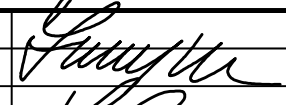
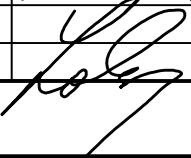



D.1.2.01 - SANACE SESUVŮ A ZEMNÍCH TĚLES V LOKALITĚ č.1

| | | | | |
|--|-------------------|---|---|------------|
| ZODP. PROJEKTANT | Ing. P. Lamparter |   | ZHOTOVITEL: | |
| VYPRACOVAL | Ing. R. Lokos | |  Jahodová 58, 620 00 BRNO Tel.545 246 044, www.fundos.cz | |
| KRESLIL | Ing. R. Lokos | | | |
| KONTROLOVAL | Ing. P. Lamparter | | | |
| INVESTOR: Obec Dolní Věstonice Dolní Věstonice 67, PSČ 691 29 | | | | |
| NÁZEV AKCE: DOLNÍ VĚSTONICE SANACE SESUVŮ, PROJEKT SO 01 SANACE SESUVŮ A ZEMNÍCH TĚLES V LOKALITĚ č.1 | | | DATUM | 06/2017 |
| | | | FORMÁT | A4 |
| | | | MĚŘÍTKO | – |
| | | | STUPEŇ | DŮR + DSP |
| | | | ČÍS. ZAK. | 1721/16 |
| | | | Č. SOUPRAVY | Č. PŘÍLOHY |
| STATICKÝ VÝPOČET | | | D.1.2.01.c | |

Předložený statický výpočet je součástí projektové dokumentace, která je vypracována jako podklad pro registraci v rámci programu „**MŽP Likvidace škod po živelních pohromách**“, **podprogram „Likvidace škod po živelních pohromách roku 2014“** a posuzuje opěrné konstrukce v rámci zajištění stability svahu v sesuvných oblastech v obci Dolní Věstonice v rámci sanačních opatření. V rámci projektu sanace se jedná o objekt SO01. Jedná se o kotvenou pilotovou stěnu s nadbetonováním, za kterým bude proveden přísyp svahu. **Pilotové založení a stabilizační kotevní prvky nejsou součástí registrace programu MŽP.**

Posouzeny jsou dva profily: řez C-C' a řez F-F'

Pro zpracování tohoto statického výpočtu jsme měli k dispozici následující podklady:

- Polohopisné a výškopisné zaměření, (GEOtest, a.s., Šmahova 1244/112, 627 00 Brno-Slatina, 02/2016)
- Inženýrsko-geologický průzkum - (ARCADIS CZ a.s., divize Geotechnika, 02/2016)
- Fotodokumentace zpracovatele.
- Geofyzikální průzkum - KolejConsult & servis, spol. s r.o., 2015
- Sanace svahů v Dolních Věstonicích - doplňkový průzkum - Sweco Hydroprojekt a.s., 03/2015

Posouzení založení bylo provedeno pro dva charakteristické řezy s rozdílnou geologií. Celkové posouzení opěrné zdi je podle Eurokódu ČSN EN 1997 -1 Navrhování geotechnických konstrukcí. Posouzení stability svahu bylo pomocí stupně bezpečnosti. Železobetonové průřezy jsou posouzeny podle ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí. Jednotlivé řezy a změny tvarů pomocí programu „Stabilita svahu“, „Pažení“, „Beton3D“ GEO 5 – FINE.

Použité normy a literatura:

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení stavebních konstrukcí
ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1997 -1 Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN ENV 206 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN P ENV 13670-1 Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení
ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty
ČSN EN 1537 Provádění speciálních geotechnických prací- Injektované horninové kotvy.
Pilotové základy, Komentář k ČSN 73 1002, Pochman-Šimek a kol., 1989.
Vrtané pilot, Doc.Ing. Jan Masopust, Csc., 1994.

Veškeré výpočty a posouzení základů jsou provedeny na základě poskytnutých podkladů. V případě změn oproti předpokladům, zejména uvažované geologii, bude nutné posoudit vzhledem k navrhovaným konstrukcím.

06/ 2017 Vypracoval: Ing. Petr Lamparter

ŘEZ C-C

Posouzení pažicí konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : Červen 2016

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 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 stability kotvy : | $\gamma_{Ris} =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce zemního odporu : | $\gamma_{Re} =$ | 1,40 [-] | |

Geometrie konstrukce

Celková délka konstrukce = 15,70 m

Úsek konstrukce čis. 1 - délka 2,80 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 0,45 m
 Plocha průřezu A = 4,50E-01 m²/m
 Moment setrvačnosti I = 7,59E-03 m⁴/m
 Modul pružnosti E = 31000,00 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G = 12917,00 MPa

Úsek konstrukce čis. 2 - délka 0,90 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 1,10 m
 Plocha průřezu A = 1,10E+00 m²/m
 Moment setrvačnosti I = 1,11E-01 m⁴/m
 Modul pružnosti E = 31000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$

Úsek konstrukce č. 3 - délka 12,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna $d = 0,90 \text{ m}$; $a = 1,60 \text{ m}$

Koef.redukce tlaku před stěnou = 0,60

Plocha průřezu $A = 3,98\text{E-}01 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti $I = 2,01\text{E-}02 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti $E = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$

Materiál konstrukce

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

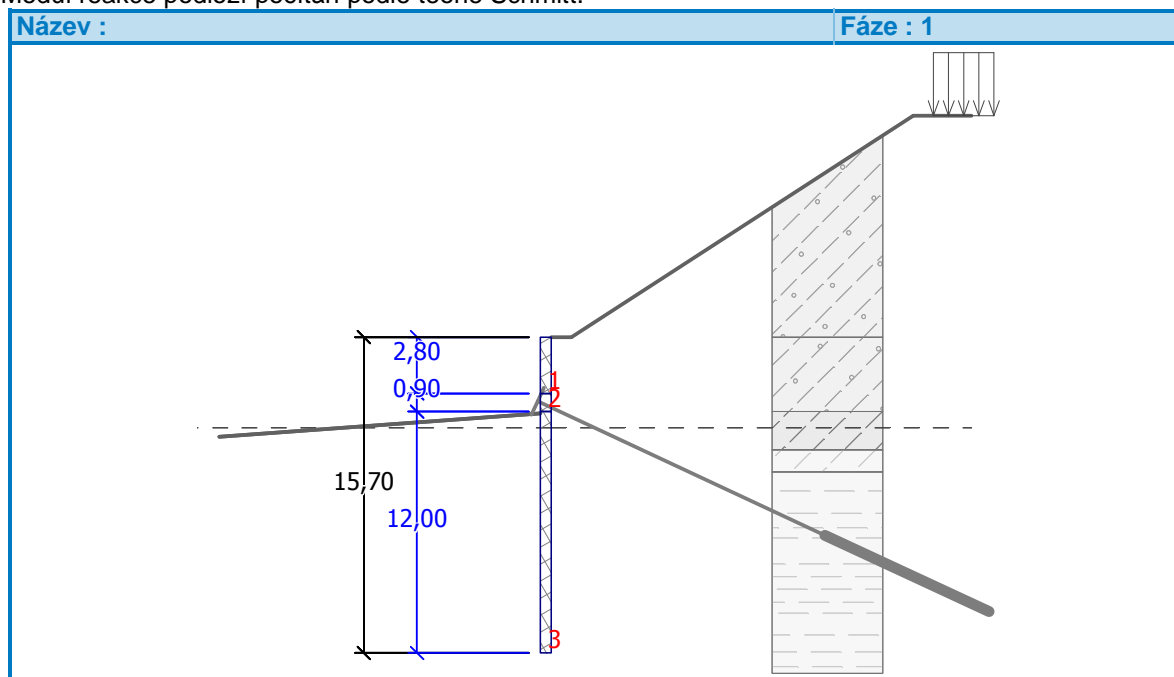
Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500



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

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.






Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | Φ_{ef} [°] | C_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|--------------|--------|--------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Typ 5- F4-F6 | | 21,00 | 16,00 | 19,00 | 9,00 | 9,00 |
| 2 | Typ 7- F6 CL | | 18,00 | 18,00 | 19,00 | 9,00 | 8,00 |

| Číslo | Název | Vzorek | Φ_{ef} [°] | C_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|---|--------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 3 | Typ 10 - F8- R6 |  | 22,00 | 22,00 | 20,00 | 10,00 | 8,00 |
| 4 | Typ 3, F6, konzistence t-m |  | 17,00 | 8,00 | 20,00 | 10,00 | 5,00 |





Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | Φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|----------------------------|--|----------------|--------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Typ 5- F4-F6 |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 2 | Typ 7- F6 CL |  | soudržná | - | 0,40 | - | - |
| 3 | Typ 10 - F8- R6 |  | soudržná | - | 0,30 | - | - |
| 4 | Typ 3, F6, konzistence t-m |  | soudržná | - | 0,40 | - | - |

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

| Číslo | Název | Vzorek | ν [-] | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] |
|-------|----------------------------|---|--------------|--------------------|--------------------|
| 1 | Typ 5- F4-F6 |  | 0,35 | - | 8,00 |
| 2 | Typ 7- F6 CL |  | 0,40 | - | 18,00 |
| 3 | Typ 10 - F8- R6 |  | 0,30 | - | 25,00 |
| 4 | Typ 3, F6, konzistence t-m |  | 0,40 | - | 2,00 |

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|---------------|----------------------------|---|
| 1 | 3,70 | Typ 5- F4-F6 |  |
| 2 | 1,90 | Typ 7- F6 CL |  |
| 3 | 1,10 | Typ 3, F6, konzistence t-m |  |
| 4 | - | Typ 10 - F8- R6 |  |

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,80 m.

Sklon zeminy před zdí $\beta = -4,00^\circ$

Tvar terénu

| Číslo | Souřadnice x [m] | Hloubka z [m] |
|-------|---------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 0,00 |
| 3 | 18,00 | -11,00 |
| 4 | 19,00 | -11,00 |

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
 Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,50 m
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,50 m
 Podloží u paty konstrukce je propustné.
 Hydraulický gradient = 0,00

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 | 20,00 | | 19,00 | 3,00 | na terénu |

Zadané kotvy

| Číslo | Nová kotva | Hloubka z [m] | Délka l [m] | Kořen l _k [m] | Sklon α [°] | Vzd. mezi b [m] |
|-------|---------------|------------------|----------------|-----------------------------|----------------|--------------------|
| 1 | ANO | 3,50 | 15,00 | 9,00 | 25,00 | 3,50 |

| Číslo | Průměr d [mm] | Plocha A [mm ²] | Modul E [MPa] | Dopnutí | Síla F [kN] |
|-------|------------------|--------------------------------|------------------|---------|----------------|
| 1 | | 707,000 | 210000,00 | | 480,00 |

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
 Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat
 Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

| Hloubka [m] | Ta,p [kPa] | Tk,p [kPa] | Tp,p [kPa] | Ta,z [kPa] | Tk,z [kPa] | Tp,z [kPa] |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.65 | 61.10 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.65 | 61.10 |
| 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.70 | 2.54 | 61.10 |
| 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.46 | 4.58 | 71.16 |
| 0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.46 | 7.28 | 84.49 |
| 0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.46 | 7.58 | 84.49 |
| 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.87 | 10.24 | 89.84 |
| 0.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.40 | 13.76 | 96.92 |
| 0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.73 | 15.94 | 102.99 |
| 1.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.00 | 17.71 | 107.93 |
| 1.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.09 | 34.57 | 155.08 |
| 1.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.68 | 40.55 | 171.81 |
| 2.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 35.21 | 51.91 | 203.56 |
| 2.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 35.21 | 51.91 | 203.56 |
| 2.80 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 45.86 | 61.56 | 230.54 |
| 2.80 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 45.87 | 61.56 | 230.55 |
| 2.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 49.84 | 65.16 | 240.62 |
| 3.70 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 70.77 | 84.12 | 293.65 |
| 3.70 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 87.46 | 116.20 | 231.52 |
| 3.80 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 90.85 | 119.67 | 236.71 |
| 3.80 | -0.00 | -0.00 | -29.56 | 54.51 | 71.80 | 142.03 |
| 3.92 | 0.00 | -0.91 | -32.25 | 57.06 | 74.40 | 145.92 |
| 4.50 | -0.00 | -5.07 | -44.65 | 68.77 | 86.37 | 163.85 |
| 4.50 | 0.00 | -5.07 | -44.65 | 68.77 | 86.37 | 163.85 |
| 4.91 | 0.00 | -6.47 | -48.79 | 72.67 | 90.37 | 169.84 |
| 5.04 | 0.00 | -6.94 | -50.20 | 73.99 | 91.73 | 171.88 |
| 5.04 | 0.00 | -6.94 | -50.20 | 73.99 | 91.73 | 171.88 |
| 5.60 | -0.00 | -8.85 | -55.88 | 75.39 | 97.20 | 180.09 |
| 5.60 | -0.46 | -8.84 | -36.30 | 89.16 | 96.35 | 138.95 |
| 5.89 | -1.31 | -9.94 | -39.25 | 90.02 | 99.47 | 143.01 |
| 6.70 | -3.69 | -13.03 | -47.58 | 92.46 | 108.28 | 154.46 |
| 6.70 | -0.00 | -8.41 | -86.58 | 58.91 | 58.91 | 273.84 |
| 6.87 | 0.00 | -8.82 | -88.89 | 60.21 | 60.21 | 277.64 |
| 7.67 | 0.00 | -10.80 | -99.92 | 66.45 | 66.45 | 295.76 |
| 7.67 | 0.00 | -10.80 | -99.92 | 66.45 | 66.45 | 295.76 |
| 7.85 | 0.00 | -11.24 | -102.34 | 66.88 | 66.88 | 299.72 |
| 8.83 | 0.00 | -13.65 | -115.78 | 69.28 | 70.21 | 321.79 |
| 9.79 | -0.00 | -16.00 | -128.87 | 71.60 | 75.73 | 343.28 |
| 9.81 | -0.06 | -16.06 | -129.23 | 71.67 | 75.88 | 343.87 |

