


| | | | | | |
|--|--|------------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| ING. LUDĚK KADLEC EXPERTNÍ, KONZULTAČNÍ A PROJEKTOVÁ ČINNOST Autorizovaný inženýr v oboru městské inženýrství, pozemní stavby a dopravní stavby | | kadlec@4dprojekt.cz | |  ludek.kadlec.71 | |
| | | Maxima Gorkého 817, 431 91 Vejprty | | IČ: 87102544 | |
| NÁZEV PROJEKTU II/296 Horní Maršov – Temný Důl, rekonstrukce propustku v km 7,27 | | | | ČÍSLO ZAKÁZKY KB 330 | |
| UMÍSTĚNÍ STAVBY Temný Důl (643521) | | KRAJ Královéhradecký | | ODSOUHLASENO | |
| INVESTOR Královéhradecký kraj Pivovarské náměstí 1245/2 500 03 Hradec Králové | | STUPEŇ PD DUSP+PDPS | | | |
| ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT Ing. Luděk Kadlec ČKAIT 0300925 | | DATUM 02/2021 | | | |
| KRESLIL Ing. Luděk Kadlec | | FORMÁT | | | |
| ČÁST PD SO 201 - Obnova opěrné zdi | | KOTOVÁNO V | | ČÍSLO PARÉ | ČÍSLO VÝRESU 5. |
| NÁZEV VÝKRESU Statický výpočet | | MĚŘÍTKO | | | |

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : II/296 Horní Maršov - Temný Důl
Část : Rekonstrukce propustku v km 7,27
Popis : Opěrná zeď - posouzení
Odběratel : Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové
Vypracoval : ing. Luděk Kadlec
Datum : 11.2.2021
Číslo zakázky : KB 330

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |
| Proměnné zatížení : | $\gamma_Q =$ | 1,50 [-] | 0,00 [-] |
| Zatížení vodou : | $\gamma_w =$ | 1,35 [-] | |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|-----------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce odporu na překlopení : | $\gamma_{Re} =$ | 1,40 [-] | |
| Součinitel redukce odporu na posunutí : | $\gamma_{Rh} =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce odporu základové půdy : | $\gamma_{Rv} =$ | 1,40 [-] | |

