

projekt výškopisný systém BpV
polohopisný systém S-JTSK

Revitalizace veřejných ploch města Luby
DPS – Dokumentace k provedení stavby

investor / hlavní architekt

Město Luby
A69 – architekti s.r.o.

výkres / dokument

Opěrné zdi a schodiště IO 02 - lok. B,

Statický výpočet

číslo výkresu / dokumentu

LUB_DPS_D.2.2.8

atributy dokumentu

paré č.

měřítko 1:50

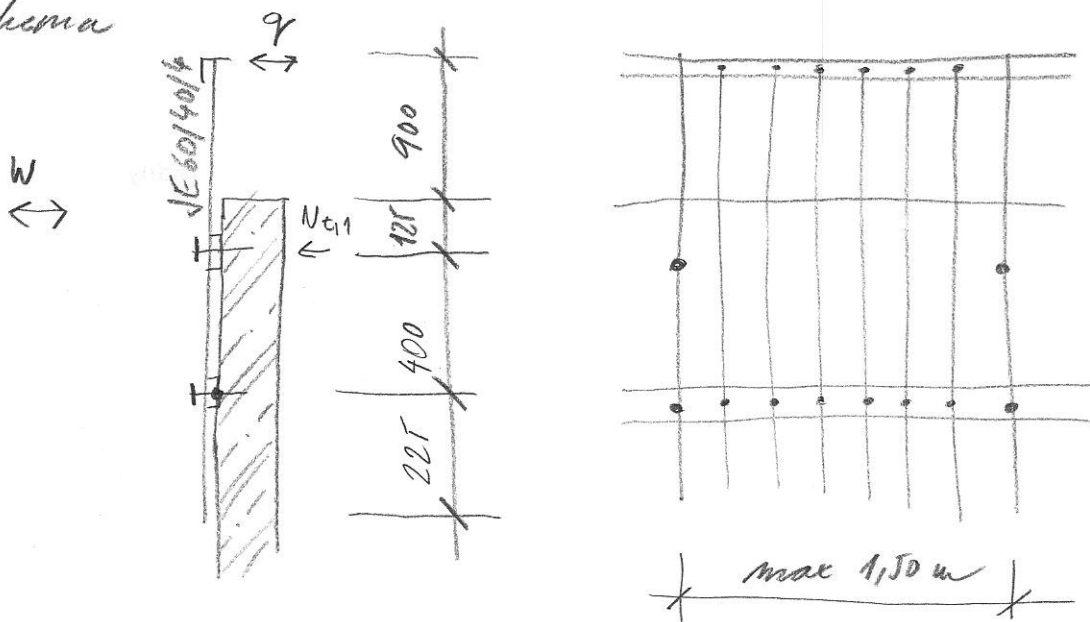
datum 08/2018

data LUB_DPS_D.2.2.8.pdf

Akce: REVITALIZACE LUBY**Str:**Ohrádly, zábradlí - sloupky, kotvení

- je posuzován vytvářený úhel s převisem 90 mm nad H.H. opěrných stěn
- sloupky z jehli po max. 1,6 m
- madlo úhelník
- vyplně z latí 60/40, koeficient vyplnění $6 \times 0,04 = 0,24$
- kotvení sloupků ve 2 bodech

schema



$$q_u = 1,0 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$$

$$q_d = 1,50 \text{ kN/m} \quad - \text{vitr možno zanedbat}$$

$$b = 1,60 \text{ m} \Rightarrow Q_k = 1,6 \text{ kN}; Q_d = 2,40 \text{ kN}$$

$$M_{ed,k} = 2,40 \times 1,425 = 3,42 \text{ kNm}, M_{ed,d} = 2,40 \times 1,025 = 2,46 \text{ kNm}$$

$$N_{t1,d} = 3,42 / 0,4 = 8,55 \text{ kN} - \text{tak na kotvu sloupku}$$

- kotvení viz příloha

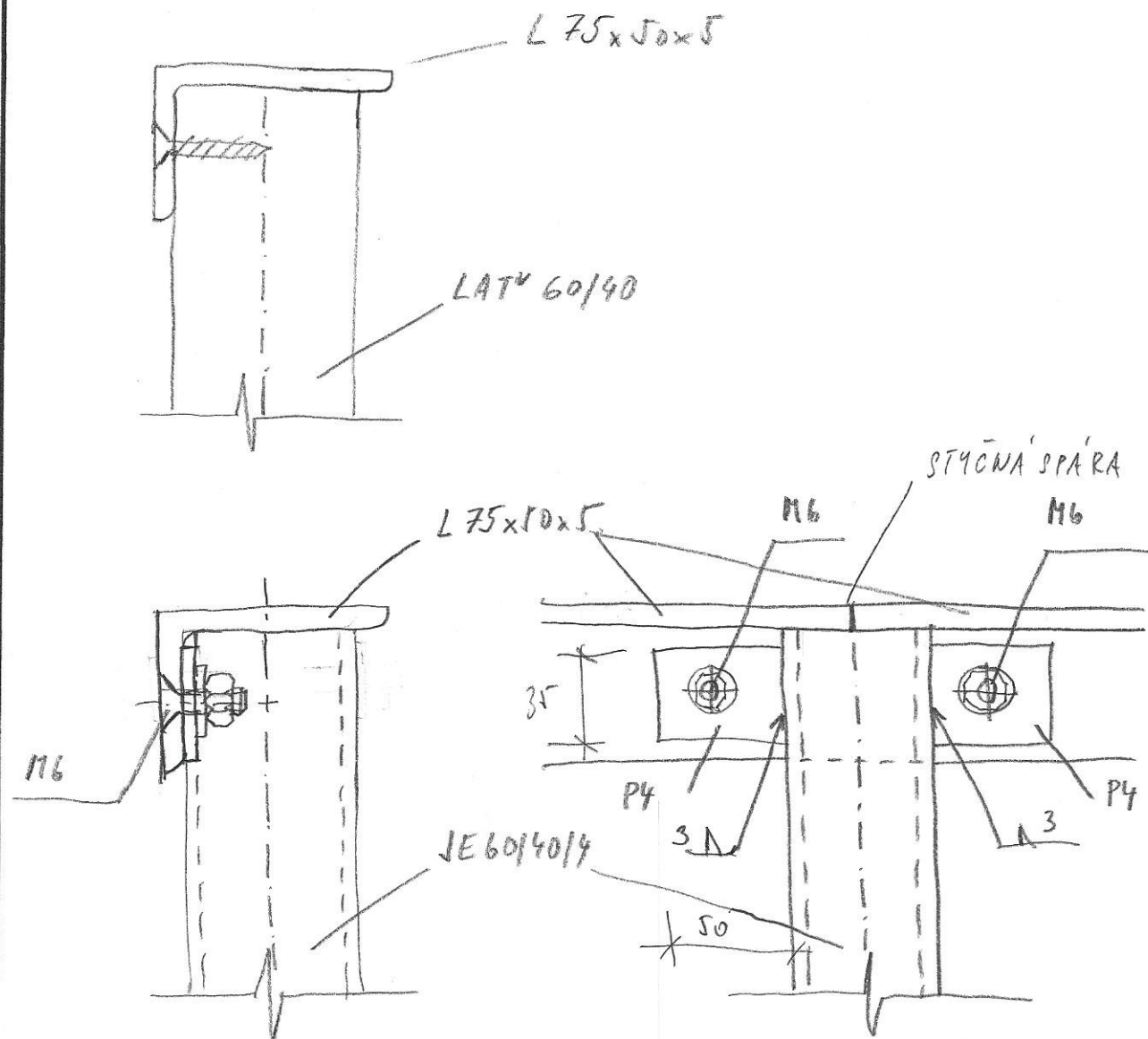
- sloupky JE 60x40x40 - posuzem příloha \Rightarrow vyhovuje

Akce: REVITALIZACE LUBY

Str:

Ohraďky, zábradlí - madlo

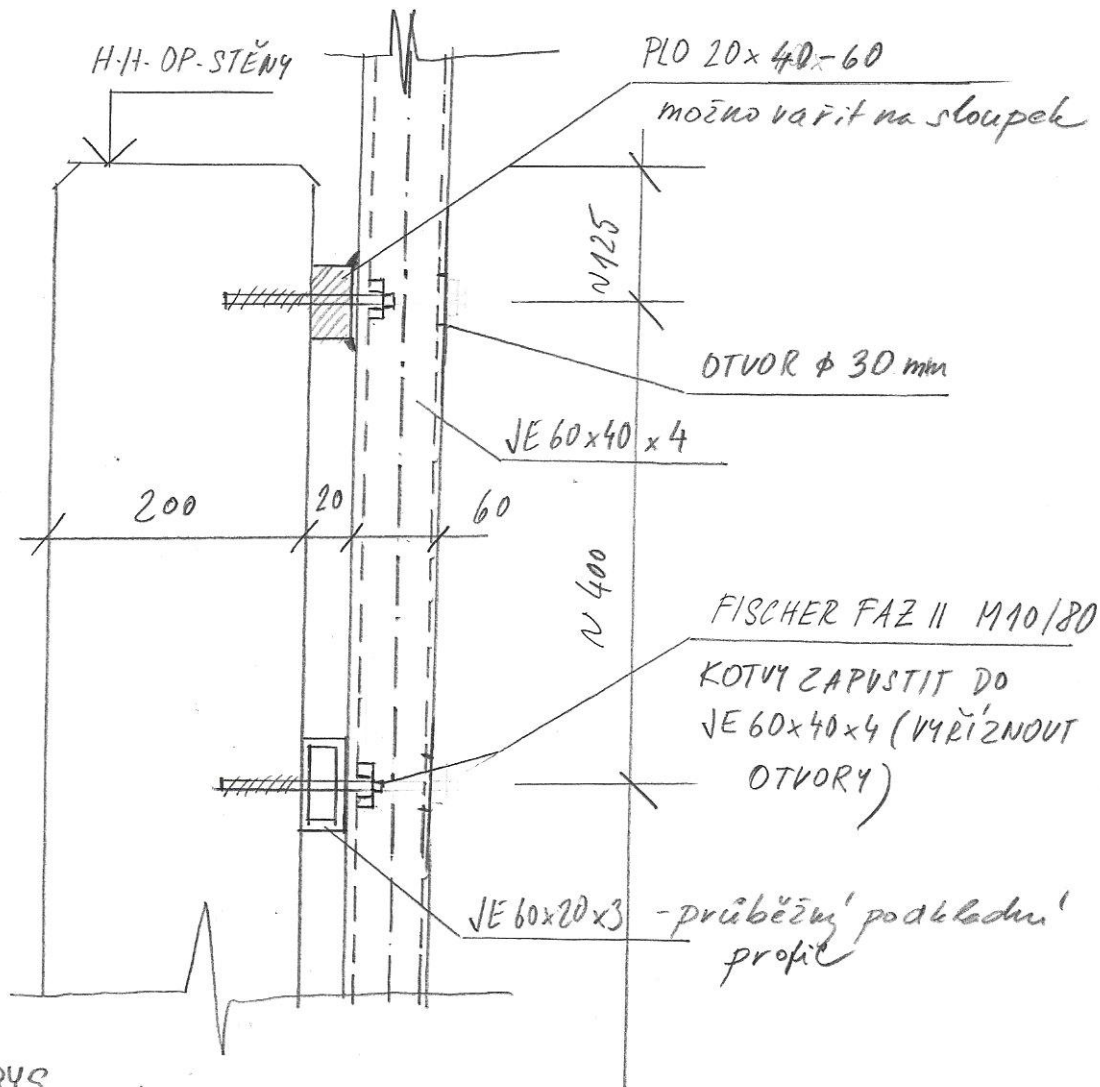
$$q_k = 1,0 \text{ kN/m}; q_d = 1,50 \text{ kN/m}; L = 1,60 \text{ m (max)}$$



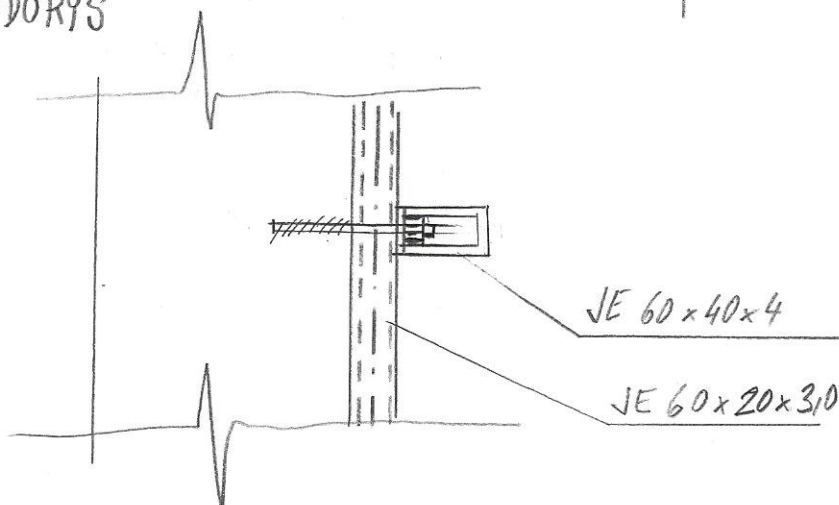
- posouzení viz příloha \Rightarrow vyhovuje L 75x50x5

Akce: REVITALIZACE LUBY

Str:

Detaily kotvení ohrazení a zábradlí do opěrekv
ŘEZ

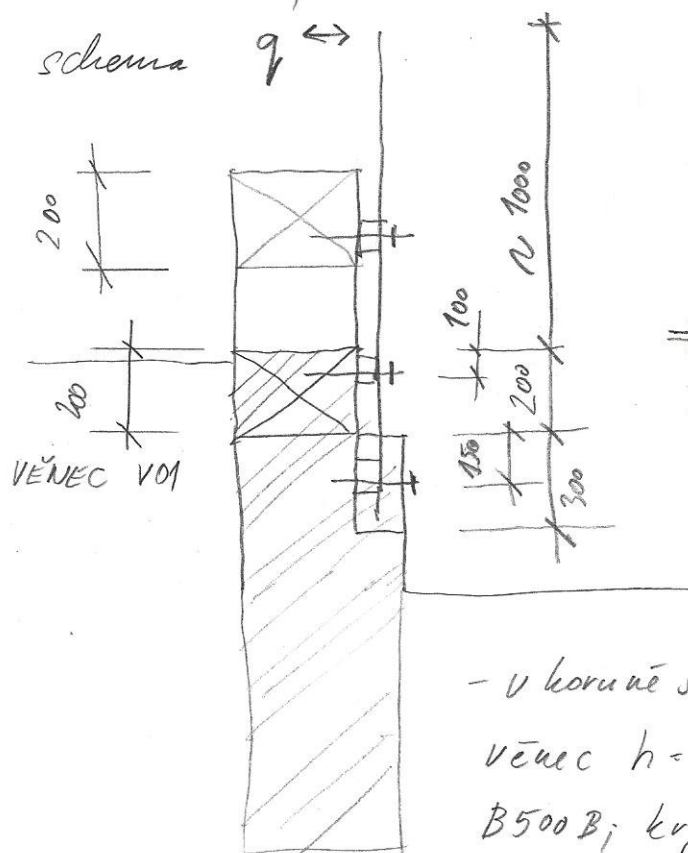
PŮDORYS



MATICE UTAHOVAT TRUBKOVÝM KLIČEM c. 17 vnější průměr 29 mm

Akce: REVITALIZACE LUDY**Str:**Tvrdař SO 01-3

- na stávající kamenné zdi, ca 1,0m nad H.H. zdi
- sloupky z jehli po max. 1,6m
- výplně z latí 60/40, koeficient vyplnění $6 \times 0,14 = 0,24$
- kotvení sloupků ve 2 bodech



$$Q_d = 1,6 \times 0,5 \times 1,1 = 1,20 \text{ kN}$$

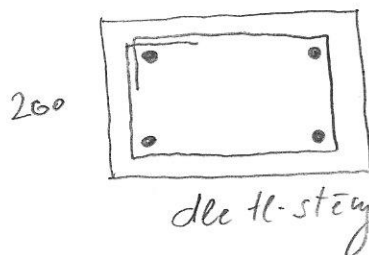
Zatížení na horní kotvu

$$N_{t,d} = 1,20 \times 1,4 / 0,2 = 8,4 \text{ kN}$$

 \Rightarrow FISCHERFAZ II M10/80 \rightarrow vyhovuje pro kotvení do betonu

- v koruně stěny bude proveden nový věnec $h = 200 \text{ mm}$; C30/37 XC4 XF1, B500B; $\epsilon_{yk} 40 \text{ mm}$

