

ZHOTOVITEL
Designtec s.r.o.
 č.p. 66, 783 32 Náklo
 tel.: +420 910 807 752
 e-mail: info@designtec.cz
 web: www.designtec.cz



INVESTOR
Andrla CZ s.r.o.

STAVBA
Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů

| ZMĚNY | | | | | DATUM | JMÉNO |
|---|-------|-------|----------|------------------|---------------------|--------------------|
| | DATUM | JMÉNO | POZNÁMKA | KRESLIL | 10/2019 | DLE JEDNOT. PŘÍLOH |
| | | | | ZODP. PROJEKTANT | | ING. RADEK ŠÍŠKA |
| | | | | KONTRLOVAL | | DLE JEDNOT. PŘÍLOH |
| | | | | MĚŘÍTKO | STUPEŇ VD | |
| | | | | — | | |
| VÝKRES Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů | | | | | ČÍSLO VÝKRESU — | INDEX — |

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů

Technická zpráva a statický výpočet

k VD

Obsah

| | |
|---|-----------|
| 1 Úvod - popis konstrukce..... | 2 |
| 2 Materiál, vyztužení, úchyty..... | 4 |
| 3 Zatížení, posudek..... | 4 |
| 4 Posouzení základního systému bloků BB1, BB2 a BB4..... | 6 |
| 4.1 Sypký materiál – lehký komunální odpad..... | 7 |
| 4.2 Sypký materiál – lehký odpad..... | 13 |
| 4.3 Sypký materiál – písek / štěrk..... | 19 |
| 4.4 Sypký materiál – recyklát..... | 25 |
| 4.5 Sypký materiál – sklo..... | 31 |
| 4.6 Účinky větru..... | 37 |
| 5 Posouzení základního systému bloků BB6 a BB7..... | 41 |
| 5.1 Sypký materiál – lehký komunální odpad..... | 42 |
| 5.2 Sypký materiál – lehký odpad..... | 48 |
| 5.3 Sypký materiál – písek / štěrk..... | 54 |
| 5.4 Sypký materiál – recyklát..... | 60 |
| 5.5 Sypký materiál – sklo..... | 66 |
| 5.6 Účinky větru..... | 72 |
| 6 Montážní úchyty..... | 76 |
| 7 Podmínky výroby a provozu..... | 81 |

Přílohy:

- A Tvar bloku - BB1
- B Tvar bloku – BB2
- C Tvar bloků – BB3, BB4, BB5
- D Tvar bloku – BB6
- E Tvar bloku – BB7
- F Tvar bloků – BB8, BB9, BB10
- G Diagram zatížení základního systému bloků BB1, BB2, BB4
- H Diagram zatížení základního systému bloků BB6, BB7

1 Úvod - popis konstrukce

Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů jsou v půdoryse čtvercového, resp. obdélníkového.

Tabulka bloků:

| ozn. | L mm | B mm | H mm |
|------|---------|---------|---------|
| BB1 | 1600 | 800 | 800 |
| BB2 | 800 | 800 | 800 |
| BB3 | 1600 | 400 | 800 |
| BB4 | 400 | 800 | 800 |
| BB5 | 1600 | 800 | 400 |
| BB6 | 1800 | 600 | 600 |
| BB7 | 900 | 600 | 600 |
| BB8 | 1800 | 300 | 300 |
| BB9 | 450 | 300 | 300 |
| BB10 | 1800 | 600 | 300 |

Ve výrobní dokumentaci byly specifikovány maximální výšky sypkých nezvodnělých nesoudržných materiálů v závislosti na jejich typických hodnotách objemové tíhy, úhlu vnitřního tření a maximálního sklonu horního povrchu.

Prefabrikované betonové bloky jsou na sebe ukládány na pero a drážku. Bloky jsou betonovány v jednom pracovním cyklu v poloze na boku.

Bloky jsou navrženy jednotně z betonu C25/30, kategorie prostředí (odolnosti) X0, XC1-3, XD1-2, XF1, XA1-2. Bloky nejsou vyztuženy.

Bloky jsou z důvodu manipulace opatřeny přepravními úchyty (nesystémové montážní úchyty). Úchyty slouží k osazení prostředku k zavěšení.

V rámci statického posudku byly posouzeny dva základní skladebné systémy bloků. První základní skladebný systém z bloků BB1, BB2 a BB4 umožňuje sestavení skladů sypkých materiálů o šířce stěny 0.80 m. Druhý základní skladebný systém z bloků BB6 a BB7 umožňuje sestavení skladů sypkých materiálů o šířce stěny 0.60 m.

základní skladebný systém BB1, BB2 a BB4

Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů jsou v půdoryse čtvercového, resp. obdélníkového, tvaru (blok BB1 1.600 x 0.800 m, blok BB2 0.800 x 0.800 m, blok BB4 0.400 x 0.800 m). Výška výše uvedených bloků je 0.800 m. Betonové bloky budou použity pro sestavení skladů sypkých materiálů s výškou stěn 4.80 m (6 ks bloků o výšce 0.800 m na sebe uložených).

základní skladebný systém BB6 a BB7

Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů jsou v půdoryse obdélníkového, tvaru (blok BB6 1.800 x 0.600 m, blok BB7 0.900 x 0.600 m). Výška výše uvedených bloků je 0.600 m. Betonové bloky budou použity pro sestavení

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

skladů sypkých materiálů s výškou stěn 3.60 m (6 ks bloků o výšce 0.600 m na sebe uložených).

Podklady a literatura:

- ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-6 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí. Část 2-6: Zatížení konstrukcí - zatížení během provádění
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
- ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

2 Materiál, vyztužení, úchyty

Pevnostní třída betonu je betonu C25/30, prostředí kategorie prostředí (odolnosti) X0, XC1-3, XD1-2, XF1, XA1-2. Bloky nejsou vyztuženy.

Tabulka základních materiálových charakteristik:

| pevnost v tlaku | | | pevnost v tahu | | | modul pružnosti |
|-----------------|---------------|----------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| f_{ck} | $f_{ck,cube}$ | f_{cm} | f_{ctm} | $F_{ctk;0,05}$ | $F_{ctk;0,95}$ | E_{cm} |
| (Mpa) | (Mpa) | (Mpa) | (Mpa) | (Mpa) | (Mpa) | (Gpa) |
| 25 | 30 | 33 | 2.6 | 1.8 | 3.3 | 31 |

Tabulka jednotlivých přetvoření betonu:

| Přetvoření betonu | | | | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|-------|------|------|------|
| ε_{c1} | ε_{cu1} | ε_{c2} | ξ | n | | |
| (‰) | (‰) | (‰) | (‰) | | (‰) | (‰) |
| 2.10 | 3.50 | 2.00 | 3.50 | 2.00 | 1.75 | 3.50 |

Bloky jsou z důvodu manipulace opatřeny přepravními úchyty (nesystémové montážní úchyty). Úchyty slouží k osazení prostředku k zavěšení. Při manipulaci s jednotlivými dílci musí být všechny lana závěsného zařízení napnuta, nepředpokládá se použití vahadla. Délky jednotlivých lan volit tak, aby dílce při manipulaci byly v poloze, ve které budou uloženy.

Při montáži bloků za použití nesystémových úchytů (závěsný ok) jsou podmínky použití typu závěsného systému, maximálního odklonu závěsů závěsného systému od svislice a minimální pevnost betonu při zvedání, resp. montáži, specifikovány v kapitole 6. Závěsné oko je navrženo z oceli s hladkým povrchem EZ (dle ČSN 73 1201).

3 Zatížení, posudek

Výpočet zatížení, stanovení vnitřních sil, stanovení rozhodujících kombinací zatížení a posouzení konstrukce bylo provedeno v tabulkovém editoru. Konstrukce byla posouzena z hlediska mezních stavů.

V rámci kombinace zatížení byly zohledněny následující zatěžovací stavy:

- vlastní tíha bloků,
- zatížení aktivním zemním tlakem od sypkého materiálu,
- zatížení od účinků větru za těchto předpokladů:
 - větrná oblast II - $v_{b,0} = 25.0$ m/s
 - kategorie terénu III
(oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami, nebo s izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20 násobek výšky překážky (jakou jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les))
 - součinitel orografie: $c_0 = 1.0$ (zanedbání vlivu orografie)
 - **v případě odlišného umístění stěny z bloků (větrná oblast III, IV, V;**

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

**kategorie terénu 0, I, II; nezanedbatelný vliv orografie) je nutno
individuálně stěny z bloků posoudit.**

Vzhledem k charakteru stavby, jejímu tvaru a specifickému zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od teplotních účinků, se zatížením od pohyblivého zatížení a se zatížením od sněhu. Rovněž nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od brzdných a rozjezdových sil apod.

Ve stěně z betonových bloků s výškou stěny 4.80 m, resp. 3.60 m, byly posouzeny jednotlivé spáry mezi jednotlivými bloky a posunutí a překlopení a dále byla posouzena základová spára.

V rámci statického výpočtu byly navrženy maximální výšky vybraných sypkých nezvodnělých nesoudržných materiálů v závislosti na jejich typických hodnotách objemové tíhy, úhlu vnitřního tření a maximálního sklonu horního povrchu. Ve statickém výpočtu jsou graficky znázorněny výšky zásypů v závislosti na vybraných sypkých materiálech.

Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů, resp. stěny, z betonových bloků s výškou stěny 4.80 m, resp. výškou stěny 3.60 m, byly posouzeny souborem norem ČSN EN 1997.

Betonové bloky byly zařazeny do třídy následků CC1 dle ČSN EN 1990 příloha B => třída spolehlivosti RC1.

Úroveň kontroly při navrhování DSL1 – běžná kontrola (vlastní kontrola, kontrola prováděná osobou, která připravovala návrh.

Úroveň kontroly při provádění IL1 - běžná kontrola (vlastní kontrola).

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

4 Posouzení základního systému bloků BB1, BB2 a BB4

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

4.1 Sypký materiál – lehký komunální odpad

Zatížení:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení bylo ve statickém výpočtu uvažováno s následujícím zatížením uvedeným níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

1) vlastní tíha železobetonových prefabrikovaných dílů:

Blok o rozměrech 800x800x800 mm

b = 0.80 m
h = 0.80 m
š = 0.80 m

$F_{g0,1} = 12.8 \text{ kN}$

$F_{g0,1} = 16 \text{ kN/m}$

Blok o rozměrech 1600x800x800 mm

b = 1.60 m
h = 0.80 m
š = 0.80 m

$F_{g0,2} = 25.6 \text{ kN}$

$F_{g0,2} = 16 \text{ kN/m}$

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

lehký komunální odpad

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet aktivního tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \left(\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)} \right)^{0.5} \right]^2}$$

Výpočet Ka dle různých přístupů:

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.646$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.442$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.646$$

2) Klidový zemní tlak Kr:

násypový materiál:

lehký komunální odpad

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet klidového tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

$$K_r = \frac{(1 - \sin \varphi) \cdot \sin \varphi \cdot \cos \beta}{\sin \varphi - \sin^2 \beta}$$

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$K_r = 0.840$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

Výpočtové parametry:

Výpočtové parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$K_r = 0.644$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$K_r = 0.840$

D) Zatížení bočními rázy:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od bočních rázů.

E) Rozjezdové síly:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od rozjezdových sil.

F) Brzdná síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od brzdných sil.

G) Odstředivá síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od odstředivých sil.

H) Sedání:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od sedání konstrukce.

I) Zatížení větrem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení větrem.

J) Zatížení sněhem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení sněhem.

Výpočet vnitřních sil:

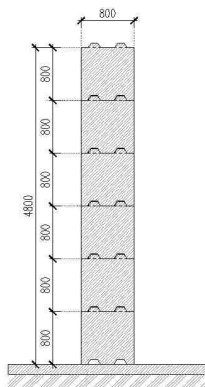
Výpočet vnitřních sil pro jednotlivé zatěžovací stavy je uveden níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

počet bloků: 6 ks

Obrázek:

výška bloků: 0.80 m



| | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{g0,1} = 0.0$ kNm | $H_{g0,1} = 0.0$ KN | $M_{g0,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{g0,2} = 16.0$ kNm | $H_{g0,2} = 0.0$ KN | $M_{g0,2} = 6.40$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{g0,3} = 32.0$ kNm | $H_{g0,3} = 0.0$ KN | $M_{g0,3} = 12.80$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{g0,4} = 48.0$ kNm | $H_{g0,4} = 0.0$ KN | $M_{g0,4} = 19.20$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{g0,5} = 64.0$ kNm | $H_{g0,5} = 0.0$ KN | $M_{g0,5} = 25.60$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{g0,6} = 80.0$ kNm | $H_{g0,6} = 0.0$ KN | $M_{g0,6} = 32.00$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{g0,7} = 96.0$ kNm | $H_{g0,7} = 0.0$ KN | $M_{g0,7} = 38.40$ kNm |

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak K_a :

násypový materiál:

lehký komunální odpad

Mezní stav rovnováhy EQU/mezní stav (GEO/STR)-přístup I – kombi B:

Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

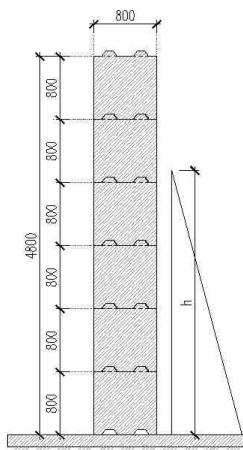
$$K_a = 0.646$$

$$h = 4.000 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$



| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{az,3} = 0.1$ kNm | $H_{az,3} = 0.7$ KN | $M_{az,3} = -0.11$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{az,4} = 0.4$ kNm | $H_{az,4} = 2.9$ KN | $M_{az,4} = -1.21$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{az,5} = 0.9$ kNm | $H_{az,5} = 6.5$ KN | $M_{az,5} = -4.44$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{az,6} = 1.6$ kNm | $H_{az,6} = 11.5$ KN | $M_{az,6} = -10.94$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{az,7} = 2.5$ kNm | $H_{az,7} = 17.9$ KN | $M_{az,7} = -21.88$ kNm |

Mezní stav (STR/GEO) – přístup I kombi A:

Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

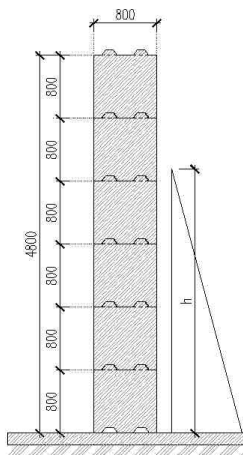
$$K_a = 0.442$$

$$h = 4.000 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$



| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{az,3} = 0.1$ kNm | $H_{az,3} = 0.5$ KN | $M_{az,3} = -0.06$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{az,4} = 0.3$ kNm | $H_{az,4} = 1.9$ KN | $M_{az,4} = -0.76$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{az,5} = 0.8$ kNm | $H_{az,5} = 4.4$ KN | $M_{az,5} = -2.89$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{az,6} = 1.4$ kNm | $H_{az,6} = 7.8$ KN | $M_{az,6} = -7.22$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{az,7} = 2.2$ kNm | $H_{az,7} = 12.2$ KN | $M_{az,7} = -14.52$ kNm |

Kombinace zatížení / Posouzení:

Kombinace zatížení pro výše uvedená zatížení je provedena v souladu s ČSN EN 1997-1 čl.2.4.7 a přílohy A.

1) Kombinace pro mezní stav rovnováhy EQU:součinitel vlastní tíhy: **0.900**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | - |
| 2 | 0.80 | 0.00 | 5.60 | 5.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 3 | 1.60 | 0.00 | 11.20 | 11.52 | 0.73 | -0.17 | 0.07 | 0.01 | Vyhoví |
| 4 | 2.40 | 0.00 | 16.80 | 17.28 | 2.92 | -1.81 | 0.17 | 0.10 | Vyhoví |
| 5 | 3.20 | 0.00 | 22.40 | 23.04 | 6.58 | -6.65 | 0.29 | 0.29 | Vyhoví |
| 6 | 4.00 | 0.00 | 28.00 | 28.80 | 11.70 | -16.42 | 0.42 | 0.57 | Vyhoví |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 34.56 | 18.28 | -32.82 | 0.54 | 0.95 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav rovnováhy EQU:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

2) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 38.40 | 18.28 | -21.79 | 0.54 | 0.57 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

3) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.300**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 38.40 | 23.30 | -28.44 | 0.69 | 0.74 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

Posouzení únosnosti výčnělků prefabrikátů:

Výčnělek:

počet výčnělků: $p =$ **4** ks $b =$ 190 mm $l =$ 190 mm $A =$ 36100 mm²

přípustný smyk v betonu:

$$n = 0.70 \cdot 0.15 \cdot 0.15 \cdot f_{cu} =$$
 0.261

$$f_{cd} =$$
 16.6 MPa

$$F = A \cdot n =$$
 36100 \cdot 0.261 $=$ 9.4 kN

Únosnost ve smyku při současném působení 4 ks výčnělků:

$$F_{Rd} = p \cdot F =$$
 4 \cdot 9.4 $=$ 37.75 kN

Posouzení únosnosti základové spáry:**Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:**

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 96.0 \cdot 1.0 + 2.2 \cdot 1.5 = 99.2 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 18.3 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (2.2 \cdot 0.8 / 2 - 12.2 \cdot 4.0 / 3) \cdot 1.5 = -23.1 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.400 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.233 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.835 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 118.9 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 30^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 57.3 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 18.3 \text{ kN} & & & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 96.0 \cdot 1.0 + 2.5 \cdot 1.3 = 99.3 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 23.3 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (2.5 \cdot 0.8 / 2 - 17.9 \cdot 4.0 / 3) \cdot 1.3 = -29.8 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.400 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.300 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.701 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 141.7 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 24^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 44.2 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 23.3 \text{ kN} & & & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

4.2 Sypký materiál – lehký odpad

Zatížení:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení bylo ve statickém výpočtu uvažováno s následujícím zatížením uvedeným níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

1) vlastní tíha železobetonových prefabrikovaných dílů:

Blok o rozměrech 800x800x800 mm

b = 0.80 m
h = 0.80 m
š = 0.80 m

$F_{g0,1} = 12.8 \text{ kN}$

$F_{g0,1} = 16 \text{ kN/m}$

Blok o rozměrech 1600x800x800 mm

b = 1.60 m
h = 0.80 m
š = 0.80 m

$F_{g0,2} = 25.6 \text{ kN}$

$F_{g0,2} = 16 \text{ kN/m}$

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

lehký odpad

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet aktivního tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \left(\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)} \right)^{0.5} \right]^2}$$

Výpočet Ka dle různých přístupů:

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$K_a = 0.586$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$K_a = 0.420$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$K_a = 0.586$

2) Klidový zemní tlak Kr:

násypový materiál:

lehký odpad

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

Výpočet klidového tlaku:

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

$$K_r = \frac{(1 - \sin \varphi) \cdot \sin \varphi \cdot \cos \beta}{\sin \varphi - \sin^2 \beta}$$

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

Výpočtové parametry:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 24.0^\circ$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.783$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

Charakteristické parametry:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

Výpočtové parametry:

Výpočtové parametry:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.613$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

Výpočtové parametry:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 24.0^\circ$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.783$$

D) Zatížení bočními rázy:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od bočních rázů.

E) Rozjezdové síly:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od rozjezdových sil.

F) Brzdná síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od brzdových sil.

G) Odstředivá síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od odstředivých sil.

H) Sedání:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od sedání konstrukce.

I) Zatížení větrem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení větrem.

J) Zatížení sněhem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení sněhem.

Výpočet vnitřních sil:

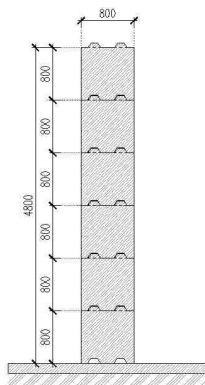
Výpočet vnitřních sil pro jednotlivé zatěžovací stavy je uveden níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

počet bloků: 6 ks

Obrázek:

výška bloků: 0.80 m



| | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{g0,1} = 0.0$ kNm | $H_{g0,1} = 0.0$ KN | $M_{g0,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{g0,2} = 16.0$ kNm | $H_{g0,2} = 0.0$ KN | $M_{g0,2} = 6.40$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{g0,3} = 32.0$ kNm | $H_{g0,3} = 0.0$ KN | $M_{g0,3} = 12.80$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{g0,4} = 48.0$ kNm | $H_{g0,4} = 0.0$ KN | $M_{g0,4} = 19.20$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{g0,5} = 64.0$ kNm | $H_{g0,5} = 0.0$ KN | $M_{g0,5} = 25.60$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{g0,6} = 80.0$ kNm | $H_{g0,6} = 0.0$ KN | $M_{g0,6} = 32.00$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{g0,7} = 96.0$ kNm | $H_{g0,7} = 0.0$ KN | $M_{g0,7} = 38.40$ kNm |

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

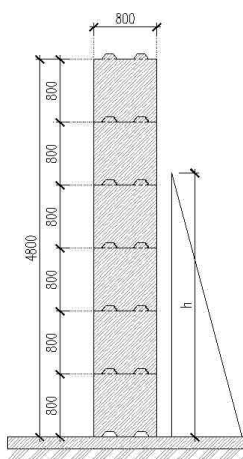
C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

lehký odpad

Mezní stav rovnováhy EQU/mezní stav (GEO/STR)-přístup I – kombi B:



Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

$$K_a = 0.586$$

$$h = 3.500 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

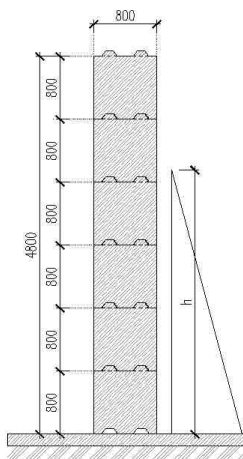
$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.2$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{az,4} = 0.3$ kNm | $H_{az,4} = 2.1$ KN | $M_{az,4} = -0.54$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{az,5} = 0.9$ kNm | $H_{az,5} = 6.3$ KN | $M_{az,5} = -3.27$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{az,6} = 1.8$ kNm | $H_{az,6} = 12.7$ KN | $M_{az,6} = -9.99$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{az,7} = 3.0$ kNm | $H_{az,7} = 21.3$ KN | $M_{az,7} = -22.48$ kNm |

Mezní stav (STR/GEO) – přístup I kombi A:



Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

$$K_a = 0.420$$

$$h = 3.500 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.1$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{az,4} = 0.3$ kNm | $H_{az,4} = 1.5$ KN | $M_{az,4} = -0.34$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{az,5} = 0.8$ kNm | $H_{az,5} = 4.5$ KN | $M_{az,5} = -2.20$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{az,6} = 1.6$ kNm | $H_{az,6} = 9.0$ KN | $M_{az,6} = -6.86$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{az,7} = 2.7$ kNm | $H_{az,7} = 15.2$ KN | $M_{az,7} = -15.57$ kNm |

Kombinace zatížení / Posouzení:

Kombinace zatížení pro výše uvedená zatížení je provedena v souladu s ČSN EN 1997-1 čl.2.4.7 a přílohy A.