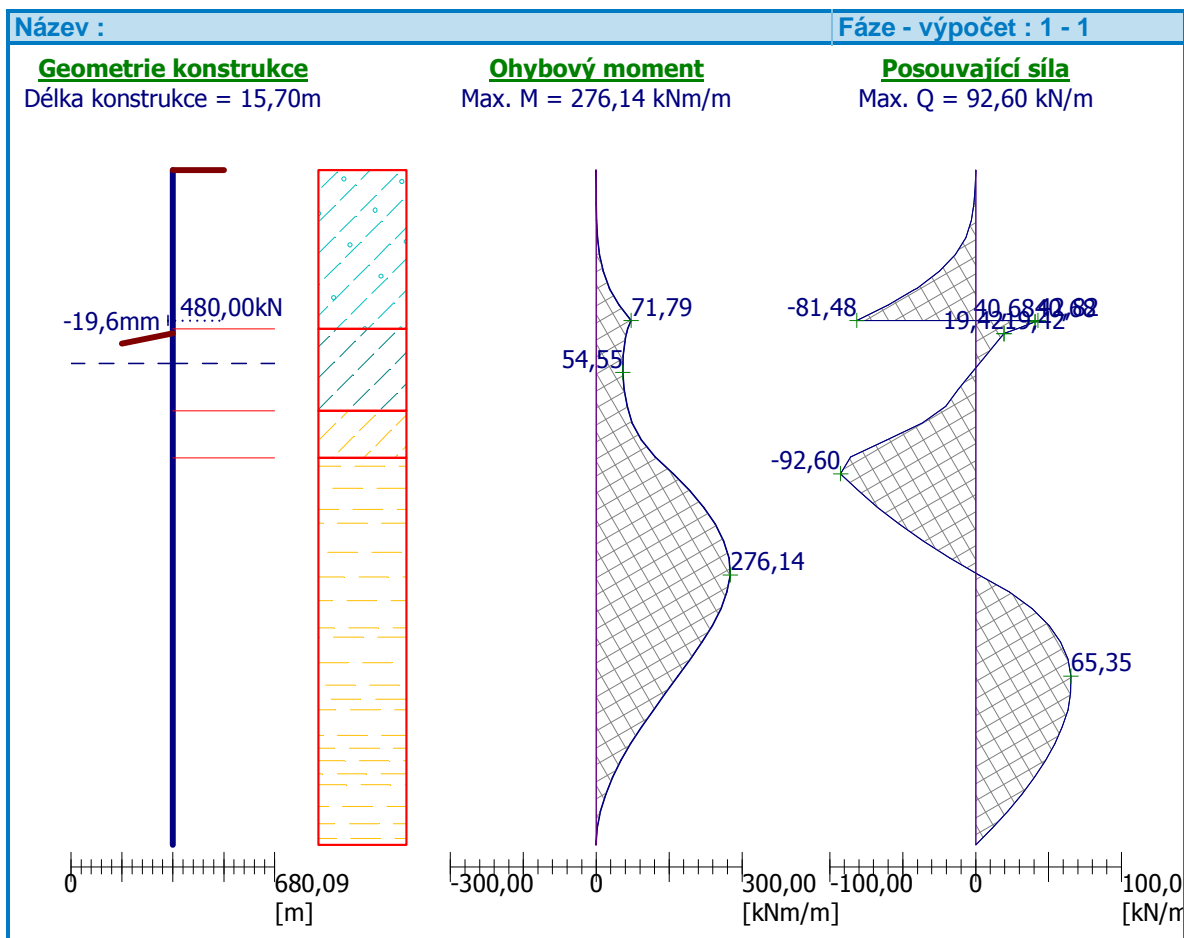
| Hloubka [m] | Ta,p [kPa] | Tk,p [kPa] | Tp,p [kPa] | Ta,z [kPa] | Tk,z [kPa] | Tp,z [kPa] |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 10.79 | -2.40 | -18.47 | -142.68 | 74.06 | 81.56 | 365.95 |
| 11.77 | -4.74 | -20.89 | -156.13 | 76.45 | 87.23 | 388.02 |
| 12.76 | -7.08 | -23.30 | -169.58 | 78.85 | 92.91 | 410.10 |
| 13.74 | -9.42 | -25.71 | -183.02 | 81.24 | 98.58 | 432.18 |
| 14.02 | -10.08 | -26.40 | -186.84 | 81.92 | 100.19 | 438.44 |
| 14.02 | -10.08 | -26.40 | -186.84 | 81.92 | 100.10 | 438.44 |
| 14.72 | -11.76 | -28.13 | -196.47 | 83.63 | 101.90 | 454.25 |
| 15.70 | -14.10 | -30.54 | -209.92 | 86.02 | 104.42 | 476.33 |

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

| Hloubka [m] | kh,p [MN/m ³] | kh,z [MN/m ³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | -29.78 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 0.39 | 0.00 | 0.00 | -28.63 | 1.49 | -0.29 | 0.04 |
| 0.78 | 0.00 | 0.00 | -27.47 | 2.98 | -1.17 | 0.31 |
| 1.18 | 0.00 | 0.00 | -26.32 | 6.26 | -2.98 | 1.08 |
| 1.57 | 0.00 | 0.00 | -25.16 | 13.32 | -6.83 | 2.91 |
| 1.96 | 0.00 | 0.00 | -24.01 | 22.68 | -13.89 | 6.86 |
| 2.35 | 0.00 | 0.00 | -22.86 | 33.55 | -24.93 | 14.34 |
| 2.75 | 0.00 | 0.00 | -21.72 | 44.41 | -40.22 | 26.98 |
| 2.80 | 0.00 | 0.00 | -21.57 | 45.86 | -42.59 | 29.16 |
| 3.14 | 0.00 | 0.00 | -20.60 | 55.27 | -59.79 | 46.47 |
| 3.50 | 0.00 | 0.00 | -19.56 | 65.24 | -81.48 | 71.79 |
| 3.50 | 0.00 | 0.00 | -19.56 | 65.24 | 42.82 | 71.79 |
| 3.53 | 0.00 | 0.00 | -19.47 | 66.13 | 40.68 | 70.43 |
| 3.53 | 0.00 | 0.00 | -19.47 | 66.13 | 40.68 | 70.43 |
| 3.70 | 0.00 | 0.00 | -18.99 | 81.91 | 28.28 | 64.62 |
| 3.79 | 0.00 | 0.00 | -18.73 | 90.58 | 20.35 | 62.38 |
| 3.81 | 0.00 | 0.00 | -18.68 | 24.94 | 19.42 | 62.06 |
| 3.92 | 0.00 | 0.00 | -18.35 | 24.81 | 16.51 | 59.96 |
| 4.32 | 0.00 | 0.00 | -17.24 | 24.34 | 6.87 | 55.38 |
| 4.71 | 0.00 | 0.00 | -16.15 | 23.99 | -2.62 | 54.55 |
| 5.10 | 0.00 | 0.00 | -15.07 | 23.34 | -11.91 | 57.41 |
| 5.50 | 0.00 | 0.00 | -14.01 | 20.33 | -20.48 | 63.80 |
| 5.89 | 1.42 | 0.00 | -12.96 | 61.68 | -36.42 | 73.81 |
| 6.28 | 1.42 | 0.00 | -11.93 | 62.83 | -60.86 | 92.89 |
| 6.67 | 1.42 | 1.42 | -10.92 | 64.03 | -85.62 | 121.31 |
| 7.06 | 0.00 | 0.00 | -9.94 | -29.84 | -92.60 | 158.67 |
| 7.46 | 0.00 | 0.00 | -9.01 | -32.18 | -80.43 | 192.66 |
| 7.85 | 0.00 | 0.00 | -8.12 | -35.45 | -67.15 | 221.66 |
| 8.24 | 0.00 | 0.00 | -7.28 | -39.88 | -52.37 | 245.18 |
| 8.63 | 0.00 | 0.00 | -6.50 | -44.30 | -35.85 | 262.55 |

| Hloubka [m] | kh,p [MN/m ³] | kh,z [MN/m ³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 9.03 | 0.00 | 0.00 | -5.79 | -48.72 | -17.60 | 273.10 |
| 9.42 | 0.00 | 0.00 | -5.15 | -53.14 | 2.39 | 276.14 |
| 9.81 | 22.17 | 0.00 | -4.58 | -45.84 | 23.04 | 268.97 |
| 10.21 | 22.17 | 0.00 | -4.07 | -34.56 | 38.78 | 256.69 |
| 10.60 | 22.17 | 0.00 | -3.62 | -24.69 | 50.36 | 239.07 |
| 10.99 | 22.17 | 0.00 | -3.23 | -16.13 | 58.33 | 217.63 |
| 11.38 | 22.17 | 0.00 | -2.90 | -8.77 | 63.18 | 193.69 |
| 11.77 | 22.17 | 0.00 | -2.62 | -2.47 | 65.35 | 168.39 |
| 12.17 | 22.17 | 0.00 | -2.37 | 2.91 | 65.24 | 142.69 |
| 12.56 | 22.17 | 0.00 | -2.17 | 7.50 | 63.17 | 117.43 |
| 12.95 | 22.17 | 0.00 | -1.99 | 11.44 | 59.43 | 93.32 |
| 13.34 | 22.17 | 0.00 | -1.83 | 14.87 | 54.25 | 70.97 |
| 13.74 | 22.17 | 0.00 | -1.70 | 17.90 | 47.81 | 50.90 |
| 14.13 | 22.17 | 0.00 | -1.57 | 20.66 | 40.24 | 33.58 |
| 14.52 | 22.17 | 0.00 | -1.46 | 23.22 | 31.62 | 19.45 |
| 14.91 | 22.17 | 0.00 | -1.35 | 25.67 | 22.03 | 8.89 |
| 15.31 | 22.17 | 0.00 | -1.24 | 28.06 | 11.48 | 2.28 |
| 15.70 | 22.17 | 0.00 | -1.13 | 30.44 | 0.00 | -0.00 |

Maximální posouvající síla = 92,60 kN/m
 Maximální moment = 276,14 kNm/m
 Maximální deformace = 29,8 mm



Síly v kotvách

| Číslo | Hloubka [m] | Deformace [mm] | Síla v kotvě [kN] |
|-------|-------------|----------------|-------------------|
| 1 | 3,50 | -19,6 | 480,00 |

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$$E_A = 1615,76 \text{ kN/m} \quad \delta = 7,75^\circ$$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 11,90 \text{ m}$

| Řada kotev | E_{A1} [kN/m] | δ_1 [°] | G [kN/m] | C [kN/m] | θ [°] | Započítané řady kotev | Q [kN/m] | F [kN/m] | FK_{MAX} [kN] |
|------------|-----------------|----------------|----------|----------|--------------|-----------------------|----------|----------|-----------------|
| 1 | 1563,68 | 20,54 | 4829,96 | 398,44 | 12,63 | | 6931,41 | 1396,51 | 4887,77 |

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

| Číslo | Síla v kotvě [kN] | Max.příp.síla v kotvě [kN] | Posouzení |
|-------|-------------------|----------------------------|-----------|
| 1 | 480,00 | 4443,43 | Vyhovuje |

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 4443,43 \text{ kN} > 480,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy $\sigma_{stb} = 212,58$ kPa