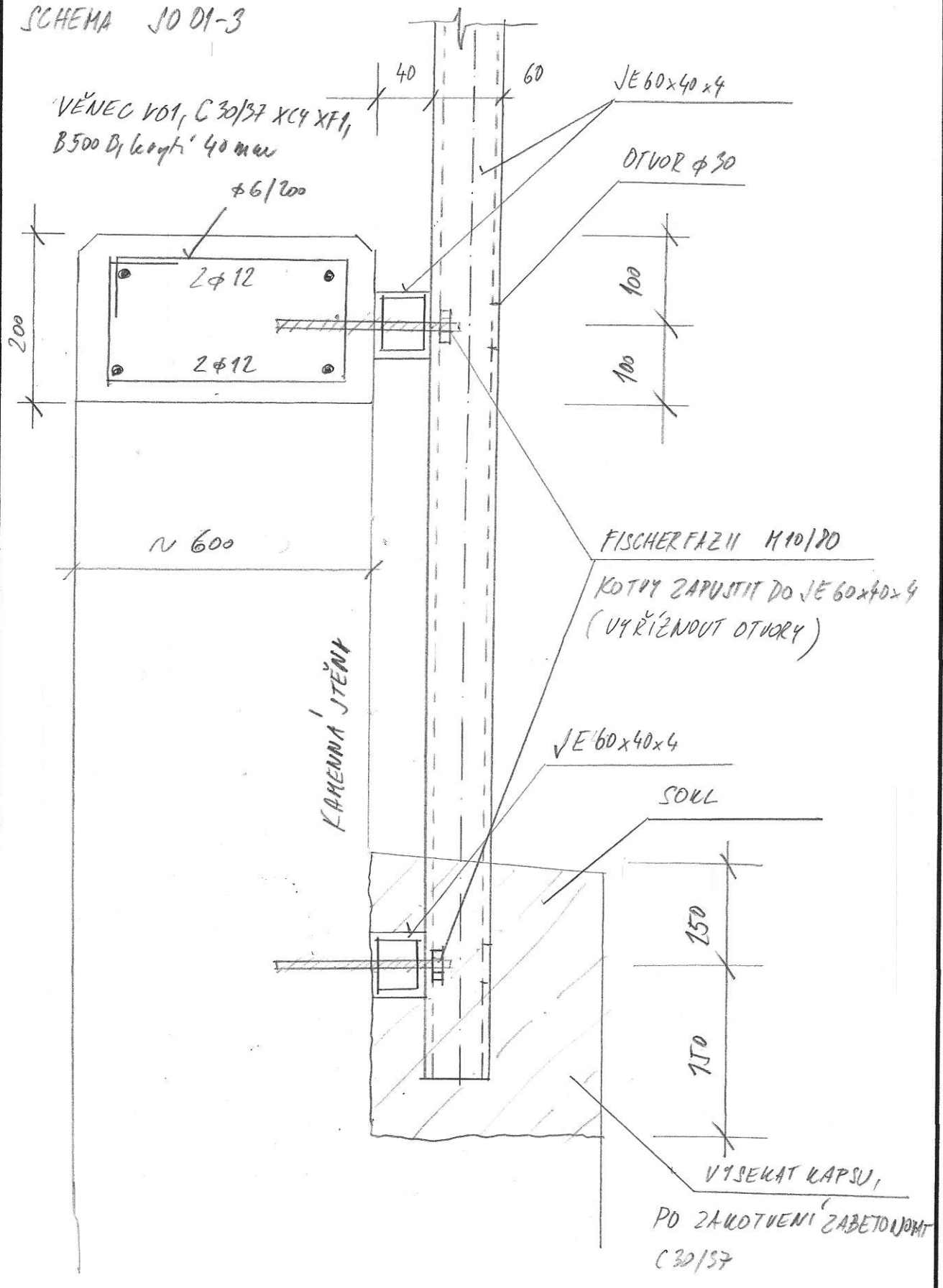
VO1 - SCHEMA

2 ϕ 12+ tlm. ϕ 6/2002 ϕ 12

Akce:

Str:

SCHEMA JO 01-3

VĚNEC VO1, C 30/37 XC4 XF1,
B500 D₁ length 40 mm

Akce: REVITALIZACE LUBY**Str:**Ohradky kolem kontejnerů SO 01-02

- sloupky z jehli po 1,60 m; $h = 1,8$ m
- madlo úhelník (horní příčel)
- výplně z latí 60/40, koeficient vyplnění $6 \times 0,04 = 0,24$
- kotvení do ocelové housky vethnuté do země
- uvažují horizontální sílu 1,0 kN/m ve výšce 1,10 m, vítr možno zanedbat

$$b = 1,60 \text{ m} \Rightarrow Q_e = 1,6 \text{ kN}; p_f = 1,10; Q_d = 2,40 \text{ kN}$$

a) sloupce

$$M_{ed} = 2,40 \times 1,10 = 2,64 \text{ kNm}$$

JE 60x40x4, posouzení viz příloha \Rightarrow vyhovujeb) spodní příčel $L = 1,6$ m

$$f_d = 1,1 \text{ kN/m}; M_{ed} = \frac{1}{8} \times 1,10 \times 1,60^2 = 0,448 \text{ kNm}$$