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

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

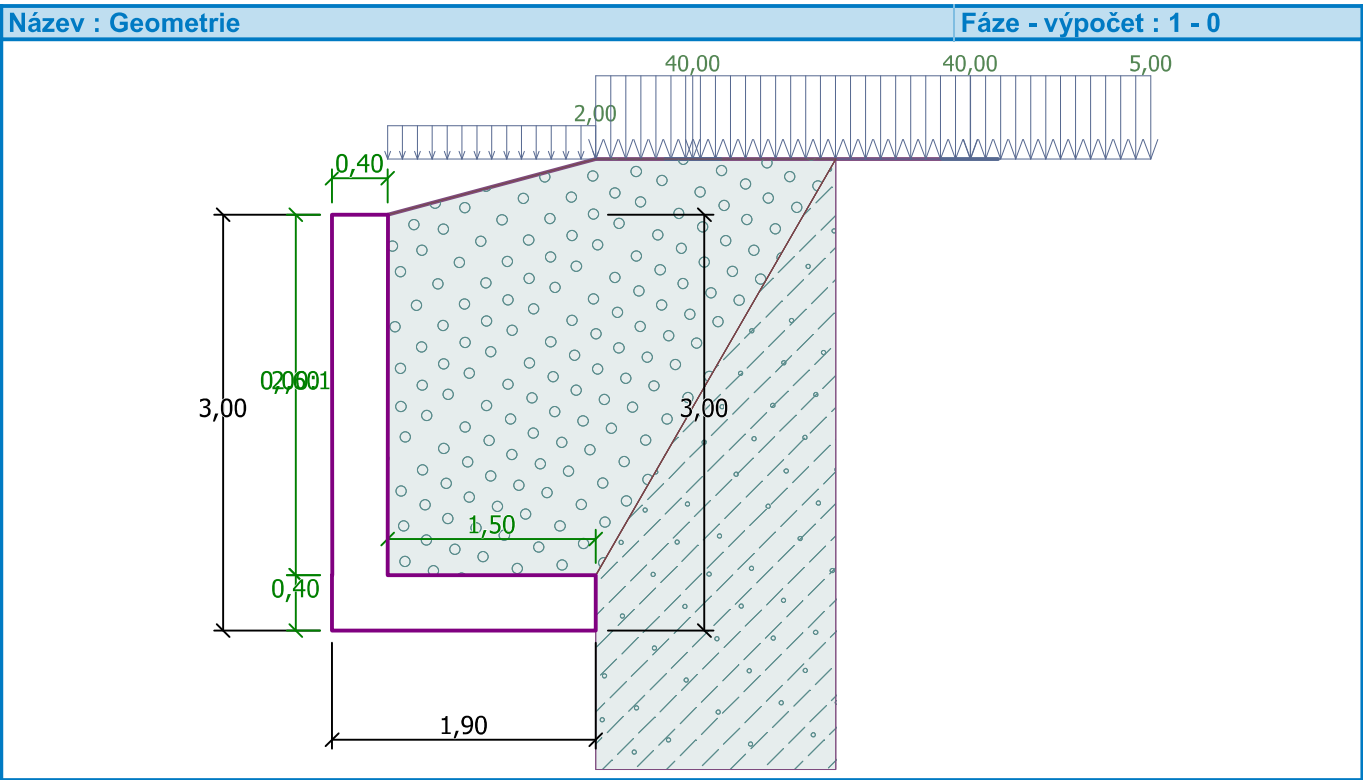
Ocel podélná : B500

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

Geometrie konstrukce

| Číslo | Pořadnice X [m] | Hloubka Z [m] |
|-------|-----------------|---------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 2,60 |
| 3 | 1,50 | 2,60 |
| 4 | 1,50 | 3,00 |
| 5 | -0,40 | 3,00 |
| 6 | -0,40 | 2,60 |
| 7 | -0,40 | 0,00 |

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1,80 m².



Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|--------|--------------------|----------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------|
| 1 | Třída F3, konzistence tuhá | | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 2 | Třída G1, středně ulehlá | | 38,50 | 0,00 | 21,00 | 11,00 | 10,00 |

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

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|----------------------------|---|
| 1 | - | Třída F3, konzistence tuhá |  |

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 3,75 (úhel sklonu je $14,93^\circ$).
Výška náspu je 0,40 m, délka náspu je 1,50 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přítížení | | Působ. | Vel.1 [kN/m ²] | Vel.2 [kN/m ²] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|-------|----------|----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|---------------|
| | nové | změna | | | | | | |
| 1 | Ano | | proměnné | 2,00 | | 0,00 | 1,50 | na terénu |
| 2 | Ano | | proměnné | 5,00 | | 1,50 | 4,00 | na terénu |

| Číslo | Název |
|-------|--------------------------|
| 1 | Nahodilé MIMO KOMUNIKACI |
| 2 | Nahodilé komunikace |

Zadaná bodová přitížení

| Číslo | Přítížení | | Působ. | Velikost [kN] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Šířka b [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|-------|----------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | nové | změna | | | | | | |
| 1 | Ano | | proměnné | 40,00 | 2,00 | 0,40 | 0,40 | na terénu |
| 2 | Ano | | proměnné | 40,00 | 4,00 | 0,40 | 0,40 | na terénu |

| Číslo | Název |
|-------|-----------|
| 1 | Doprava 1 |
| 2 | Doprava 2 |

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|--------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,07 | 37,80 | 0,52 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,45 | 51,24 | 0,92 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 26,68 | -1,08 | 40,47 | 1,50 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Nahodilé MIMO KOMUNIKACI | 0,47 | -1,78 | 0,88 | 1,30 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |
| Nahodilé komunikace | 1,45 | -1,10 | 2,03 | 1,46 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |
| Doprava 1 | 1,70 | -1,07 | 2,67 | 1,53 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |
| Doprava 2 | 0,24 | -0,16 | 0,04 | 1,90 | 0,000 | 0,000 | 1,500 |
| Nahodilé MIMO KOMUNIKACI | 0,00 | -3,04 | 0,65 | 0,56 | 0,000 | 0,000 | 1,500 |

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 115,18$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 45,40$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 81,82$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 36,01$ kN/m