Destabilizující tlak vody $u_{dst} = 0,00$ kPa

Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE

Posouzení vyplavování zeminy

Kritický hydraulický gradient $i_c = 0,60$

Hydraulický gradient $i = 0,00$

Posouzení vyplavování zeminy VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

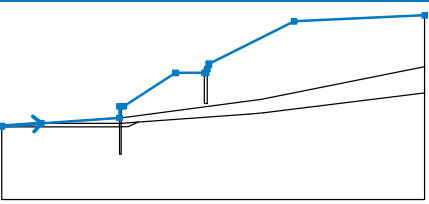
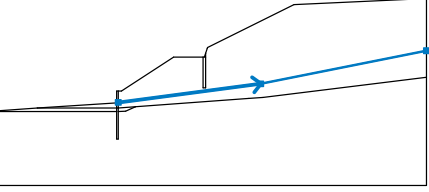
Stabilitní výpočty

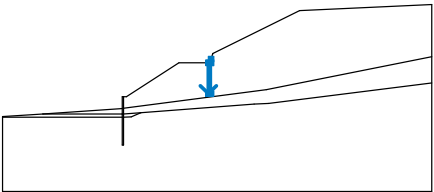
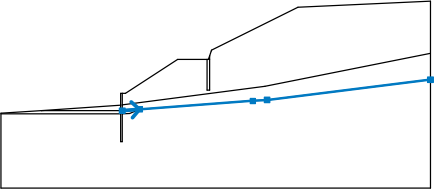
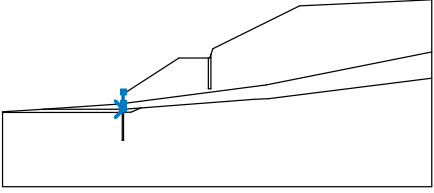
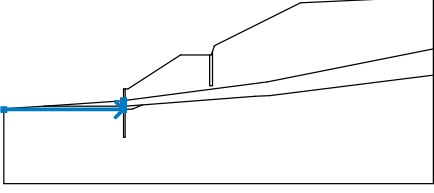
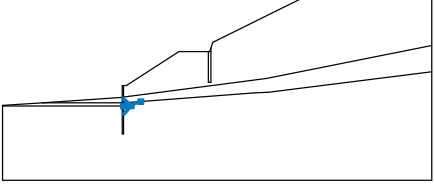
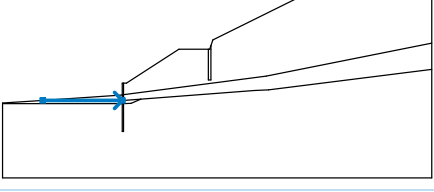
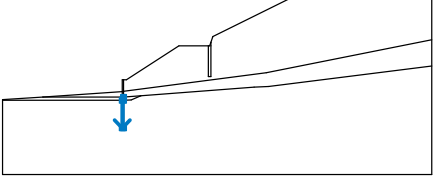
Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

| Stupně bezpečnosti | | |
|-------------------------|----------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | |
| Stupeň bezpečnosti : | $SF_s =$ | 1,25 [-] |

Rozhraní

| Číslo | Umístění rozhraní | Souřadnice bodů rozhraní [m] | | | | | |
|-------|---|------------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 1 |  | -39,25 | -6,51 | -26,22 | -5,60 | -0,45 | -3,80 |
| | | -0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 |
| | | 18,00 | 11,00 | 27,50 | 11,00 | 28,00 | 11,00 |
| | | 28,40 | 12,20 | 28,90 | 13,70 | 29,00 | 14,00 |
| | | 57,00 | 28,00 | 100,00 | 30,00 | | |
| 2 |  | 0,00 | -3,70 | 46,30 | 2,29 | 100,00 | 13,04 |
| | | | | | | | |

| Číslo | Umístění rozhraní | Souřadnice bodů rozhraní [m] | | | | | |
|-------|---|------------------------------|-------|--------|--------|-------|--------|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 3 |  | 27,50 | 11,00 | 27,50 | 1,00 | 28,40 | 1,00 |
| | | 28,40 | 11,00 | 28,40 | 12,20 | | |
| 4 |  | 0,00 | -5,60 | 5,65 | -5,19 | 42,38 | -2,46 |
| | | 47,01 | -2,12 | 100,00 | 4,42 | | |
| 5 |  | -0,45 | -5,60 | 0,00 | -5,60 | 0,00 | -3,70 |
| | | 0,00 | 0,00 | | | | |
| 6 |  | -39,25 | -6,70 | -0,45 | -6,70 | -0,45 | -5,60 |
| | | -0,45 | -3,80 | | | | |
| 7 |  | 0,00 | -6,70 | 2,48 | -6,57 | 5,65 | -5,19 |
| | | | | | | | |
| 8 |  | -26,22 | -5,60 | -0,45 | -5,60 | | |
| | | | | | | | |
| 9 |  | -0,45 | -6,70 | -0,45 | -15,70 | 0,00 | -15,70 |
| | | 0,00 | -6,70 | 0,00 | -5,60 | | |

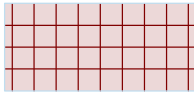
Parametry zemin - efektivní napjatost

| Číslo | Název | Vzorek | Φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] |
|-------|----------------------------|--|--------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1 | Typ 5- F4-F6 |  | 21,00 | 16,00 | 19,00 |
| 2 | Typ 7- F6 CL |  | 18,00 | 18,00 | 19,00 |
| 3 | Typ 10 - F8- R6 |  | 22,00 | 22,00 | 20,00 |
| 4 | Typ 3, F6, konzistence t-m |  | 17,00 | 8,00 | 20,00 |

Parametry zemin - vztlak

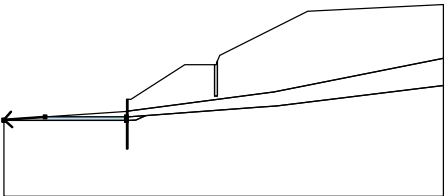

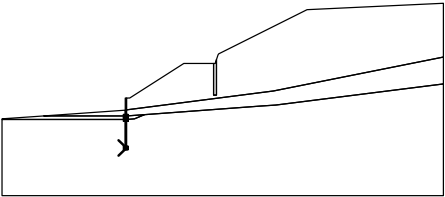
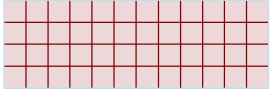
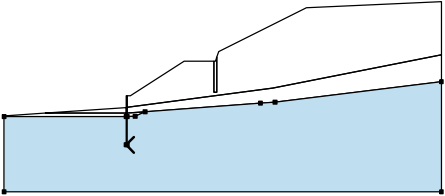

| Číslo | Název | Vzorek | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|----------------------------|--|--|------------------------------------|----------|
| 1 | Typ 5- F4-F6 |  | 19,00 | | |
| 2 | Typ 7- F6 CL |  | 19,00 | | |
| 3 | Typ 10 - F8- R6 |  | 20,00 | | |
| 4 | Typ 3, F6, konzistence t-m |  | 20,00 | | |

Tuhá tělesa

| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m ³] |
|-------|--------------|---|----------------------------------|
| 1 | Materiál zdi |  | 23,00 |

Přiřazení a plochy

| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|-------|-----------------|----------------------------|-------|--------|-------|--------------------------------|
| | | x | z | x | z | |
| 1 | | 27,50 | 1,00 | 28,40 | 1,00 | Materiál zdi |
| | | 28,40 | 11,00 | 28,40 | 12,20 | |
| | | 28,00 | 11,00 | 27,50 | 11,00 | |
| 2 | | 0,00 | -3,70 | 46,30 | 2,29 | Typ 5- F4-F6 |
| | | 100,00 | 13,04 | 100,00 | 30,00 | |
| | | 57,00 | 28,00 | 29,00 | 14,00 | |
| | | 28,90 | 13,70 | 28,40 | 12,20 | |
| | | 28,40 | 11,00 | 28,40 | 1,00 | |
| | | 27,50 | 1,00 | 27,50 | 11,00 | |
| | | 18,00 | 11,00 | 1,00 | 0,00 | |
| 3 | | 0,00 | -5,60 | 5,65 | -5,19 | Typ 5- F4-F6 |
| | | 42,38 | -2,46 | 47,01 | -2,12 | |
| | | 100,00 | 4,42 | 100,00 | 13,04 | |
| | | 46,30 | 2,29 | 0,00 | -3,70 | |
| 4 | | -0,45 | -5,60 | 0,00 | -5,60 | Materiál zdi |
| | | 0,00 | -3,70 | 0,00 | 0,00 | |
| | | -0,45 | 0,00 | -0,45 | -3,80 | |
| 5 | | -0,45 | -5,60 | -0,45 | -3,80 | Typ 7- F6 CL |
| | | -26,22 | -5,60 | | | |
| 6 | | 0,00 | -6,70 | 2,48 | -6,57 | Typ 3, F6, konzistence t-m |
| | | 5,65 | -5,19 | 0,00 | -5,60 | |

| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|-------|--|----------------------------|--------|--------|--------|---|
| | | x | z | x | z | |
| 7 |  | -26,22 | -5,60 | -39,25 | -6,51 | Typ 3, F6, konzistence t-m  |
| | | -39,25 | -6,70 | -0,45 | -6,70 | |
| | | -0,45 | -5,60 | | | |
| 8 |  | -0,45 | -15,70 | 0,00 | -15,70 | Materiál zdi  |
| | | 0,00 | -6,70 | 0,00 | -5,60 | |
| | | -0,45 | -5,60 | -0,45 | -6,70 | |
| 9 |  | 0,00 | -15,70 | -0,45 | -15,70 | Typ 10 - F8- R6  |
| | | -0,45 | -6,70 | -39,25 | -6,70 | |
| | | -39,25 | -30,70 | 100,00 | -30,70 | |
| | | 100,00 | 4,42 | 47,01 | -2,12 | |
| | | 42,38 | -2,46 | 5,65 | -5,19 | |
| | | 2,48 | -6,57 | 0,00 | -6,70 | |

Kotvy

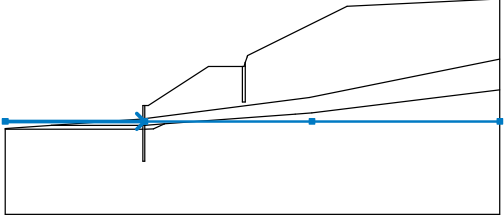
| Číslo | Počátek | | Délka a sklon / souřadnice | | Vzd. kotev b [m] | Průměr / plocha d [mm] / A [mm²] | Modul pružnosti E [MPa] | Síla na m.přetrž. F _c [kN] | Působí v tlaku | Síla F [kN] |
|-------|---------|-------|----------------------------|---------------|---------------------|-------------------------------------|----------------------------|--|-------------------|----------------|
| | x [m] | z [m] | l [m] / x [m] | α [°] / z [m] | | | | | | |
| 1 | -0,45 | -3,50 | l = 15,00 | α = 25,00 | 3,50 | d = | | | Ne | 480,00 |
| 2 | 28,20 | 11,60 | l = 19,00 | α = 25,00 | 4,00 | d = | | | Ne | 300,00 |

Přetížení

| Číslo | Typ | Působení | Umístění z [m] | Počátek x [m] | Délka l [m] | Šířka b [m] | Sklon α [°] | Velikost q, q ₁ , f, F | Velikost q ₂ | jednotka |
|-------|--------|----------|-------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------------|----------------------------|----------|
| 1 | pásové | proměnné | na povrchu | x = 19,00 | l = 3,00 | | 0,00 | 20,00 | | kN/m² |

Voda

Typ vody : HPV

| Číslo | Umístění HPV | Souřadnice bodů HPV [m] | | | | | |
|-------|---|-------------------------|-------|--------|-------|------|-------|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 1 |  | -39,25 | -4,50 | 0,00 | -4,50 | 0,05 | -4,50 |
| | | 47,10 | -4,50 | 100,00 | -4,50 | | |
| | | | | | | | |