JE 60x30x4,0 - posouzení viz příloha \Rightarrow vyhovuje

c) zatěžení - zabetonování do trubky PVC DN 300

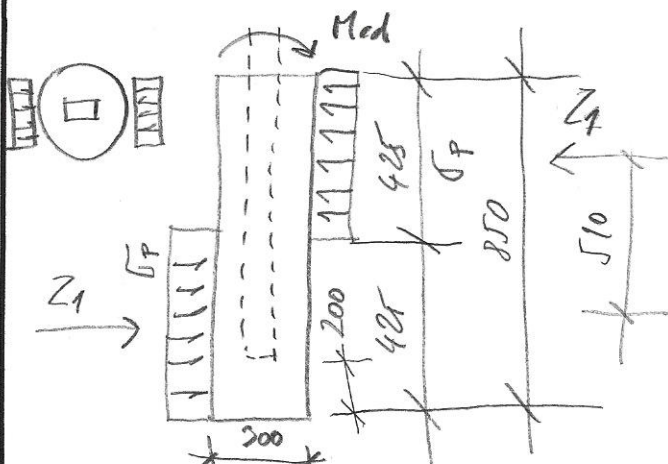
do hl. 1,0 m

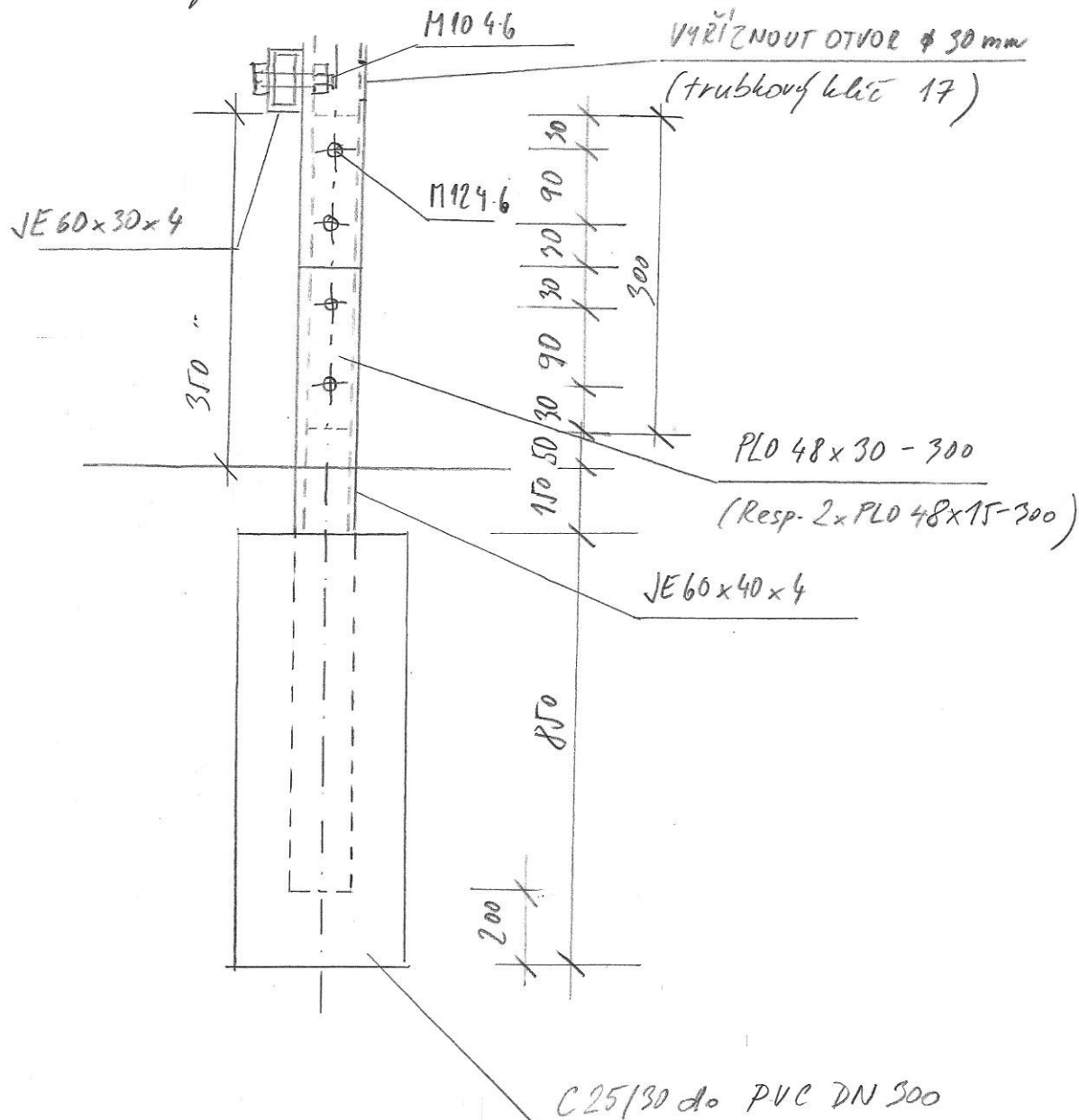
C 25/30

$$\sigma_p \approx 100 \text{ kPa}$$

$$Z_1 = 100 \times 0,425 \times 0,8 \times 0,6 \times 0,6 = 6,12 \text{ kN}$$

$$M_{uzd} = 6,12 \times 0,51 = 3,12 \text{ kNm}$$

 $> M_{ed}$ \Rightarrow vyhovuje

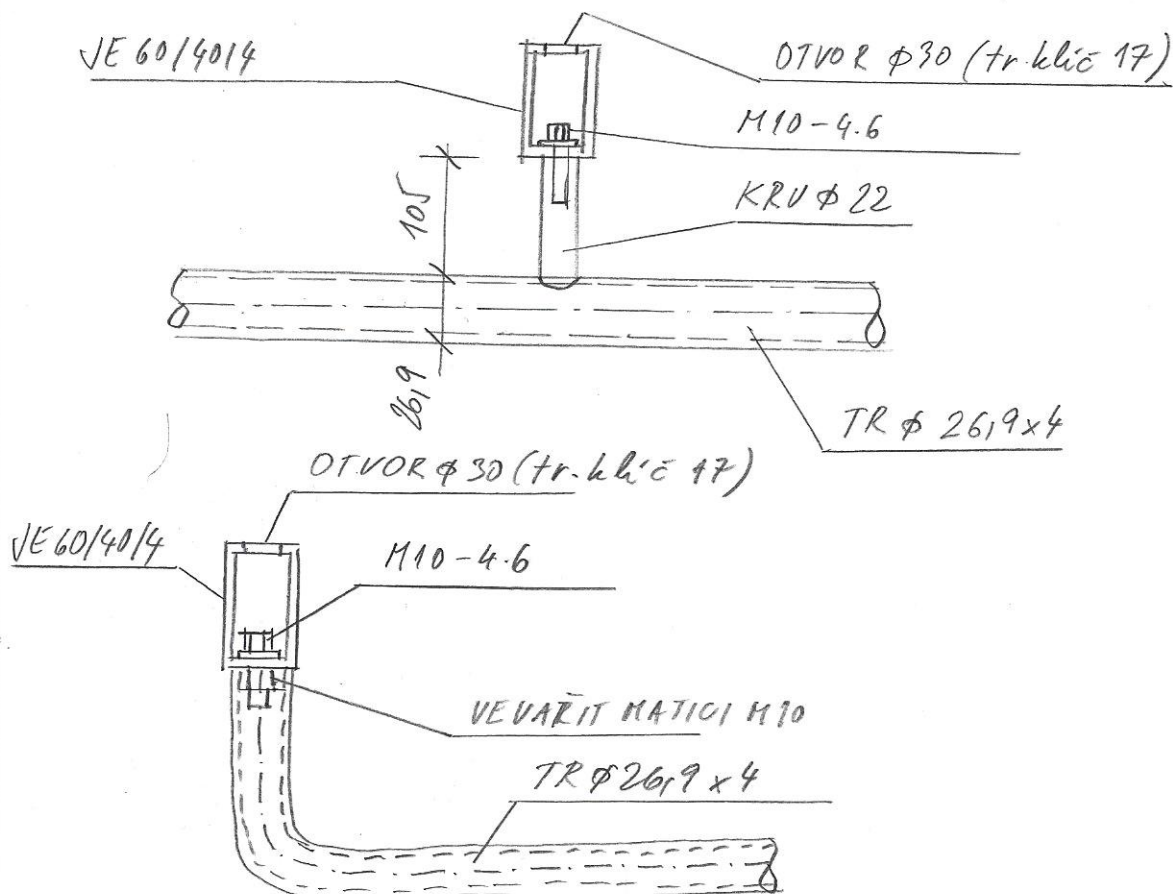
Akce: REVITALIZACE LUBY**Str:**Detrity ohrazení SO 01-02

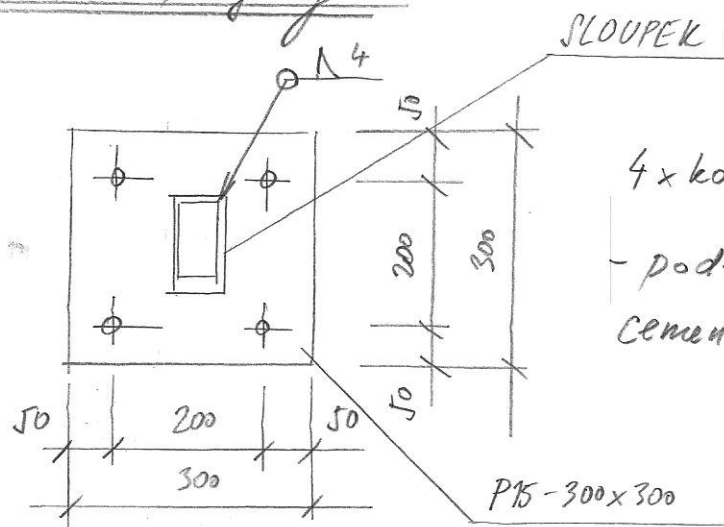
Akce: REVITALIZACE LUBY**Str:**Madlo u opěrky 10 02-05

$$q_u = 1,0 \text{ kN/m}^2; \quad \mu = 1/5; \quad q_d = 1,5 \text{ kN/m}^2; \quad l = 1,3 \text{ m}$$

$$M_{ed} = \frac{1}{10} \times 1,5 \times 1,3^2 = 0,25 \text{ kNm}$$

- TR $\phi 26,9 \times 4,0 \text{ m}$ - posazení viz příloha \Rightarrow vykoupe
- kotvení šroubem M10-4.6 přes konzolku ztyčování
KRU $\phi 22 \text{ mm}$ - vařenou na madlo
- konce - matice ucvrtnit do TR $\phi 26,9 \times 4$



Akce: REVITALIZACE LUBY**Str:**Kotvení pergoly

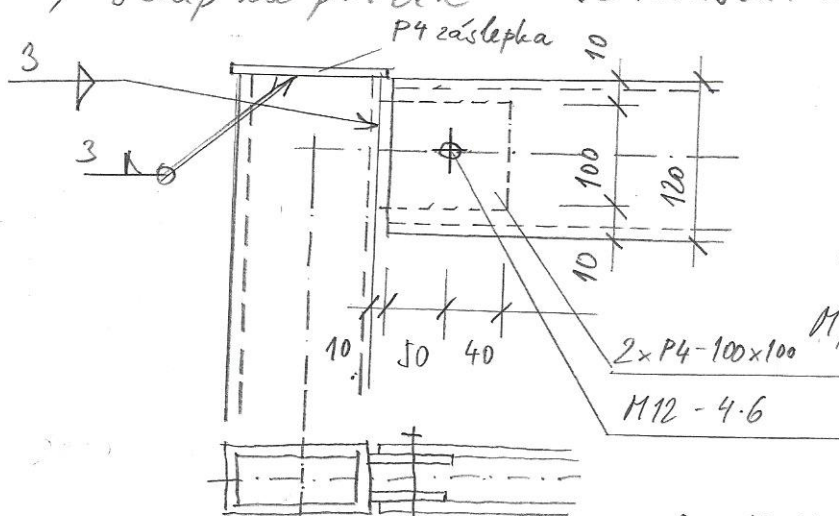
SLOUPEK JE 120x80x4

4x kotva FAZII 12/10 - M12
- podlit jemnozrnnou
cementovou maltou

P15 - 300x300

Spoje pergoly

a) sloup na příčel - JE 120x80x4 na JE 120x80x4



$$V_{2d} = 2,77 \text{ kN}$$

$$c = 0,06 \text{ m}$$

$$M_{ed} = 0,06 \times 2,77 = 0,17 \text{ kNm}$$

$$W_y = 2 \times 0,004 \times 0,1^2 = 8 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$M_{Rd} = 8 \times 10^{-5} \times 235000 = 18,8 \text{ kNm}$$

$$F_{b,Rd} = 28,96 \text{ kN}$$

b) Vazba na sloup a na příčel JE 120x60x4 na JE 120x80x4

DTTO a) styčnickové plechy budou 2x P4-100x100

c) spodního pářičku na sloupky - JE 120x60x4 na
JE 120x80x4 - DTTO a)