1) Kombinace pro mezní stav rovnováhy EQU:součinitel vlastní tíhy: **0.900**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | - |
| 2 | 0.80 | 0.00 | 5.60 | 5.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 3 | 1.60 | 0.00 | 11.20 | 11.52 | 0.17 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | Vyhoví |
| 4 | 2.40 | 0.00 | 16.80 | 17.28 | 2.25 | -0.80 | 0.13 | 0.05 | Vyhoví |
| 5 | 3.20 | 0.00 | 22.40 | 23.04 | 6.71 | -4.91 | 0.30 | 0.21 | Vyhoví |
| 6 | 4.00 | 0.00 | 28.00 | 28.80 | 13.56 | -14.99 | 0.48 | 0.52 | Vyhoví |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 34.56 | 22.78 | -33.72 | 0.68 | 0.98 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav rovnováhy EQU:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

2) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 38.40 | 22.78 | -23.36 | 0.68 | 0.61 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

3) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.300**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 38.40 | 27.72 | -29.22 | 0.83 | 0.76 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

Posouzení únosnosti výčnělků prefabrikátů:

Výčnělek:

počet výčnělků: $p =$ **4** ks $b =$ 190 mm $l =$ 190 mm $A =$ 36100 mm²

připustný smyk v betonu:

$$n = 0.70 \cdot 0.15 \cdot 0.15 \cdot f_{cu} =$$
 0.261

$$f_{cd} =$$
 16.6 MPa

$$F = A \cdot n =$$
 36100 \cdot 0.261 $=$ 9.4 kN

Únosnost ve smyku při současném působení 4 ks výčnělků:

$$F_{Rd} = p \cdot F =$$
 4 \cdot 9.4 $=$ 37.75 kN

Posouzení únosnosti základové spáry:**Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:**

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 96.0 \cdot 1.0 + 2.7 \cdot 1.5 = 100.0 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 22.8 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (2.7 \cdot 0.8 / 2 - 15.2 \cdot 3.5 / 3) \cdot 1.5 = -25.0 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.400 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.250 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.801 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 124.9 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 30^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 57.7 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 22.8 \text{ kN} & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 96.0 \cdot 1.0 + 3.0 \cdot 1.3 = 99.9 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 27.7 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (3.0 \cdot 0.8 / 2 - 21.3 \cdot 3.5 / 3) \cdot 1.3 = -30.8 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.400 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.308 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.684 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 146.1 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 24^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 44.5 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 27.7 \text{ kN} & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

4.3 Sypký materiál – písek / štěrk

Zatížení:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení bylo ve statickém výpočtu uvažováno s následujícím zatížením uvedeným níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

1) vlastní tíha železobetonových prefabrikovaných dílů:

Blok o rozměrech 800x800x800 mm

b = 0.80 m
h = 0.80 m
š = 0.80 m

$F_{g0,1} = 12.8 \text{ kN}$

$F_{g0,1} = 16 \text{ kN/m}$

Blok o rozměrech 1600x800x800 mm

b = 1.60 m
h = 0.80 m
š = 0.80 m

$F_{g0,2} = 25.6 \text{ kN}$

$F_{g0,2} = 16 \text{ kN/m}$

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

písek

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet aktivního tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)} \right]^{0.5}}^2$$

Výpočet Ka dle různých přístupů:

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.503$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.379$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.503$$

2) Klidový zemní tlak Kr:

násypový materiál:

písek

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet klidového tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

$$K_r = \frac{(1 - \sin \varphi) \cdot \sin \varphi \cdot \cos \beta}{\sin \varphi - \sin^2 \beta}$$

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$K_r = 0.686$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

Výpočtové parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$K_r = 0.558$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$K_r = 0.686$

D) Zatížení bočními rázy:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od bočních rázů.

E) Rozjezdové síly:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od rozjezdových sil.

F) Brzdná síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od brzdových sil.

G) Odstředivá síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od odstředivých sil.

H) Sedání:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od sedání konstrukce.

I) Zatížení větrem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení větrem.

J) Zatížení sněhem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení sněhem.

Výpočet vnitřních sil:

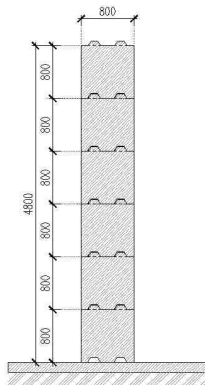
Výpočet vnitřních sil pro jednotlivé zatěžovací stavy je uveden níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

počet bloků: 6 ks

Obrázek:

výška bloků: 0.80 m



| | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{g0,1} = 0.0$ kNm | $H_{g0,1} = 0.0$ KN | $M_{g0,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{g0,2} = 16.0$ kNm | $H_{g0,2} = 0.0$ KN | $M_{g0,2} = 6.40$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{g0,3} = 32.0$ kNm | $H_{g0,3} = 0.0$ KN | $M_{g0,3} = 12.80$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{g0,4} = 48.0$ kNm | $H_{g0,4} = 0.0$ KN | $M_{g0,4} = 19.20$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{g0,5} = 64.0$ kNm | $H_{g0,5} = 0.0$ KN | $M_{g0,5} = 25.60$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{g0,6} = 80.0$ kNm | $H_{g0,6} = 0.0$ KN | $M_{g0,6} = 32.00$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{g0,7} = 96.0$ kNm | $H_{g0,7} = 0.0$ KN | $M_{g0,7} = 38.40$ kNm |

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

písek

Mezní stav rovnováhy EQU/mezní stav (GEO/STR)-přístup I – kombi B:

Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

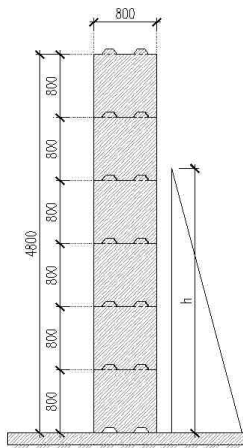
$$K_a = 0.503$$

$$h = 2.600 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$



| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{az,4} = 0.0$ kNm | $H_{az,4} = 0.1$ KN | $M_{az,4} = 0.01$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{az,5} = 0.5$ kNm | $H_{az,5} = 3.7$ KN | $M_{az,5} = -0.82$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{az,6} = 1.7$ kNm | $H_{az,6} = 12.1$ KN | $M_{az,6} = -5.90$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{az,7} = 3.6$ kNm | $H_{az,7} = 25.3$ KN | $M_{az,7} = -19.05$ kNm |

Mezní stav (STR/GEO) – přístup I kombi A:

Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

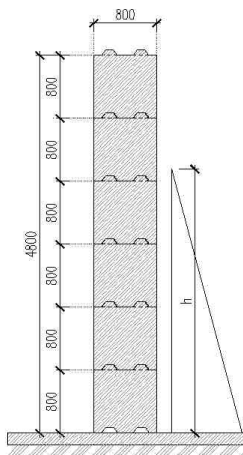
$$K_a = 0.379$$

$$h = 2.600 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$



| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{az,4} = 0.0$ kNm | $H_{az,4} = 0.1$ KN | $M_{az,4} = 0.01$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{az,5} = 0.5$ kNm | $H_{az,5} = 2.8$ KN | $M_{az,5} = -0.54$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{az,6} = 1.6$ kNm | $H_{az,6} = 9.1$ KN | $M_{az,6} = -4.16$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{az,7} = 3.3$ kNm | $H_{az,7} = 18.9$ KN | $M_{az,7} = -13.72$ kNm |

Kombinace zatížení / Posouzení:

Kombinace zatížení pro výše uvedená zatížení je provedena v souladu s ČSN EN 1997-1 čl.2.4.7 a přílohy A.

1) Kombinace pro mezní stav rovnováhy EQU:součinitel vlastní tíhy: **0.900**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | - |
| 2 | 0.80 | 0.00 | 5.60 | 5.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 3 | 1.60 | 0.00 | 11.20 | 11.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 4 | 2.40 | 0.00 | 16.80 | 17.28 | 0.17 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | Vyhoví |
| 5 | 3.20 | 0.00 | 22.40 | 23.04 | 4.20 | -1.24 | 0.19 | 0.05 | Vyhoví |
| 6 | 4.00 | 0.00 | 28.00 | 28.80 | 13.59 | -8.85 | 0.49 | 0.31 | Vyhoví |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 34.56 | 28.36 | -28.57 | 0.84 | 0.83 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav rovnováhy EQU:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

2) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 38.40 | 28.36 | -20.58 | 0.84 | 0.54 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

3) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.300**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 38.40 | 32.84 | -24.76 | 0.98 | 0.64 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

Posouzení únosnosti výčnělků prefabrikátů:

Výčnělek:

počet výčnělků: $p =$ **4** ks $b =$ 190 mm $l =$ 190 mm $A =$ 36100 mm²

připustný smyk v betonu:

$$n = 0.70 \cdot 0.15 \cdot 0.15 \cdot f_{cu} =$$
 0.261

$$f_{cd} =$$
 16.6 MPa

$$F = A \cdot n =$$
 36100 \cdot 0.261 $=$ 9.4 kN

Únosnost ve smyku při současném působení 4 ks výčnělků:

$$F_{Rd} = p \cdot F =$$
 4 \cdot 9.4 $=$ 37.75 kN

Posouzení únosnosti základové spáry:**Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:**

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 96.0 \cdot 1.0 + 3.3 \cdot 1.5 = 101.0 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 28.4 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (3.3 \cdot 0.8 / 2 - 18.9 \cdot 2.6 / 3) \cdot 1.5 = -22.6 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.400 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.224 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.853 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 118.4 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 30^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 58.3 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 28.4 \text{ kN} & & & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 96.0 \cdot 1.0 + 3.6 \cdot 1.3 = 100.6 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 32.8 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (3.6 \cdot 0.8 / 2 - 25.3 \cdot 2.6 / 3) \cdot 1.3 = -26.6 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.400 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.264 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.771 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 130.5 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 24^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 44.8 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 32.8 \text{ kN} & & & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

4.4 Sypký materiál – recyklát

Zatížení:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení bylo ve statickém výpočtu uvažováno s následujícím zatížením uvedeným níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

1) vlastní tíha železobetonových prefabrikovaných dílů:

Blok o rozměrech 800x800x800 mm

b = 0.80 m
h = 0.80 m
š = 0.80 m

$F_{g0,1} = 12.8 \text{ kN}$

$F_{g0,1} = 16 \text{ kN/m}$

Blok o rozměrech 1600x800x800 mm

b = 1.60 m
h = 0.80 m
š = 0.80 m

$F_{g0,2} = 25.6 \text{ kN}$

$F_{g0,2} = 16 \text{ kN/m}$

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak K_a :

násypový materiál:

recyklát

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet aktivního tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \left(\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)} \right)^{0.5} \right]^2}$$

Výpočet K_a dle různých přístupů:

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.503$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.379$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.503$$

2) Klidový zemní tlak Kr:

násypový materiál:

recyklát

Charakteristické parametry násypového materiálu: $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$

Výpočet klidového tlaku:

 $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

$$K_r = \frac{(1 - \sin \varphi) \cdot \sin \varphi \cdot \cos \beta}{\sin \varphi - \sin^2 \beta}$$

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 24.0^\circ$ $\delta = 8.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.686$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

Charakteristické parametry:

 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

Výpočtové parametry:

 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.558$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 24.0^\circ$ $\delta = 8.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.686$$

D) Zatížení bočními rázy:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od bočních rázů.

E) Rozjezdové síly:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od rozjezdových sil.

F) Brzdná síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od brzdových sil.

G) Odstředivá síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od odstředivých sil.

H) Sedání:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od sedání konstrukce.

I) Zatížení větrem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení větrem.

J) Zatížení sněhem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení sněhem.

Výpočet vnitřních sil:

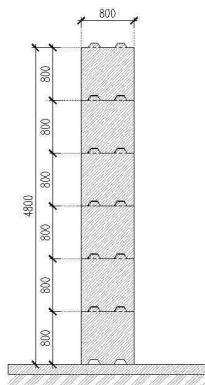
Výpočet vnitřních sil pro jednotlivé zatěžovací stavy je uveden níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

počet bloků: 6 ks

Obrázek:

výška bloků: 0.80 m



| | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{g0,1} = 0.0$ kNm | $H_{g0,1} = 0.0$ KN | $M_{g0,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{g0,2} = 16.0$ kNm | $H_{g0,2} = 0.0$ KN | $M_{g0,2} = 6.40$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{g0,3} = 32.0$ kNm | $H_{g0,3} = 0.0$ KN | $M_{g0,3} = 12.80$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{g0,4} = 48.0$ kNm | $H_{g0,4} = 0.0$ KN | $M_{g0,4} = 19.20$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{g0,5} = 64.0$ kNm | $H_{g0,5} = 0.0$ KN | $M_{g0,5} = 25.60$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{g0,6} = 80.0$ kNm | $H_{g0,6} = 0.0$ KN | $M_{g0,6} = 32.00$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{g0,7} = 96.0$ kNm | $H_{g0,7} = 0.0$ KN | $M_{g0,7} = 38.40$ kNm |

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

recyklát

Mezní stav rovnováhy EQU/mezní stav (GEO/STR)-přístup I – kombi B:

Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

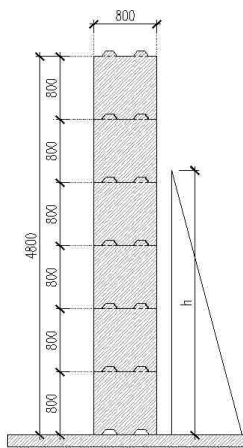
$$K_a = 0.503$$

$$h = 2.350 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$



| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{az,4} = 0.0$ kNm | $H_{az,4} = 0.0$ KN | $M_{az,4} = 0.00$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{az,5} = 0.4$ kNm | $H_{az,5} = 2.5$ KN | $M_{az,5} = -0.35$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{az,6} = 1.5$ kNm | $H_{az,6} = 10.8$ KN | $M_{az,6} = -4.35$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{az,7} = 3.5$ kNm | $H_{az,7} = 24.8$ KN | $M_{az,7} = -16.61$ kNm |

Mezní stav (STR/GEO) – přístup I kombi A:

Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

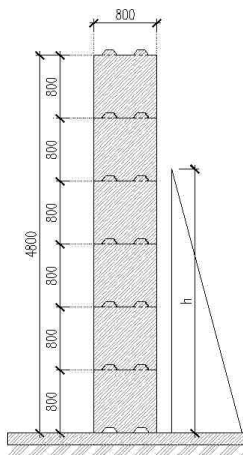
$$K_a = 0.379$$

$$h = 2.350 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$



| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{az,4} = 0.0$ kNm | $H_{az,4} = 0.0$ KN | $M_{az,4} = 0.00$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{az,5} = 0.3$ kNm | $H_{az,5} = 1.9$ KN | $M_{az,5} = -0.21$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{az,6} = 1.4$ kNm | $H_{az,6} = 8.1$ KN | $M_{az,6} = -3.03$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{az,7} = 3.3$ kNm | $H_{az,7} = 18.5$ KN | $M_{az,7} = -11.90$ kNm |

Kombinace zatížení / Posouzení:

Kombinace zatížení pro výše uvedená zatížení je provedena v souladu s ČSN EN 1997-1 čl.2.4.7 a přílohy A.

1) Kombinace pro mezní stav rovnováhy EQU:součinitel vlastní tíhy: **0.900**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | - |
| 2 | 0.80 | 0.00 | 5.60 | 5.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 3 | 1.60 | 0.00 | 11.20 | 11.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 4 | 2.40 | 0.00 | 16.80 | 17.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 5 | 3.20 | 0.00 | 22.40 | 23.04 | 2.83 | -0.52 | 0.13 | 0.02 | Vyhoví |
| 6 | 4.00 | 0.00 | 28.00 | 28.80 | 12.10 | -6.53 | 0.43 | 0.23 | Vyhoví |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 34.56 | 27.81 | -24.91 | 0.83 | 0.72 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav rovnováhy EQU:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

2) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 38.40 | 27.81 | -17.86 | 0.83 | 0.46 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

3) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.300**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 38.40 | 32.19 | -21.59 | 0.96 | 0.56 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

Posouzení únosnosti výčnělků prefabrikátů:

Výčnělek:

počet výčnělků: $p =$ **4** ks $b =$ 190 mm $l =$ 190 mm $A =$ 36100 mm²

připustný smyk v betonu:

$$n = 0.70 \cdot 0.15 \cdot 0.15 \cdot f_{cu} =$$
 0.261

$$f_{cd} =$$
 16.6 MPa

$$F = A \cdot n =$$
 36100 \cdot 0.261 $=$ 9.4 kN

Únosnost ve smyku při současném působení **4** ks výčnělků:

$$F_{Rd} = p \cdot F =$$
 4 \cdot 9.4 $=$ 37.75 kN

Posouzení únosnosti základové spáry:**Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:**

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 96.0 \cdot 1.0 + 3.3 \cdot 1.5 = 100.9 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 27.8 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (3.3 \cdot 0.8 / 2 - 18.5 \cdot 2.4 / 3) \cdot 1.5 = -19.8 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.400 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.196 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.907 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 111.2 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 30^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 58.3 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 27.8 & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 96.0 \cdot 1.0 + 3.5 \cdot 1.3 = 100.5 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 32.2 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (3.5 \cdot 0.8 / 2 - 24.8 \cdot 2.4 / 3) \cdot 1.3 = -23.4 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.400 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.233 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.834 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 120.5 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 24^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 44.8 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 32.2 & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

4.5 Sypký materiál – sklo

Zatížení:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení bylo ve statickém výpočtu uvažováno s následujícím zatížením uvedeným níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

1) vlastní tíha železobetonových prefabrikovaných dílů:

Blok o rozměrech 800x800x800 mm

b = 0.80 m
h = 0.80 m
š = 0.80 m

$F_{g0,1} = 12.8 \text{ kN}$

$F_{g0,1} = 16 \text{ kN/m}$

Blok o rozměrech 1600x800x800 mm

b = 1.60 m
h = 0.80 m
š = 0.80 m

$F_{g0,2} = 25.6 \text{ kN}$

$F_{g0,2} = 16 \text{ kN/m}$

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

sklo

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet aktivního tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)} \right]^{0.5}}^2$$

Výpočet Ka dle různých přístupů:

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$K_a = 0.586$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$K_a = 0.420$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$K_a = 0.586$

2) Klidový zemní tlak Kr:

násypový materiál:

sklo

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet klidového tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

$$K_r = \frac{(1 - \sin \varphi) \cdot \sin \varphi \cdot \cos \beta}{\sin \varphi - \sin^2 \beta}$$

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$K_r = 0.783$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

Výpočtové parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$K_r = 0.613$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$K_r = 0.783$

D) Zatížení bočními rázy:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od bočních rázů.

E) Rozjezdové síly:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od rozjezdových sil.

F) Brzdná síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od brzdových sil.

G) Odstředivá síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od odstředivých sil.

H) Sedání:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od sedání konstrukce.

I) Zatížení větrem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení větrem.

J) Zatížení sněhem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení sněhem.

Výpočet vnitřních sil:

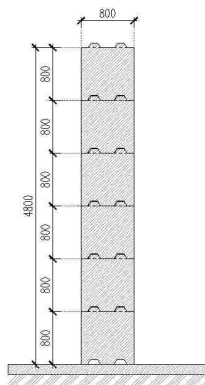
Výpočet vnitřních sil pro jednotlivé zatěžovací stavy je uveden níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

počet bloků: 6 ks

Obrázek:

výška bloků: 0.80 m



| | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{g0,1} = 0.0$ kNm | $H_{g0,1} = 0.0$ KN | $M_{g0,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{g0,2} = 16.0$ kNm | $H_{g0,2} = 0.0$ KN | $M_{g0,2} = 6.40$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{g0,3} = 32.0$ kNm | $H_{g0,3} = 0.0$ KN | $M_{g0,3} = 12.80$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{g0,4} = 48.0$ kNm | $H_{g0,4} = 0.0$ KN | $M_{g0,4} = 19.20$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{g0,5} = 64.0$ kNm | $H_{g0,5} = 0.0$ KN | $M_{g0,5} = 25.60$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{g0,6} = 80.0$ kNm | $H_{g0,6} = 0.0$ KN | $M_{g0,6} = 32.00$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{g0,7} = 96.0$ kNm | $H_{g0,7} = 0.0$ KN | $M_{g0,7} = 38.40$ kNm |

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

sklo

Mezní stav rovnováhy EQU/mezní stav (GEO/STR)-přístup I – kombi B:

Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

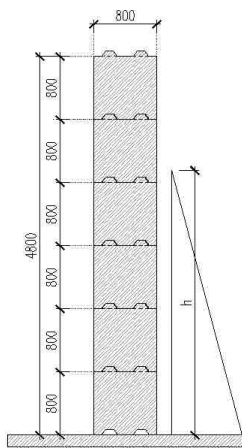
$$K_a = 0.586$$

$$h = 2.900 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$



| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{az,4} = 0.1$ kNm | $H_{az,4} = 0.7$ KN | $M_{az,4} = -0.04$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{az,5} = 0.7$ kNm | $H_{az,5} = 4.9$ KN | $M_{az,5} = -1.57$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{az,6} = 1.8$ kNm | $H_{az,6} = 12.8$ KN | $M_{az,6} = -7.52$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{az,7} = 3.4$ kNm | $H_{az,7} = 24.4$ KN | $M_{az,7} = -20.84$ kNm |

Mezní stav (STR/GEO) – přístup I kombi A:

Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

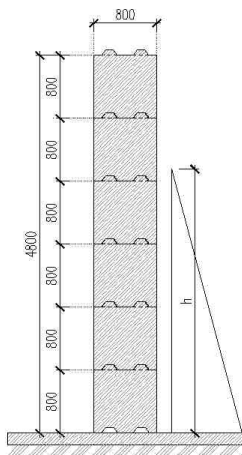
$$K_a = 0.420$$

$$h = 2.900 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$



| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.80$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.60$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 2.40$ m | $F_{az,4} = 0.1$ kNm | $H_{az,4} = 0.5$ KN | $M_{az,4} = -0.01$ kNm |
| $h_5 = 3.20$ m | $F_{az,5} = 0.6$ kNm | $H_{az,5} = 3.5$ KN | $M_{az,5} = -1.02$ kNm |
| $h_6 = 4.00$ m | $F_{az,6} = 1.6$ kNm | $H_{az,6} = 9.1$ KN | $M_{az,6} = -5.09$ kNm |
| $h_7 = 4.80$ m | $F_{az,7} = 3.1$ kNm | $H_{az,7} = 17.4$ KN | $M_{az,7} = -14.34$ kNm |

Kombinace zatížení / Posouzení:

Kombinace zatížení pro výše uvedená zatížení je provedena v souladu s ČSN EN 1997-1 čl.2.4.7 a přílohy A.