Tahová trhlina

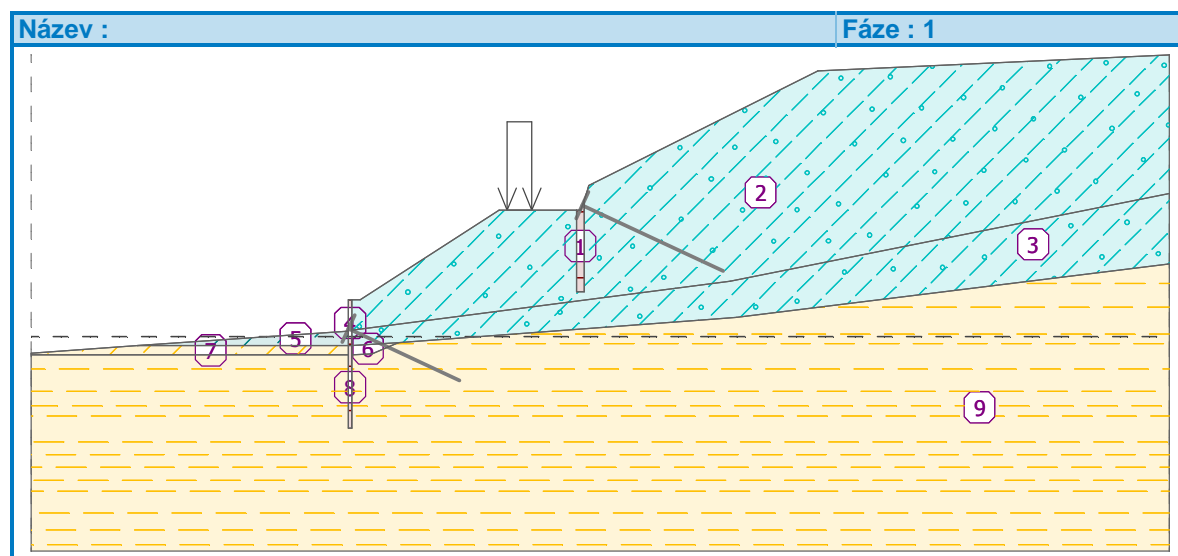
Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá



Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1 (fáze 1)

Kruhová smyková plocha

| Parametry smykové plochy | | | | | |
|---------------------------------|-----|-----------|--------|--------------|------------|
| Střed : | x = | -2,24 [m] | Úhly : | α_1 = | -20,14 [°] |
| | z = | 75,67 [m] | | α_2 = | 57,29 [°] |
| Poloměr : | R = | 87,01 [m] | | | |
| Smyková plocha po optimalizaci. | | | | | |

Posouzení stability svahu (Bishop)

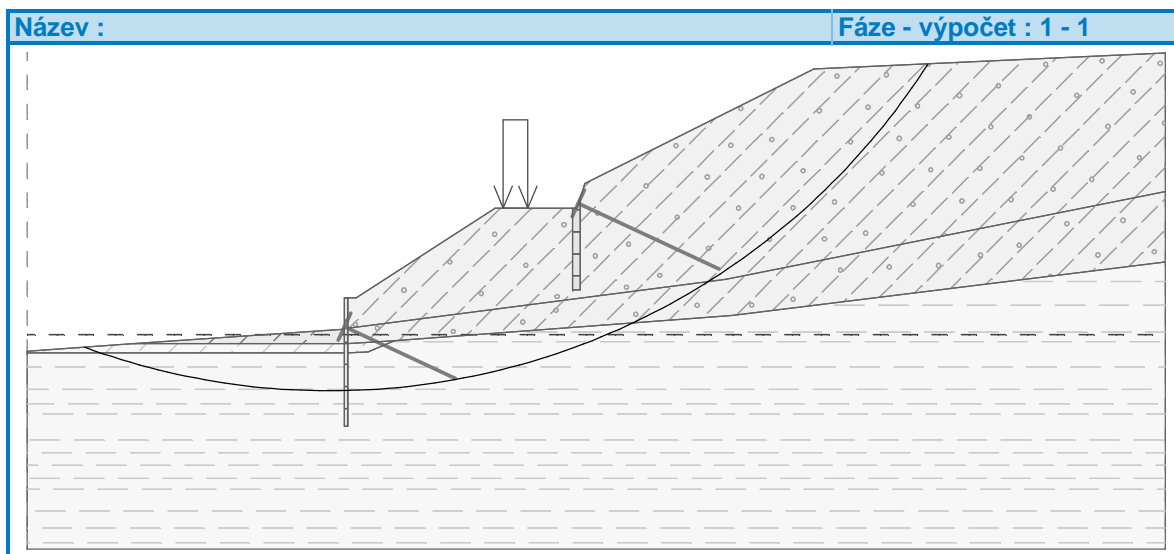
Sumace aktivních sil : $F_a = 8417,25 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 10728,56 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 732384,83 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 933492,06 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti = $1,27 > 1,25$



Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 2) –bez vody

Kotvy

| Číslo | Kotva | | Počátek | | Délka a sklon / souřadnice | | Vzd. kotev | Průměr / plocha | Modul pružnosti | Síla na m.přetrž . | Působí | Síla |
|-------|-------|---------|---------|-------|----------------------------|----------------------|------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|---------|--------|
| | nová | dopnutá | x [m] | z [m] | l [m] / x [m] | α [°] / z [m] | b [m] | d [mm] / A [mm ²] | E [MPa] | F _c [kN] | v tlaku | F [kN] |
| 1 | Ne | Ne | -0,45 | -3,50 | l = 15,00 | $\alpha = 25,00$ | 3,50 | d = | | | Ne | 480,00 |
| 2 | Ne | Ne | 28,20 | 11,60 | l = 19,00 | $\alpha = 25,00$ | 4,00 | d = | | | Ne | 300,00 |

Přetížení

| Číslo | Přetížení | | Typ | Působení | Umístění | Počátek | Délka | Šířka | Sklon | Velikost | | |
|-------|-----------|-------|--------|----------|------------|-----------|----------|-------|-------|--------------------------|----------------|-------------------|
| | nové | změna | | | z [m] | x [m] | | | | q, q ₁ , f, F | q ₂ | jednotka |
| 1 | Ne | Ne | pásové | proměnné | na povrchu | x = 19,00 | l = 3,00 | | 0,00 | 20,00 | | kN/m ² |

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 2)

Výpočet 1 (fáze 2)

Posouzení stability svahu (Bishop)

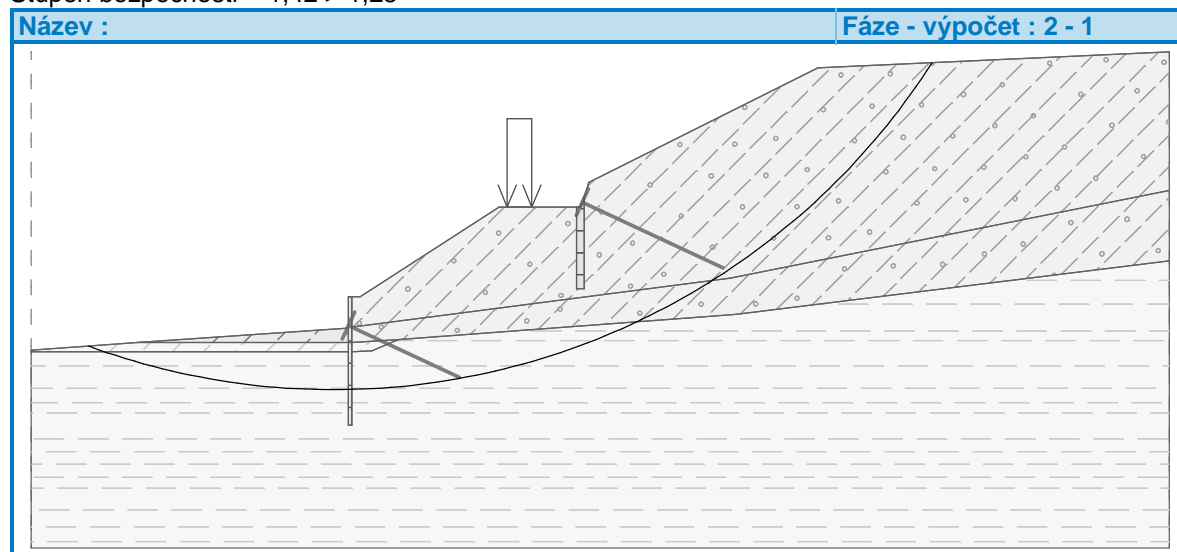
Sumace aktivních sil : $F_a = 8470,64 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 12031,65 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 737030,22 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 1046874,10 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti = $1,42 > 1,25$



Stabilita svahu VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

| | Def. min [mm] | Def. max [mm] | Pos. síla min. [kN/m] | Pos. síla max [kN/m] | Moment min. [kNm/m] | Moment max. [kNm/m] |
|------|------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.70 | -18.99 | -18.99 | 28.28 | 28.28 | 64.62 | 64.62 |
| 3.79 | -18.73 | -18.73 | 20.35 | 20.35 | 62.38 | 62.38 |
| 3.81 | -18.68 | -18.68 | 19.42 | 19.42 | 62.06 | 62.06 |

| | Def. min [mm] | Def. max [mm] | Pos. síla min. [kN/m] | Pos. síla max [kN/m] | Moment min. [kNm/m] | Moment max. [kNm/m] |
|-------|------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 3.81 | -18.68 | -18.68 | 19.42 | 19.42 | 62.06 | 62.06 |
| 3.92 | -18.35 | -18.35 | 16.51 | 16.51 | 59.96 | 59.96 |
| 4.32 | -17.24 | -17.24 | 6.87 | 6.87 | 55.38 | 55.38 |
| 4.71 | -16.15 | -16.15 | -2.62 | -2.62 | 54.55 | 54.55 |
| 5.10 | -15.07 | -15.07 | -11.91 | -11.91 | 57.41 | 57.41 |
| 5.50 | -14.01 | -14.01 | -20.48 | -20.48 | 63.80 | 63.80 |
| 5.89 | -12.96 | -12.96 | -36.42 | -36.42 | 73.81 | 73.81 |
| 6.28 | -11.93 | -11.93 | -60.86 | -60.86 | 92.89 | 92.89 |
| 6.67 | -10.92 | -10.92 | -85.62 | -85.62 | 121.31 | 121.31 |
| 7.06 | -9.94 | -9.94 | -92.60 | -92.60 | 158.67 | 158.67 |
| 7.46 | -9.01 | -9.01 | -80.43 | -80.43 | 192.66 | 192.66 |
| 7.85 | -8.12 | -8.12 | -67.15 | -67.15 | 221.66 | 221.66 |
| 8.24 | -7.28 | -7.28 | -52.37 | -52.37 | 245.18 | 245.18 |
| 8.63 | -6.50 | -6.50 | -35.85 | -35.85 | 262.55 | 262.55 |
| 9.03 | -5.79 | -5.79 | -17.60 | -17.60 | 273.10 | 273.10 |
| 9.42 | -5.15 | -5.15 | 2.39 | 2.39 | 276.14 | 276.14 |
| 9.81 | -4.58 | -4.58 | 23.04 | 23.04 | 268.97 | 268.97 |
| 10.21 | -4.07 | -4.07 | 38.78 | 38.78 | 256.69 | 256.69 |
| 10.60 | -3.62 | -3.62 | 50.36 | 50.36 | 239.07 | 239.07 |
| 10.99 | -3.23 | -3.23 | 58.33 | 58.33 | 217.63 | 217.63 |
| 11.38 | -2.90 | -2.90 | 63.18 | 63.18 | 193.69 | 193.69 |
| 11.77 | -2.62 | -2.62 | 65.35 | 65.35 | 168.39 | 168.39 |
| 12.17 | -2.37 | -2.37 | 65.24 | 65.24 | 142.69 | 142.69 |
| 12.56 | -2.17 | -2.17 | 63.17 | 63.17 | 117.43 | 117.43 |
| 12.95 | -1.99 | -1.99 | 59.43 | 59.43 | 93.32 | 93.32 |
| 13.34 | -1.83 | -1.83 | 54.25 | 54.25 | 70.97 | 70.97 |
| 13.74 | -1.70 | -1.70 | 47.81 | 47.81 | 50.90 | 50.90 |
| 14.13 | -1.57 | -1.57 | 40.24 | 40.24 | 33.58 | 33.58 |
| 14.52 | -1.46 | -1.46 | 31.62 | 31.62 | 19.45 | 19.45 |
| 14.91 | -1.35 | -1.35 | 22.03 | 22.03 | 8.89 | 8.89 |
| 15.31 | -1.24 | -1.24 | 11.48 | 11.48 | 2.28 | 2.28 |
| 15.70 | -1.13 | -1.13 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -19,0 mm
 Minimální deformace = 0,0 mm
 Maximální ohybový moment = 276,14 kNm/m
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 65,35 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,60 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování. Posouzení úseku č. 3
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,40

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 14 ks profil 20,0 mm; krytí 110,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník

Stupeň vyztužení $\rho = 0,346 \% > 0,135 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0,00 \text{ kN (tah)}$; $M_{Ed} = 618,55 \text{ kNm}$
 Únosnost : $N_{Rd} = 0,00 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 640,23 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Průřez VYHOVUJE

V řezu C-C navrženy piloty dl. 12,0 m po max. 1,6 m, výztuž 14ks B500 profilu 20 mm. Kotvy 5PKT 24/9m po max. 3,5m.