Akce: REVITALIZACE LUDY**Str:**Terénní schody IO 02-51

$$G_{0,1,k} = 0,45 \times 0,15 \times 1,5 \times 25,0 = 2,53 \text{ kN}; \quad \mu_f = 1,35$$

$$G_{0,1,d} = 2,53 \times 1,35 = 3,42 \text{ kN} - \text{vl. tíha 1 stupně}$$

- vl. tíha 1 základového pásu

$$\overline{g_{0,2,k}} = 1,0 \times 0,5 \times 25,0 = 12,50 \text{ kN/m}^2; \quad \mu_f = 1,35$$

$$g_{0,2,d} = 12,50 \times 1,35 = 16,88 \text{ kN/m}^2$$

- metodické zatížení

$$g_{0,1,k} = 3,0 \text{ kN/m}^2; \quad \mu_f = 1,35; \quad g_{0,1,d} = 4,05 \text{ kN/m}^2$$

⇒ výsledná návrhová reakce do podlahy (přechytl 120 mm)

$$f_d = 3,42 \times 0,50 \times \frac{1,0}{0,280} + 16,88 + 1,5 \times 4,05 \times 0,15 = 18,79 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{f_d}{b_2} = \frac{18,79}{0,30} = 62,6 \text{ kPa} < R_{d2} = 110 \text{ kPa}$$

⇒ základové pásy š. 300 mm vyhovují

C30/37 XC4, XF1, B500B, kryt. 40 mm

- pásy vyztuženy 6cm² výztuží (sezónická obklad
+ nutnost tvarování stupňů)

$$A_{s,min} = 0,0013 \times 0,3 \times 1,0 = 390 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\underline{5 \phi 10/6m} \rightarrow A_s = 393 \times 10^{-6} \text{ m}^2; \quad \text{R.V. } \underline{5 \phi 10/6m}$$

Akce:

Str:

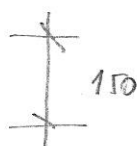
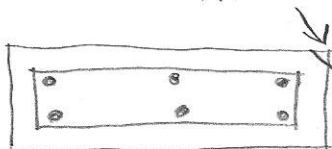
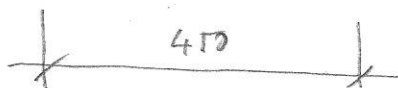
požadavky Terčími schody IO 02-51-50

- stupně

$$g_d = 3,42 / 1,5 + 0,280 \times 4,10 = 3,54 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{ed} = \frac{1}{8} \times 3,54 \times 0,80^2 = 0,28 \text{ kNm}$$

FASETA

C30/37, XC4, XF1, B500B $\text{hrd. } 40 \text{ mm}$ 3 $\phi 6$ 3 $\phi 6$ Lr $\phi 4/100 \text{ mm}$ 

$$M_{Rd} = 3,72 \text{ kNm} > M_{ed}$$

posouzení viz příloha \Rightarrow vyhovujeZabradlí IO 02-51-53

$$g_k = 0,5 \text{ kN/m}^2; \quad g_d = 1,5; \quad g_d = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$b = 1,25 \text{ m}$$

$$a) \text{ sloupce } M_{ed,sl} = 1,25 \times 0,75 \times 0,9 \times 0,9 = 0,84 \text{ kNm}$$

TR $\phi 42,4 \times 4,0$; posouzení viz příloha \Rightarrow vyhovuje

$$b) \text{ madlo } M_{ed,m} = \frac{1}{8} \times 0,75 \times 1,25^2 = 0,15 \text{ kNm}$$

 \Rightarrow TR $\phi 42,4 \times 4,0$ vyhovuje

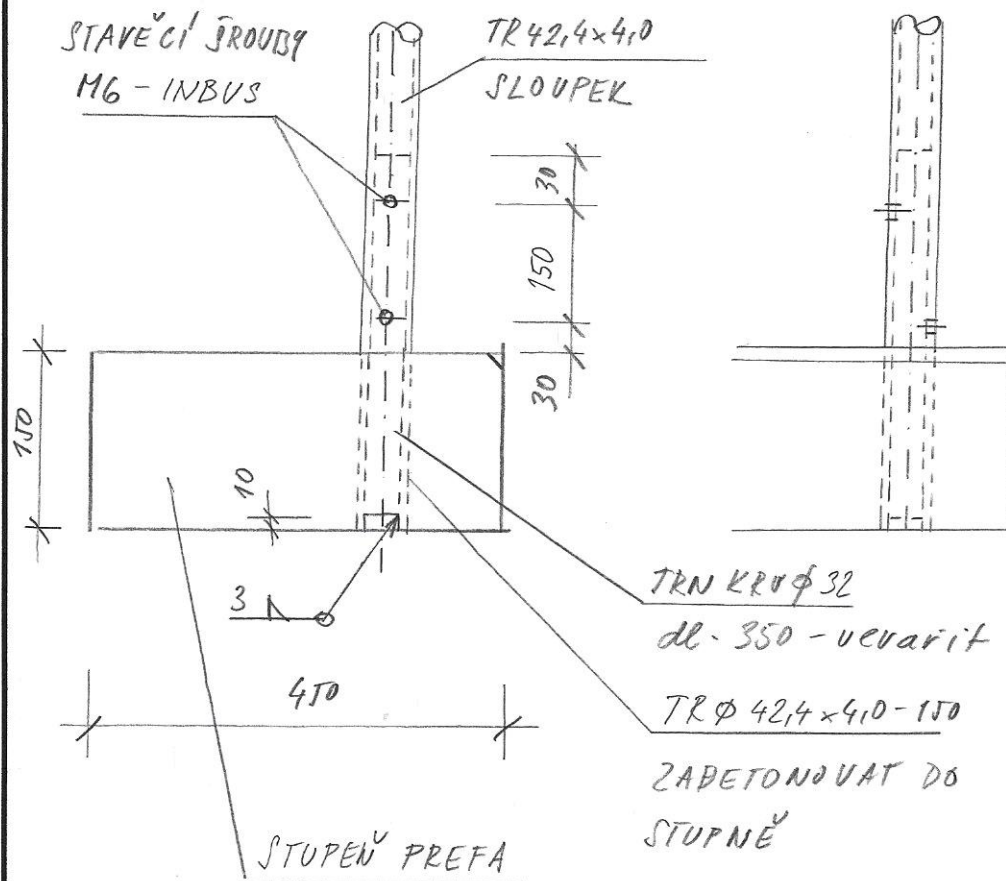
$$Trn \phi 32 \text{ mm}; \quad M_{ed} = 0,84 \text{ kNm}$$

- vevazít do dřevěných TR $\phi 42,4 \times 4,0$ zabetonováním
do stupně

Akce: REVITALIZACE LUBY

Str:

Detail zobrazení schodů IO 02 51-53



Pozn: u stávající rampy (schodiště IO 02-53) bude kotvení trn KRV $\Phi 32$ vlepen přímo do kanálku průměru 38mm tmelem HILTI HIT HY 200 A, detail kotvení madla potom bude stejný

- u schodiště 10 02-51 budou vnitřní sloupky celé zmarimní
kulatiny KRU 32, bude revarceny do stupně na místě,
zábradlí bude svařováno na místě

Akce: REVITALIZACE LUBY**Str:**Terčími schody IO 02-53

$$G_{01,k} = 0,40 \times 0,17 \times 2,150 \times 25,0 = 3,66 \text{ kN}; \quad \eta_f = 1,35$$

$$G_{01,d} = 3,66 \times 1,35 = 4,93 \text{ kN} - \text{vl. tíha 1. stupně}$$

- vl. tíha 1 základového pane

$$\overline{g_{01,k}} = 1,0 \times 0,17 \times 25,0 = 7,10 \text{ kN/m}'; \quad \eta_f = 1,35$$

$$\overline{g_{01,d}} = 7,10 \times 1,35 = 10,13 \text{ kN/m}'$$

- mrtvá zátěž

$$g_{01,k} = 3,0 \text{ kN/m}^2; \quad \eta_f = 1,35; \quad g_{01,d} = 4,10 \text{ kN/m}^2$$

→ výsledná návrhová reakce do podlahy (přechyť 83 mm)

$$f_d = 4,93 \times 0,17 \times \frac{1,0}{0,317} + 10,13 + 2,15 \times 4,1 \times 0,17 = 22,74 \text{ kN/m}'$$

$$\sigma_2 = \frac{f_d}{b_2} = \frac{22,74}{0,13} = 171,8 \text{ kPa} < R_{dt} = 170 \text{ kPa}$$