1) Kombinace pro mezní stav rovnováhy EQU:součinitel vlastní tíhy: **0.900**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | - |
| 2 | 0.80 | 0.00 | 5.60 | 5.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 3 | 1.60 | 0.00 | 11.20 | 11.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 4 | 2.40 | 0.00 | 16.80 | 17.28 | 0.77 | -0.06 | 0.05 | 0.00 | Vyhoví |
| 5 | 3.20 | 0.00 | 22.40 | 23.04 | 5.24 | -2.36 | 0.23 | 0.10 | Vyhoví |
| 6 | 4.00 | 0.00 | 28.00 | 28.80 | 13.67 | -11.28 | 0.49 | 0.39 | Vyhoví |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 34.56 | 26.07 | -31.26 | 0.78 | 0.90 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav rovnováhy EQU:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

2) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 38.40 | 26.07 | -21.52 | 0.78 | 0.56 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

3) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.300**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 4.80 | 0.00 | 33.60 | 38.40 | 31.72 | -27.09 | 0.94 | 0.71 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

Posouzení únosnosti výčnělků prefabrikátů:

Výčnělek:

počet výčnělků: $p =$ **4** ks $b =$ 190 mm $l =$ 190 mm $A =$ 36100 mm²

připustný smyk v betonu:

$$n = 0.70 \cdot 0.15 \cdot 0.15 \cdot f_{cu} = 0.261 \quad f_{cd} = \mathbf{16.6} \text{ MPa}$$

$$F = A \cdot n = 36100 \cdot 0.261 = 9.4 \text{ kN}$$

Únosnost ve smyku při současném působení 4 ks výčnělků:

$$F_{Rd} = p \cdot F = 4 \cdot 9.4 = 37.75 \text{ kN}$$

Posouzení únosnosti základové spáry:**Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:**

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 96.0 \cdot 1.0 + 3.1 \cdot 1.5 = 100.6 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 26.1 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (3.1 \cdot 0.8 / 2 - 17.4 \cdot 2.9 / 3) \cdot 1.5 = -23.4 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.400 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.232 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.836 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 120.4 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 30^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 58.1 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 26.1 & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 96.0 \cdot 1.0 + 3.4 \cdot 1.3 = 100.5 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 31.7 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (3.4 \cdot 0.8 / 2 - 24.4 \cdot 2.9 / 3) \cdot 1.3 = -28.9 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.400 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.287 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.725 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 138.6 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 24^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 44.7 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 31.7 & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

4.6 Účinky větru

Zatížení větrem:

A) Základní rychlost větru:

| | | |
|----------------|-----------------|-----------------------------------|
| $V_{b,0} =$ | 25.0 m/s | - výchozí základní rychlost větru |
| $C_{dir} =$ | 1.0 | - součinitel směru větru |
| $C_{season} =$ | 1.0 | - součinitel ročního období |
| $V_b =$ | 25.0 | - základní rychlost větru |

B) Střední rychlost větru:

| | | |
|---------------|---------------|--|
| $C_r(z) =$ | 0.606 | - součinitel drsnosti |
| $C_o(z) =$ | 1.0 | - součinitel orografie |
| $K_r =$ | 0.215 | - součinitel terénu |
| $z_0 =$ | 0.30 m | - parametr drsnosti terénu |
| $z_{0,min} =$ | 5.0 m | - minimální výška definovaná v tab. 4.1. |
| $z_{ref} =$ | 5.0 m | - referenční výška |
| $z =$ | 4.8 m | - výška v nejvyšším bodě |
| $v_m(z) =$ | 15.149 | - střední rychlost větru |

C) Turbulence větru:

| | | |
|---------|------------|-------------------------------|
| $k_1 =$ | 1.0 | - součinitel turbulence větru |
| $I_v =$ | 0.355 | - intenzita turbulence větru |

D) Maximální dynamický tlak-výpočtovou metodou:

| | | |
|--|------------------------|--------------------------|
| $\rho =$ | 1.25 kg/m ³ | - měrná hmotnost vzduchu |
| $q_p(z) = [1 + 7 \cdot \ln(z)] \cdot 0.5 \cdot v_m(z) \cdot v_m(z) \cdot \rho$ | | |
| $q_p(z) =$ | 500.336 Pa | - základní tlak větru |

E) Stanovení součinitelů $C_{p,net}$

| | | |
|----------------|---------------|---|
| souč. plnosti: | $\varphi =$ | 1.0 |
| délka průčelí: | $L =$ | 0.0 m |
| Oblast A: | $C_{p,net} =$ | 3.4 - bez vedlejšího průčelí - oblast typu A ($l/h < 3$) |
| | $C_{p,net} =$ | 2.1 - bez vedlejšího průčelí - oblast typu B ($l/h = 5$) |
| Interpolace: | $C_{p,net} =$ | 2.9 - průměrný součinitel $C_{p,net}$ |

G) Výpočet základního zatížení (síly) od větru:

| | |
|---|---------------------------|
| $F_w' = C_{scd} \cdot C_f \cdot q_p(z) \cdot A_{ref} =$ | 1.451 kN/m ² |
| $C_{scd} =$ | 1.0 |
| $A_{ref} =$ | 1.0 m ² |

H) Vnitřní síly v jednotlivých spárách v charakteristických hodnotách:

| spára | výška | $H_{z,0i}$ | $M_{z,0i}$ |
|-------|-------|------------|------------|
| č. | [m] | [kN] | [kNm] |
| 1 | 0.0 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.8 | 1.16 | 0.46 |
| 3 | 1.6 | 2.32 | 1.86 |
| 4 | 2.4 | 3.48 | 4.18 |
| 5 | 3.2 | 4.64 | 7.43 |
| 6 | 4.0 | 5.80 | 11.61 |
| 7 | 4.8 | 6.96 | 16.72 |

výška $h =$ **0.8** m
zatížení $F_w' =$ 1.451 kN/m²

Výpočet vnitřních sil: Bez průčelí

Kombinace zatížení / Posouzení:

Kombinace zatížení pro výše uvedená zatížení je provedena v souladu s ČSN EN 1997-1 čl.2.4.7 a přílohy A.

1) Kombinace pro mezní stav rovnováhy EQU:

součinitel vlastní tíhy: 0.900

součinitel větru: 1.500

součinitel tření: 0.350

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | vítr | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|---------------------|----------|
| | | $F_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{zo,i}$ | $M_{zo,i}$ | $H_{zo,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{zo,i}/M_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | - |
| 2 | 0.80 | 16.00 | 5.04 | 5.76 | 1.74 | 0.70 | 0.35 | 0.12 | Vyhoví |
| 3 | 1.60 | 32.00 | 10.08 | 11.52 | 3.48 | 2.79 | 0.35 | 0.24 | Vyhoví |
| 4 | 2.40 | 48.00 | 15.12 | 17.28 | 5.22 | 6.27 | 0.35 | 0.36 | Vyhoví |
| 5 | 3.20 | 64.00 | 20.16 | 23.04 | 6.96 | 11.14 | 0.35 | 0.48 | Vyhoví |
| 6 | 4.00 | 80.00 | 25.20 | 28.80 | 8.71 | 17.41 | 0.35 | 0.60 | Vyhoví |
| 7 | 4.80 | 96.00 | 30.24 | 34.56 | 10.45 | 25.07 | 0.35 | 0.73 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav rovnováhy EQU:

hodnota tlaku: 1.451

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

2) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

součinitel vlastní tíhy: 1.000

součinitel větru: 1.500

součinitel tření: 0.350

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | vítr | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|---------------------|----------|
| | | $F_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{zo,i}$ | $M_{zo,i}$ | $H_{zo,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/M_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 4.80 | 96.00 | 33.60 | 38.40 | 10.45 | 25.07 | 0.31 | 0.65 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

3) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

součinitel vlastní tíhy: 1.000

součinitel větru: 1.300

součinitel tření: 0.350

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | vítr | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|---------------------|----------|
| | | $F_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{zo,i}$ | $M_{zo,i}$ | $H_{zo,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{zo,i}/M_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 4.80 | 96.00 | 33.60 | 38.40 | 9.05 | 21.73 | 0.27 | 0.57 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

Posouzení únosnosti výčnělků prefabrikátů:

Výčnělek:

b = 190 mm

l = 190 mm

A = 36100 mm²

počet výčnělků: p = 4 ks

základna výčnělků je zmenšena o 10 mm (výrobní tolerance)

přípustný smyk v betonu:

$$n = 0.70 \cdot 0.15 \cdot 0.15 \cdot f_{cu} = 0.261$$

$$f_{cd} = 16.6 \text{ MPa}$$

$$F = A \cdot n = 36100 \cdot 0.261 = 9.4 \text{ kN}$$

Únosnost ve smyku při současném působení 4 ks výčnělků:

$$F_{Rd} = p \cdot F = 4 \cdot 9.4 = 37.75 \text{ kN}$$

Posouzení únosnosti základové spáry:

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} = 96.0 \cdot 1.0 = 96.0 \text{ kN}$$

$$M = 25.07 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.400 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.261 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.778 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 123.5 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem:} & \text{štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 30^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d = N \cdot \tan \varphi &= 55.4 \text{ kPa} \geq H_{z0,i} = 10.4 & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} = 96.0 \cdot 1.0 = 96.0 \text{ kN}$$

$$M = 21.7 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.400 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.226 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.847 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 113.3 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem:} & \text{štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 24^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d = N \cdot \tan \varphi &= 42.7 \text{ kPa} \geq H_{z0,i} = 9.1 & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Konstrukce zdi vyhoví při posouzení na zatížení od větru bez osazení bočního průčelí délky 1.60 m (1 blok BB1).

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

5 Posouzení základního systému bloků BB6 a BB7

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

5.1 Sypký materiál – lehký komunální odpad

Zatížení:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení bylo ve statickém výpočtu uvažováno s následujícím zatížením uvedeným níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

1) vlastní tíha železobetonových prefabrikovaných dílů:

Blok o rozměrech 900x600x600 mm

b = 0.90 m
h = 0.60 m
š = 0.60 m

$F_{g0,1} = 8.1 \text{ kN}$

$F_{g0,1} = 9 \text{ kN/m}$

Blok o rozměrech 1800x600x600 mm

b = 1.80 m
h = 0.60 m
š = 0.60 m

$F_{g0,2} = 16.2 \text{ kN}$

$F_{g0,2} = 9 \text{ kN/m}$

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

lehký komunální odpad

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet aktivního tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \left(\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)} \right)^{0.5} \right]^2}$$

Výpočet Ka dle různých přístupů:

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.646$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.442$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 22.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.646$$

2) Klidový zemní tlak Kr:

násypový materiál:

lehký komunální odpad

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

Výpočet klidového tlaku:

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 22.0^\circ$$

$$K_r = \frac{(1 - \sin \varphi) \cdot \sin \varphi \cdot \cos \beta}{\sin \varphi - \sin^2 \beta}$$

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 22.0^\circ$$

Výpočtové parametry:

$$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 24.0^\circ$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 22.0^\circ$$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.840$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

Charakteristické parametry:

$$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 22.0^\circ$$

Výpočtové parametry:

Výpočtové parametry:

$$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 22.0^\circ$$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.644$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 22.0^\circ$$

Výpočtové parametry:

$$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 24.0^\circ$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 22.0^\circ$$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.840$$

D) Zatížení bočními rázy:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od bočních rázů.

E) Rozjezdové síly:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od rozjezdových sil.

F) Brzdná síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od brzdových sil.

G) Odstředivá síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od odstředivých sil.

H) Sedání:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od sedání konstrukce.

I) Zatížení větrem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení větrem.

J) Zatížení sněhem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení sněhem.

Výpočet vnitřních sil:

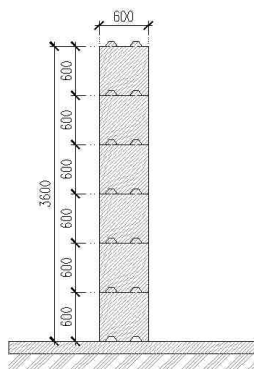
Výpočet vnitřních sil pro jednotlivé zatěžovací stavy je uveden níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

počet bloků: 6 ks

Obrázek:

výška bloků: 0.60 m



| | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{g0,1} = 0.0$ kNm | $H_{g0,1} = 0.0$ KN | $M_{g0,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{g0,2} = 9.0$ kNm | $H_{g0,2} = 0.0$ KN | $M_{g0,2} = 2.70$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{g0,3} = 18.0$ kNm | $H_{g0,3} = 0.0$ KN | $M_{g0,3} = 5.40$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{g0,4} = 27.0$ kNm | $H_{g0,4} = 0.0$ KN | $M_{g0,4} = 8.10$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{g0,5} = 36.0$ kNm | $H_{g0,5} = 0.0$ KN | $M_{g0,5} = 10.80$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{g0,6} = 45.0$ kNm | $H_{g0,6} = 0.0$ KN | $M_{g0,6} = 13.50$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{g0,7} = 54.0$ kNm | $H_{g0,7} = 0.0$ KN | $M_{g0,7} = 16.20$ kNm |

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

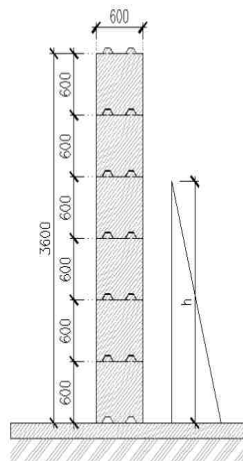
C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak K_a :

násypový materiál:

lehký komunální odpad

Mezní stav rovnováhy EQU/mezní stav (GEO/STR)-přístup I – kombi B:



Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

$$K_a = 0.646$$

$$h = 3.000 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

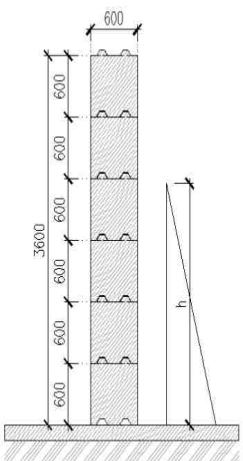
$$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{az,3} = 0.1$ kNm | $H_{az,3} = 0.4$ KN | $M_{az,3} = -0.05$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{az,4} = 0.2$ kNm | $H_{az,4} = 1.6$ KN | $M_{az,4} = -0.51$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{az,5} = 0.5$ kNm | $H_{az,5} = 3.6$ KN | $M_{az,5} = -1.87$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{az,6} = 0.9$ kNm | $H_{az,6} = 6.5$ KN | $M_{az,6} = -4.62$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{az,7} = 1.4$ kNm | $H_{az,7} = 10.1$ KN | $M_{az,7} = -9.23$ kNm |

Mezní stav (STR/GEO) – přístup I kombi A:



Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

$$K_a = 0.442$$

$$h = 3.000 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 3.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

| | | | |
|----------------|----------------------|---------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.3$ KN | $M_{az,3} = -0.03$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{az,4} = 0.2$ kNm | $H_{az,4} = 1.1$ KN | $M_{az,4} = -0.32$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{az,5} = 0.4$ kNm | $H_{az,5} = 2.5$ KN | $M_{az,5} = -1.22$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{az,6} = 0.8$ kNm | $H_{az,6} = 4.4$ KN | $M_{az,6} = -3.04$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{az,7} = 1.2$ kNm | $H_{az,7} = 6.9$ KN | $M_{az,7} = -6.13$ kNm |

Kombinace zatížení / Posouzení:

Kombinace zatížení pro výše uvedená zatížení je provedena v souladu s ČSN EN 1997-1 čl.2.4.7 a přílohy A.

1) Kombinace pro mezní stav rovnováhy EQU:součinitel vlastní tíhy: **0.900**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | - |
| 2 | 0.60 | 0.00 | 3.15 | 2.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 3 | 1.20 | 0.00 | 6.30 | 4.86 | 0.41 | -0.07 | 0.07 | 0.01 | Vyhoví |
| 4 | 1.80 | 0.00 | 9.45 | 7.29 | 1.64 | -0.76 | 0.17 | 0.10 | Vyhoví |
| 5 | 2.40 | 0.00 | 12.60 | 9.72 | 3.70 | -2.81 | 0.29 | 0.29 | Vyhoví |
| 6 | 3.00 | 0.00 | 15.75 | 12.15 | 6.58 | -6.93 | 0.42 | 0.57 | Vyhoví |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 14.58 | 10.28 | -13.85 | 0.54 | 0.95 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav rovnováhy EQU:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

2) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 16.20 | 10.28 | -9.19 | 0.54 | 0.57 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

3) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.300**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 16.20 | 13.11 | -12.00 | 0.69 | 0.74 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

Posouzení únosnosti výčnělků prefabrikátů:

Výčnělek:

počet výčnělků: $p =$ **6** ks $b =$ 145 mm $l =$ 145 mm $A =$ 21025 mm²

připustný smyk v betonu:

$$n = 0.70 \cdot 0.15 \cdot 0.15 \cdot f_{cu} =$$
 0.261

$$f_{cd} =$$
 16.6 MPa

$$F = A \cdot n =$$
 21025 \cdot 0.261 $=$ 5.5 kN

Únosnost ve smyku při současném působení **6** ks výčnělků:

$$F_{Rd} = p \cdot F =$$
 6 \cdot 5.5 $=$ 32.98 kN

Posouzení únosnosti základové spáry:**Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:**

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 54.0 \cdot 1.0 + 1.2 \cdot 1.5 = 55.8 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 10.3 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (1.2 \cdot 0.6 / 2 - 6.9 \cdot 3.0 / 3) \cdot 1.5 = -9.7 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$b = 1.200 \text{ m}$ - účinná šířka základu $e = 0.174 \text{ m}$
 $l = 1.000 \text{ m}$ - délka základu
 $t = 0.350 \text{ m}$ - tloušťka základu
 $b = 0.751 \text{ m}$ - efektivní šířka

Posouzení základové spáry:

$\sigma = 74.3 \text{ kPa}$ zemina pod základem: štěrk
 úhel vnitřního tření $\varphi = 30^\circ$ $\varphi_d = 30^\circ$
 soudržnost zeminy $c_u = 0.0 \text{ kPa}$ $c_{ud} = 0 \text{ kPa}$
 $R_d = N \cdot \tan \varphi = 32.2 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 10.3$ **Vyhoví**

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 54.0 \cdot 1.0 + 1.4 \cdot 1.3 = 55.8 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 13.1 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (1.4 \cdot 0.6 / 2 - 10.1 \cdot 3.0 / 3) \cdot 1.3 = -12.6 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$b = 1.200 \text{ m}$ - účinná šířka základu $e = 0.225 \text{ m}$
 $l = 1.000 \text{ m}$ - délka základu
 $t = 0.350 \text{ m}$ - tloušťka základu
 $b = 0.650 \text{ m}$ - efektivní šířka

Posouzení základové spáry:

$\sigma = 85.9 \text{ kPa}$ zemina pod základem: štěrk
 úhel vnitřního tření $\varphi = 30^\circ$ $\varphi_d = 24^\circ$
 soudržnost zeminy $c_u = 0.0 \text{ kPa}$ $c_{ud} = 0 \text{ kPa}$
 $R_d = N \cdot \tan \varphi = 24.9 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 13.1$ **Vyhoví**

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

5.2 Sypký materiál – lehký odpad

Zatížení:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení bylo ve statickém výpočtu uvažováno s následujícím zatížením uvedeným níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

1) vlastní tíha železobetonových prefabrikovaných dílů:

Blok o rozměrech 900x600x600 mm

b = 0.90 m
h = 0.60 m
š = 0.60 m

$F_{g0,1} = 8.1 \text{ kN}$

$F_{g0,1} = 9 \text{ kN/m}$

Blok o rozměrech 1800x600x600 mm

b = 1.80 m
h = 0.60 m
š = 0.60 m

$F_{g0,2} = 16.2 \text{ kN}$

$F_{g0,2} = 9 \text{ kN/m}$

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

lehký odpad

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet aktivního tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \left(\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)} \right)^{0.5} \right]^2}$$

Výpočet Ka dle různých přístupů:

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$K_a = 0.586$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$K_a = 0.420$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$K_a = 0.586$

2) Klidový zemní tlak Kr:

násypový materiál:

lehký odpad

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

Výpočet klidového tlaku:

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

$$K_r = \frac{(1 - \sin \varphi) \cdot \sin \varphi \cdot \cos \beta}{\sin \varphi - \sin^2 \beta}$$

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

Výpočtové parametry:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 24.0^\circ$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.783$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

Charakteristické parametry:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

Výpočtové parametry:

Výpočtové parametry:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.613$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 30.0^\circ$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

Výpočtové parametry:

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 24.0^\circ$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

$$\beta = 20.0^\circ$$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.783$$

D) Zatížení bočními rázy:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od bočních rázů.

E) Rozjezdové síly:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od rozjezdových sil.

F) Brzdná síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od brzdových sil.

G) Odstředivá síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od odstředivých sil.

H) Sedání:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od sedání konstrukce.

I) Zatížení větrem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení větrem.

J) Zatížení sněhem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení sněhem.

Výpočet vnitřních sil:

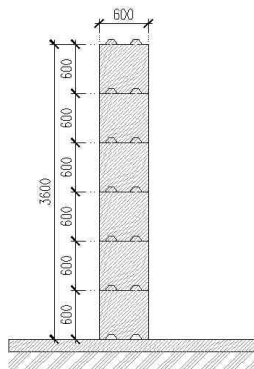
Výpočet vnitřních sil pro jednotlivé zatěžovací stavy je uveden níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

počet bloků: 6 ks

Obrázek:

výška bloků: 0.60 m



| | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{g0,1} = 0.0$ kNm | $H_{g0,1} = 0.0$ KN | $M_{g0,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{g0,2} = 9.0$ kNm | $H_{g0,2} = 0.0$ KN | $M_{g0,2} = 2.70$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{g0,3} = 18.0$ kNm | $H_{g0,3} = 0.0$ KN | $M_{g0,3} = 5.40$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{g0,4} = 27.0$ kNm | $H_{g0,4} = 0.0$ KN | $M_{g0,4} = 8.10$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{g0,5} = 36.0$ kNm | $H_{g0,5} = 0.0$ KN | $M_{g0,5} = 10.80$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{g0,6} = 45.0$ kNm | $H_{g0,6} = 0.0$ KN | $M_{g0,6} = 13.50$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{g0,7} = 54.0$ kNm | $H_{g0,7} = 0.0$ KN | $M_{g0,7} = 16.20$ kNm |

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

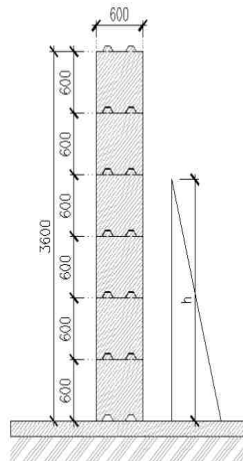
C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak K_a :

násypový materiál:

lehký odpad

Mezní stav rovnováhy EQU/mezní stav (GEO/STR)-přístup I – kombi B:



Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

$$K_a = 0.586$$

$$h = 2.600 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

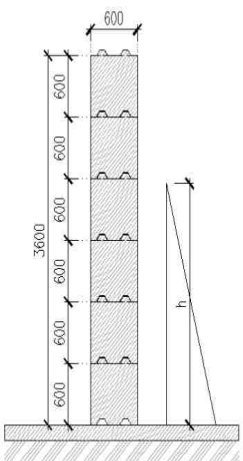
$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.1$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{az,4} = 0.2$ kNm | $H_{az,4} = 1.1$ KN | $M_{az,4} = -0.20$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{az,5} = 0.5$ kNm | $H_{az,5} = 3.4$ KN | $M_{az,5} = -1.30$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{az,6} = 1.0$ kNm | $H_{az,6} = 7.0$ KN | $M_{az,6} = -4.05$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{az,7} = 1.7$ kNm | $H_{az,7} = 11.8$ KN | $M_{az,7} = -9.21$ kNm |

Mezní stav (STR/GEO) – přístup I kombi A:



Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

$$K_a = 0.420$$

$$h = 2.600 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

| | | | |
|----------------|----------------------|---------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{az,4} = 0.1$ kNm | $H_{az,4} = 0.8$ KN | $M_{az,4} = -0.13$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{az,5} = 0.4$ kNm | $H_{az,5} = 2.4$ KN | $M_{az,5} = -0.88$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{az,6} = 0.9$ kNm | $H_{az,6} = 5.0$ KN | $M_{az,6} = -2.78$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{az,7} = 1.5$ kNm | $H_{az,7} = 8.4$ KN | $M_{az,7} = -6.38$ kNm |

Kombinace zatížení / Posouzení:

Kombinace zatížení pro výše uvedená zatížení je provedena v souladu s ČSN EN 1997-1 čl.2.4.7 a přílohy A.