ŘEZ F-F

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : Červen 2016

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 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 [-] |

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Zatížení vodou : | $\gamma_w =$ | 1,35 [-] | |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--------------------------------------|------------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce stability kotvy : | $\gamma_{Ris} =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce zemního odporu : | $\gamma_{Re} =$ | 1,40 [-] | |

Geometrie konstrukce

Celková délka konstrukce = 14,70 m

Úsek konstrukce č. 1 - délka 2,80 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 0,45 m
 Plocha průřezu A = 4,50E-01 m²/m
 Moment setrvačnosti I = 7,59E-03 m⁴/m
 Modul pružnosti E = 31000,00 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G = 12917,00 MPa

Úsek konstrukce č. 2 - délka 0,90 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 1,10 m
 Plocha průřezu A = 1,10E+00 m²/m
 Moment setrvačnosti I = 1,11E-01 m⁴/m
 Modul pružnosti E = 31000,00 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G = 12917,00 MPa

Úsek konstrukce č. 3 - délka 11,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,60 m
 Koef.redukce tlaku před stěnou = 0,60
 Plocha průřezu A = 3,98E-01 m²/m
 Moment setrvačnosti I = 2,01E-02 m⁴/m
 Modul pružnosti E = 31000,00 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G = 12917,00 MPa

Materiál konstrukce

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







Beton : C 25/30
 Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa
 Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa
 Modul pružnosti ve smyku G = 12917,00 MPa
 Ocel podélná : B500
 Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | Φ_{ef} [°] | C_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|---|--------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Typ 5- F4-F6 |  | 21,00 | 16,00 | 19,00 | 9,00 | 9,00 |
| 2 | Typ 7- F6 CL |  | 18,00 | 18,00 | 19,00 | 9,00 | 8,00 |
| 3 | Typ 10 - F8- R6 |  | 22,00 | 22,00 | 20,00 | 10,00 | 8,00 |
| 4 | Typ 3, F6, konzistence t-m |  | 17,00 | 8,00 | 20,00 | 10,00 | 5,00 |
| 5 | Typ 8 G3(S3) |  | 32,50 | 0,00 | 19,00 | 9,00 | 10,00 |
| 6 | Typ 2 F5, konzistence tuhá |  | 16,00 | 9,00 | 20,00 | 10,00 | 9,00 |

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu





| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | Φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|----------------------------|---|----------------|--------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Typ 5- F4-F6 |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 2 | Typ 7- F6 CL |  | soudržná | - | 0,40 | - | - |
| 3 | Typ 10 - F8- R6 |  | soudržná | - | 0,30 | - | - |
| 4 | Typ 3, F6, konzistence t-m |  | soudržná | - | 0,40 | - | - |
| 5 | Typ 8 G3(S3) |  | soudržná | - | 0,25 | - | - |
| 6 | Typ 2 F5, konzistence tuhá |  | soudržná | - | 0,40 | - | - |

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

| Číslo | Název | Vzorek | ν [-] | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] |
|-------|----------------------------|---|--------------|--------------------|--------------------|
| 1 | Typ 5- F4-F6 |  | 0,35 | - | 8,00 |
| 2 | Typ 7- F6 CL |  | 0,40 | - | 18,00 |
| 3 | Typ 10 - F8- R6 |  | 0,30 | - | 25,00 |
| 4 | Typ 3, F6, konzistence t-m |  | 0,40 | - | 2,00 |

| Číslo | Název | Vzorek | ν [-] | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] |
|-------|----------------------------|---|--------------|--------------------|--------------------|
| 5 | Typ 8 G3(S3) |  | 0,25 | - | 50,00 |
| 6 | Typ 2 F5, konzistence tuhá |  | 0,40 | - | 2,00 |

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|---------------|----------------------------|--|
| 1 | 3,50 | Typ 5- F4-F6 |  |
| 2 | 0,50 | Typ 2 F5, konzistence tuhá |  |
| 3 | 2,00 | Typ 5- F4-F6 |  |
| 4 | - | Typ 7- F6 CL |  |

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,80 m.

Sklon zeminy před zdí $\beta = -4,00^\circ$

Tvar terénu

| Číslo | Souřadnice x [m] | Hloubka z [m] |
|-------|---------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 0,00 |
| 3 | 26,00 | -16,00 |
| 4 | 27,00 | -16,00 |

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
 Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

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 | 20,00 | | 27,00 | 2,00 | na terénu |
| 2 | ANO | | proměnné | 20,00 | | 30,00 | 2,00 | na terénu |

Zadané kotvy

| Číslo | Nová kotva | Hloubka z [m] | Délka l [m] | Kořen l _k [m] | Sklon α [°] | Vzd. mezi b [m] |
|-------|------------|---------------|-------------|--------------------------|-------------|-----------------|
| 1 | ANO | 3,50 | 13,00 | 8,00 | 25,00 | 3,50 |

| Číslo | Průměr d [mm] | Plocha A [mm ²] | Modul E [MPa] | Dopnutí | Síla F [kN] |
|-------|---------------|-----------------------------|---------------|---------|-------------|
| 1 | | 707,000 | 210000,00 | | 420,00 |

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

| Hloubka [m] | T _{a,p} [kPa] | T _{k,p} [kPa] | T _{p,p} [kPa] | T _{a,z} [kPa] | T _{k,z} [kPa] | T _{p,z} [kPa] |
|-------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.60 | 61.10 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 61.10 |
| 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.70 | 2.49 | 61.10 |
| 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.46 | 4.53 | 71.16 |
| 0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.48 | 7.29 | 84.74 |
| 0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.48 | 7.56 | 84.74 |
| 0.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.89 | 10.22 | 90.13 |
| 0.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.40 | 13.55 | 96.92 |
| 0.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.49 | 14.15 | 98.61 |
| 1.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.03 | 17.66 | 108.51 |
| 1.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.42 | 33.86 | 154.31 |
| 1.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 18.83 | 36.95 | 163.04 |
| 2.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 24.72 | 42.28 | 178.10 |
| 2.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 34.66 | 51.29 | 203.56 |
| 2.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 34.66 | 51.29 | 203.56 |
| 2.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 44.00 | 59.75 | 227.47 |
| 2.80 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 45.20 | 60.84 | 230.54 |
| 2.80 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 45.21 | 60.84 | 230.55 |
| 3.50 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 64.38 | 78.20 | 279.63 |
| 3.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 104.38 | 112.04 | 175.97 |
| 3.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 111.19 | 118.60 | 184.71 |
| 3.70 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 112.16 | 119.54 | 185.95 |
| 3.70 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 112.16 | 119.54 | 185.96 |
| 3.80 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 116.05 | 123.29 | 190.94 |

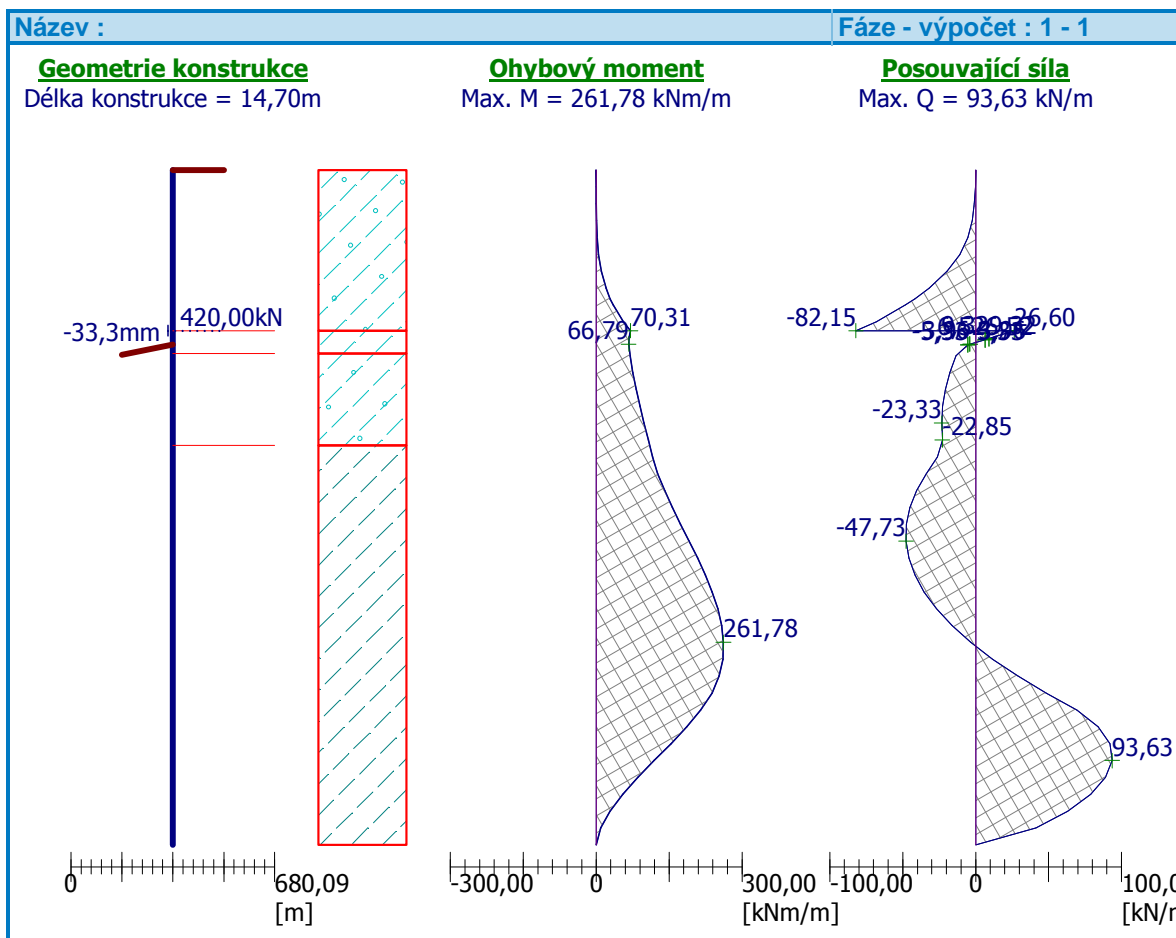
| Hloubka [m] | Ta,p [kPa] | Tk,p [kPa] | Tp,p [kPa] | Ta,z [kPa] | Tk,z [kPa] | Tp,z [kPa] |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 3.80 | -0.00 | -0.00 | -14.20 | 69.63 | 73.98 | 114.57 |
| 4.00 | -0.00 | -1.52 | -18.40 | 74.30 | 78.47 | 120.55 |
| 4.00 | 0.00 | -1.23 | -33.69 | 47.28 | 54.76 | 189.92 |
| 4.59 | 0.00 | -4.72 | -48.66 | 57.04 | 63.59 | 214.91 |
| 5.51 | 0.00 | -10.11 | -71.83 | 72.14 | 77.26 | 253.56 |
| 6.00 | -0.00 | -12.97 | -84.12 | 80.16 | 84.52 | 274.08 |
| 6.00 | 0.00 | -16.02 | -77.20 | 98.71 | 116.84 | 211.42 |
| 6.39 | -0.00 | -18.84 | -85.60 | 106.56 | 124.86 | 223.56 |
| 6.43 | -0.22 | -19.14 | -86.50 | 107.40 | 125.72 | 224.86 |
| 6.66 | -1.42 | -20.82 | -91.50 | 112.08 | 130.49 | 232.09 |
| 6.66 | -1.42 | -20.82 | -91.50 | 112.08 | 130.49 | 232.09 |
| 7.35 | -5.00 | -25.80 | -106.30 | 115.81 | 144.64 | 253.50 |
| 8.27 | -9.78 | -32.45 | -126.11 | 120.80 | 163.56 | 282.14 |
| 9.19 | -14.56 | -39.11 | -145.91 | 125.79 | 182.47 | 310.78 |
| 9.93 | -18.44 | -44.51 | -161.98 | 129.84 | 197.82 | 334.02 |
| 9.93 | -18.44 | -44.51 | -161.98 | 129.84 | 197.68 | 334.02 |
| 10.11 | -19.34 | -45.77 | -165.72 | 130.78 | 198.99 | 339.42 |
| 11.02 | -24.12 | -52.43 | -185.52 | 135.77 | 205.96 | 368.05 |
| 11.94 | -28.90 | -59.08 | -205.32 | 140.75 | 212.93 | 396.69 |
| 12.86 | -33.68 | -65.74 | -225.13 | 145.74 | 219.91 | 425.33 |
| 13.78 | -38.46 | -72.40 | -244.93 | 150.73 | 226.88 | 453.97 |
| 14.70 | -43.24 | -79.05 | -264.73 | 155.72 | 233.85 | 482.61 |