→ základové pary j. 300 mm vyhovují

C30/37 XC4, XF1, B500B, kugli 40 mm

- pary vyztuženy křemí výtvarí (seismická oblast
+ nutnost tržoucími stupně)

$$A_{s,min} = 0,0012 \times 0,17 \times 1,0 = 390 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\underline{5 \phi 10/6m} \rightarrow A_s = 393 \times 10^{-6} \text{ m}^2; \quad \text{R.V. } \underline{5 \phi 10/6m}$$

$$\text{porovnaní stupně} \quad f_d = 4,93/4,15 + 0,317 \times 4,10 = 3,72 \text{ kN/m}'$$

$$M_{ed} = 1/8 \times 3,72 \times 2,15^2 = 2,15 \text{ kNm}$$

→ vyztužení a porovnaní ITTO IO 02-51 ⇒ vyhovuje

$$M_{Rd} = 3,72 \text{ kNm} > M_{ed}$$



3φ6 třm. φ4
3φ6 po 100 mm

Akce: REVITALIZACE LVBY

Str:

Pergola v Pily

a) vlastní tíha opláštění

$$g_e = (1/0,14) \times 0,012 = 0,09 \text{ kN/m}^2; \quad \eta_f = 1,35$$

$$g_d = 0,09 \times 1,35 = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

b) vítr

$$\text{— součinitel vyplnění — } (1/0,14) \times 0,04 + 1,0 = 0,714$$

$$0,714 : 0,286$$

vzduch dřevo

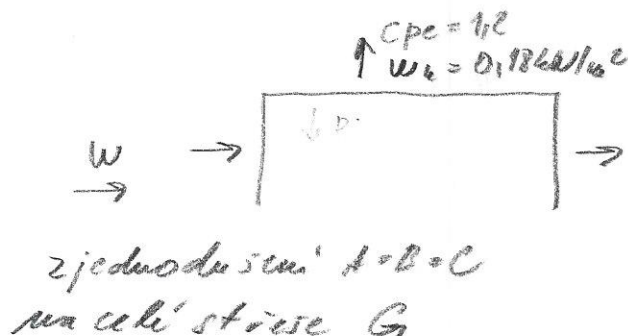
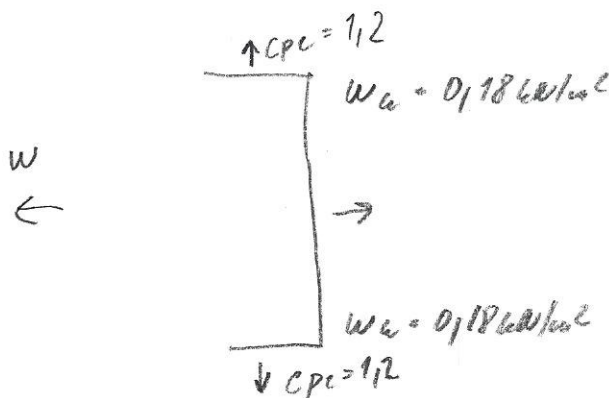
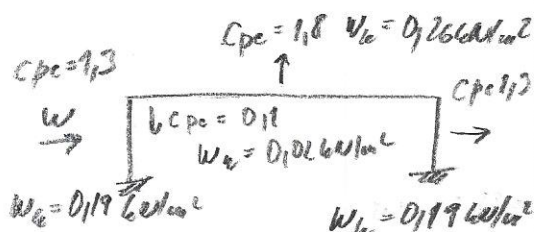
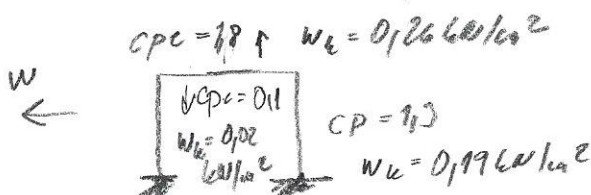
— zatížení větrem viz příloha, všechny hodnoty budou přeměněny 0,29 (souč. vyplnění)

c) — sníh nebude uvažován (případně střechou)

vítr y

$$q_p = 0,1 \text{ kPa}$$

vítr x



Akce: REVITALIZACE LUBY

Str:

Zaluzim pergoly U P. Greakce: $N_{ed} = 3,39 \text{ kN}$; $N_{ed} = 3,0 \text{ kN}$ tíha patky $G_{o,ed} = 0,6 \times 0,6 \times 24 \times 230 \times 1,35 = 6,71 \text{ kN}$

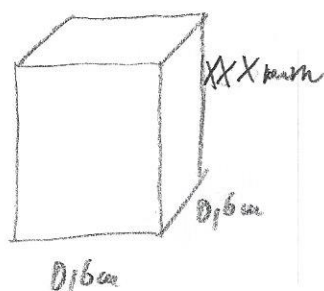
$$e_{ed} = \frac{3,0}{6,71 + 3,39} = 0,213 \text{ m}$$

$$A_{dH} = 0,6 \times (0,6 - 2 \times 0,213) = 0,104 \text{ m}^2$$

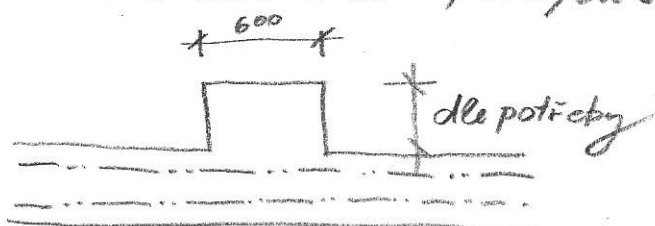
$$\sigma_2 = \frac{6,71 + 3,39}{0,104} = 135,6 \text{ kPa} < R_{dH} = 150 \text{ kPa}$$

\Rightarrow patka $600 \times 600 \times \text{XXX mm}$ vykouje
beton C25/20, prostý

- výpočet kotvení viz příloha, program C-FIX



Pozn: patky a opěrných stěn provést jako lokální
rozšíření základu opěrných stěn



Akce: REVITALIZACE LUBY

Str:

Pergola URG - letování

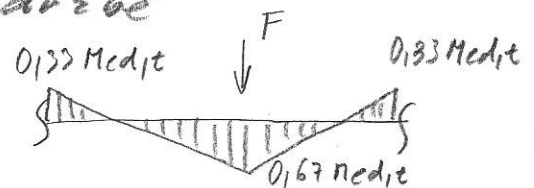
- latě 40 x 60; řezivo SI - C22

L = 1,0 m - rozpětí na střeše

- max. zatížení osrubkou při údržbě

$$F_k = 1,0 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,5$$

$$F_d = 1,5 \text{ kN/m}$$



$$Med_{lt} = 0,5 \times 1,5 \times 0,5 = 0,38 \text{ kNm, průměrná ulehlost}$$

$$\Rightarrow Med = 0,67 \times 0,38 = 0,25 \text{ kNm}$$

- posouzení viz příloha \Rightarrow vyhovuje- doporučuji používat při údržbě roznačky
podlažky (nestoupat přímo na jednotlivé latě)

Posouzení ocelového profilu na prostý ohyb: MSH60x40x4.0

ČSN EN 1993-1-1

Posouzení sloupku ohrádek a zábradlí na ohyb

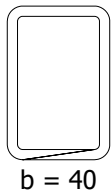
Vstupní hodnoty:

Ohybový moment k ose y $M_{Ed,y} = 2.4 \text{ kNm}$

Ohybový moment k ose z $M_{Ed,z} = 0 \text{ kNm}$

Materiál oceli S 235

Parametry průřezu:



$h = 60$

$b = 40$

Plocha průřezu $A = 719 \text{ mm}^2$

Třída průřezu 1

Průřez. modul k ose y $W_{el,y} = 10900 \text{ mm}^3$

$W_{pl,y} = 13800 \text{ mm}^3$

Průřez. modul k ose z $W_{el,z} = 8520 \text{ mm}^3$

$W_{pl,z} = 10300 \text{ mm}^3$

Největší tloušťka průřezu $t_{\max} = 4 \text{ mm}$

Únosnost v prostém ohybu

$$M_{Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{13.8 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = 3.24 \text{ kNm}$$

$$s_y = \frac{M_{Ed,y}}{M_{Rd,y}} = \frac{2.4 \text{ kNm}}{3.24 \text{ kNm}} = \mathbf{0.74}$$

$$M_{Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{10.3 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = 2.42 \text{ kNm}$$

$$s_z = \frac{M_{Ed,z}}{M_{Rd,z}} = \frac{0 \text{ kNm}}{2.42 \text{ kNm}} = \mathbf{0}$$

Posouzení

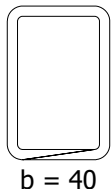
$$s_{\max} = \max(s_y; s_z) = \max(0.74; 0) = \mathbf{0.74 < 1} \Rightarrow \mathbf{VYHOVUJE}$$