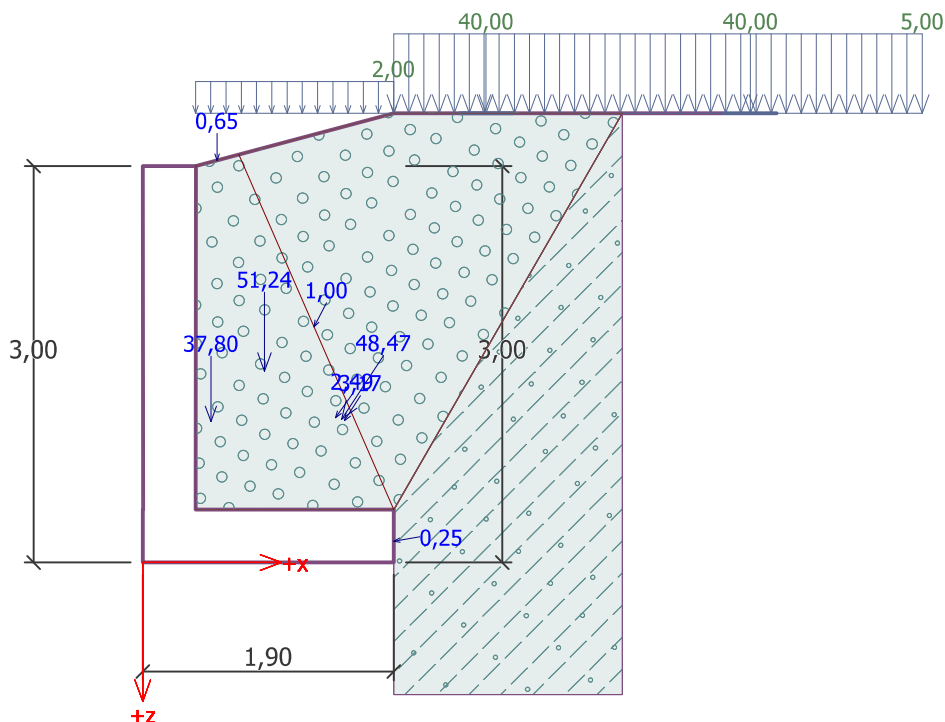
Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 121,40 kPa

Název : Posouzení

Fáze - výpočet : 1 - 1



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [-] | Napětí [kPa] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | 35,21 | 184,26 | 41,80 | 0,101 | 121,40 |
| 2 | 28,60 | 152,06 | 36,01 | 0,099 | 99,79 |

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 25,90 | 135,79 | 30,54 |
| 2 | 25,65 | 135,10 | 26,68 |

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,101$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 275,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 121,40 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 196,43 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : II/296 Horní Maršov - Temný Důl
Část : Rekonstrukce propustku v km 7,27
Popis : Opěrná zeď - posouzení části nat propustkem
Odběratel : Královéhradecký kraj, Pivovarské níměstí 1245, 500 03 Hradec Králové
Vypracoval : ing. Luděk Kadlec
Datum : 11.2.2021
Číslo zakázky : KB 330

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |
| Proměnné zatížení : | $\gamma_Q =$ | 1,50 [-] | 0,00 [-] |
| Zatížení vodou : | $\gamma_w =$ | 1,35 [-] | |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|-----------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce odporu na překlopení : | $\gamma_{Re} =$ | 1,40 [-] | |
| Součinitel redukce odporu na posunutí : | $\gamma_{Rh} =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce odporu základové půdy : | $\gamma_{Rv} =$ | 1,40 [-] | |

