = 3,44 kN/m$^2$

$g_d$ = 1,35 . 3,44 = 4,64 kN/m$^2$

## d) výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí

**geologické podmínky:**

Předpokládá se založení v zemině F6 polopevné konzistence s tabulkovou výpočtovou únosností $R_d$ = 150 kPa. Základovou spáru je nutno posoudit geotechnikem, který potvrdí předpoklad projektu. V případě nedostatečné únosnosti bude navrženo opatření – např. prohloubení a rozšíření základů.

Při provádění zemních prací bude nutné základové spáry a stavební jámy zabezpečit před povětrnostními vlivy (voda, promrzání), aby nedošlo k podstatnému zhoršení fyzikálně mechanických vlastností zemin. Zemní práce by měly být prováděny v období s minimálními srážkami a za použití vhodných technických opatření, aby nedocházelo k zaplavení výkopu srážkovou vodou.

**návrh založení:**

je navrženo obdobné založení jako u stávající budovy – na betonových základových pásech.

**posouzení základů**

základové pásy pod podélnými stěnami

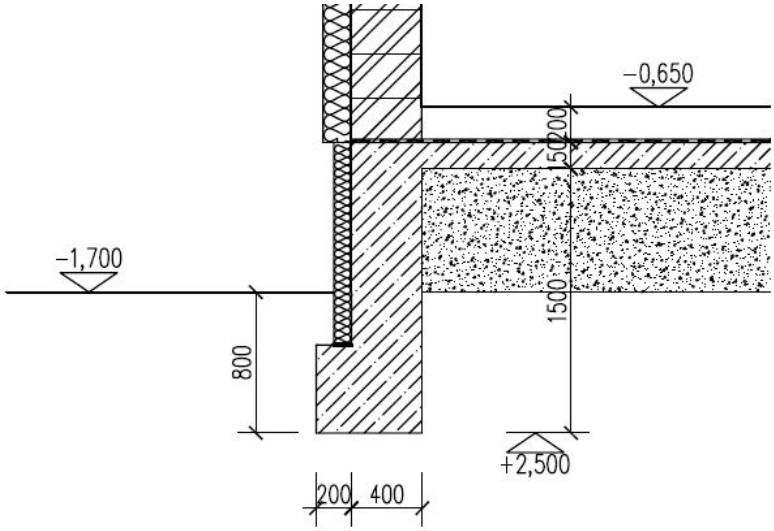
| | | | |
|---|---|---|---|
| šířka střechy | 15,33 | m | |
| výška stěny | 4,90 | m | |
| charakter. plošná tíha stěny | 3,44 | $kN/m^2$ | |
| charakter. zatížení střechy | 1,44 | $kN/m^2$ | |
| zatížení zdivem | 16,86 | kN/m | |
| zatížení střešní konstrukcí | 11,03 | kN/m | |
| celkové zatížení | **27,89** | kN/m | |
| výška základového pásu | 1,50 | m | |
| šířka základového pásu | 0,40 | m | |
| zatížení v základové spáře | 42,29 | kN/m | |
| charakteristické napětí v základové spáře | **105,73** | kPa | **< $R_{dt}$ = 150 kPa** |

základový pás pod štítovou stěnou

| | | | |
|---|---|---|---|
| šířka střechy | 0,00 | m | |
| výška stěny | 7,25 | m | |
| charakter. plošná tíha stěny | 3,44 | $kN/m^2$ | |
| charakter. zatížení střechy | 1,44 | $kN/m^2$ | |
| zatížení zdivem | 24,94 | kN/m | |
| zatížení střešní konstrukcí | 0,00 | kN/m | |
| celkové zatížení | **24,94** | kN/m | |
| výška základového pásu | 1,65 | m | |
| šířka základového pásu | 0,40 | m | |
| zatížení v základové spáře | 40,78 | kN/m | |
| charakteristické napětí v základové spáře | **101,95** | kPa | **< $R_{dt}$ = 150 kPa** |