1) Kombinace pro mezní stav rovnováhy EQU:součinitel vlastní tíhy: **0.900**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | - |
| 2 | 0.60 | 0.00 | 3.15 | 2.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 3 | 1.20 | 0.00 | 6.30 | 4.86 | 0.07 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | Vyhoví |
| 4 | 1.80 | 0.00 | 9.45 | 7.29 | 1.19 | -0.30 | 0.13 | 0.04 | Vyhoví |
| 5 | 2.40 | 0.00 | 12.60 | 9.72 | 3.64 | -1.96 | 0.29 | 0.20 | Vyhoví |
| 6 | 3.00 | 0.00 | 15.75 | 12.15 | 7.44 | -6.08 | 0.47 | 0.50 | Vyhoví |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 14.58 | 12.57 | -13.81 | 0.67 | 0.95 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav rovnováhy EQU:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

2) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 16.20 | 12.57 | -9.56 | 0.67 | 0.59 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

3) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.300**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 16.20 | 15.30 | -11.97 | 0.81 | 0.74 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

Posouzení únosnosti výčnělků prefabrikátů:

Výčnělek:

počet výčnělků: $p =$ **6** ks $b =$ 145 mm $l =$ 145 mm $A =$ 21025 mm²

připustný smyk v betonu:

$$n = 0.70 \cdot 0.15 \cdot 0.15 \cdot f_{cu} =$$
 0.261

$$f_{cd} =$$
 16.6 MPa

$$F = A \cdot n =$$
 21025 \cdot 0.261 $=$ 5.5 kN

Únosnost ve smyku při současném působení **6** ks výčnělků:

$$F_{Rd} = p \cdot F =$$
 6 \cdot 5.5 $=$ 32.98 kN

Posouzení únosnosti základové spáry:**Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:**

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 54.0 \cdot 1.0 + 1.5 \cdot 1.5 = 56.2 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 12.6 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (1.5 \cdot 0.6 / 2 - 8.4 \cdot 2.6 / 3) \cdot 1.5 = -10.2 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.200 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.182 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.736 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 76.4 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 30^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d = N \cdot \tan \varphi &= 32.5 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 12.6 & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 54.0 \cdot 1.0 + 1.7 \cdot 1.3 = 56.2 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 15.3 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (1.7 \cdot 0.6 / 2 - 11.8 \cdot 2.6 / 3) \cdot 1.3 = -12.6 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.200 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.225 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.651 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 86.3 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 24^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d = N \cdot \tan \varphi &= 25.0 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 15.3 & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

5.3 Sypký materiál – písek / štěrk

Zatížení:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení bylo ve statickém výpočtu uvažováno s následujícím zatížením uvedeným níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

1) vlastní tíha železobetonových prefabrikovaných dílů:

Blok o rozměrech 900x600x600 mm

b = 0.90 m
h = 0.60 m
š = 0.60 m

$F_{g0,1} = 8.1 \text{ kN}$

$F_{g0,1} = 9 \text{ kN/m}$

Blok o rozměrech 1800x600x600 mm

b = 1.80 m
h = 0.60 m
š = 0.60 m

$F_{g0,2} = 16.2 \text{ kN}$

$F_{g0,2} = 9 \text{ kN/m}$

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

písek

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet aktivního tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \left(\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)} \right)^{0.5} \right]^2}$$

Výpočet Ka dle různých přístupů:

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.503$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.379$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.503$$

2) Klidový zemní tlak Kr:

násypový materiál:

písek

Charakteristické parametry násypového materiálu: $\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$

Výpočet klidového tlaku:

 $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

$$K_r = \frac{(1 - \sin \varphi) \cdot \sin \varphi \cdot \cos \beta}{\sin \varphi - \sin^2 \beta}$$

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

 $\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

 $\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 24.0^\circ$ $\delta = 8.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.686$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

Charakteristické parametry:

 $\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

Výpočtové parametry:

 $\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.558$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

 $\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

 $\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 24.0^\circ$ $\delta = 8.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.686$$

D) Zatížení bočními rázy:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od bočních rázů.

E) Rozjezdové síly:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od rozjezdových sil.

F) Brzdná síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od brzdných sil.

G) Odstředivá síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od odstředivých sil.

H) Sedání:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od sedání konstrukce.

I) Zatížení větrem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení větrem.

J) Zatížení sněhem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení sněhem.

Výpočet vnitřních sil:

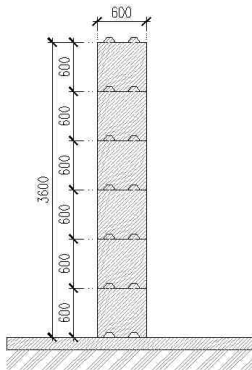
Výpočet vnitřních sil pro jednotlivé zatěžovací stavy je uveden níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

počet bloků: 6 ks

Obrázek:

výška bloků: 0.60 m



| | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{g0,1} = 0.0$ kNm | $H_{g0,1} = 0.0$ KN | $M_{g0,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{g0,2} = 9.0$ kNm | $H_{g0,2} = 0.0$ KN | $M_{g0,2} = 2.70$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{g0,3} = 18.0$ kNm | $H_{g0,3} = 0.0$ KN | $M_{g0,3} = 5.40$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{g0,4} = 27.0$ kNm | $H_{g0,4} = 0.0$ KN | $M_{g0,4} = 8.10$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{g0,5} = 36.0$ kNm | $H_{g0,5} = 0.0$ KN | $M_{g0,5} = 10.80$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{g0,6} = 45.0$ kNm | $H_{g0,6} = 0.0$ KN | $M_{g0,6} = 13.50$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{g0,7} = 54.0$ kNm | $H_{g0,7} = 0.0$ KN | $M_{g0,7} = 16.20$ kNm |

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

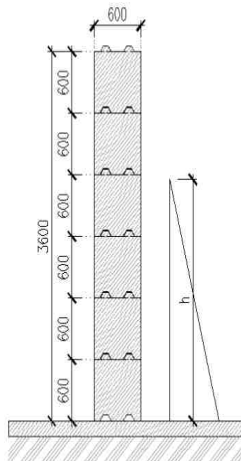
C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak K_a :

násypový materiál:

písek

Mezní stav rovnováhy EQU/mezní stav (GEO/STR)-přístup I – kombi B:



Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

$$K_a = 0.503$$

$$h = 1.950 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

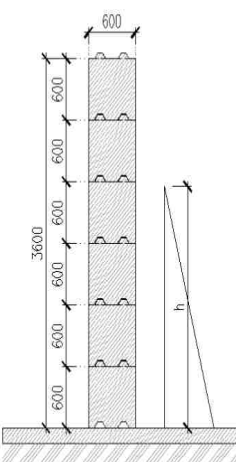
$$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{az,4} = 0.0$ kNm | $H_{az,4} = 0.1$ KN | $M_{az,4} = 0.00$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{az,5} = 0.3$ kNm | $H_{az,5} = 2.1$ KN | $M_{az,5} = -0.35$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{az,6} = 1.0$ kNm | $H_{az,6} = 6.8$ KN | $M_{az,6} = -2.49$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{az,7} = 2.0$ kNm | $H_{az,7} = 14.2$ KN | $M_{az,7} = -8.04$ kNm |

Mezní stav (STR/GEO) – přístup I kombi A:



Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

$$K_a = 0.379$$

$$h = 1.950 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 15.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{az,4} = 0.0$ kNm | $H_{az,4} = 0.1$ KN | $M_{az,4} = 0.00$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{az,5} = 0.3$ kNm | $H_{az,5} = 1.6$ KN | $M_{az,5} = -0.23$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{az,6} = 0.9$ kNm | $H_{az,6} = 5.1$ KN | $M_{az,6} = -1.75$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{az,7} = 1.9$ kNm | $H_{az,7} = 10.6$ KN | $M_{az,7} = -5.79$ kNm |

Kombinace zatížení / Posouzení:

Kombinace zatížení pro výše uvedená zatížení je provedena v souladu s ČSN EN 1997-1 čl.2.4.7 a přílohy A.

1) Kombinace pro mezní stav rovnováhy EQU:součinitel vlastní tíhy: **0.900**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | - |
| 2 | 0.60 | 0.00 | 3.15 | 2.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 3 | 1.20 | 0.00 | 6.30 | 4.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 4 | 1.80 | 0.00 | 9.45 | 7.29 | 0.09 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | Vyhoví |
| 5 | 2.40 | 0.00 | 12.60 | 9.72 | 2.36 | -0.52 | 0.19 | 0.05 | Vyhoví |
| 6 | 3.00 | 0.00 | 15.75 | 12.15 | 7.65 | -3.73 | 0.49 | 0.31 | Vyhoví |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 14.58 | 15.96 | -12.05 | 0.84 | 0.83 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav rovnováhy EQU:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

2) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 16.20 | 15.96 | -8.68 | 0.84 | 0.54 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

3) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.300**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 16.20 | 18.47 | -10.45 | 0.98 | 0.64 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

Posouzení únosnosti výčnělků prefabrikátů:

Výčnělek:

počet výčnělků: $p =$ **6** ks $b =$ 145 mm $l =$ 145 mm $A =$ 21025 mm²

připustný smyk v betonu:

$$n = 0.70 \cdot 0.15 \cdot 0.15 \cdot f_{cu} =$$
 0.261

$$f_{cd} =$$
 16.6 MPa

$$F = A \cdot n =$$
 21025 \cdot 0.261 $=$ 5.5 kN

Únosnost ve smyku při současném působení 6 ks výčnělků:

$$F_{Rd} = p \cdot F =$$
 6 \cdot 5.5 $=$ 32.98 kN

Posouzení únosnosti základové spáry:**Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:**

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 54.0 \cdot 1.0 + 1.9 \cdot 1.5 = 56.8 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 16.0 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (1.9 \cdot 0.6 / 2 - 10.6 \cdot 2.0 / 3) \cdot 1.5 = -9.5 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$b = 1.200 \text{ m}$ - účinná šířka základu $e = 0.168 \text{ m}$
 $l = 1.000 \text{ m}$ - délka základu
 $t = 0.350 \text{ m}$ - tloušťka základu
 $b = 0.765 \text{ m}$ - efektivní šířka

Posouzení základové spáry:

$\sigma = 74.3 \text{ kPa}$ zemina pod základem: štěrk
 úhel vnitřního tření $\varphi = 30^\circ$ $\varphi_d = 30^\circ$
 soudržnost zeminy $c_u = 0.0 \text{ kPa}$ $c_{ud} = 0 \text{ kPa}$
 $R_d = N \cdot \tan \varphi = 32.8 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 16.0$ **Vyhoví**

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 54.0 \cdot 1.0 + 2.0 \cdot 1.3 = 56.6 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 18.5 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (2.0 \cdot 0.6 / 2 - 14.2 \cdot 2.0 / 3) \cdot 1.3 = -11.2 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$b = 1.200 \text{ m}$ - účinná šířka základu $e = 0.198 \text{ m}$
 $l = 1.000 \text{ m}$ - délka základu
 $t = 0.350 \text{ m}$ - tloušťka základu
 $b = 0.703 \text{ m}$ - efektivní šířka

Posouzení základové spáry:

$\sigma = 80.5 \text{ kPa}$ zemina pod základem: štěrk
 úhel vnitřního tření $\varphi = 30^\circ$ $\varphi_d = 24^\circ$
 soudržnost zeminy $c_u = 0.0 \text{ kPa}$ $c_{ud} = 0 \text{ kPa}$
 $R_d = N \cdot \tan \varphi = 25.2 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 18.5$ **Vyhoví**

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

5.4 Sypký materiál – recyklát

Zatížení:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení bylo ve statickém výpočtu uvažováno s následujícím zatížením uvedeným níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

1) vlastní tíha železobetonových prefabrikovaných dílů:

Blok o rozměrech 900x600x600 mm

b = 0.90 m
h = 0.60 m
š = 0.60 m

$F_{g0,1} = 8.1 \text{ kN}$

$F_{g0,1} = 9 \text{ kN/m}$

Blok o rozměrech 1800x600x600 mm

b = 1.80 m
h = 0.60 m
š = 0.60 m

$F_{g0,2} = 16.2 \text{ kN}$

$F_{g0,2} = 9 \text{ kN/m}$

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

recyklát

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet aktivního tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \left(\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)} \right)^{0.5} \right]^2}$$

Výpočet Ka dle různých přístupů:

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.503$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.379$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 15.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.503$$

2) Klidový zemní tlak Kr:

násypový materiál:

recyklát

Charakteristické parametry násypového materiálu: $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$

Výpočet klidového tlaku:

 $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

$$K_r = \frac{(1 - \sin \varphi) \cdot \sin \varphi \cdot \cos \beta}{\sin \varphi - \sin^2 \beta}$$

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 24.0^\circ$ $\delta = 8.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.686$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

Charakteristické parametry:

 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

Výpočtové parametry:

 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.558$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30.0^\circ$ $\delta = 10.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

Výpočtové parametry:

 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 24.0^\circ$ $\delta = 8.0^\circ$ $\alpha = 0.0^\circ$ $\beta = 15.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$$K_r = 0.686$$

D) Zatížení bočními rázy:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od bočních rázů.

E) Rozjezdové síly:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od rozjezdových sil.

F) Brzdná síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od brzdových sil.

G) Odstředivá síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od odstředivých sil.

H) Sedání:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od sedání konstrukce.

I) Zatížení větrem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení větrem.

J) Zatížení sněhem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení sněhem.

Výpočet vnitřních sil:

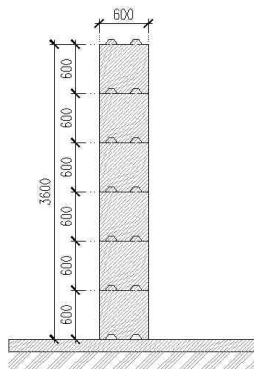
Výpočet vnitřních sil pro jednotlivé zatěžovací stavy je uveden níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

počet bloků: 6 ks

Obrázek:

výška bloků: 0.60 m



| | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{g0,1} = 0.0$ kNm | $H_{g0,1} = 0.0$ KN | $M_{g0,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{g0,2} = 9.0$ kNm | $H_{g0,2} = 0.0$ KN | $M_{g0,2} = 2.70$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{g0,3} = 18.0$ kNm | $H_{g0,3} = 0.0$ KN | $M_{g0,3} = 5.40$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{g0,4} = 27.0$ kNm | $H_{g0,4} = 0.0$ KN | $M_{g0,4} = 8.10$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{g0,5} = 36.0$ kNm | $H_{g0,5} = 0.0$ KN | $M_{g0,5} = 10.80$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{g0,6} = 45.0$ kNm | $H_{g0,6} = 0.0$ KN | $M_{g0,6} = 13.50$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{g0,7} = 54.0$ kNm | $H_{g0,7} = 0.0$ KN | $M_{g0,7} = 16.20$ kNm |

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

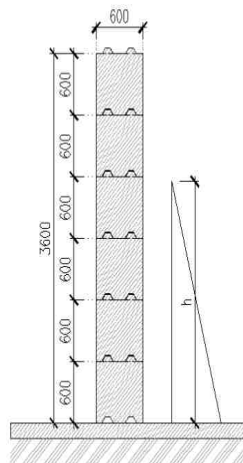
C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

recyklát

Mezní stav rovnováhy EQU/mezní stav (GEO/STR)-přístup I – kombi B:



Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

$$K_a = 0.503$$

$$h = 1.750 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

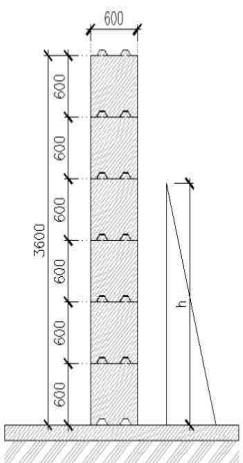
$$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{az,4} = 0.0$ kNm | $H_{az,4} = 0.0$ KN | $M_{az,4} = 0.00$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{az,5} = 0.2$ kNm | $H_{az,5} = 1.4$ KN | $M_{az,5} = -0.13$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{az,6} = 0.8$ kNm | $H_{az,6} = 5.9$ KN | $M_{az,6} = -1.77$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{az,7} = 1.9$ kNm | $H_{az,7} = 13.7$ KN | $M_{az,7} = -6.85$ kNm |

Mezní stav (STR/GEO) – přístup I kombi A:



Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

$$K_a = 0.379$$

$$h = 1.750 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{az,4} = 0.0$ kNm | $H_{az,4} = 0.0$ KN | $M_{az,4} = 0.00$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{az,5} = 0.2$ kNm | $H_{az,5} = 1.0$ KN | $M_{az,5} = -0.08$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{az,6} = 0.8$ kNm | $H_{az,6} = 4.4$ KN | $M_{az,6} = -1.23$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{az,7} = 1.8$ kNm | $H_{az,7} = 10.3$ KN | $M_{az,7} = -4.91$ kNm |

Kombinace zatížení / Posouzení:

Kombinace zatížení pro výše uvedená zatížení je provedena v souladu s ČSN EN 1997-1 čl.2.4.7 a přílohy A.

1) Kombinace pro mezní stav rovnováhy EQU:součinitel vlastní tíhy: **0.900**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | - |
| 2 | 0.60 | 0.00 | 3.15 | 2.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 3 | 1.20 | 0.00 | 6.30 | 4.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 4 | 1.80 | 0.00 | 9.45 | 7.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 5 | 2.40 | 0.00 | 12.60 | 9.72 | 1.52 | -0.20 | 0.12 | 0.02 | Vyhoví |
| 6 | 3.00 | 0.00 | 15.75 | 12.15 | 6.66 | -2.66 | 0.42 | 0.22 | Vyhoví |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 14.58 | 15.42 | -10.28 | 0.82 | 0.70 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav rovnováhy EQU:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

2) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 16.20 | 15.42 | -7.36 | 0.82 | 0.45 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

3) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.300**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 16.20 | 17.85 | -8.91 | 0.94 | 0.55 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

Posouzení únosnosti výčnělků prefabrikátů:

Výčnělek:

počet výčnělků: $p =$ **6** ks $b =$ 145 mm $l =$ 145 mm $A =$ 21025 mm²

připustný smyk v betonu:

$$n = 0.70 \cdot 0.15 \cdot 0.15 \cdot f_{cu} = 0.261 \quad f_{cd} = \mathbf{16.6} \text{ MPa}$$

$$F = A \cdot n = 21025 \cdot 0.261 = 5.5 \text{ kN}$$

Únosnost ve smyku při současném působení **6** ks výčnělků:

$$F_{Rd} = p \cdot F = 6 \cdot 5.5 = 32.98 \text{ kN}$$

Posouzení únosnosti základové spáry:**Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:**

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 54.0 \cdot 1.0 + 1.8 \cdot 1.5 = 56.7 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 15.4 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (1.8 \cdot 0.6 / 2 - 10.3 \cdot 1.8 / 3) \cdot 1.5 = -8.2 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.200 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.144 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.812 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 69.9 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 30^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 32.7 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 15.4 & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 54.0 \cdot 1.0 + 1.9 \cdot 1.3 = 56.5 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 17.9 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (1.9 \cdot 0.6 / 2 - 13.7 \cdot 1.8 / 3) \cdot 1.3 = -9.7 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.200 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.171 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.758 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 74.5 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 24^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 25.2 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 17.9 & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

5.5 Sypký materiál – sklo

Zatížení:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení bylo ve statickém výpočtu uvažováno s následujícím zatížením uvedeným níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

1) vlastní tíha železobetonových prefabrikovaných dílů:

Blok o rozměrech 900x600x600 mm

b = 0.90 m
h = 0.60 m
š = 0.60 m

$F_{g0,1} = 8.1 \text{ kN}$

$F_{g0,1} = 9 \text{ kN/m}$

Blok o rozměrech 1800x600x600 mm

b = 1.80 m
h = 0.60 m
š = 0.60 m

$F_{g0,2} = 16.2 \text{ kN}$

$F_{g0,2} = 9 \text{ kN/m}$

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak Ka:

násypový materiál:

sklo

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet aktivního tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \left(\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)} \right)^{0.5} \right]^2}$$

Výpočet Ka dle různých přístupů:

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.586$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.420$$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel aktivního zemního tlaku:

$$K_a = 0.586$$

2) Klidový zemní tlak Kr:

násypový materiál:

sklo

Charakteristické parametry násypového materiálu:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

Výpočet klidového tlaku:

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

$$K_r = \frac{(1 - \sin \varphi) \cdot \sin \varphi \cdot \cos \beta}{\sin \varphi - \sin^2 \beta}$$

Mezní stav rovnováhy EQU:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$K_r = 0.783$

Mezní stav STR/GEO – přístup I – kombi A:

Charakteristické parametry:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

Výpočtové parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$K_r = 0.613$

Mezní stav STR/GEO – přístup I kombi B:

Charakteristické parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30.0^\circ$

$\delta = 10.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

Výpočtové parametry:

$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 24.0^\circ$

$\delta = 8.0^\circ$

$\alpha = 0.0^\circ$

$\beta = 20.0^\circ$

součinitel klidového zemního tlaku:

$K_r = 0.783$

D) Zatížení bočními rázy:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od bočních rázů.

E) Rozjezdové síly:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od rozjezdových sil.

F) Brzdná síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od brzdových sil.

G) Odstředivá síla:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od odstředivých sil.

H) Sedání:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od sedání konstrukce.

I) Zatížení větrem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení větrem.

J) Zatížení sněhem:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od zatížení sněhem.

Výpočet vnitřních sil:

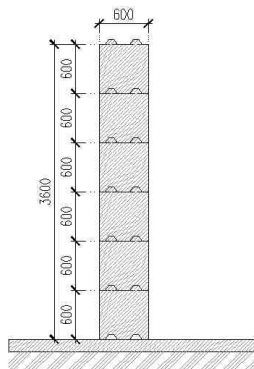
Výpočet vnitřních sil pro jednotlivé zatěžovací stavy je uveden níže:

A) Vlastní tíha konstrukce- go:

počet bloků: 6 ks

Obrázek:

výška bloků: 0.60 m



| | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{g0,1} = 0.0$ kNm | $H_{g0,1} = 0.0$ KN | $M_{g0,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{g0,2} = 9.0$ kNm | $H_{g0,2} = 0.0$ KN | $M_{g0,2} = 2.70$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{g0,3} = 18.0$ kNm | $H_{g0,3} = 0.0$ KN | $M_{g0,3} = 5.40$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{g0,4} = 27.0$ kNm | $H_{g0,4} = 0.0$ KN | $M_{g0,4} = 8.10$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{g0,5} = 36.0$ kNm | $H_{g0,5} = 0.0$ KN | $M_{g0,5} = 10.80$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{g0,6} = 45.0$ kNm | $H_{g0,6} = 0.0$ KN | $M_{g0,6} = 13.50$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{g0,7} = 54.0$ kNm | $H_{g0,7} = 0.0$ KN | $M_{g0,7} = 16.20$ kNm |

B) Ostatní stálé zatížení-g1:

S ohledem na specifický typ konstrukce a jejího zatížení nebylo ve statickém posudku uvažováno se zatížením od ostatního stálého zatížení.