Konzola - ocel - osamělá síla

DIN EN 1993-1-1

Sloupek ohrádek a zábradlí - deformace

Průřez



$h = 60$

$b = 40$

Průřez: MSH60x40x4.0

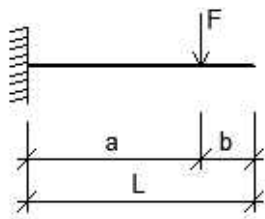
Největší tloušťka průřezu $t_{\max} = 4 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti - osa y $I_y = 328 \cdot 10^{-9} \text{ m}^4$

Průřezový modul k ose y $W_y = 10.9 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

$$\begin{aligned} M_{Rd} &= \frac{W_y \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \\ &= \frac{10.9 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = \mathbf{2.56 \text{ kNm}} \end{aligned}$$

Statické schéma



$$F_d = 2.25 \text{ kN}$$

$$F_k = 1.5 \text{ kN}$$

$$L = 1.03 \text{ m} \quad a = 1.03 \text{ m} \quad b = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Reakce

$$R_M = -F_d \cdot a = -2250 \cdot 1.03 = -2.31 \text{ kNm}$$

$$R_F = F_d = 2250 = 2.25 \text{ kN}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

$$M_{Ed} = F_d \cdot a = 2250 \cdot 1.03 = 2.31 \text{ kNm} \quad s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{2306}{2562} = 90 \%$$

Posouzení mezního stavu použitelnosti

$$\phi_L = \phi_b = \frac{F_k \cdot a^2}{2 \cdot E \cdot I_y} = \frac{1500 \cdot 1.03^2}{2 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 328 \cdot 10^{-9}} = 0.0114 \text{ rad}$$

$$w_b = \frac{F_k \cdot a^3}{3 \cdot E \cdot I_y} = \frac{1500 \cdot 1.03^3}{3 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 328 \cdot 10^{-9}} = 7.82 \text{ mm} = 1/132 L$$

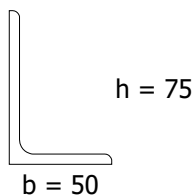
$$w_L = \frac{F_k \cdot a^2}{6 \cdot E \cdot I_y} \cdot (3 \cdot L - a) = \frac{1500 \cdot 1.03^2}{6 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 328 \cdot 10^{-9}} \cdot (3 \cdot 1.03 - 1.03) = 7.87 \text{ mm} = 1/131 L$$

Prostý nosník - ocel - rovnoměrné zatížení

ČSN EN 1993-1-1

Madlo zábradlí a ohrádek

Průřez



Průřez: L(CSN)75/50/5

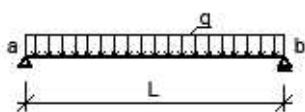
Největší tloušťka průřezu $t_{\max} = 5 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti - osa y $I_y = 344 \cdot 10^{-9} \text{ m}^4$

Průřezový modul k ose y $W_y = 6.74 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

$$\begin{aligned} \text{Únosnost za ohybu} \quad M_{Rd} &= \frac{W_y \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \\ &= \frac{6.74 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = 1.58 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Statické schéma



$$q_d = 1.5 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 1 \text{ kN/m}$$

$$L = 1.5 \text{ m}$$

Revitalizace Luby

Reakce

$$R_a = 0.5 \cdot q_d \cdot L = 0.5 \cdot 1500 \cdot 1.5 = 1.13 \text{ kN}$$

$$R_b = 0.5 \cdot q_d \cdot L = 0.5 \cdot 1500 \cdot 1.5 = 1.13 \text{ kN}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \cdot q_d \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 1500 \cdot 1.5^2 = 0.422 \text{ kNm} \quad s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{422}{1584} = \mathbf{26.6 \%}$$

Posouzení mezního stavu použitelnosti

$$w = \frac{\frac{5}{384} \cdot q_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} = \frac{\frac{5}{384} \cdot 1000 \cdot 1.5^4}{210 \cdot 10^9 \cdot 344 \cdot 10^{-9}} = 912 \cdot 10^{-6} = \mathbf{1 / 1644 \text{ L}}$$

$$\phi_{ab} = \frac{\frac{1}{24} \cdot q_k \cdot L^3}{E \cdot I_y} = \frac{\frac{1}{24} \cdot 1000 \cdot 1.5^3}{210 \cdot 10^9 \cdot 344 \cdot 10^{-9}} = \mathbf{1.95 \cdot 10^{-3} \text{ rad}}$$

Návrh a posouzení podélné výztuže, jednoduchý ohyb, dle Eurokódu 2

ČSN EN 1992-1-1

Stupeň schodů IO 02 - 51-53

Vlastnosti betonu

Beton

C 30/37

Char. pevnost betonu v tlaku

$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

Pevnost betonu v tlaku

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Pevnost betonu v tahu

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ctk,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 2}{1.5} = 1.33 \text{ MPa}$$

Součinitel betonu

$\alpha_{cc} = 1$

Pevnost betonu $f_{ck} < 50 \text{ MPa} \Rightarrow \eta = 1 \quad \lambda = 0.8$

Poměrné přetvoření betonu

$$\epsilon_{cd} = \frac{f_{cd}}{E} = \frac{20}{33000} = 0.0606 \%$$

Součinitel smykové pevnosti

$v_1 = 0.6$

Souč. napětí v tažené části

$\alpha_{cw} = 1$

Geometrie průřezu

Výška průřezu

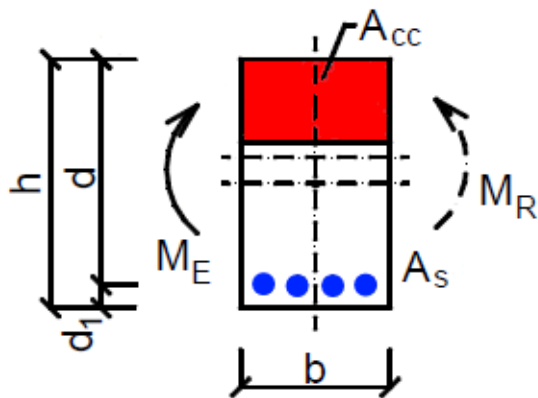
$h = 150 \text{ mm}$

Šířka průřezu

$b = 450 \text{ mm}$

Účinná výška průřezu

$$d = h - c - \frac{\phi}{2} = 150 - 44 - \frac{6}{2} = 103 \text{ mm}$$



Zatížení:

Ohybový moment

$$M_{Ed} = 0.28 \text{ kNm}$$

Návrh výztuže

Potřebná plocha výztuže

$$A_{s1,req} = \frac{b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}}} \right)$$

$$= \frac{0.45 \cdot 0.103 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^6}{435 \cdot 10^6} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 280}{0.45 \cdot 0.103^2 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^6}} \right) = 6.26 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1} \geq A_{s1,req} \Rightarrow A_{s1} \geq 6.26 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

Navrženo 3 x 6 mm

$$A_{s1} = n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} = 3 \cdot \frac{3.14 \cdot 6 \cdot 10^{-3}^2}{4} = \underline{\underline{84.823 \text{ mm}^2}}$$

Posouzení stupně výztužení

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max \left\{ \frac{0.0013 \cdot b \cdot d}{\frac{0.26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d} \right\} = \max \left\{ \frac{0.0013 \cdot 0.45 \cdot 0.103}{\frac{0.26 \cdot 2.9 \cdot 10^6}{500 \cdot 10^6} \cdot 0.45 \cdot 0.103} \right\} = 69.9 \text{ mm}^2$$

Posudek minimální plochy výztuže

$$\underline{\underline{A_{s1} \geq A_{s,min} \Rightarrow 84.8 \text{ mm}^2 \geq 69.9 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Výztuž VYHOVUJE}}}$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0.04 \cdot A_c = 0.04 \cdot 0.0675 = 2700 \text{ mm}^2$$

Posudek maximální plochy výztuže

$$\underline{\underline{A_{s1} \leq A_{s,max} \Rightarrow 84.8 \text{ mm}^2 \leq 2700 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Výztuž VYHOVUJE}}}$$

Únosnost průřezu

Výška tlačené oblasti $x = \frac{A_{sy1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{84.823 \cdot 10^{-6} \cdot 435 \cdot 10^6}{0.45 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^6} = 5.12 \text{ mm}$

Limitní poměr tlačené plochy $\xi_{bal,1} = \frac{\epsilon_{cu3}}{\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}} = \frac{3.5 \cdot 10^{-3}}{3.5 \cdot 10^{-3} + 2.17 \cdot 10^{-3}} = 0.617$

$$\frac{x}{d} = \frac{5.12 \cdot 10^{-3}}{0.103} = 49.73 \cdot 10^{-3} < 0.617 \Rightarrow \text{Výška tlačené oblasti VYHOVUJE}$$