Zaklad stěny tvoří zároveň opěrnou stěnu. Opěrná stěna je zatížena aktivní zemním tlakem od podsypu podlahy garáže. Výškový rozdíl podlahy v garáži a přilehlé zpevněné plochy vně garáže je 0,85 m.
vodorovné zatížení:
uvažuje se zásyp tříděnou struskou :
předpokládaná objemová hmotnost : $\gamma$= 18,0 kN/m$^3$
předpokládaný úhel vnitřního tření : $\varphi$= 30$^0$

návrh základu



**Opěrná stěna u vjezdu**

**zatížení silniční dopravou:**
je zadáno vozidlo u celkové hmotnosti 16 t - hasičské zásahové vozidlo
nápravová síla: $Q_k$ = 120 kN (ČSN EN 1991-1-1, tab. 6.8.CZ)
zatěžovací plocha: A = 3,0 x 2,2 m (ČSN EN 1991-2 (73 6203), čl. 4.9)
ekvivalentní rovnoměrné zatížení pro výpočet zemního tlaku
$q_k$ = 120 / 3,0 . 2,2 = 18,2 kN/m$^2$

## Výpočet úhlové zdi

## Vstupní data

### Projekt

Akce : hasičárna Radvanice
Datum : 11.5.2017

### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

### Materiály a normy

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

### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
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 | [–] |
| Proměnné zatížení : | $\gamma_Q$ = | 1,50 | [–] | 0,00 | [–] | 1,30 | [–] | 0,00 | [–] |
| Zatížení vodou : | $\gamma_w$ = | | | | | 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 Poissonova čísla : | $\gamma_v$ = | 1,00 | [–] |

| Kombinační součinitele pro proměnná zatížení | | | |
|---|---|---|---|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel kombinační hodnoty : | $\psi_0$ = | 0,70 | [–] |
| Součinitel časté hodnoty : | $\psi_1$ = | 0,50 | [–] |
| Součinitel kvazistálé hodnoty : | $\psi_2$ = | 0,30 | [–] |

### Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma$ = 25,00 kN/m$^3$
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

Ocel podélná : B500
Mez kluzu $f_{yk}$ = 500,00 MPa

## Geometrie konstrukce

| Číslo | Pořadnice X [m] | Hloubka Z [m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 1,65 |
| 3 | 0,60 | 1,65 |
| 4 | 0,60 | 1,85 |
| 5 | 0,60 | 2,00 |
| 6 | 0,10 | 2,00 |
| 7 | 0,10 | 1,85 |
| 8 | -0,40 | 1,85 |
| 9 | -0,40 | 1,65 |
| 10 | -0,20 | 1,65 |
| 11 | -0,20 | 0,00 |

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 0,61 $m^2$.

## Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | $\varphi_{ef}$ [°] | $c_{ef}$ [kPa] | $\gamma$ [kN/m³] | $\gamma_{su}$ [kN/m³] | $\delta$ [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | zásyp | | 30,00 | 0,00 | 18,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | Třída F6 ,konzistence tuhá | | 19,00 | 10,00 | 20,00 | 10,00 | 0,00 |

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

## Parametry zemin

**zásyp**
Objemová tíha : $\gamma$ = 18,00 kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 30,00 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : $\delta$ = 10,00 °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m³

**Třída F6 ,konzistence tuhá**
Objemová tíha : $\gamma$ = 20,00 kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 19,00 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 10,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : $\delta$ = 0,00 °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m³

### Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|---|---|---|---|
| 1 | 1,75 | zásyp | |
| 2 | 3,25 | Třída F6 ,konzistence tuhá | |
| 3 | - | Třída F6 ,konzistence tuhá | |

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přitížení nové | Přitížení změna | Půs ob. | Vel.1 [kN/m2] | Vel.2 [kN/m2] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ANO | | pro mě nné | 18,20 | | | | na terénu |

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - zásyp
Výška zeminy před zdí h = 1,45 m

Terén před konstrukcí je rovný.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

## Posouzení čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | $F_{hor}$ [kN/m] | Působiště z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Působiště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -0,58 | 15,12 | 0,42 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na líci | -10,97 | -0,48 | 0,03 | 0,10 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -0,55 | 5,61 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivní tlak | 12,93 | -0,58 | 12,59 | 0,74 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Přit.1 - celopl. | 15,23 | -0,79 | 11,65 | 0,69 | 1,300 | 1,300 | 1,300 |