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

| Hloubka [m] | kh,p [MN/m³] | kh,z [MN/m³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | -48.40 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 0.37 | 0.00 | 0.00 | -46.80 | 1.40 | -0.26 | 0.03 |
| 0.73 | 0.00 | 0.00 | -45.20 | 2.79 | -1.03 | 0.25 |
| 1.10 | 0.00 | 0.00 | -43.60 | 4.77 | -2.42 | 0.86 |
| 1.47 | 0.00 | 0.00 | -42.01 | 11.18 | -5.35 | 2.22 |
| 1.84 | 0.00 | 0.00 | -40.41 | 18.83 | -10.86 | 5.11 |
| 2.21 | 0.00 | 0.00 | -38.82 | 28.90 | -19.63 | 10.60 |
| 2.57 | 0.00 | 0.00 | -37.24 | 38.97 | -32.10 | 19.99 |
| 2.80 | 0.00 | 0.00 | -36.26 | 45.20 | -41.68 | 28.36 |
| 2.94 | 0.00 | 0.00 | -35.66 | 49.04 | -48.28 | 34.65 |
| 3.31 | 0.00 | 0.00 | -34.09 | 59.11 | -68.15 | 55.93 |
| 3.50 | 0.00 | 0.00 | -33.27 | 86.39 | -82.15 | 70.31 |
| 3.50 | 0.00 | 0.00 | -33.27 | 86.39 | 26.60 | 70.31 |
| 3.67 | 0.00 | 0.00 | -32.52 | 111.19 | 9.32 | 67.10 |
| 3.67 | 0.00 | 0.00 | -32.52 | 111.19 | 9.32 | 67.10 |
| 3.70 | 0.00 | 0.00 | -32.41 | 112.16 | 6.52 | 66.91 |

| Hloubka [m] | kh,p [MN/m ³] | kh,z [MN/m ³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 3.70 | 0.00 | 0.00 | -32.41 | 112.16 | 6.52 | 66.91 |
| 3.79 | 0.00 | 0.00 | -32.02 | 115.74 | -3.96 | 66.79 |
| 3.81 | 0.00 | 0.00 | -31.95 | 55.45 | -5.33 | 66.86 |
| 4.04 | 0.00 | 0.00 | -30.96 | 13.22 | -13.38 | 69.25 |
| 4.41 | 0.00 | 0.00 | -29.41 | 9.99 | -17.65 | 74.99 |
| 4.78 | 0.00 | 0.00 | -27.88 | 6.77 | -20.73 | 82.07 |
| 5.14 | 0.00 | 0.00 | -26.37 | 3.54 | -22.62 | 90.08 |
| 5.51 | 0.00 | 0.00 | -24.88 | 0.31 | -23.33 | 98.56 |
| 5.88 | 0.00 | 0.00 | -23.41 | -2.91 | -22.85 | 107.08 |
| 6.25 | 0.00 | 0.00 | -21.96 | 21.16 | -26.21 | 115.82 |
| 6.61 | 0.00 | 0.00 | -20.53 | 20.65 | -33.89 | 126.87 |
| 6.98 | 0.00 | 0.00 | -19.14 | 15.43 | -40.52 | 140.60 |
| 7.35 | 0.00 | 0.00 | -17.77 | 9.51 | -45.10 | 156.40 |
| 7.72 | 0.00 | 0.00 | -16.44 | 3.58 | -47.50 | 173.48 |
| 8.08 | 0.00 | 0.00 | -15.15 | -2.35 | -47.73 | 191.05 |
| 8.45 | 0.00 | 0.00 | -13.90 | -8.27 | -45.78 | 208.30 |
| 8.82 | 0.00 | 0.00 | -12.69 | -14.20 | -41.65 | 224.43 |
| 9.19 | 0.00 | 0.00 | -11.53 | -20.12 | -35.34 | 238.64 |
| 9.55 | 0.00 | 0.00 | -10.42 | -26.05 | -26.86 | 250.14 |
| 9.92 | 0.00 | 0.00 | -9.37 | -31.98 | -16.20 | 258.12 |
| 10.29 | 0.00 | 0.00 | -8.37 | -37.90 | -3.36 | 261.78 |
| 10.66 | 0.00 | 0.00 | -7.43 | -43.83 | 11.66 | 260.32 |
| 11.02 | 0.00 | 0.00 | -6.55 | -49.75 | 28.86 | 252.94 |
| 11.39 | 0.00 | 0.00 | -5.72 | -55.68 | 48.23 | 238.84 |
| 11.76 | 26.59 | 0.00 | -4.94 | -49.37 | 69.41 | 214.79 |
| 12.13 | 26.59 | 0.00 | -4.21 | -30.58 | 84.07 | 186.38 |
| 12.49 | 26.59 | 0.00 | -3.52 | -12.86 | 92.02 | 153.82 |
| 12.86 | 26.59 | 0.00 | -2.86 | 3.97 | 93.63 | 119.52 |
| 13.23 | 26.59 | 0.00 | -2.23 | 20.10 | 89.19 | 85.75 |
| 13.60 | 26.59 | 0.00 | -1.61 | 35.73 | 78.92 | 54.69 |
| 13.96 | 26.59 | 0.00 | -1.01 | 51.05 | 62.97 | 28.45 |
| 14.33 | 26.59 | 0.00 | -0.42 | 66.19 | 41.42 | 9.10 |
| 14.70 | 26.59 | 1.33 | 0.17 | 159.62 | 0.00 | 0.00 |

Maximální posouvající síla = 93,63 kN/m
 Maximální moment = 261,78 kNm/m
 Maximální deformace = 48,4 mm



Síly v kotvách

| Číslo | Hloubka [m] | Deformace [mm] | Síla v kotvě [kN] |
|-------|-------------|----------------|-------------------|
| 1 | 3,50 | -33,3 | 420,00 |

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 2285,94 \text{ kN/m}$ $\delta = 8,15^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 10,90 \text{ m}$

| Řada kotev | E_{A1} [kN/m] | δ_1 [°] | G [kN/m] | C [kN/m] | θ [°] | Započítané řady kotev | Q [kN/m] | F [kN/m] | FK_{MAX} [kN] |
|------------|-----------------|----------------|----------|----------|--------------|-----------------------|----------|----------|-----------------|
| 1 | 2333,13 | 19,66 | 4985,22 | 286,59 | 14,61 | | 9769,14 | 710,29 | 2486,00 |

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

| Číslo | Síla v kotvě [kN] | Max.příp.síla v kotvě [kN] | Posouzení |
|-------|-------------------|----------------------------|-----------|
| 1 | 420,00 | 2260,00 | Vyhovuje |

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 2260,00 \text{ kN} > 420,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

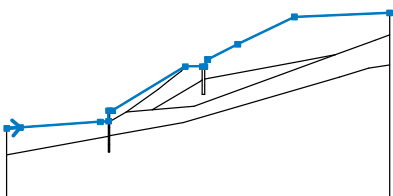
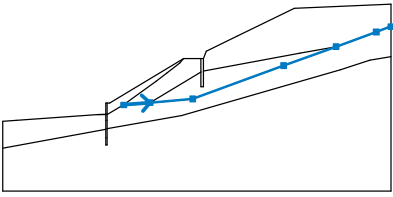
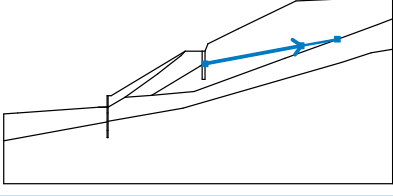
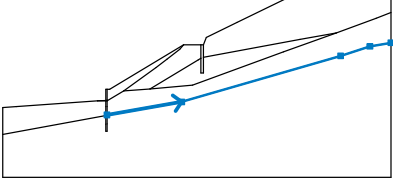
Stabilitní výpočty

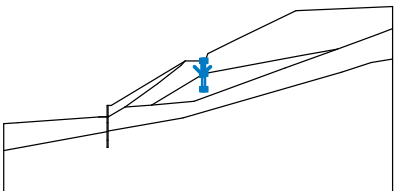
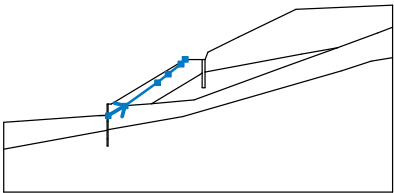
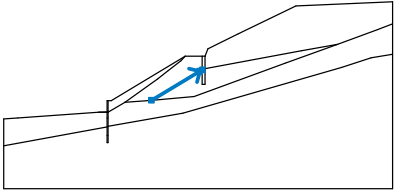
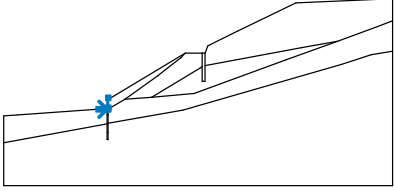
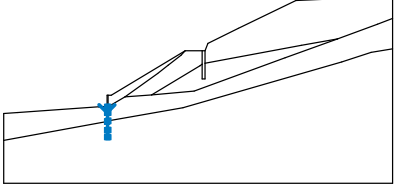
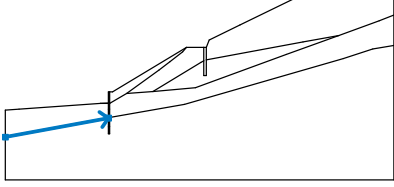
Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

| Stupně bezpečnosti | | |
|-------------------------|----------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | |
| Stupeň bezpečnosti : | $SF_s =$ | 1,25 [-] |

Rozhraní

| Číslo | Umístění rozhraní | Souřadnice bodů rozhraní [m] | | | | | |
|-------|---|------------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 1 |  | -36,75 | -6,34 | -31,89 | -6,00 | -3,31 | -4,00 |
| | | -0,45 | -3,80 | -0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 1,00 | 0,00 | 27,00 | 15,80 | 33,10 | 15,80 |
| | | 34,00 | 15,80 | 35,00 | 18,30 | 45,79 | 23,76 |
| | | 66,00 | 33,50 | 100,00 | 35,00 | | |
| 2 |  | 5,91 | -0,56 | 15,16 | 0,25 | 30,19 | 1,58 |
| | | 62,17 | 13,29 | 80,63 | 20,01 | 94,79 | 25,16 |
| | | 100,00 | 27,06 | | | | |
| 3 |  | 34,00 | 11,34 | 67,95 | 17,65 | 80,63 | 20,01 |
| | | | | | | | |
| 4 |  | 0,00 | -8,93 | 26,29 | -4,33 | 82,19 | 11,91 |
| | | 92,50 | 15,20 | 100,00 | 16,44 | | |

| Číslo | Umístění rozhraní | Souřadnice bodů rozhraní [m] | | | | | |
|-------|---|------------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 5 |  | 33,10 | 15,80 | 33,10 | 10,99 | 33,10 | 5,80 |
| | | 34,00 | 5,80 | 34,00 | 11,34 | 34,00 | 15,80 |
| 6 |  | 0,00 | -4,00 | 5,91 | -0,56 | 17,33 | 7,66 |
| | | 21,11 | 10,63 | 25,63 | 14,19 | 27,00 | 15,80 |
| 7 |  | 15,16 | 0,25 | 32,16 | 10,43 | 33,10 | 10,99 |
| 8 |  | -3,31 | -4,00 | -0,45 | -4,00 | 0,00 | -4,00 |
| | | 0,00 | -3,50 | 0,00 | 0,00 | | |
| 9 |  | -0,45 | -4,00 | -0,45 | -6,00 | -0,45 | -9,19 |
| | | -0,45 | -12,25 | -0,45 | -14,70 | 0,00 | -14,70 |
| | | 0,00 | -12,16 | 0,00 | -8,93 | 0,00 | -6,00 |
| | | 0,00 | -4,00 | | | | |
| 10 |  | -36,75 | -15,88 | -0,45 | -9,19 | | |

Parametry zemin - efektivní napjatost

| Číslo | Název | Vzorek | Φ_{ef} [°] | C_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] |
|-------|--------------|--|--------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1 | Typ 5- F4-F6 |  | 21,00 | 16,00 | 19,00 |

| Číslo | Název | Vzorek | Φ_{ef} [°] | C_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] |
|-------|----------------------------|--|--------------------|-------------------|----------------------------------|
| 2 | Typ 7- F6 CL |  | 18,00 | 18,00 | 19,00 |
| 3 | Typ 10 - F8- R6 |  | 22,00 | 22,00 | 20,00 |
| 4 | Typ 3, F6, konzistence t-m |  | 17,00 | 8,00 | 20,00 |
| 5 | Typ 8 G3(S3) |  | 32,50 | 0,00 | 19,00 |
| 6 | Typ 2 F5, konzistence tuhá |  | 16,00 | 9,00 | 20,00 |