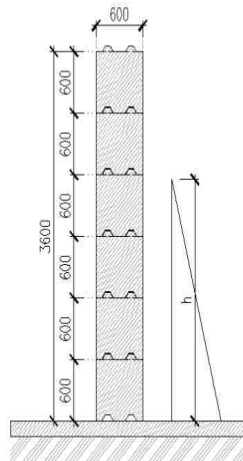
C) Zemní tlaky:

1) Aktivní zemní tlak K_a :

násypový materiál:

sklo

Mezní stav rovnováhy EQU/mezní stav (GEO/STR)-přístup I – kombi B:



Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

$$K_a = 0.586$$

$$h = 2.200 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

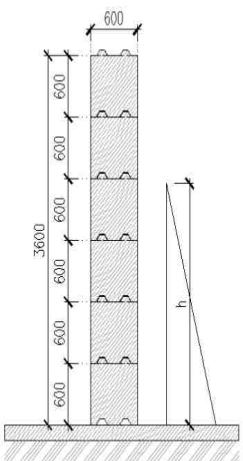
$$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 8.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{az,4} = 0.1$ kNm | $H_{az,4} = 0.5$ KN | $M_{az,4} = -0.02$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{az,5} = 0.4$ kNm | $H_{az,5} = 2.9$ KN | $M_{az,5} = -0.72$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{az,6} = 1.0$ kNm | $H_{az,6} = 7.4$ KN | $M_{az,6} = -3.33$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{az,7} = 2.0$ kNm | $H_{az,7} = 14.0$ KN | $M_{az,7} = -9.11$ kNm |

Mezní stav (STR/GEO) – přístup I kombi A:



Zemní tlak aktivní:

$$\sigma_a = K_a \cdot [\gamma \cdot z + q] - 2 \cdot c \cdot (K_a)^{0.5}$$

$$\sigma_{a(x)} = \sigma_a \cdot \cos(\alpha + \delta)$$

$$\sigma_{a(z)} = \sigma_a \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

$$q = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c = 0.0 \text{ kPa}$$

$$K_a = 0.420$$

$$h = 2.200 \text{ m - výška násyp. materiálu}$$

$$\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\delta = 10.0^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

| | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| $h_1 = 0.00$ m | $F_{az,1} = 0.0$ kNm | $H_{az,1} = 0.0$ KN | $M_{az,1} = 0.00$ kNm |
| $h_2 = 0.60$ m | $F_{az,2} = 0.0$ kNm | $H_{az,2} = 0.0$ KN | $M_{az,2} = 0.00$ kNm |
| $h_3 = 1.20$ m | $F_{az,3} = 0.0$ kNm | $H_{az,3} = 0.0$ KN | $M_{az,3} = 0.00$ kNm |
| $h_4 = 1.80$ m | $F_{az,4} = 0.1$ kNm | $H_{az,4} = 0.3$ KN | $M_{az,4} = -0.01$ kNm |
| $h_5 = 2.40$ m | $F_{az,5} = 0.4$ kNm | $H_{az,5} = 2.1$ KN | $M_{az,5} = -0.47$ kNm |
| $h_6 = 3.00$ m | $F_{az,6} = 0.9$ kNm | $H_{az,6} = 5.3$ KN | $M_{az,6} = -2.26$ kNm |
| $h_7 = 3.60$ m | $F_{az,7} = 1.8$ kNm | $H_{az,7} = 10.0$ KN | $M_{az,7} = -6.27$ kNm |

Kombinace zatížení / Posouzení:

Kombinace zatížení pro výše uvedená zatížení je provedena v souladu s ČSN EN 1997-1 čl.2.4.7 a přílohy A.

1) Kombinace pro mezní stav rovnováhy EQU:součinitel vlastní tíhy: **0.900**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | - |
| 2 | 0.60 | 0.00 | 3.15 | 2.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 3 | 1.20 | 0.00 | 6.30 | 4.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Vyhoví |
| 4 | 1.80 | 0.00 | 9.45 | 7.29 | 0.50 | -0.03 | 0.05 | 0.00 | Vyhoví |
| 5 | 2.40 | 0.00 | 12.60 | 9.72 | 3.10 | -1.08 | 0.25 | 0.11 | Vyhoví |
| 6 | 3.00 | 0.00 | 15.75 | 12.15 | 7.93 | -5.00 | 0.50 | 0.41 | Vyhoví |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 14.58 | 15.00 | -13.67 | 0.79 | 0.94 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav rovnováhy EQU:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

2) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.500**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 16.20 | 15.00 | -9.41 | 0.79 | 0.58 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

3) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:součinitel vlastní tíhy: **1.000**součinitel zemního tlaku: **1.300**součinitel tření: **0.350**

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | zemní tlak | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|----------|
| | | $H_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{az,i}$ | $M_{az,i}$ | $H_{az,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/Mv_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 3.60 | 0.00 | 18.90 | 16.20 | 18.26 | -11.85 | 0.97 | 0.73 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

Posouzení únosnosti výčnělků prefabrikátů:

Výčnělek:

počet výčnělků: $p =$ **6** ks $b =$ 145 mm $l =$ 145 mm $A =$ 21025 mm²

připustný smyk v betonu:

$$n = 0.70 \cdot 0.15 \cdot 0.15 \cdot f_{cu} =$$
 0.261

$$f_{cd} =$$
 16.6 MPa

$$F = A \cdot n =$$
 21025 \cdot 0.261 $=$ 5.5 kN

Únosnost ve smyku při současném působení 6 ks výčnělků:

$$F_{Rd} = p \cdot F =$$
 6 \cdot 5.5 $=$ 32.98 kN

Posouzení únosnosti základové spáry:**Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:**

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 54.0 \cdot 1.0 + 1.8 \cdot 1.5 = 56.6 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 15.0 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (1.8 \cdot 0.6 / 2 - 10.0 \cdot 2.2 / 3) \cdot 1.5 = -10.2 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.200 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.180 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.740 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 76.6 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 30^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 32.7 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 15.0 & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} + F_{az,8} \cdot g_{az,8} = 54.0 \cdot 1.0 + 2.0 \cdot 1.3 = 56.6 \text{ kN}$$

$$H = H_{zaz} = 18.3 \text{ kN}$$

$$M = (F_{az,8} \cdot b/2 - H_{az,8} \cdot h/3) \cdot g_{az,8}$$

$$M = (2.0 \cdot 0.6 / 2 - 14.0 \cdot 2.2 / 3) \cdot 1.3 = -12.6 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.200 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.223 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.654 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 86.5 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 24^\circ \\ & & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d &= N \cdot \tan \varphi = 25.2 \text{ kPa} \geq H_{zaz} = 18.3 & & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

5.6 Účinky větru

Zatížení větrem:

A) Základní rychlost větru:

| | | |
|----------------|-----------------|-----------------------------------|
| $V_{b,0} =$ | 25.0 m/s | - výchozí základní rychlost větru |
| $C_{dir} =$ | 1.0 | - součinitel směru větru |
| $C_{season} =$ | 1.0 | - součinitel ročního období |
| $V_b =$ | 25.0 | - základní rychlost větru |

B) Střední rychlost větru:

| | | |
|---------------|---------------|--|
| $C_r(z) =$ | 0.606 | - součinitel drsnosti |
| $C_o(z) =$ | 1.0 | - součinitel orografie |
| $K_r =$ | 0.215 | - součinitel terénu |
| $z_0 =$ | 0.30 m | - parametr drsnosti terénu |
| $z_{0,min} =$ | 5.0 m | - minimální výška definovaná v tab. 4.1. |
| $z_{ref} =$ | 5.0 m | - referenční výška |
| $z =$ | 3.6 m | - výška v nejvyšším bodě |
| $V_m(z) =$ | 15.149 | - střední rychlost větru |

C) Turbulence větru:

| | | |
|---------|------------|-------------------------------|
| $k_1 =$ | 1.0 | - součinitel turbulence větru |
| $I_v =$ | 0.355 | - intenzita turbulence větru |

D) Maximální dynamický tlak-výpočtovou metodou:

| | | |
|--|------------------------|--------------------------|
| $\rho =$ | 1.25 kg/m ³ | - měrná hmotnost vzduchu |
| $q_p(z) = [1 + 7 \cdot \ln(z)] \cdot 0.5 \cdot V_m(z) \cdot V_m(z) \cdot \rho$ | | |
| $q_p(z) =$ | 500.336 Pa | - základní tlak větru |

E) Stanovení součinitelů $C_{p,net}$

| | | |
|----------------|---------------|---|
| souč. plnosti: | $\varphi =$ | 1.0 |
| délka průčelí: | $L =$ | 0.0 m |
| Oblast A: | $C_{p,net} =$ | 3.4 - bez vedlejšího průčelí - oblast typu A ($l/h < 3$) |
| | $C_{p,net} =$ | 2.1 - bez vedlejšího průčelí - oblast typu B ($l/h = 5$) |
| Interpolace: | $C_{p,net} =$ | 2.9 - průměrný součinitel $C_{p,net}$ |

G) Výpočet základního zatížení (síly) od větru:

| | |
|---|---------------------------|
| $F_w' = C_{scd} \cdot C_f \cdot q_p(z) \cdot A_{ref} =$ | 1.451 kN/m ² |
| $C_{scd} =$ | 1.0 |
| $A_{ref} =$ | 1.0 m ² |

H) Vnitřní síly v jednotlivých spárách v charakteristických hodnotách:

| spára | výška | $H_{z,0i}$ | $M_{z,0i}$ |
|-------|-------|------------|------------|
| č. | [m] | [kN] | [kNm] |
| 1 | 0.0 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.6 | 0.87 | 0.26 |
| 3 | 1.2 | 1.74 | 1.04 |
| 4 | 1.8 | 2.61 | 2.35 |
| 5 | 2.4 | 3.48 | 4.18 |
| 6 | 3.0 | 4.35 | 6.53 |
| 7 | 3.6 | 5.22 | 9.40 |

výška $h =$ **0.6** m
zatížení $F_w' =$ 1.451 kN/m²

Výpočet vnitřních sil: Bez průčelí

Kombinace zatížení / Posouzení:

Kombinace zatížení pro výše uvedená zatížení je provedena v souladu s ČSN EN 1997-1 čl.2.4.7 a přílohy A.

1) Kombinace pro mezní stav rovnováhy EQU:

součinitel vlastní tíhy: 0.900

součinitel větru: 1.500

součinitel tření: 0.350

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | vítr | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|---------------------|----------|
| | | $F_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{zo,i}$ | $M_{zo,i}$ | $H_{zo,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{zo,i}/M_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | - |
| 2 | 0.60 | 9.00 | 2.84 | 2.43 | 1.31 | 0.39 | 0.46 | 0.16 | Vyhoví |
| 3 | 1.20 | 18.00 | 5.67 | 4.86 | 2.61 | 1.57 | 0.46 | 0.32 | Vyhoví |
| 4 | 1.80 | 27.00 | 8.51 | 7.29 | 3.92 | 3.53 | 0.46 | 0.48 | Vyhoví |
| 5 | 2.40 | 36.00 | 11.34 | 9.72 | 5.22 | 6.27 | 0.46 | 0.64 | Vyhoví |
| 6 | 3.00 | 45.00 | 14.18 | 12.15 | 6.53 | 9.79 | 0.46 | 0.81 | Vyhoví |
| 7 | 3.60 | 54.00 | 17.01 | 14.58 | 7.84 | 14.10 | 0.46 | 0.97 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav rovnováhy EQU:

hodnota tlaku: 1.451

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

2) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

součinitel vlastní tíhy: 1.000

součinitel větru: 1.500

součinitel tření: 0.350

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | vítr | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|---------------------|----------|
| | | $F_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{zo,i}$ | $M_{zo,i}$ | $H_{zo,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{az,i}/M_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 3.60 | 54.00 | 18.90 | 16.20 | 7.84 | 14.10 | 0.41 | 0.87 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

3) Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

součinitel vlastní tíhy: 1.000

součinitel větru: 1.300

součinitel tření: 0.350

| Ozn. | h | vlastní tíha | | | vítr | | Poměry n | | Vyhoví |
|------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|----------------------|---------------------|----------|
| | | $F_{go,i}$ | $Hv_{go,i}$ | $M_{go,i}$ | $H_{zo,i}$ | $M_{zo,i}$ | $H_{zo,i}/Hv_{go,i}$ | $M_{zo,i}/M_{go,i}$ | Nevyhoví |
| | m | [kN] | [kN] | [kNm] | [kN] | [kNm] | [-] | [-] | [-] |
| 7 | 3.60 | 54.00 | 18.90 | 16.20 | 6.79 | 12.22 | 0.36 | 0.75 | Vyhoví |

Podmínky posouzení po mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

$$H_{az,i}/Hv_{go,i} < 1,0$$

$$M_{az,i}/Mv_{go,i} < 1,0$$

Posouzení únosnosti výčnělků prefabrikátů:

Výčnělek:

počet výčnělků: p = 6 ks

b = 145 mm

l = 145 mm

A = 21025 mm²

přípustný smyk v betonu:

$$n = 0.70 \cdot 0.15 \cdot 0.15 \cdot f_{cu} = 0.261$$

$$f_{cd} = 16.6 \text{ MPa}$$

$$F = A \cdot n = 21025 \cdot 0.261 = 5.5 \text{ kN}$$

Únosnost ve smyku při současném působení 6 ks výčnělků:

$$F_{Rd} = p \cdot F = 6 \cdot 5.5 = 32.98 \text{ kN}$$

Posouzení únosnosti základové spáry:

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi A:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} = 54.0 \cdot 1.0 = 54.0 \text{ kN}$$

$$M = 14.10 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.200 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.261 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.578 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 93.5 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 30^\circ \\ & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d = N \cdot \tan \varphi &= 31.2 \text{ kPa} \geq H_{z0,i} = 7.8 & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Kombinace pro mezní stav GEO/STR – přístup I – kombi B:

Výpočet vnitřních sil:

$$N = F_{g0,8} \cdot g_{go} = 54.0 \cdot 1.0 = 54.0 \text{ kN}$$

$$M = 12.2 \text{ kNm}$$

Parametry základu/základové konstrukce:

$$\begin{aligned} b &= 1.200 \text{ m} - \text{účinná šířka základu} & e &= 0.226 \text{ m} \\ l &= 1.000 \text{ m} - \text{délka základu} \\ t &= 0.350 \text{ m} - \text{tloušťka základu} \\ b &= 0.647 \text{ m} - \text{efektivní šířka} \end{aligned}$$

Posouzení základové spáry:

$$\begin{aligned} \sigma &= 83.4 \text{ kPa} & \text{zemina pod základem: štěrk} \\ & \text{úhel vnitřního tření } \varphi &= 30^\circ & \varphi_d &= 24^\circ \\ & \text{soudržnost zeminy } c_u &= 0.0 \text{ kPa} & c_{ud} &= 0 \text{ kPa} \\ R_d = N \cdot \tan \varphi &= 24.0 \text{ kPa} \geq H_{z0,i} = 6.8 & \text{Vyhoví} \end{aligned}$$

Konstrukce zdi nevyhoví při posouzení na zatížení od větru bez osazeného bočního průčelí délky 1.80 m (1 blok BB6)

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

6 Montážní úchyty

Bloky jsou z důvodu manipulace opatřeny přepravními úchyty (nesystémové montážní úchyty). Úchyty slouží k osazení prostředku k zavěšení.

Při manipulaci s jednotlivými dílci musí být všechny lana závěsného zařízení napnuta, nepředpokládá se použití vahadla. Délky jednotlivých lan volit tak, aby dílce při manipulaci byly v poloze, ve které budou uloženy.

Při montáži bloků za použití nesystémových úchytů (závěsný ok) jsou podmínky použití typu závěsného systému, maximálního odklonu závěsů závěsného systému od svislice a minimální pevnost betonu při zvedání, resp. montáži, specifikovány níže. Závěsné oko je navrženo z oceli s hladkým povrchem EZ (dle ČSN 73 1201).

Nesystémové úchyty (zavěsné oko)**blok BB1-1600/800/800****blok BB2-800/800/800**

| | | |
|-----------------------|---|----------------------------------|
| γ_{man} | = | 1 |
| γ_{mg} | = | 1.1 |
| d_s | = | 12 mm |
| χ | = | 0.9 |
| A_s | = | $1.13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ |
| R_{sd} | = | 205 MPa |

Blok BB1

| hmotnost [kg] | účinné závěsů [ks] | odklon lana α [°] | N_d [kN] | úhel sevření β [°] | N_{d1} [kN] | N_1 [kN] | |
|------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|------------------|---------------|--------|
| 2540 | 2 | 15 | 26.03 | 5 | 18.52 | 20.87 | vyhoví |
| 2540 | 2 | 22.5 | 27.22 | 5 | 19.36 | 20.87 | vyhoví |
| 2540 | 2 | 30 | 29.04 | 5 | 20.66 | 20.87 | vyhoví |

Blok BB2

| hmotnost [kg] | účinné závěsů [ks] | odklon lana α [°] | N_d [kN] | úhel sevření β [°] | N_{d1} [kN] | N_1 [kN] | |
|------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|------------------|---------------|--------|
| 1 270 | 1 | 15 | 26.03 | 5 | 18.52 | 20.87 | vyhoví |
| 1 270 | 1 | 22.5 | 27.22 | 5 | 19.36 | 20.87 | vyhoví |
| 1 270 | 1 | 30 | 29.04 | 5 | 20.66 | 20.87 | vyhoví |

Minimální pevnost betonu v tlaku při zvedání resp. montáži je 20.0 MPa (C20/25)

Nesystémové úchyty (zavěsné oko)**blok BB1-1600/800/800****blok BB2-800/800/800**

| | | |
|-----------------------|---|----------------------------------|
| γ_{man} | = | 1 |
| γ_{mg} | = | 1.1 |
| d_s | = | 14 mm |
| χ | = | 1 |
| A_s | = | $1.54 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ |
| R_{sd} | = | 205 MPa |

Blok BB1

| hmotnost [kg] | účinné závěsů [ks] | odklon lana α [°] | N_d [kN] | úhel sevření β [°] | N_{d1} [kN] | N_1 [kN] | |
|------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|------------------|---------------|--------|
| 2540 | 2 | 15 | 26.03 | 5 | 18.52 | 31.56 | vyhoví |
| 2540 | 2 | 22.5 | 27.22 | 5 | 19.36 | 31.56 | vyhoví |
| 2540 | 2 | 30 | 29.04 | 5 | 20.66 | 31.56 | vyhoví |

Blok BB2

| hmotnost [kg] | účinné závěsů [ks] | odklon lana α [°] | N_d [kN] | úhel sevření β [°] | N_{d1} [kN] | N_1 [kN] | |
|------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|------------------|---------------|--------|
| 1 270 | 1 | 15 | 26.03 | 5 | 18.52 | 31.56 | vyhoví |
| 1 270 | 1 | 22.5 | 27.22 | 5 | 19.36 | 31.56 | vyhoví |
| 1 270 | 1 | 30 | 29.04 | 5 | 20.66 | 31.56 | vyhoví |

Minimální pevnost betonu v tlaku při zvedání resp. montáži je 20.0 MPa (C20/25)

Nesystémové úchyty (zavěsné oko)**blok BB6-1800/600/600****blok BB7-900/600/600**

| | | |
|-----------------------|---|----------------------------------|
| γ_{man} | = | 1 |
| γ_{mg} | = | 1.1 |
| d_s | = | 12 mm |
| χ | = | 0.9 |
| A_s | = | $1.13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ |
| R_{sd} | = | 205 MPa |

Blok BB6

| hmotnost [kg] | účinné závěsů [ks] | odklon lana α [°] | N_d [kN] | úhel sevření β [°] | N_{d1} [kN] | N_1 [kN] | |
|------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|------------------|---------------|--------|
| 1610 | 2 | 15 | 16.50 | 5 | 11.74 | 20.87 | vyhoví |
| 1610 | 2 | 22.5 | 17.25 | 5 | 12.27 | 20.87 | vyhoví |
| 1610 | 2 | 30 | 18.40 | 5 | 13.09 | 20.87 | vyhoví |

Blok BB7

| hmotnost [kg] | účinné závěsů [ks] | odklon lana α [°] | N_d [kN] | úhel sevření β [°] | N_{d1} [kN] | N_1 [kN] | |
|------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|------------------|---------------|--------|
| 800 | 2 | 15 | 8.20 | 5 | 5.83 | 20.87 | vyhoví |
| 800 | 2 | 22.5 | 8.57 | 5 | 6.10 | 20.87 | vyhoví |
| 800 | 2 | 30 | 9.15 | 5 | 6.51 | 20.87 | vyhoví |

Minimální pevnost betonu v tlaku při zvedání resp. montáži je 20.0 MPa (C20/25)

Nesystémové úchyty (zavěsné oko)**blok BB6-1800/600/600****blok BB7-900/600/600**

| | | |
|-----------------------|---|----------------------------------|
| γ_{man} | = | 1 |
| γ_{mg} | = | 1.1 |
| d_s | = | 14 mm |
| χ | = | 1 |
| A_s | = | $1.54 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ |
| R_{sd} | = | 205 MPa |

Blok BB6

| hmotnost [kg] | účinné závěsů [ks] | odklon lana α [°] | N_d [kN] | úhel sevření β [°] | N_{d1} [kN] | N_1 [kN] | |
|------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|------------------|---------------|--------|
| 1610 | 2 | 15 | 16.50 | 5 | 11.74 | 31.56 | vyhoví |
| 1610 | 2 | 22.5 | 17.25 | 5 | 12.27 | 31.56 | vyhoví |
| 1610 | 2 | 30 | 18.40 | 5 | 13.09 | 31.56 | vyhoví |

Blok BB7

| hmotnost [kg] | účinné závěsů [ks] | odklon lana α [°] | N_d [kN] | úhel sevření β [°] | N_{d1} [kN] | N_1 [kN] | |
|------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|------------------|---------------|--------|
| 800 | 2 | 15 | 8.20 | 5 | 5.83 | 31.56 | vyhoví |
| 800 | 2 | 22.5 | 8.57 | 5 | 6.10 | 31.56 | vyhoví |
| 800 | 2 | 30 | 9.15 | 5 | 6.51 | 31.56 | vyhoví |

Minimální pevnost betonu v tlaku při zvedání resp. montáži je 20.0 MPa (C20/25)

7 Podmínky výroby a provozu

Při výrobě (provádění) bude uplatněn systém kontroly kvality, který zajistí, že nedojde k výskytu nepříznivých odchylek rozměrů bloků.

Jímky byly zařazeny do třídy následků CC1 dle ČSN EN 1990 příloha B => třída spolehlivosti RC1.

Úroveň kontroly při navrhování DSL1 – běžná kontrola (vlastní kontrola, kontrola prováděná osobou, která připravovala návrh).

Úroveň kontroly při provádění IL1 - běžná kontrola (vlastní kontrola).

Bloky jsou betonovány v jednom pracovním cyklu.

Ve statickém výpočtu jsou uvedené objemové tíhy a úhly vnitřního úhlu každého uvedeného materiálu pouze typickými hodnotami. Je na zákazníkovi, aby zajistil, že sypký materiál nepřekračuje tyto návrhové parametry, v opačném případě může dojít ke kolapsu stěny.

Ukládaný sypký materiál by měl přirozeně padat na stěnu tak, jak je ukládán.