### Posouzení celé zdi

**Posouzení na překlopení**
Moment vzdorující $M_{res}$ = 29,52 kNm/m
Moment klopící $M_{ovr}$ = 17,81 kNm/m

**Zeď na překlopení VYHOVUJE**

**Posouzení na posunutí**
Vodor. síla vzdorující $H_{res}$ = 17,76 kN/m
Vodor. síla posunující $H_{act}$ = 14,32 kN/m

**Zeď na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 114,14 kPa

## Únosnost základové půdy

**Síly působící ve středu základové spáry**

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [–] | Napětí [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12,95 | 56,42 | 13,14 | 0,258 | 114,14 |
| 2 | 12,54 | 51,19 | 13,92 | 0,277 | 111,85 |

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 6,69 | 46,34 | 5,84 |

### Posouzení únosnosti základové půdy

**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly $e$ = 0,258
Maximální dovolená excentricita $e_{alw}$ = 0,333

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

**Posouzení únosnosti základové spáry**

Max. napětí v základové spáře $\sigma$ = 114,14 kPa
Únosnost základové půdy $R_d$ = 150,00 kPa

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

## Dimenzace čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | $F_{hor}$ [kN/m] | Působiště z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Působiště x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. pos.sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -0,82 | 8,24 | 0,10 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Odpor na líci | -8,15 | -0,42 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 14,21 | -0,55 | 0,00 | 0,20 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Přit.1 - celopl. | 17,43 | -0,82 | 0,00 | 0,20 | 1,300 | 0,000 | 1,300 |

### Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu
Profil vložky = 12,0 mm
Počet vložek = 5
Krytí výztuže = 25,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,20 m

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stupeň vyztužení | $\rho$ | = | 0,33 | % | > | 0,13 | % | = | $\rho_{min}$ |
| Poloha neutrálné osy | $x$ | = | 0,02 | m | < | 0,10 | m | = | $x_{max}$ |
| Posouvající síla na mezi únosnosti | $V_{Rd}$ | = | 76,43 | kN | > | 28,71 | kN | = | $V_{Ed}$ |
| Moment na mezi únosnosti | $M_{Rd}$ | = | 39,28 | kNm | > | 23,09 | kNm | = | $M_{Ed}$ |

**Průřez VYHOVUJE.**

**Opěrná stěna u vstupu**

**zatížení chodníkem:**
$q_k$ = 2,5 kN/m$^2$

# Výpočet úhlové zdi

## Vstupní data

### Projekt

Akce : hasičárna Radvanice
Datum : 10.5.2017

### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

### Materiály a normy

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

### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
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 | [–] |
| Proměnné zatížení : | $\gamma_Q$ = | 1,50 | [–] | 0,00 | [–] | 1,30 | [–] | 0,00 | [–] |
| Zatížení vodou : | $\gamma_w$ = | | | | | 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 Poissonova čísla : | $\gamma_v$ = | 1,00 | [–] |

| Kombinační součinitele pro proměnná zatížení | | | |
|---|---|---|---|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel kombinační hodnoty : | $\psi_0$ = | 0,70 | [–] |
| Součinitel časté hodnoty : | $\psi_1$ = | 0,50 | [–] |
| Součinitel kvazistálé hodnoty : | $\psi_2$ = | 0,30 | [–] |

### Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma$ = 25,00 kN/m$^3$
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

Ocel podélná : B500

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

## Geometrie konstrukce

| Číslo | Pořadnice X [m] | Hloubka Z [m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 1,65 |
| 3 | 0,40 | 1,65 |
| 4 | 0,40 | 1,85 |
| 5 | 0,40 | 2,00 |
| 6 | 0,05 | 2,00 |
| 7 | 0,05 | 1,85 |
| 8 | -0,40 | 1,85 |
| 9 | -0,40 | 1,65 |
| 10 | -0,20 | 1,65 |
| 11 | -0,20 | 0,00 |

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 0,54 m$^2$.

## Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | $\varphi_{ef}$ [°] | $c_{ef}$ [kPa] | $\gamma$ [kN/m$^3$] | $\gamma_{su}$ [kN/m$^3$] | $\delta$ [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | zásyp | | 30,00 | 0,00 | 18,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | Třída F6 ,konzistence tuhá | | 19,00 | 10,00 | 20,00 | 10,00 | 0,00 |

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

## Parametry zemin

**zásyp**

Objemová tíha : $\gamma$ = 18,00 kN/m$^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 30,00 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : $\delta$ = 10,00 °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m$^3$

**Třída F6 ,konzistence tuhá**

Objemová tíha : $\gamma$ = 20,00 kN/m$^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 19,00 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 10,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : $\delta$ = 0,00 °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m$^3$

## Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|---|---|---|---|
| 1 | 1,75 | zásyp | |
| 2 | 3,25 | Třída F6 ,konzistence tuhá | |

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|---|---|---|---|
| 3 | - | Třída F6 ,konzistence tuhá | |

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přitížení nové | Přitížení změna | Půs ob. | Vel.1 [kN/m2] | Vel.2 [kN/m2] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ANO | | pro mě nné | 2,50 | | | | na terénu |

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - zásyp
Výška zeminy před zdí h = 0,80 m

Terén před konstrukcí je rovný.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

## Posouzení čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | $F_{hor}$ [kN/m] | Působiště z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Působiště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -0,65 | 13,56 | 0,36 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na líci | -3,34 | -0,27 | 0,01 | 0,10 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -0,43 | 2,49 | 0,53 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivní tlak | 12,77 | -0,57 | 10,02 | 0,61 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Přit.1 - celopl. | 2,06 | -0,79 | 1,15 | 0,58 | 1,300 | 1,300 | 1,300 |

### Posouzení celé zdi

**Posouzení na překlopení**
Moment vzdorující $M_{res}$ = 13,22 kNm/m
Moment klopící $M_{ovr}$ = 8,51 kNm/m

**Zeď na překlopení VYHOVUJE**

**Posouzení na posunutí**
Vodor. síla vzdorující $H_{res}$ = 10,65 kN/m
Vodor. síla posunující $H_{act}$ = 6,83 kN/m

**Zeď na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 91,54 kPa

## Únosnost základové půdy

**Síly působící ve středu základové spáry**

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [–] | Napětí [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,52 | 34,01 | 5,64 | 0,273 | 90,13 |
| 2 | 6,33 | 29,35 | 6,50 | 0,308 | 91,54 |

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 4,37 | 28,29 | 3,08 |

### Posouzení únosnosti základové půdy

**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly $e$ = 0,308
Maximální dovolená excentricita $e_{alw}$ = 0,333

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

**Posouzení únosnosti základové spáry**

Max. napětí v základové spáře $\sigma$ = 91,54 kPa
Únosnost základové půdy $R_d$ = 150,00 kPa

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

## Dimenzace čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | $F_{hor}$ [kN/m] | Působiště z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Působiště x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. pos.sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -0,82 | 8,24 | 0,10 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Odpor na líci | -1,87 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 14,21 | -0,55 | 0,00 | 0,20 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Přit.1 - celopl. | 2,39 | -0,82 | 0,00 | 0,20 | 1,300 | 0,000 | 1,300 |

### Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu
Profil vložky = 8,0 mm
Počet vložek = 5
Krytí výztuže = 25,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,20 m

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stupeň vyztužení | $\rho$ | = | 0,15 | % | > | 0,13 | % | = | $\rho_{min}$ |
| Poloha neutrálné osy | $x$ | = | 0,01 | m | < | 0,11 | m | = | $x_{max}$ |
| Posouvající síla na mezi únosnosti | $V_{Rd}$ | = | 75,70 | kN | > | 15,44 | kN | = | $V_{Ed}$ |
| Moment na mezi únosnosti | $M_{Rd}$ | = | 18,24 | kNm | > | 10,00 | kNm | = | $M_{Ed}$ |

**Průřez VYHOVUJE.**