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

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

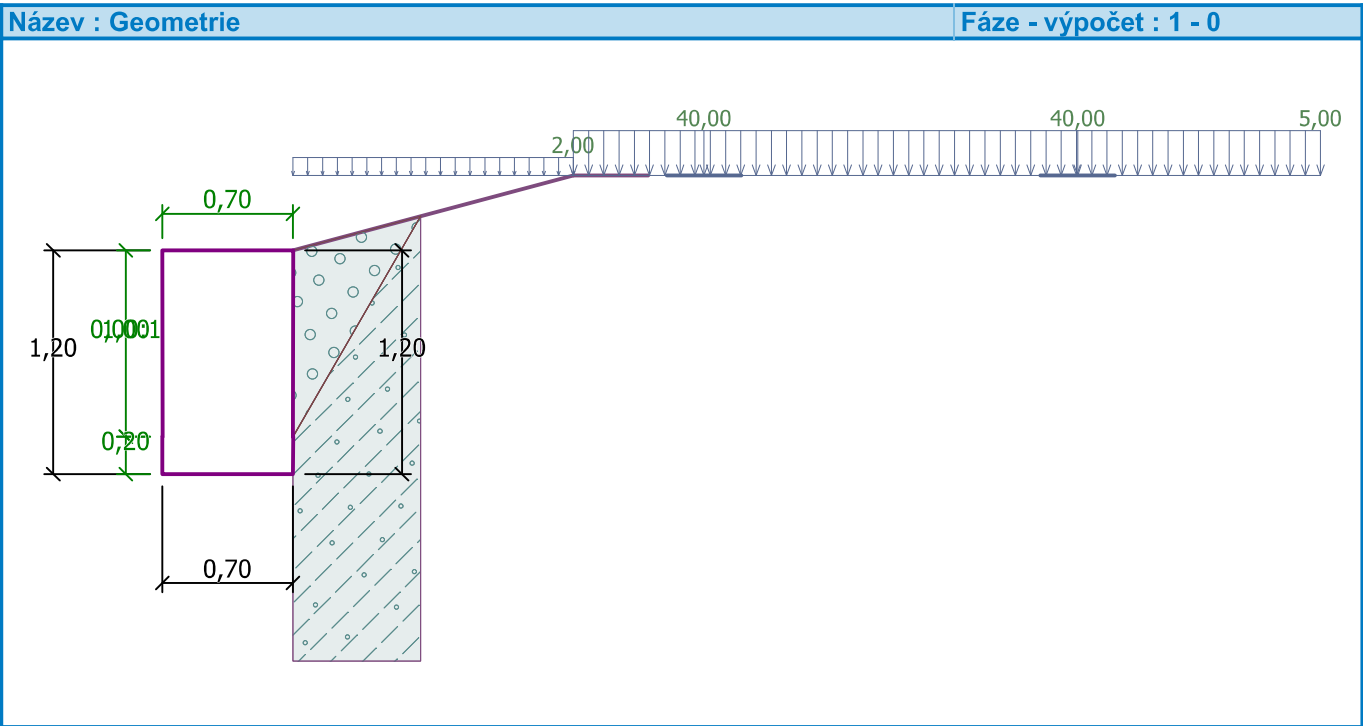
Ocel podélná : B500

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

Geometrie konstrukce

| Číslo | Pořadnice X [m] | Hloubka Z [m] |
|-------|-----------------|---------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 1,00 |
| 3 | 0,00 | 1,20 |
| 4 | -0,70 | 1,20 |
| 5 | -0,70 | 1,00 |
| 6 | -0,70 | 0,00 |

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 0,84 m².



Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m³] | γ_{su} [kN/m³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|--------|--------------------|----------------|------------------|-----------------------|--------------|
| 1 | Třída F3, konzistence tuhá | | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 2 | Třída G1, středně ulehlá | | 38,50 | 0,00 | 21,00 | 11,00 | 10,00 |

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

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$

Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|----------------------------|---|
| 1 | - | Třída F3, konzistence tuhá |  |

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 3,75 (úhel sklonu je $14,93^\circ$).
Výška náspu je 0,40 m, délka náspu je 1,50 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přítížení | | Působ. | Vel.1 [kN/m ²] | Vel.2 [kN/m ²] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|-------|----------|----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|---------------|
| | nové | změna | | | | | | |
| 1 | Ano | | proměnné | 2,00 | | 0,00 | 1,50 | na terénu |
| 2 | Ano | | proměnné | 5,00 | | 1,50 | 4,00 | na terénu |

| Číslo | Název |
|-------|--------------------------|
| 1 | Nahodilé MIMO KOMUNIKACI |
| 2 | Nahodilé komunikace |

Zadaná bodová přitížení

| Číslo | Přítížení | | Působ. | Velikost [kN] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Šířka b [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|-------|----------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | nové | změna | | | | | | |
| 1 | Ano | | proměnné | 40,00 | 2,00 | 0,40 | 0,40 | na terénu |
| 2 | Ano | | proměnné | 40,00 | 4,00 | 0,40 | 0,40 | na terénu |

| Číslo | Název |
|-------|-----------|
| 1 | Doprava 1 |
| 2 | Doprava 2 |

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|--------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -0,60 | 17,64 | 0,35 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 3,80 | -0,40 | 0,67 | 0,70 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |
| Nahodilé MIMO KOMUNIKACI | 0,58 | -0,59 | 0,10 | 0,70 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| Nahodilé komunikace | 0,45 | -0,20 | 0,08 | 0,70 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| Doprava 1 | 0,00 | -1,20 | 0,00 | 0,70 | 0,000 | 0,000 | 1,500 |
| Doprava 2 | 0,00 | -1,20 | 0,00 | 0,70 | 0,000 | 0,000 | 1,500 |

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 5,00$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 2,70$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 13,51$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 6,68$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 44,92 kPa