Nepřípustný je kontakt mechanizace se stěnou z betonových bloků.

V diagramu zatížení pro stěnu výšky 4.80 m (základní skladebný systém BB1, BB2 a BB4) jsou uvedeny maximální výšky zásypového materiálu v závislosti na typické hodnotě objemové tíhy, na typické hodnotě vnitřního úhlu tření a maximálního sklonu horního povrchu.

V případě odlišných materiálových charakteristik sypkého materiálu, odlišné výšky zdi, odlišného sklonu horního povrchu je nutno individuálně stěnu z bloků posoudit.

V diagramu zatížení pro stěnu výšky 3.60 m (základní skladebný systém BB6 a BB7) jsou uvedeny maximální výšky zásypového materiálu v závislosti na typické hodnotě objemové tíhy, na typické hodnotě vnitřního úhlu tření a maximálního sklonu horního povrchu.

V případě odlišných materiálových charakteristik sypkého materiálu, odlišné výšky zdi, odlišného sklonu horního povrchu je nutno individuálně stěnu z bloků posoudit.

V rámci statického výpočtu byly navrženy maximální výšky vybraných sypkých nezvodnělých nesoudržných materiálů v závislosti na jejich typických hodnotách objemové tíhy, úhlu vnitřního tření a maximálního sklonu horního povrchu.

Ve statickém výpočtu jsou graficky znázorněny v diagramu zatížení základního skladebného systému BB1, BB2 a BB4 a v diagramu zatížení základního skladebného systému BB6 a BB7 výšky zásypů v závislosti na vybraných sypkých materiálech.

Stěny z bloků budou kontrolovány v měsíčních intervalech, aby se vyloučilo, že nedošlo k poškození nebo posunutí. Pokud jsou patrné známky poškození nebo posunutí, pak stěna musí být okamžitě uzavřena.

Srážkové vodě obsažené v zásypovém materiálu bude umožněno volně vytéci a to

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

z důvodů zabránění přetížení stěny od tlaku zachycené srážkové vody.

Ukládaný materiál je nepřipustné hutnit a pojíždět mechanizací.

Při montáži bloků za použití nesystémových úchytů (závěsný ok) jsou podmínky použití typu závěsného systému, maximálního odklonu závěsů závěsného systému od svislice a minimální pevnost betonu při zvedání, resp. montáži, specifikovány v kapitole 6.

Skladovací plocha pro bloky musí být rovná, zpevněná a odvodněná. Jednotlivé bloky se ukládají na sebe do výšky 4.80 m (zeď základního skladebného systému BB1, BB2 a BB4), resp. 3.60 m (zeď základního skladebného systému BB6 a BB7).

Bloky musí být při dopravě zajištěny proti příčnému i podélnému posunu. Nakládka a zajištění bloků při silniční, resp. železniční, dopravě se dále řídí platnými předpisy.

Zákazník je povinen zajistit, aby stěna byla postavena na vhodné základové spáře. Minimální únosnost základové spáry na styku zeminy a silničního panelu je 150 kPa. Silniční panel musí být předsazen před rub a líc na délku minimálně 350 mm. Únosnost základové spáry musí posoudit kvalifikovaná osoba.

Konstrukční vrstvy vozovky ze silničních panelů musí být navrženy na předpokládané dopravní zatížení (intenzita dopravy, max. okamžitá hmotnost mechanizace). Návrh skladby vozovky musí být proveden dle ČSN 73 6114 a TP 170.

Příklad skladby konstrukčních vrstev vozovky ze silničních panelů:

| | |
|--|-------------|
| silniční železobetonový panelech | tl. 150 mm |
| lože | tl. 50 mm |
| vrstvě štěrkodrti ŠD (fr. 0-63) | tl. 200 mm |
| celková tloušťka | min. 400 mm |
| upravená pláň hutněná na $E_{def2} = 45 \text{ MPa}$ | |

Silniční panely budou kontrolovány v měsíčních intervalech, aby se vyloučilo, že nedošlo k poškození (trhliny). Pokud jsou patrné známky poškození, pak stěna musí být okamžitě uzavřena.

Max. okamžitá hmotnost mechanizace provádějící nakládku a vykládku je 20 tun (základní skladebný systém BB1, BB2 a BB4), resp. 16 t (základní skladebný systém BB6 a BB7).

Předpokládá se, že minimální horizontální šířka zatížení působící při nakládce je 3.20 m (zatížení působí na dva bloky stěny).

Rázová zatížení na stěny při nakládce lopatami vznikající při provádění nakládání a vykládání běžnými postupy jsou uvedeny v diagramech zatížení.

Statický posudek je vypracován pro dva základní skladebné systému – systém bloků BB1, BB2 a BB6 o tloušťce stěny 0.80 m a systém bloků BB6 a BB7 o tloušťce stěny 0.60 m.

Stavba: Betonové bloky pro sestavení skladů sypkých materiálů
Stupeň: VD

**Základní skladební systémy nelze vzájemně kombinovat.
Zhotovení, resp. vyskládání, stěn z jiných betonových bloků jiných
skladebních systémů je nutné individuálně posoudit statickým posudkem.**

Statickým posudkem bylo dále ověřeno, že zeď výšky 4.80 m, resp. 3.60m, vyhoví na zatížení od účinků větru za předpokladu dodržení podmínek uvedených v kap. 3.

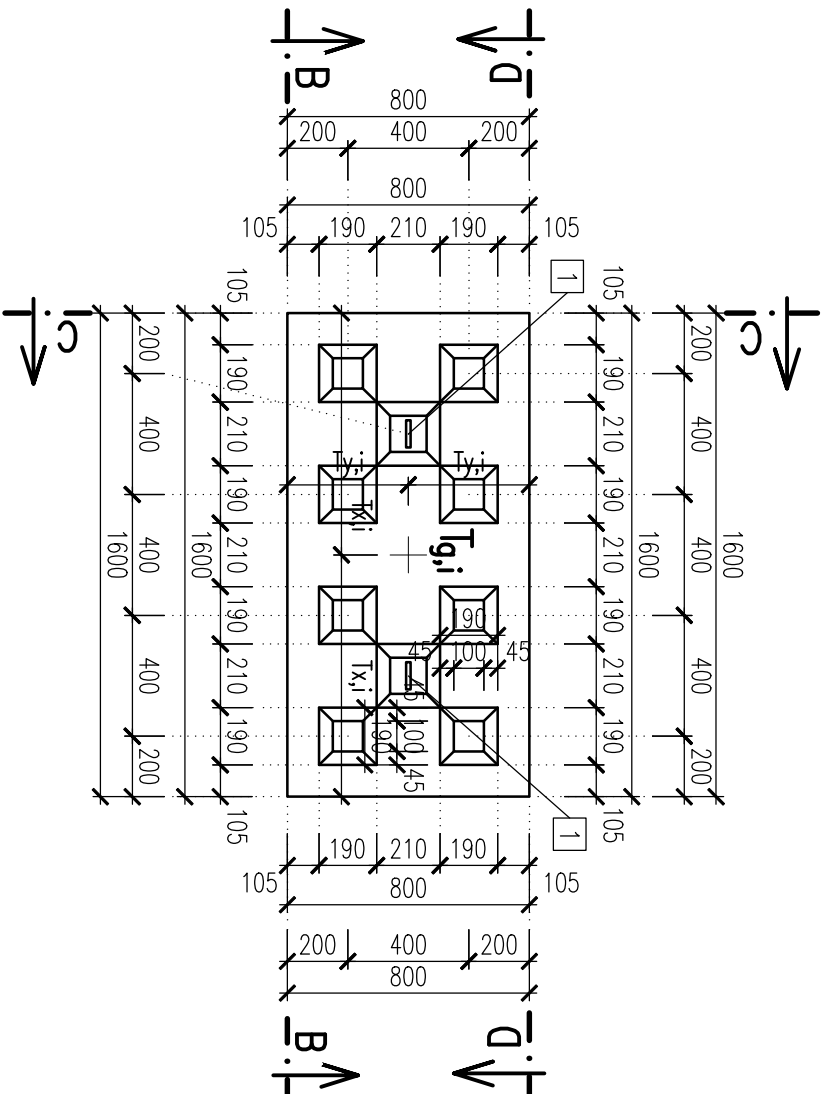
V případě odlišného zatížení od účinků větru způsobeného umístěním stěn v oblastech s odlišnou charakteristikou zatížení od účinků větru než je ve statickém posudku uvažováno (odlišná větrná oblast III, IV, V; kategorie terénu 0, I, II; nezanedbatelný vliv orografie) je nutno individuálně stěny z bloků staticky posoudit.

V Brně říjnu 2019
zpracoval:
kontroloval:

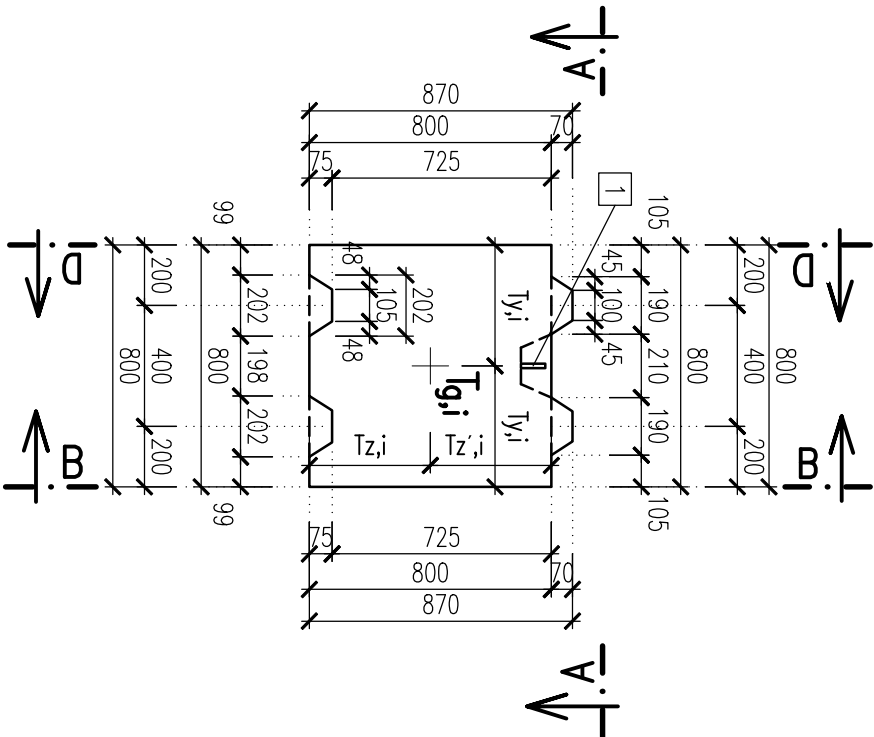
Ing. Bc. Milan Marek
Ing. Radek Šiška
Designtec s.r.o.
tel.: 910 807 752
Tel.: 721 841 270
e-mail: siska.r@designtec.cz

TVAR BLOKU – BB1 1:25

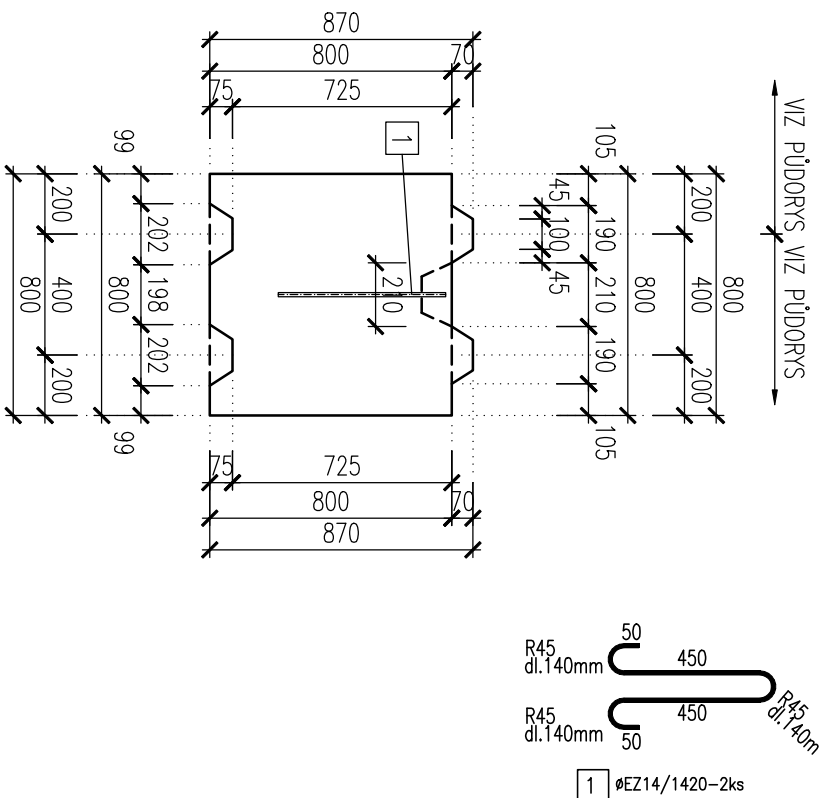
ŘEZ A-A 1:25



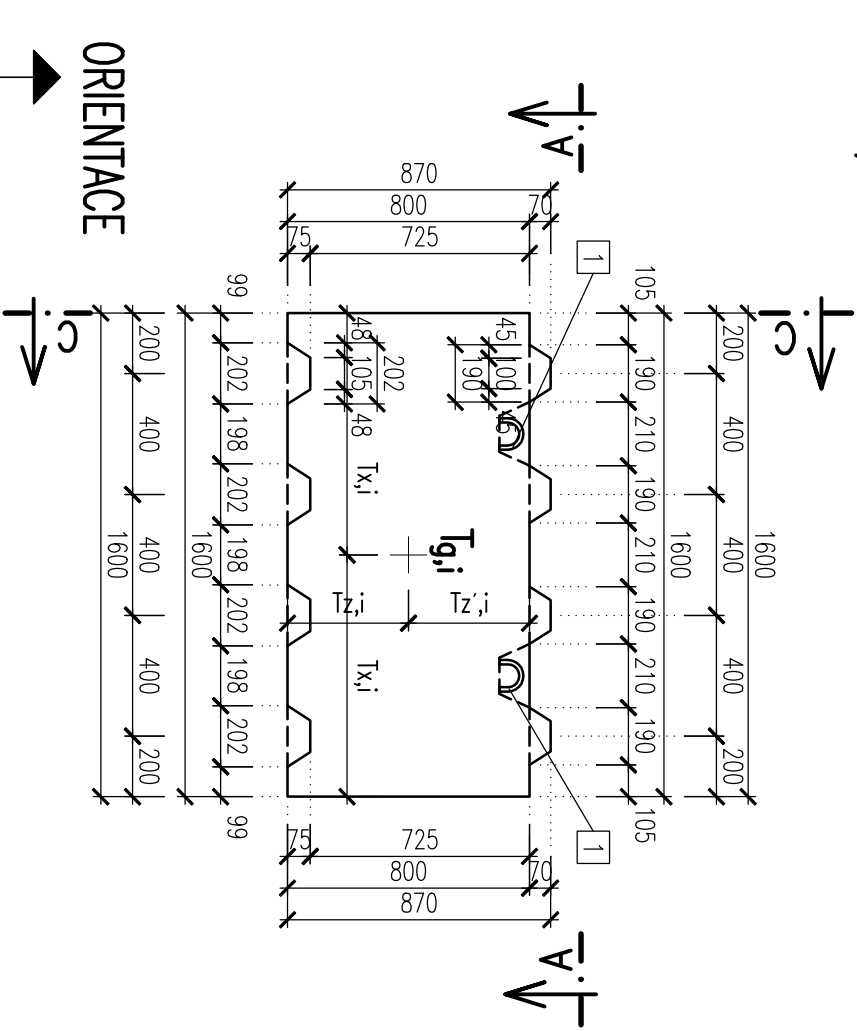
ŘEZ C-C 1:25



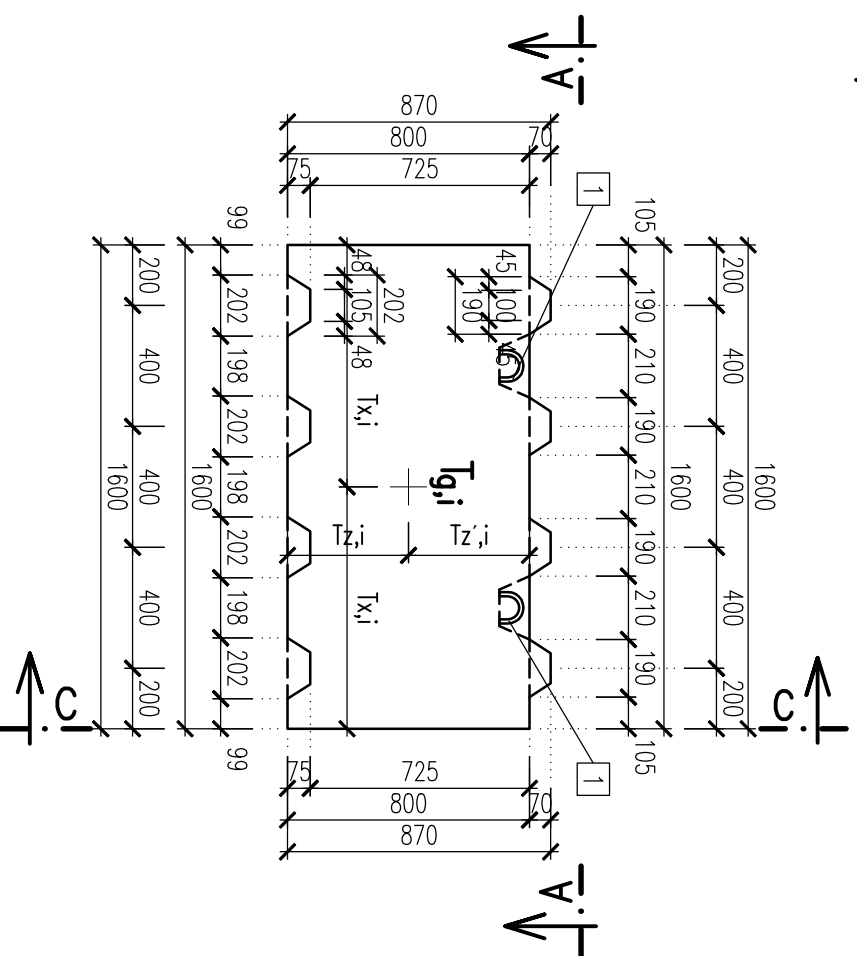
ÚCHYT Z OCELI “EZ”



ŘEZ/POHLED B-B 1:25



ŘEZ/POHLED D-D 1:25



TABULKA BETONU

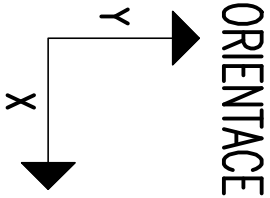
| TYP | INDEX i | TRÍDA BETONU | V [m³] | m [t] |
|----------|---------|--------------|--------|-------|
| BLOK BB1 | 1 | C25/30 | 1.016 | 2.540 |

GEOMETRICKÉ PARAMETRY

| TYP | INDEX i | TĚŽIŠTĚ [m] | | | |
|----------|---------|-------------|-------|-------|-------|
| BLOK BB1 | 1 | 0.800 | 0.400 | 0.408 | 0.392 |

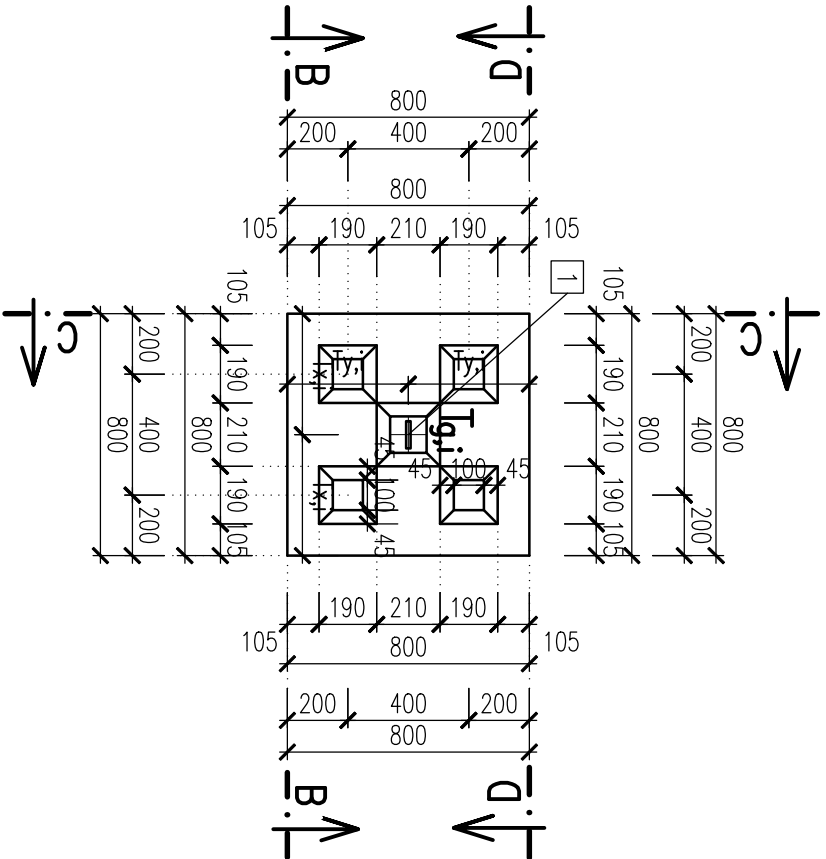
POZNAMKY:

- VÝZTUŽ PRO ÚCHYT Z OCELI “EZ” DLE ČSN 73 1201
- BLOKY BB2, BB3, BB4, BB5 JSOU ODVOZENY OD ZÁKLADNÍHO BLOKU BB1

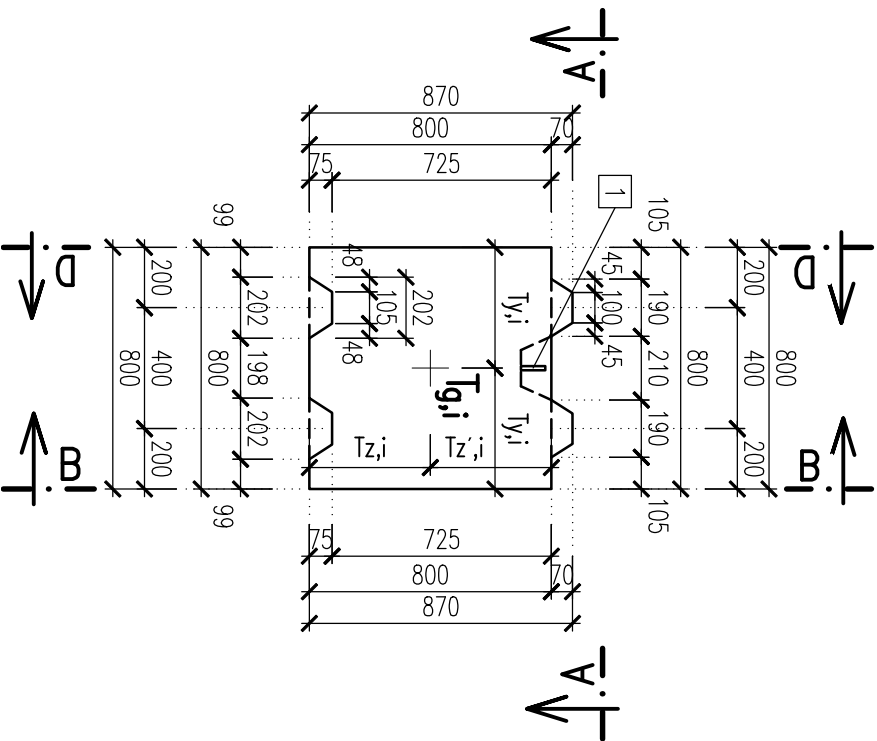


TVAR BLOKU – BB2 1:25

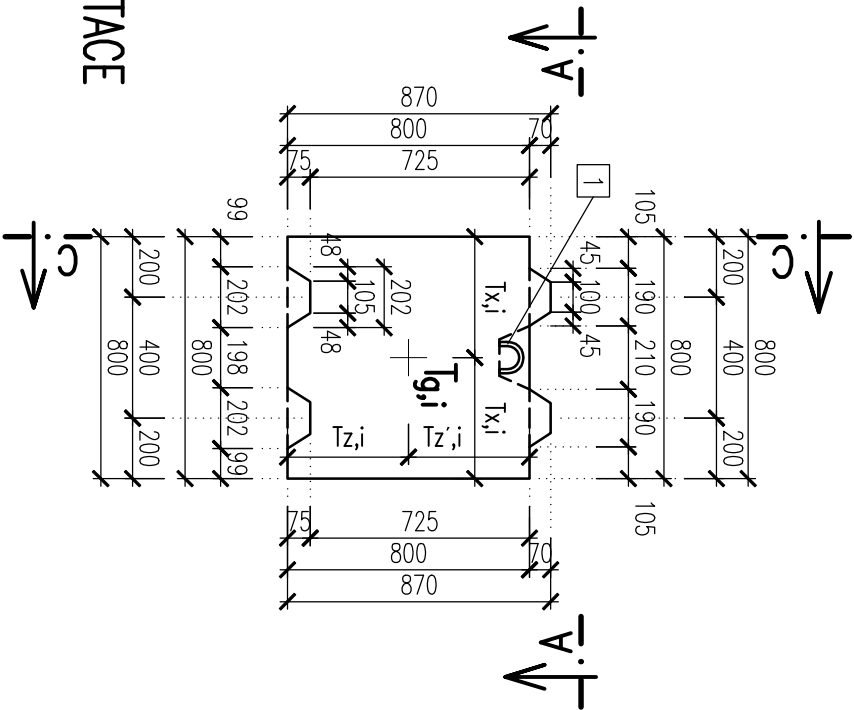
ŘEZ A-A 1:25



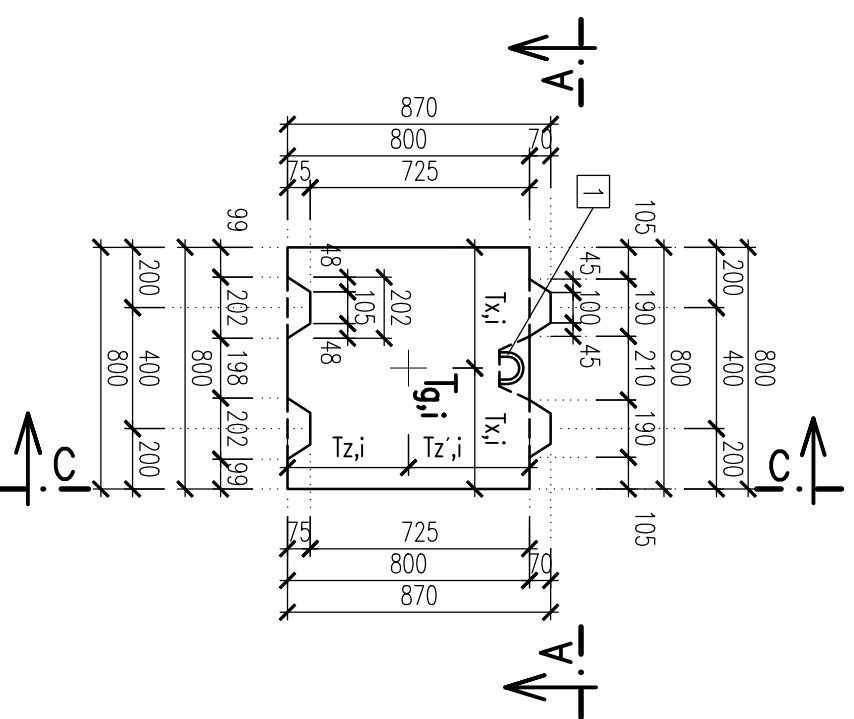
ŘEZ C-C 1:25



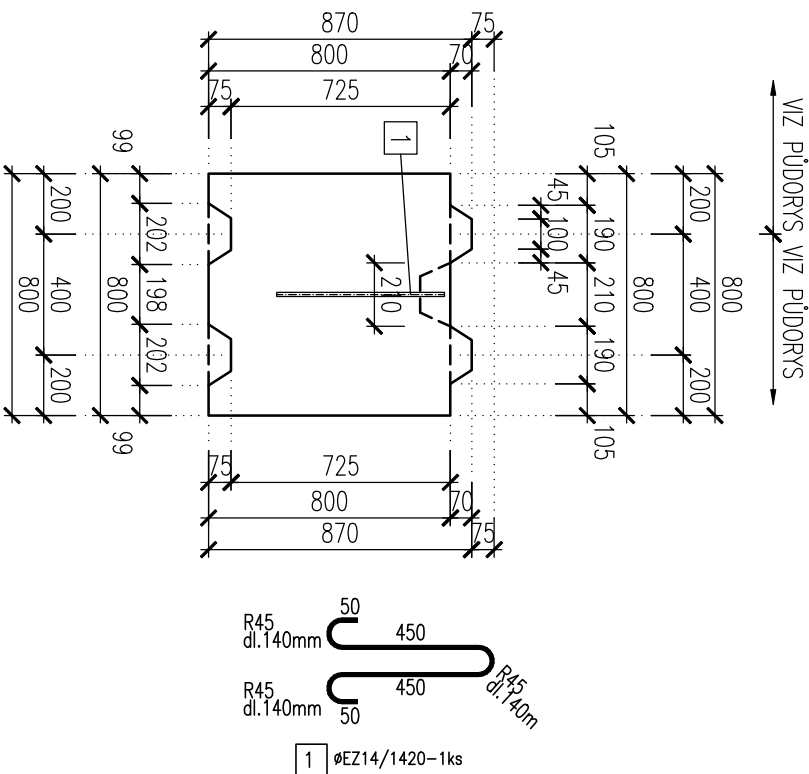
ŘEZ/POHLED B-B 1:25



ŘEZ/POHLED D-D 1:25



ÚCHYT Z OCELI "EZ"



TABULKA BETONŮ

| TYP | INDEX i | TRÍDA BETONU | V [m³] | m [t] |
|----------|---------|--------------|--------|-------|
| BLOK BB2 | 2 | C25/30 | 0.508 | 1.270 |

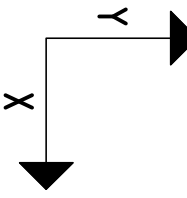
GEOMETRICKÉ PARAMETRY

| TYP | INDEX i | TĚŽIŠTĚ [m] | | | |
|----------|---------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | | T _{x,i} | T _{y,i} | T _{z,i} | T _{z',i} |
| BLOK BB2 | 2 | 0.400 | 0.400 | 0.408 | 0.392 |

POZNÁMKY:

- VÝZTUŽ PRO ÚCHYT Z OCELI "EZ" DLE ČSN 73 1201
- BLOK BB2 JE ODVOZEN OD ZAKLADNÍHO BLOKU BB1

ORIENTACE



TVAR BLOKŮ – BB3, BB4, BB5

TABULKA BETONŮ

| TYP | INDEX i | TŘÍDA BETONU | V [m ³] | m [t] |
|----------|------------|-----------------|------------------------|----------|
| BLOK BB3 | 3 | C25/30 | 0.505 | 1.263 |
| BLOK BB4 | 4 | C25/30 | 0.253 | 0.633 |
| BLOK BB5 | 5 | C25/30 | 0.504 | 1.260 |

GEOMETRICKÉ PARAMETRY – TĚŽIŠTĚ

| TYP | INDEX i | TĚŽIŠTĚ [m] | | | |
|----------|------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | | T _{x,i} | T _{y,i} | T _{z,i} | T _{z',i} |
| BLOK BB3 | 3 | 0.800 | 0.200 | 0.405 | 0.395 |
| BLOK BB4 | 4 | 0.200 | 0.400 | 0.406 | 0.394 |
| BLOK BB5 | 5 | 0.800 | 0.400 | 0.208 | 0.192 |

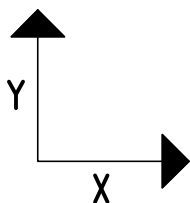
GEOMETRICKÉ PARAMETRY – ROZMĚRY

| TYP | INDEX i | ROZMĚRY [m] | | |
|----------|------------|----------------|----------------|----------------|
| | | x _i | y _i | z _i |
| BLOK BB3 | 3 | 1.600 | 0.400 | 0.800 |
| BLOK BB4 | 4 | 0.400 | 0.800 | 0.800 |
| BLOK BB5 | 5 | 1.600 | 0.800 | 0.400 |

POZNÁMKY:

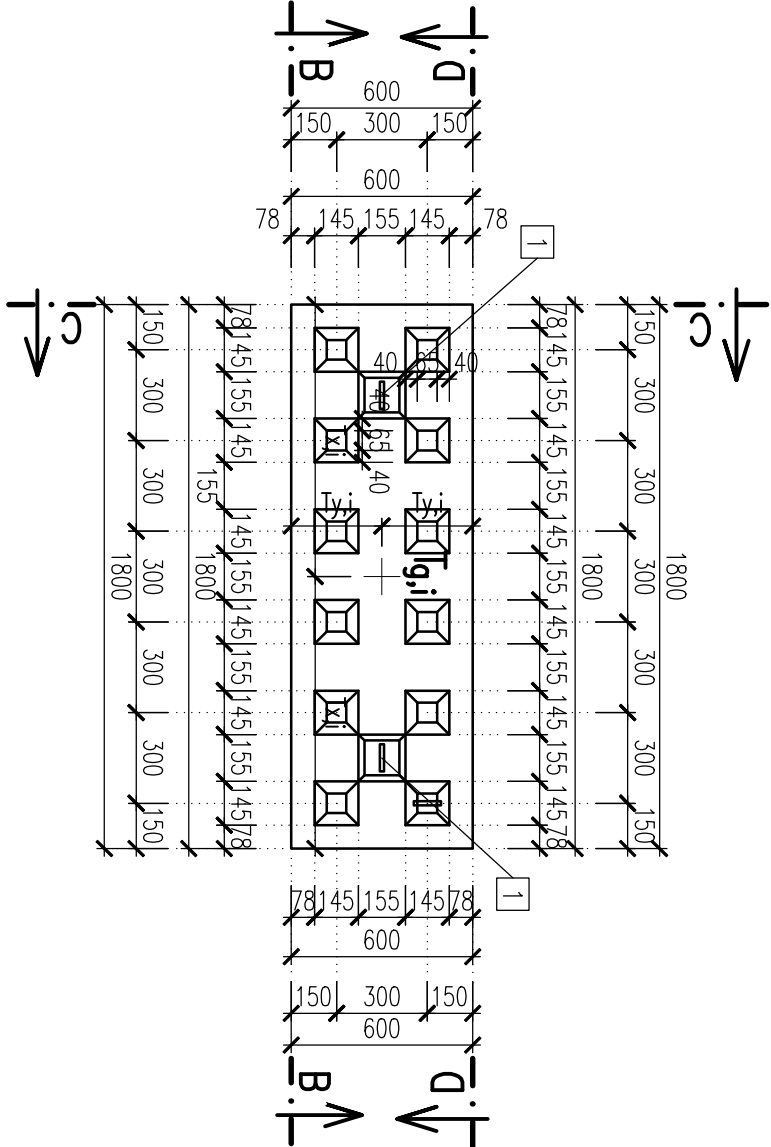
- VÝZTUŽ PRO ÚCHYTY Z OCELI "EZ" DLE ČSN 73 1201
- TVAR BLOKŮ BB3, BB4 A BB5 JE ODVOZEN OD ZÁKLADNÍHO DÍLU, RESP. BLOKU, BB1
- ROZMĚRY JEDNOTLIVÝCH BLOKŮ BB3, BB4 A BB5 JSOU UVEDENY VIZ TABULKY VÝŠE

ORIENTACE

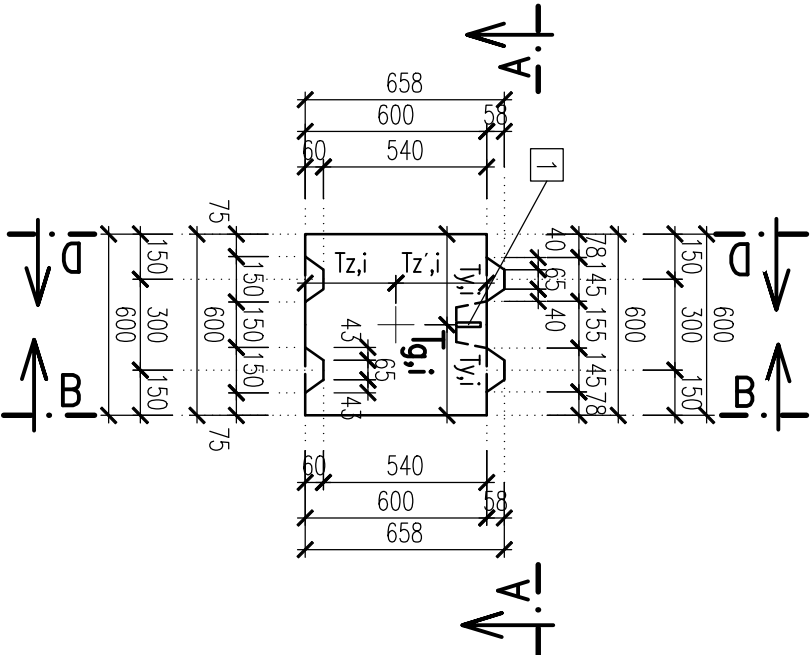


TVAR BLOKU – BB6 1:25

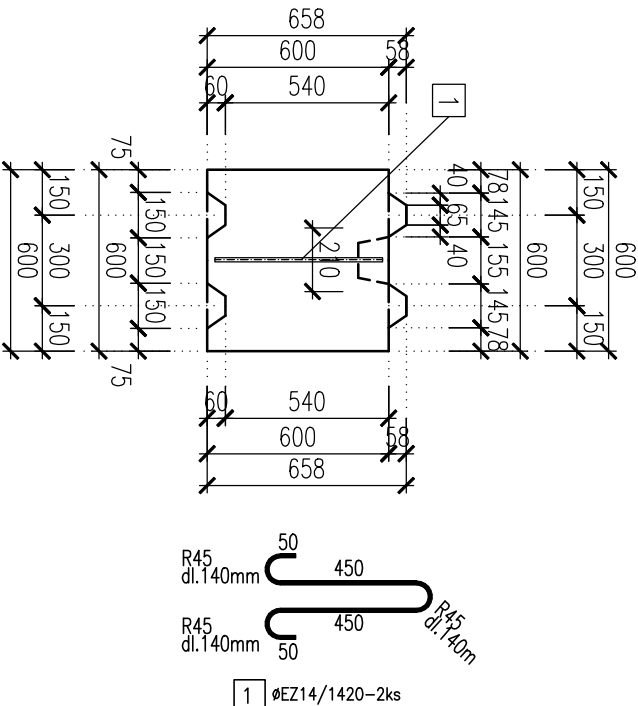
ŘEZ A-A 1:25



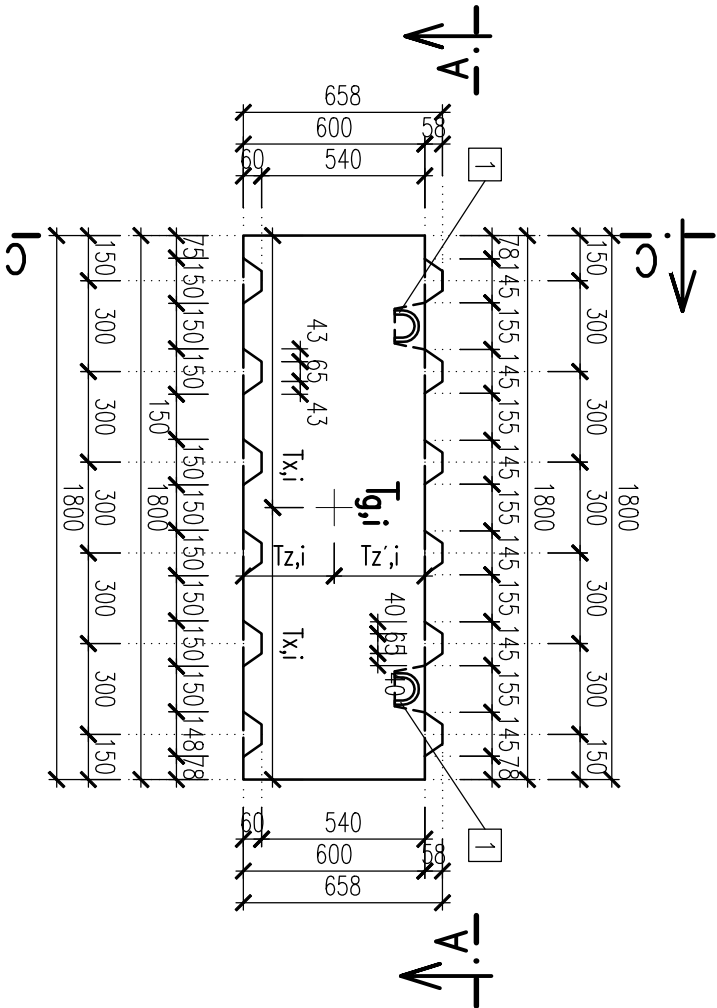
ŘEZ C-C 1:25



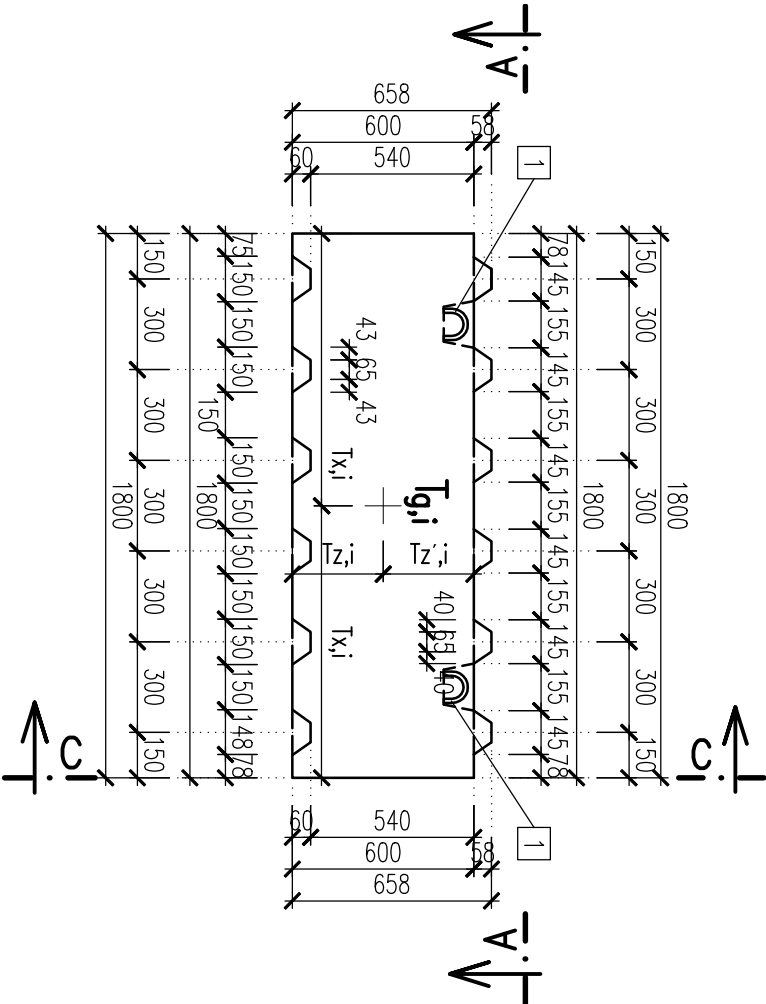
ÚCHYT Z OCELI “EZ”



ŘEZ/POHLED B-B 1:25



ŘEZ/POHLED D-D 1:25



TABULKA BETONŮ

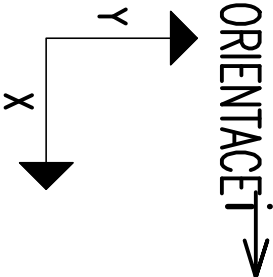
| TYP | INDEX i | TRÍDA BETONU | V [m³] | m [t] |
|----------|---------|--------------|--------|-------|
| BLOK BB6 | 1 | C25/30 | 0.644 | 1.610 |

GEOMETRICKÉ PARAMETRY

| TYP | INDEX i | TĚŽIŠTĚ [m] | | | |
|----------|---------|-------------|-------|-------|-------|
| | | Tx,i | Ty,i | Tz,i | Tz',i |
| BLOK BB6 | 1 | 0.900 | 0.300 | 0.306 | 0.294 |

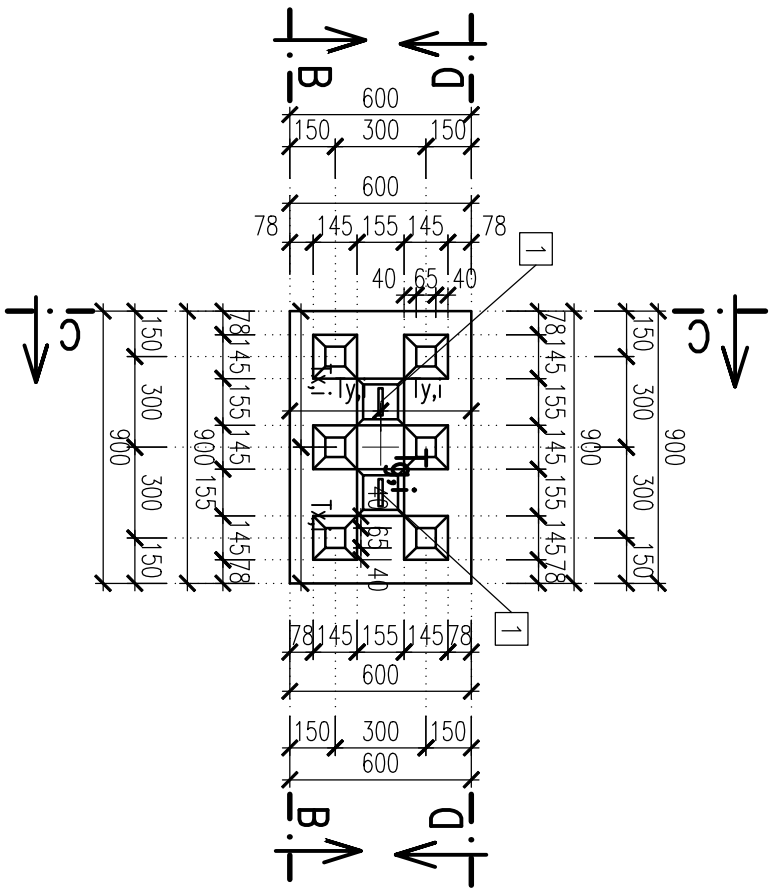
POZNAMKY:

- VÝZTUŽ PRO ÚCHYT Z OCELI “EZ” DLE ČSN 73 1201
- BLOKY BB7, BB8, BB9, BB10 JSOU ODVOZENY OD ZÁKLADNÍHO BLOKU BB6

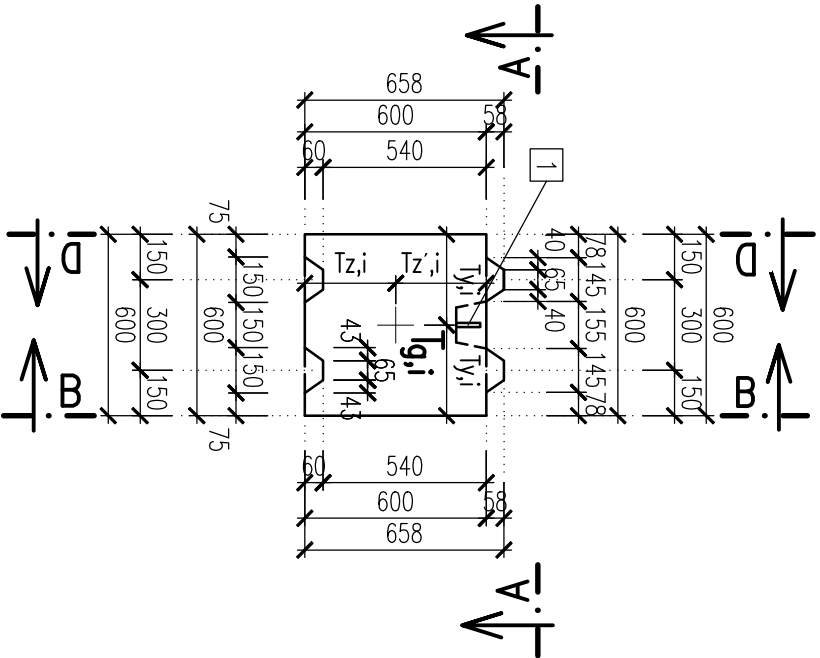


TVAR BLOKU – BB7 1:25

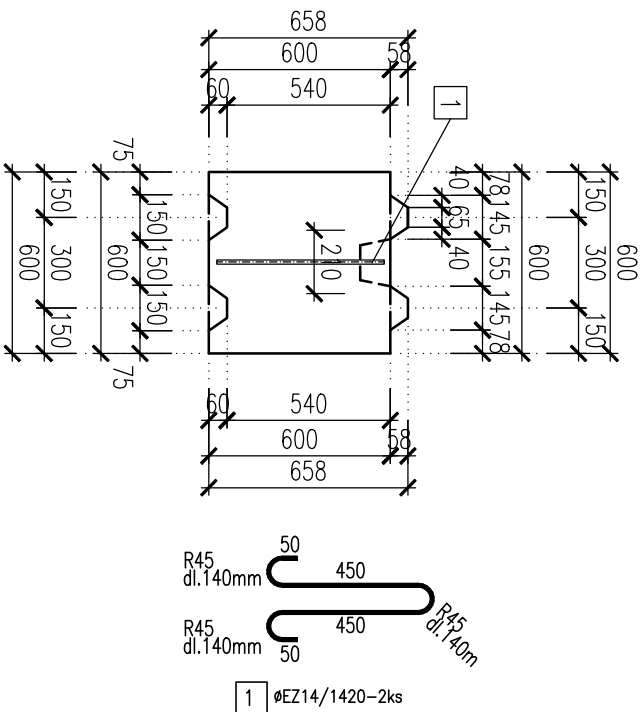
ŘEZ A-A 1:25



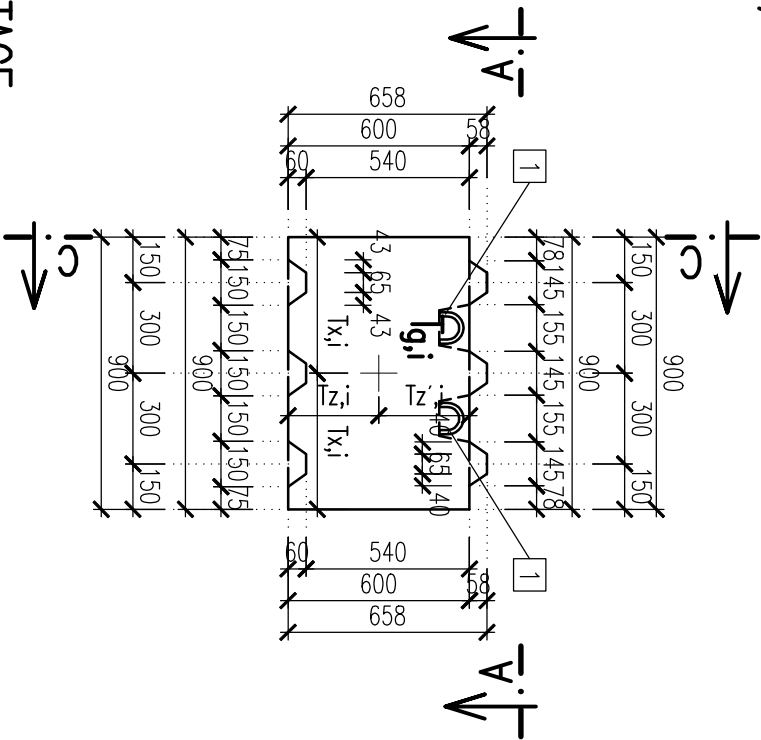
ŘEZ C-C 1:25



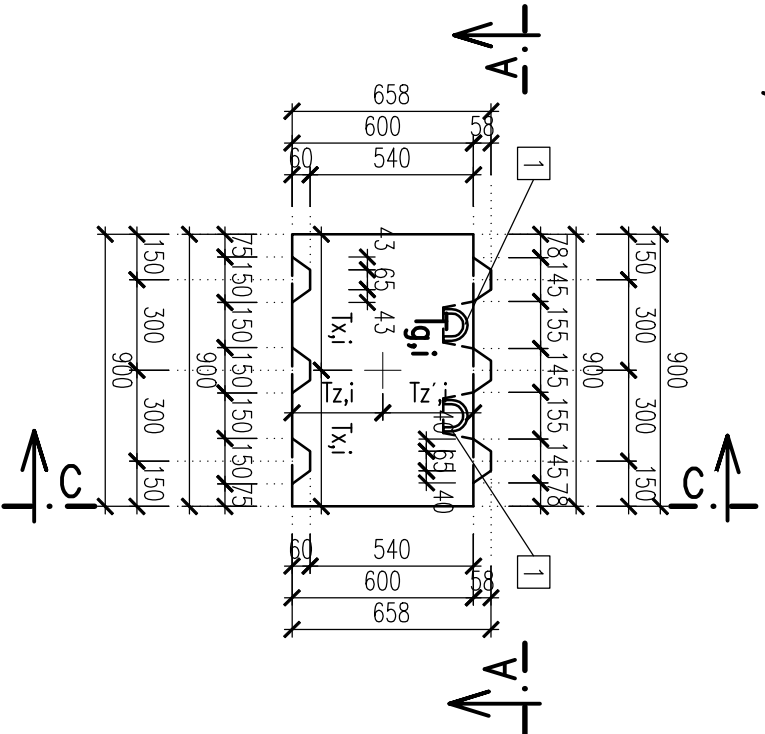
ÚCHYT Z OCELI “EZ”



ŘEZ/POHLED B-B 1:25



ŘEZ/POHLED D-D 1:25



TABULKA BETONŮ

| TYP | INDEX i | TRÍDA BETONU | V [m ³] | m [t] |
|----------|---------|--------------|---------------------|-------|
| BLOK BB7 | 1 | C25/30 | 0.320 | 0.800 |

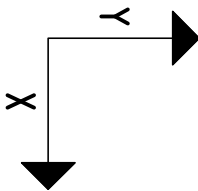
GEOMETRICKÉ PARAMETRY

| TYP | INDEX i | TĚŽIŠTĚ [m] | | | |
|----------|---------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | | T _{x,i} | T _{y,i} | T _{z,i} | T _{z',i} |
| BLOK BB7 | 1 | 0.450 | 0.300 | 0.305 | 0.295 |

POZNAMKY:

- VÝZTUŽ PRO ÚCHYT Z OCELI “EZ” DLE ČSN 73 1201
- BLOK BB7 JE ODVOZEN OD ZÁKLADNÍHO BLOKU BB6

ORIENTACE



TVAR BLOKŮ – BB8, BB9, BB10

TABULKA BETONŮ

| TYP | INDEX i | TŘÍDA BETONU | V [m ³] | m [t] |
|-----------|------------|-----------------|------------------------|----------|
| BLOK BB8 | 8 | C25/30 | 0.158 | 0.395 |
| BLOK BB9 | 9 | C25/30 | 0.040 | 0.100 |
| BLOK BB10 | 10 | C25/30 | 0.320 | 0.800 |

GEOMETRICKÉ PARAMETRY – TĚŽIŠTĚ

| TYP | INDEX i | TĚŽIŠTĚ [m] | | | |
|-----------|------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | | T _{X,i} | T _{Y,i} | T _{Z,i} | T _{Z',i} |
| BLOK BB8 | 8 | 0.900 | 0.150 | 0.155 | 0.145 |
| BLOK BB9 | 9 | 0.225 | 0.150 | 0.155 | 0.145 |
| BLOK BB10 | 10 | 0.900 | 0.300 | 0.156 | 0.144 |

GEOMETRICKÉ PARAMETRY – ROZMĚRY

| TYP | INDEX i | ROZMĚRY [m] | | |
|-----------|------------|----------------|----------------|----------------|
| | | x _i | y _i | z _i |
| BLOK BB8 | 8 | 1.800 | 0.300 | 0.300 |
| BLOK BB9 | 9 | 0.450 | 0.300 | 0.300 |
| BLOK BB10 | 10 | 1.800 | 0.600 | 0.300 |

POZNÁMKY:

- VÝZTUŽ PRO ÚCHYTY Z OCELI "EZ" DLE ČSN 73 1201
- TVAR BLOKŮ BB8, BB9 A BB10 JE ODVOZEN OD ZÁKLADNÍHO DÍLU, RESP. BLOKU BB1
- ROZMĚRY JEDNOTLIVÝCH BLOKŮ BB8, BB9 A BB10 JSOU UVEDENY VIZ TABULKY VÝŠE

ORIENTACE

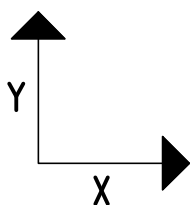
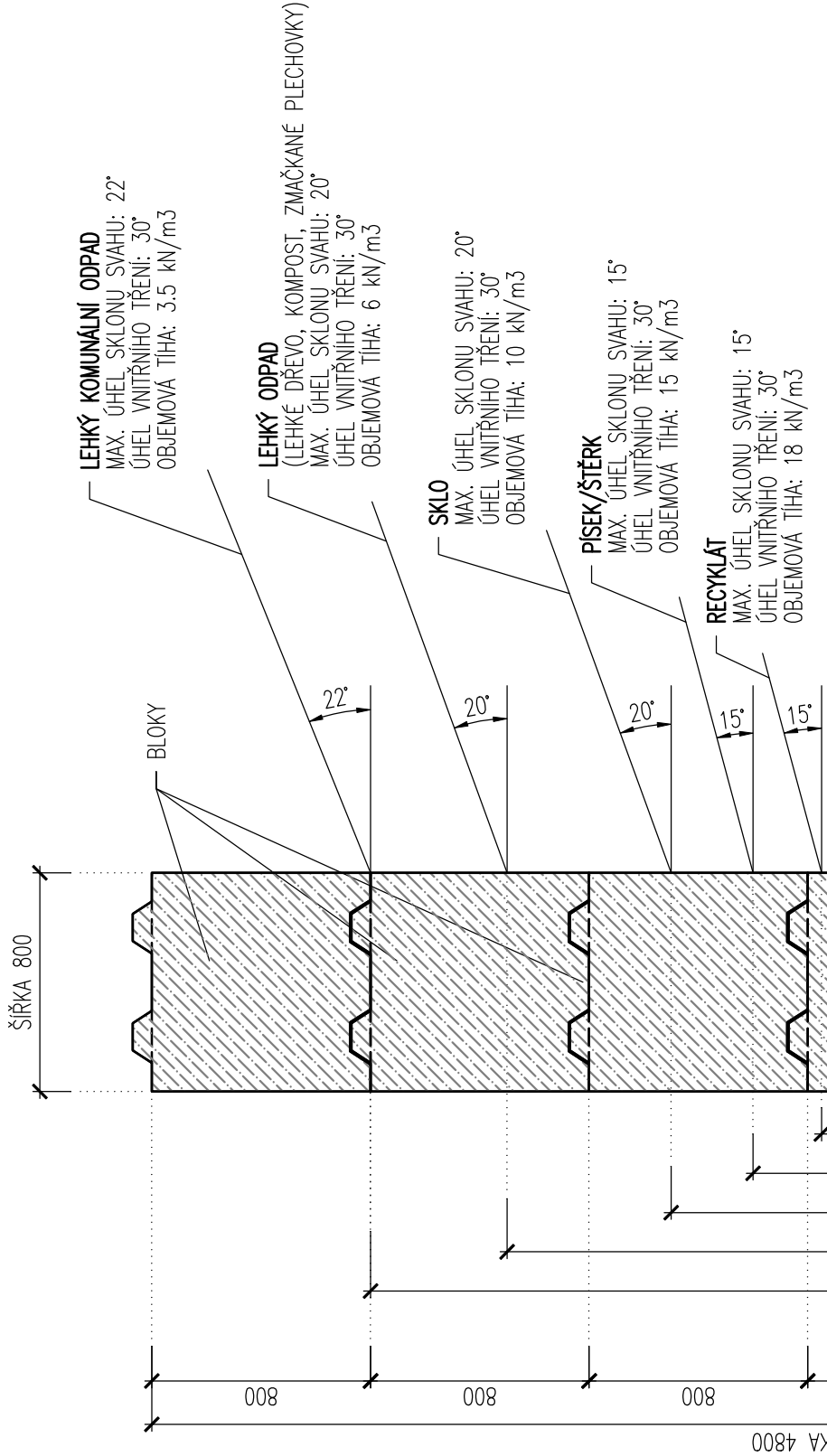


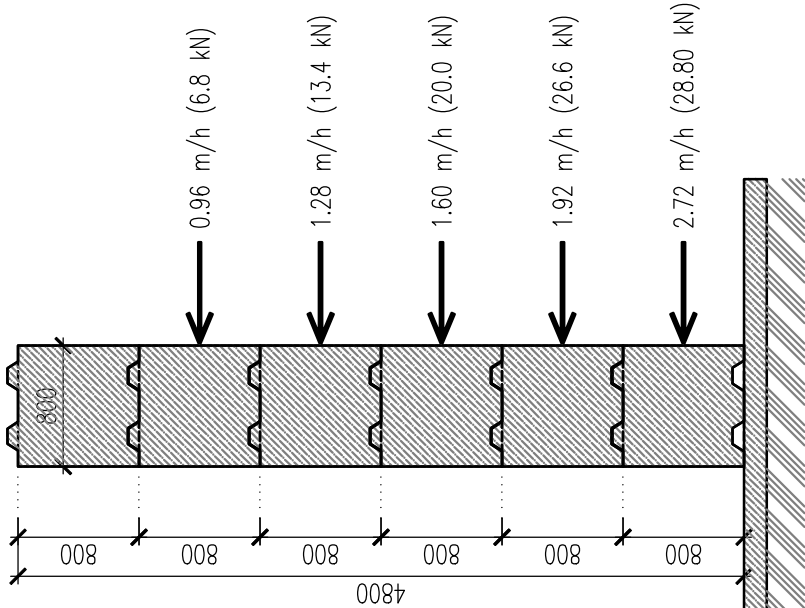
Diagram zatížení 1:25/1:50

Základní systém bloků BB1, BB2, BB4

Příčný řez 1:25



Rázové zatížení na stěnu 1:50



POZNÁMKY:

- DIAGRAM ZATÍŽENÍ JE VZTAŽEN KE SPECIFICKÝM MATERIÁLŮM S TYPICKOU OBJEMOVOU TÍHOU A ÚHELEM VNITŘNÍHO TŘENÍ, KTERÉ JSOU ULOŽENY VE SPECIFICKÉ VÝŠCE A SKLONU HORNÍHO POVRCHU.
- OBJEMOVÉ TÍHY A ÚHLY VNITŘNÍHO TŘENÍ KAŽDÉHO UVEDENÉHO MATERIÁLU JSOU POUZE TYPICKÝMI HODNOTAMI.
- V DIAGRAMU ZATÍŽENÍ JSOU UVEDENÉ OBJEMOVÉ TÍHY A ÚHLY VNITŘNÍHO ÚHLU KAŽDÉHO UVEDENÉHO MATERIÁLU POUZE TYPICKÝMI HODNOTAMI. JE NA ZÁKAZNÍKŮVI, ABY ZAJISTIL, ŽE SYPKÝ MATERIÁL NEPŘEKRAČUJE TYTO NÁVRHOVÉ PARAMETRY, V OPAČNÉM PŘÍPADĚ MŮŽE DOJÍT KE KOLAPSU STĚNY.
- V DIAGRAMU ZATÍŽENÍ JSOU PRO STĚNU VÝŠKY 4.80m UVEDENY MAXIMÁLNÍ VÝŠKY ZÁSYPPOVÉHO MATERIÁLU V ZÁVISLOSTI NA STŘEDNÍ HODNOTĚ OBJEMOVÉ TÍHY, NA TYPICKÉ HODNOTĚ VNITŘNÍHO ÚHLU TŘENÍ A MAXIMÁLNÍHO SKLONU HORNÍHO POVRCHU.
- V PŘÍPADĚ ODLÍŠNÝCH MATERIÁLOVÝCH CHARAKTERISTIK SYPKÉHO MATERIÁLU, ODLÍŠNÉ VÝŠKY ZDI, ODLÍŠNÉHO SKLONU HORNÍHO POVRCHU JE NUTNO INDIVIDUÁLNĚ STĚNU Z BLOKŮ POSODUIT
- STĚNA Z BLOKŮ BUDE KONTROLOVÁNA V MĚSÍČNÍCH INTERVALECH, ABY SE VYLOUČILO, ŽE NEDOŠLO K POŠKOZENÍ NEBO POSUNUTÍ. POKUD JSOU PATRNÉ ZNÁMKY POŠKOZENÍ NEBO POSUNUTÍ, PAK STĚNA MUSÍ BÝT OKAMŽITĚ UZAVŘENA.
- SRÁŽKOVÉ VODĚ OBSAŽENÉ V ZÁSYPPOVÉM MATERIÁLU BUDE UMOŽNĚNO VOLNĚ VYTĚCI A TO Z DŮVODŮ ZABRÁNĚNÍ PŘÍTÍŽENÍ STĚNY OD TLAKU ZACHYCENÉ SRÁŽKOVÉ VODY.
- ZÁKAZNÍK JE POVINEN ZAJISTIT, ABY STĚNA BYLA POSTAVENA NA VHDNÉ ZÁKLADOVÉ SPÁŘE. MINIMÁLNÍ ÚNOSNOST ZÁKLADOVÉ SPÁRY NA STYKU ZEMINY A BLOKU JE 150kPa. ÚNOSNOST ZÁKLADOVÉ SPÁRY MUSÍ POSODUIT KVALIFIKOVANÁ OSOBA.
- STĚNU JE MOŽNÉ ZALOŽIT NA SILNÍČNÍCH ŽELEZOBETONOVÝCH PANELECH.
- SILNÍČNÍ PANELY BUDOU KONTROLOVÁNY V MĚSÍČNÍCH INTERVALECH, ABY SE VYLOUČILO, ŽE NEDOŠLO K POŠKOZENÍ (TRHLINY). POKUD JSOU PATRNÉ ZNÁMKY POŠKOZENÍ, PAK STĚNA MUSÍ BÝT OKAMŽITĚ UZAVŘENA.
- UKLÁDANÝ SYPKÝ MATERIÁL BY MĚL PŘÍROZENĚ PADAT NA STĚNU TAK, JAK JE UKLÁDÁN NEPŘÍPUSTNÝ JE KONTAKT MECHANIZACE SE STĚNOU Z BETONOVÝCH BLOKŮ.
- UKLÁDANÝ MATERIÁL JE NEPŘÍPUSTNÉ HUTNIT A POJÍŽDĚT MECHANIZACÍ.
- MAX. OKAMŽITÁ HMOTNOST MECHANIZACE PROVÁDĚJÍCÍ NÁKLAD A VYKLÁDKU JE 20t.
- PŘEDPOKLÁDÁ SE, ŽE MINIMÁLNÍ HORIZONTÁLNÍ ŠÍŘKA ZATÍŽENÍ PŮSOBÍCÍ PŘI NAKLÁDCE JE 3.20m (ZATÍŽENÍ PŮSOBÍ NA DVA BLOKY BB1, RESP. BB2, RESP. BB4).
- RÁZOVÉ ZATÍŽENÍ NA STĚNU OD NAKLÁDÁNÍ LOPATAMI VZNIKAJÍCÍ PŘI PROVÁDĚNÍ NAKLÁDÁNÍ A VYKLÁDÁNÍ BĚŽNÝMI POSTUPY JSOU UVEDENY V DIAGRAMU ZATÍŽENÍ.
- DIAGRAM ZATÍŽENÍ LZE INTERPRETOVAT POUZE V SOUVISLOSTI SE STATICKÝM VÝPOČTEM, V PŘÍPADĚ POCHYBNOSTÍ KONZULTUJTE SE STATIKEM
- RÁZOVÉ ZATÍŽENÍ NA STĚNU PŘI NAKLÁDCE LOPATAMI VZNIKAJÍCÍ PŘI PROVÁDĚNÍ NAKLÁDÁNÍ A VYKLÁDÁNÍ BĚŽNÝMI POSTUPY VIZ "RÁZOVÉ ZATÍŽENÍ NA STĚNU"
- MAXIMÁLNÍ HMOTNOST MECHANIZACE PROVÁDĚJÍCÍ NAKLÁDKU A VYKLÁDKU 20t
- PŘEDPOKLÁDÁ SE, ŽE MINIMÁLNÍ HORIZONTÁLNÍ ŠÍŘKA ZATÍŽENÍ PŮSOBÍCÍ PŘI NAKLÁDCE JE 3.20m (ZATÍŽENÍ PŮSOBÍ NA DVA BLOKY BB1, RESP. BB2, RESP. BB4).

- DIAGRAM ZATÍŽENÍ PLATÍ POUZE PRO ZÁKLADNÍ SKLADEBNÝ SYSTÉM BLOKŮ BB1, BB2 a BB4
- ZHOTOVENÍ, RESP. VYSKLÁDÁNÍ, STĚN Z JINÝCH BETONOVÝCH BLOKŮ JINÝCH SKLADEBNÝCH SYSTÉMŮ JE NUTNÉ INDIVIDUÁLNĚ POSODUIT STATICKÝM POSUDKEM