Parametry zemin - vztlak

| Číslo | Název | Vzorek | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|----------------------------|--|--|------------------------------------|----------|
| 1 | Typ 5- F4-F6 |  | 19,00 | | |
| 2 | Typ 7- F6 CL |  | 19,00 | | |
| 3 | Typ 10 - F8- R6 |  | 20,00 | | |
| 4 | Typ 3, F6, konzistence t-m |  | 20,00 | | |
| 5 | Typ 8 G3(S3) |  | 19,00 | | |
| 6 | Typ 2 F5, konzistence tuhá |  | 20,00 | | |

Parametry zemin

Typ 5- F4-F6

Objemová tíha :

Napjatost :

$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Typ 7- F6 CL

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 18,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Typ 10 - F8- R6

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 22,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Typ 3, F6, konzistence t-m

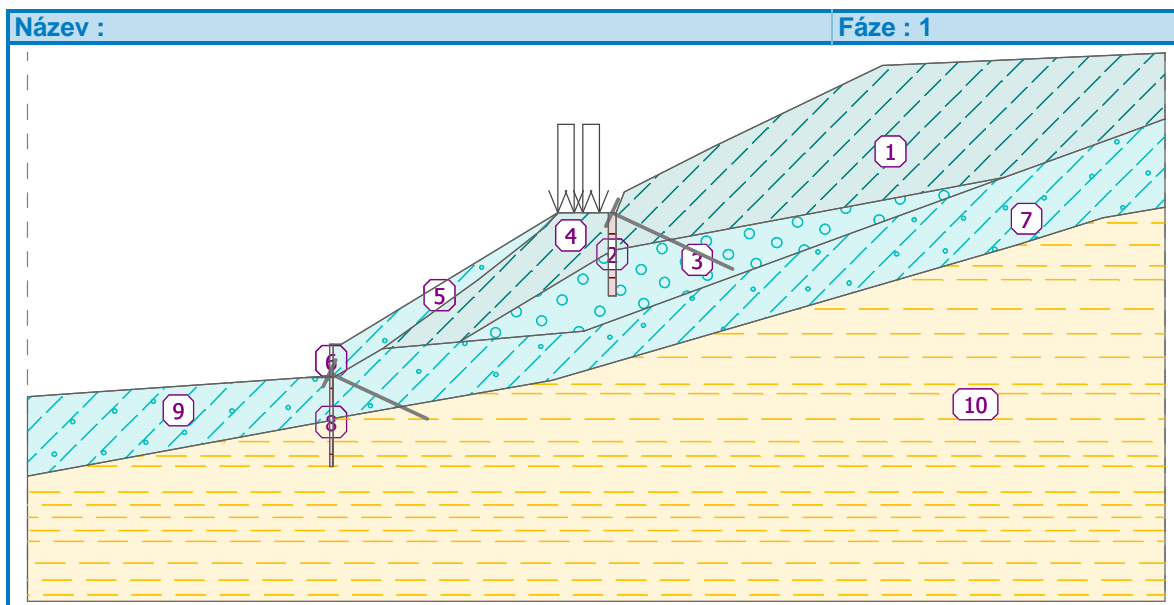
Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Typ 8 G3(S3)

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Typ 2 F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 16,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 9,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

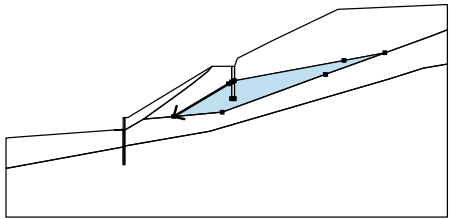
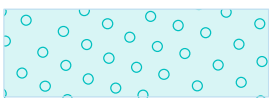
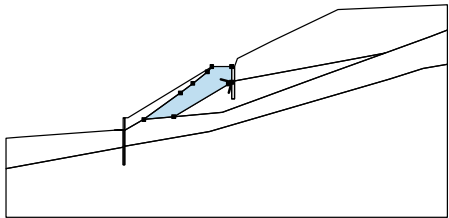

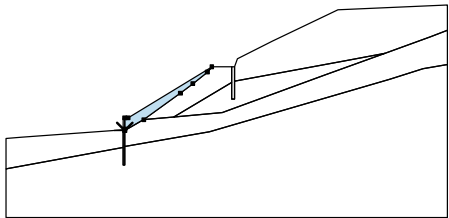

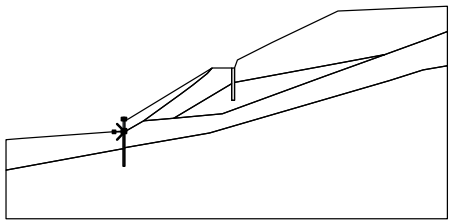
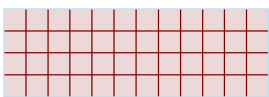
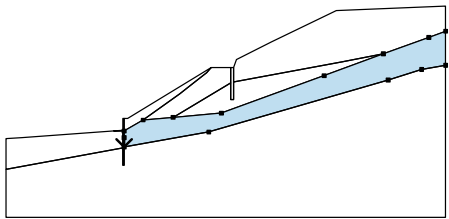

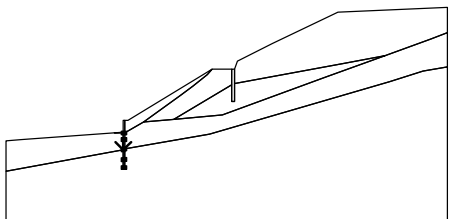
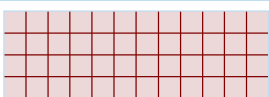


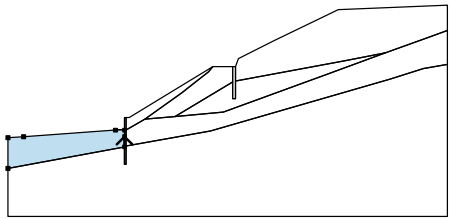

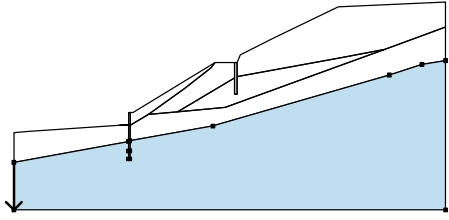

Tuhá tělesa

| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m ³] |
|-------|--------------|--------|----------------------------------|
| 1 | Materiál zdi | | 23,00 |

Přiřazení a plochy

| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|-------|-----------------|----------------------------|-------|--------|-------|------------------|
| | | x | z | x | z | |
| 1 | | 34,00 | 11,34 | 67,95 | 17,65 | Typ 7- F6 CL |
| | | 80,63 | 20,01 | 94,79 | 25,16 | |
| | | 100,00 | 27,06 | 100,00 | 35,00 | |
| | | 66,00 | 33,50 | 45,79 | 23,76 | |
| | | 35,00 | 18,30 | 34,00 | 15,80 | |
| 2 | | 33,10 | 10,99 | 33,10 | 5,80 | Materiál zdi |
| | | 34,00 | 5,80 | 34,00 | 11,34 | |
| | | 34,00 | 15,80 | 33,10 | 15,80 | |

| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|-------|---|----------------------------|--------|--------|--------|---|
| | | x | z | x | z | |
| 3 |  | 32,16 | 10,43 | 15,16 | 0,25 | Typ 8 G3(S3)  |
| | | 30,19 | 1,58 | 62,17 | 13,29 | |
| | | 80,63 | 20,01 | 67,95 | 17,65 | |
| | | 34,00 | 11,34 | 34,00 | 5,80 | |
| | | 33,10 | 5,80 | 33,10 | 10,99 | |
| 4 |  | 32,16 | 10,43 | 33,10 | 10,99 | Typ 7- F6 CL  |
| | | 33,10 | 15,80 | 27,00 | 15,80 | |
| | | 25,63 | 14,19 | 21,11 | 10,63 | |
| | | 17,33 | 7,66 | 5,91 | -0,56 | |
| | | 15,16 | 0,25 | | | |
| 5 |  | 0,00 | -3,50 | 0,00 | -4,00 | Typ 5- F4-F6  |
| | | 5,91 | -0,56 | 17,33 | 7,66 | |
| | | 21,11 | 10,63 | 25,63 | 14,19 | |
| | | 27,00 | 15,80 | 1,00 | 0,00 | |
| | | 0,00 | 0,00 | | | |
| 6 |  | -0,45 | -4,00 | 0,00 | -4,00 | Materiál zdi  |
| | | 0,00 | -3,50 | 0,00 | 0,00 | |
| | | -0,45 | 0,00 | -0,45 | -3,80 | |
| | | -3,31 | -4,00 | | | |
| 7 |  | 0,00 | -6,00 | 0,00 | -8,93 | Typ 5- F4-F6  |
| | | 26,29 | -4,33 | 82,19 | 11,91 | |
| | | 92,50 | 15,20 | 100,00 | 16,44 | |
| | | 100,00 | 27,06 | 94,79 | 25,16 | |
| | | 80,63 | 20,01 | 62,17 | 13,29 | |
| | | 30,19 | 1,58 | 15,16 | 0,25 | |
| 8 |  | 5,91 | -0,56 | 0,00 | -4,00 | Materiál zdi  |
| | | -0,45 | -6,00 | -0,45 | -9,19 | |
| | | -0,45 | -12,25 | -0,45 | -14,70 | |
| | | 0,00 | -14,70 | 0,00 | -12,16 | |
| | | 0,00 | -8,93 | 0,00 | -6,00 | |
| | | 0,00 | -4,00 | -0,45 | -4,00 | |

| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|-------|---|----------------------------|--------|--------|--------|--|
| | | x | z | x | z | |
| 9 |  | -0,45 | -9,19 | -0,45 | -6,00 | Typ 5- F4-F6  |
| | | -0,45 | -4,00 | -3,31 | -4,00 | |
| | | -31,89 | -6,00 | -36,75 | -6,34 | |
| | | -36,75 | -15,88 | | | |
| 10 |  | -36,75 | -15,88 | -36,75 | -30,88 | Typ 10 - F8- R6  |
| | | 100,00 | -30,88 | 100,00 | 16,44 | |
| | | 92,50 | 15,20 | 82,19 | 11,91 | |
| | | 26,29 | -4,33 | 0,00 | -8,93 | |
| | | 0,00 | -12,16 | 0,00 | -14,70 | |
| | | -0,45 | -14,70 | -0,45 | -12,25 | |
| | | -0,45 | -9,19 | | | |

Kotvy

| Číslo | Počátek | | Délka a sklon / souřadnice | | Vzd. kotev b [m] | Průměr / plocha d [mm] / A [mm²] | Modul pružnosti E [MPa] | Síla na m.přetrž. F _c [kN] | Působí v tlaku | Síla F [kN] |
|-------|---------|-------|----------------------------|---------------|---------------------|-------------------------------------|----------------------------|--|-------------------|----------------|
| | x [m] | z [m] | l [m] / x [m] | α [°] / z [m] | | | | | | |
| 1 | -0,45 | -3,50 | l = 13,00 | α = 25,00 | 3,50 | d = | | | Ne | 420,00 |
| 2 | 33,50 | 15,80 | l = 16,00 | α = 25,00 | 4,00 | d = | | | Ne | 400,00 |

Přetížení

| Číslo | Typ | Působení | Umístění z [m] | Počátek x [m] | Délka l [m] | Šířka b [m] | Sklon α [°] | Velikost | |
|-------|--------|----------|-------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|-------------------------|
| | | | | | | | | q, q ₁ , f, F | q ₂ jednotka |
| 1 | pásové | proměnné | na povrchu | x = 27,00 | l = 2,00 | | 0,00 | 20,00 | kN/m² |
| 2 | pásové | proměnné | na povrchu | x = 30,00 | l = 2,00 | | 0,00 | 20,00 | kN/m² |

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zeměřesení

Se zeměřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

| Parametry smykové plochy | | | | | |
|---------------------------------|-----|-----------|--------|--------------|------------|
| Střed : | x = | 14,74 [m] | Úhly : | α_1 = | -11,35 [°] |
| | z = | 72,73 [m] | | α_2 = | 58,55 [°] |
| Poloměr : | R = | 74,18 [m] | | | |
| Smyková plocha po optimalizaci. | | | | | |

Délky kotev ke smykové ploše (kotvy byly uvažovány jako nekonečné)

| | |
|-------|-----------|
| Kotva | Délka [m] |
| 1 | 0,82 |
| 2 | 17,53 |

Posouzení stability svahu (Bishop)

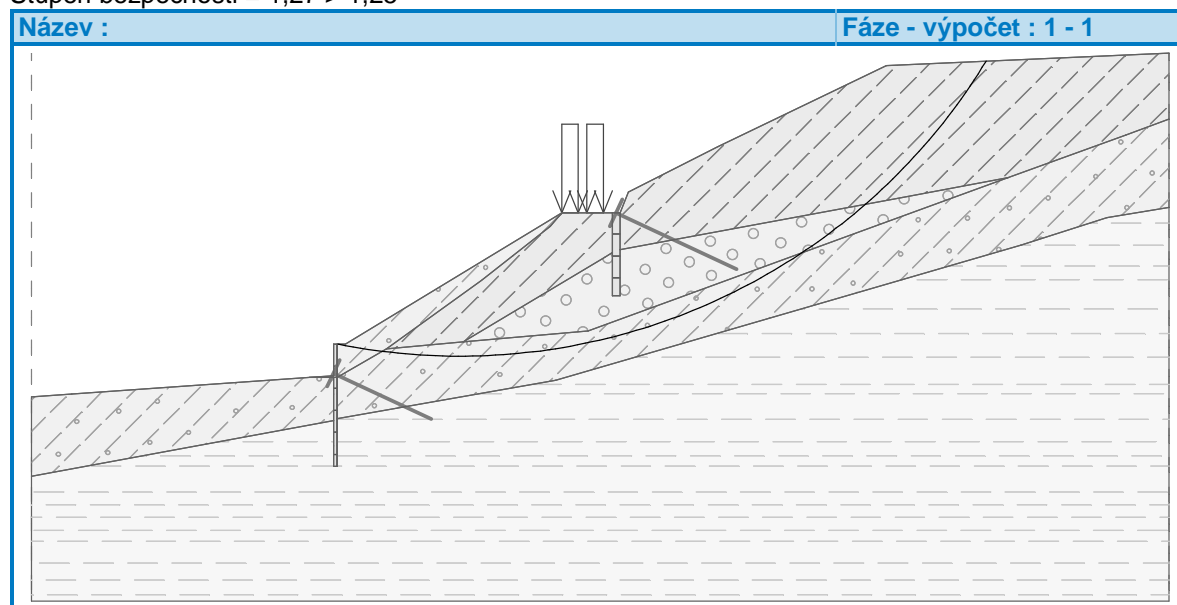
Sumace aktivních sil : $F_a = 6935,32 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 8810,20 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 514462,00 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 653540,97 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti = $1,27 > 1,25$



Stabilita svahu VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

| | Def. min [mm] | Def. max [mm] | Pos. síla min. [kN/m] | Pos. síla max [kN/m] | Moment min. [kNm/m] | Moment max. [kNm/m] |
|------|------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | Def. min [mm] | Def. max [mm] | Pos. síla min. [kN/m] | Pos. síla max [kN/m] | Moment min. [kNm/m] | Moment max. [kNm/m] |
|-------|------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 2.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.70 | -32.41 | -32.41 | 6.52 | 6.52 | 66.91 | 66.91 |
| 3.70 | -32.41 | -32.41 | 6.52 | 6.52 | 66.91 | 66.91 |
| 3.79 | -32.02 | -32.02 | -3.96 | -3.96 | 66.79 | 66.79 |
| 3.79 | -32.02 | -32.02 | -3.96 | -3.96 | 66.79 | 66.79 |
| 3.81 | -31.95 | -31.95 | -5.33 | -5.33 | 66.86 | 66.86 |
| 3.81 | -31.95 | -31.95 | -5.33 | -5.33 | 66.86 | 66.86 |
| 4.04 | -30.96 | -30.96 | -13.38 | -13.38 | 69.25 | 69.25 |
| 4.41 | -29.41 | -29.41 | -17.65 | -17.65 | 74.99 | 74.99 |
| 4.78 | -27.88 | -27.88 | -20.73 | -20.73 | 82.07 | 82.07 |
| 5.14 | -26.37 | -26.37 | -22.62 | -22.62 | 90.08 | 90.08 |
| 5.51 | -24.88 | -24.88 | -23.33 | -23.33 | 98.56 | 98.56 |
| 5.88 | -23.41 | -23.41 | -22.85 | -22.85 | 107.08 | 107.08 |
| 6.25 | -21.96 | -21.96 | -26.21 | -26.21 | 115.82 | 115.82 |
| 6.61 | -20.53 | -20.53 | -33.89 | -33.89 | 126.87 | 126.87 |
| 6.98 | -19.14 | -19.14 | -40.52 | -40.52 | 140.60 | 140.60 |
| 7.35 | -17.77 | -17.77 | -45.10 | -45.10 | 156.40 | 156.40 |
| 7.72 | -16.44 | -16.44 | -47.50 | -47.50 | 173.48 | 173.48 |
| 8.08 | -15.15 | -15.15 | -47.73 | -47.73 | 191.05 | 191.05 |
| 8.45 | -13.90 | -13.90 | -45.78 | -45.78 | 208.30 | 208.30 |
| 8.82 | -12.69 | -12.69 | -41.65 | -41.65 | 224.43 | 224.43 |
| 9.19 | -11.53 | -11.53 | -35.34 | -35.34 | 238.64 | 238.64 |
| 9.55 | -10.42 | -10.42 | -26.86 | -26.86 | 250.14 | 250.14 |
| 9.92 | -9.37 | -9.37 | -16.20 | -16.20 | 258.12 | 258.12 |
| 10.29 | -8.37 | -8.37 | -3.36 | -3.36 | 261.78 | 261.78 |
| 10.66 | -7.43 | -7.43 | 11.66 | 11.66 | 260.32 | 260.32 |
| 11.02 | -6.55 | -6.55 | 28.86 | 28.86 | 252.94 | 252.94 |
| 11.39 | -5.72 | -5.72 | 48.23 | 48.23 | 238.84 | 238.84 |
| 11.76 | -4.94 | -4.94 | 69.41 | 69.41 | 214.79 | 214.79 |
| 12.13 | -4.21 | -4.21 | 84.07 | 84.07 | 186.38 | 186.38 |
| 12.49 | -3.52 | -3.52 | 92.02 | 92.02 | 153.82 | 153.82 |
| 12.86 | -2.86 | -2.86 | 93.63 | 93.63 | 119.52 | 119.52 |
| 13.23 | -2.23 | -2.23 | 89.19 | 89.19 | 85.75 | 85.75 |
| 13.60 | -1.61 | -1.61 | 78.92 | 78.92 | 54.69 | 54.69 |
| 13.96 | -1.01 | -1.01 | 62.97 | 62.97 | 28.45 | 28.45 |

| | Def. min [mm] | Def. max [mm] | Pos. síla min. [kN/m] | Pos. síla max [kN/m] | Moment min. [kNm/m] | Moment max. [kNm/m] |
|-------|------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 14.33 | -0.42 | -0.42 | 41.42 | 41.42 | 9.10 | 9.10 |
| 14.70 | 0.17 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -32,4 mm
 Minimální deformace = 0,2 mm
 Maximální ohybový moment = 261,78 kNm/m
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 93,63 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,60 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování. Posouzení úseku č. 3
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,40

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 14 ks profil 20,0 mm; krytí 110,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník

Stupeň vyztužení $\rho = 0,346 \% > 0,135 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0,00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 586,38$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 0,00$ kN; $M_{Rd} = 640,23$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Průřez VYHOVUJE

V řezu F-F navrženy piloty dl. 11,0 m po max. 1,6 m, výztuž 14ks B500 profilu 20 mm. Kotvy 5PKT 21/8m po max. 3,5m.

Posouzení nadbetonování pilotové stěny:

- Kotevní trám (kotvy po max. 3,5m , konzola 1,8 m) ... max. zaručení síla v kotvě $P_{\max} = 420$ kN
 $q_d = 1,4 \times 420 / 3,5 = 168,0$ kN/m ... $q_{hor} = 168,0 \times \cos 25^\circ = 152,3$ kN/m

$$M_{d\max} = 0,1 \times 3,5^2 \times 152,3 = 186,6 \text{ kNm}$$

$$M_{d\min} = -0,5 \times 1,8^2 \times 152,3 = -246,7 \text{ kNm}$$

1 Převázka

Norma

Norma výpočtu **EN 1992-1-1/Česko**.

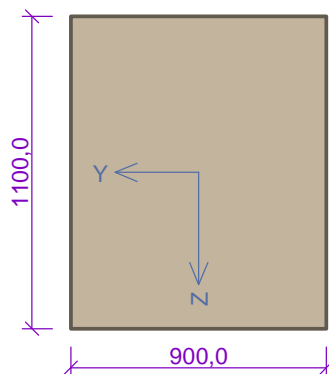
2 převázka

2.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: XC2, XF1

Průřez



Materiály

Beton : C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

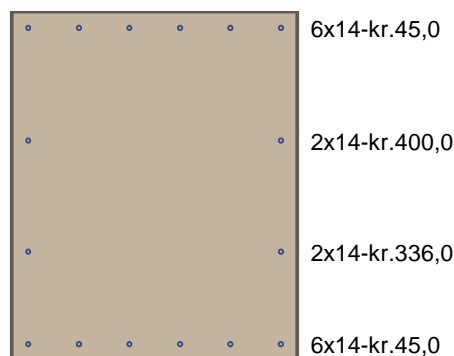
Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Zat. případ 1 | 0,00 | 280,00 | 0,00 | 224,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Výztužení průřezu

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 6 | 14 | 45,0 | horní výztuž |
| 2 | 14 | 400,0 | horní výztuž |
| 2 | 14 | 750,0 | horní výztuž |
| 6 | 14 | 45,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 200,0 mm;

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(14; 25; 10) = 25$ mm

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 10 = 35$ mm

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0014 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00249 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,000873 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

Zat. případ 1

$$M_{Edy} = 224,00 \leq M_{Rdy} = 595,21 \text{ kNm}$$

$$M_{Edz} = 0,00 \leq M_{Rdz} = 0,00 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje

$$V_{Ed} = 280 \text{ kN} \leq V_{Rds} = 717,9 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

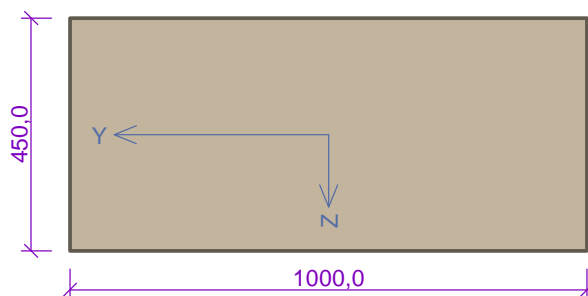
3 dřík

3.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: XC2, XF4

Průřez



Materiály

Beton : C 30/37

$$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}; f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}; E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}; E_s = 200000 \text{ MPa}$)

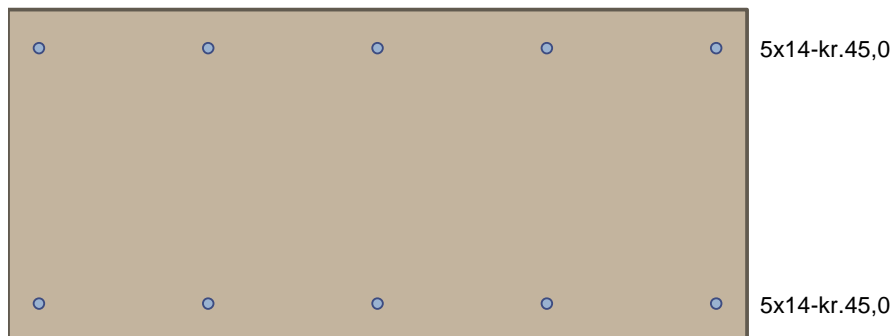
Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}; E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Zat. případ 1 | 0,00 | 41,70 | 0,00 | 28,40 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Vyztužení průřezu

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 5 | 14 | 45,0 | horní výztuž |
| 5 | 14 | 45,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(14; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00193 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00342 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

Zat. případ 1

$$M_{Edy} = 28,40 \leq M_{Rdy} = 143,79 \text{ kNm}$$

$$M_{Edz} = 0,00 \leq M_{Rdz} = 0,00 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje

$$V_{Ed} = 41,7 \text{ kN} \leq V_{Rdc} = 170,4 \text{ kN} \Rightarrow \text{Pouze konstrukční smyková výztuž.}$$

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Vypracoval: Ing. Petr Lamparter

Červen 2016