Rameno vnitřních sil $z = d - \frac{\lambda \cdot x}{2} = 0.103 - \frac{0.8 \cdot 5.12 \cdot 10^{-3}}{2} = 101 \text{ mm}$

Únosnost průřezu $M_{Rd} = A_{sy1} \cdot f_{yd} \cdot z = 84.823 \cdot 10^{-6} \cdot 435 \cdot 10^6 \cdot 0.101 = \underline{\underline{3.72 \text{ kNm}}}$

Posouzení

$M_{Rd} = 3.723 \text{ kNm} > M_{Ed} = 0.28 \text{ kNm}$

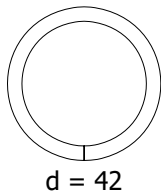
$s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{0.28}{3.72} = 0.0752 \Rightarrow \text{Navržený průřez VYHOVUJE}$

Konzola - ocel - osamělá síla

ČSN EN 1993-1-1

Sloupek zábradlí IO 02 -51-53

Průřez



Průřez: MSRR42.4x4.0

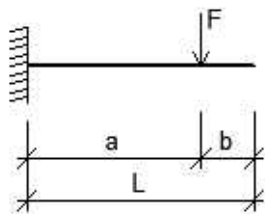
Největší tloušťka průřezu $t_{max} = 4 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti - osa y $I_y = 89.9 \cdot 10^{-9} \text{ m}^4$

Průřezový modul k ose y $W_y = 4.24 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

Únosnost za ohybu $M_{Rd} = \frac{W_y \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4.24 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = \underline{\underline{0.996 \text{ kNm}}}$

Statické schéma



$F_d = 0.94 \text{ kN}$

$F_k = 0.63 \text{ kN}$

$L = 0.9 \text{ m} \quad a = 0.9 \text{ m} \quad b = 0 \text{ m}$

Reakce

$R_M = -F_d \cdot a = -940 \cdot 0.9 = -0.846 \text{ kNm}$

$R_F = F_d = 940 = 0.94 \text{ kN}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

$M_{Ed} = F_d \cdot a = 940 \cdot 0.9 = 0.846 \text{ kNm} \quad s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{846}{996} = \underline{\underline{84.9 \%}}$

Posouzení mezního stavu použitelnosti

$$\phi_L = \phi_b = \frac{F_k \cdot a^2}{2 \cdot E \cdot I_y} = \frac{630 \cdot 0.9^2}{2 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 89.9 \cdot 10^{-9}} = \mathbf{0.0135 \text{ rad}}$$

$$w_b = \frac{F_k \cdot a^3}{3 \cdot E \cdot I_y} = \frac{630 \cdot 0.9^3}{3 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 89.9 \cdot 10^{-9}} = 8.11 \text{ mm} = \mathbf{1/111 \text{ L}}$$

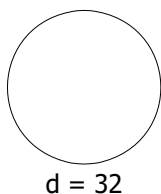
$$w_L = \frac{F_k \cdot a^2}{6 \cdot E \cdot I_y} \cdot (3 \cdot L - a) = \frac{630 \cdot 0.9^2}{6 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 89.9 \cdot 10^{-9}} \cdot (3 \cdot 0.9 - 0.9) = 8.11 \text{ mm} = \mathbf{1/111 \text{ L}}$$

Konzola - ocel - osamělá síla

ČSN EN 1993-1-1

Kotevní trn zábradlí IO 02-51-53

Průřez



Průřez: RD32

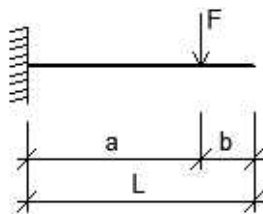
Největší tloušťka průřezu $t_{\max} = 32 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti - osa y $I_y = 50.4 \cdot 10^{-9} \text{ m}^4$

Průřezový modul k ose y $W_y = 3.15 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

$$\begin{aligned} \text{Únosnost za ohybu} \quad M_{Rd} &= \frac{W_y \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \\ &= \frac{3.15 \cdot 10^{-6} \cdot 275 \cdot 10^6}{1} = \mathbf{0.866 \text{ kNm}} \end{aligned}$$

Statické schéma



$$F_d = 0.94 \text{ kN}$$

$$F_k = 0.63 \text{ kN}$$

$$L = 0.9 \text{ m} \quad a = 0.9 \text{ m} \quad b = 0 \text{ m}$$

Reakce

$$R_M = -F_d \cdot a = -940 \cdot 0.9 = -0.846 \text{ kNm}$$

$$R_F = F_d = 940 = 0.94 \text{ kN}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

$$M_{Ed} = F_d \cdot a = 940 \cdot 0.9 = 0.846 \text{ kNm} \quad s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{846}{866} = \mathbf{97.7 \%}$$

Posouzení mezního stavu použitelnosti

$$\phi_L = \phi_b = \frac{F_k \cdot a^2}{2 \cdot E \cdot I_y} = \frac{630 \cdot 0.9^2}{2 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 50.4 \cdot 10^{-9}} = \mathbf{0.0241 \text{ rad}}$$

$$w_b = \frac{F_k \cdot a^3}{3 \cdot E \cdot I_y} = \frac{630 \cdot 0.9^3}{3 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 50.4 \cdot 10^{-9}} = 14.5 \text{ mm} = \mathbf{1/62 \text{ L}}$$

$$w_L = \frac{F_k \cdot a^2}{6 \cdot E \cdot I_y} \cdot (3 \cdot L - a) = \frac{630 \cdot 0.9^2}{6 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 50.4 \cdot 10^{-9}} \cdot (3 \cdot 0.9 - 0.9) = 14.5 \text{ mm} = \mathbf{1/62 \text{ L}}$$

Posouzení ocelového profilu na prostý ohyb: MSH60x40x4.0

ČSN EN 1993-1-1

Sloupek ohrádek kontejnerů SO 01-2

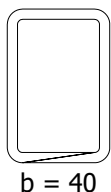
Vstupní hodnoty:

Ohybový moment k ose y $M_{Ed,y} = 2.4 \text{ kNm}$

Ohybový moment k ose z $M_{Ed,z} = 0 \text{ kNm}$

Materiál oceli S 235

Parametry průřezu:



Plocha průřezu $A = 719 \text{ mm}^2$

Třída průřezu 1

Průřez. modul k ose y $W_{el,y} = 10900 \text{ mm}^3$

$W_{pl,y} = 13800 \text{ mm}^3$

Průřez. modul k ose z $W_{el,z} = 8520 \text{ mm}^3$

$W_{pl,z} = 10300 \text{ mm}^3$

Největší tloušťka průřezu $t_{max} = 4 \text{ mm}$

Únosnost v prostém ohybu

$$M_{Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{13.8 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = 3.24 \text{ kNm}$$

$$s_y = \frac{M_{Ed,y}}{M_{Rd,y}} = \frac{2.4 \text{ kNm}}{3.24 \text{ kNm}} = \mathbf{0.74}$$

$$M_{Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{10.3 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = 2.42 \text{ kNm}$$

$$s_z = \frac{M_{Ed,z}}{M_{Rd,z}} = \frac{0 \text{ kNm}}{2.42 \text{ kNm}} = \mathbf{0}$$

Posouzení

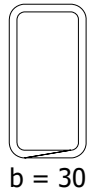
$$s_{max} = \max(s_y; s_z) = \max(0.74; 0) = \mathbf{0.74 < 1} \Rightarrow \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení ocelového profilu na prostý ohyb: RHSCF(Hy)60/30/3.0
ČSN EN 1993-1-1

Vstupní hodnoty:

Ohybový moment k ose y	$M_{Ed,y} = 0 \text{ kNm}$
Ohybový moment k ose z	$M_{Ed,z} = 0.48 \text{ kNm}$
Materiál oceli	S 235

Parametry průřezu:



Plocha průřezu	$A = 480 \text{ mm}^2$
Třída průřezu	1
Průřez. modul k ose y	$W_{el,y} = 6822 \text{ mm}^3$ $W_{pl,y} = 8810 \text{ mm}^3$
Průřez. modul k ose z	$W_{el,z} = 4527 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5384 \text{ mm}^3$
Největší tloušťka průřezu	$t_{max} = 3 \text{ mm}$

Únosnost v prostém ohybu

$$M_{Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8.81 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = 2.07 \text{ kNm}$$

$$s_y = \frac{M_{Ed,y}}{M_{Rd,y}} = \frac{0 \text{ kNm}}{2.07 \text{ kNm}} = 0$$

$$M_{Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5.38 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = 1.27 \text{ kNm}$$

$$s_z = \frac{M_{Ed,z}}{M_{Rd,z}} = \frac{0.48 \text{ kNm}}{1.27 \text{ kNm}} = 0.379$$

Posouzení

$$s_{max} = \max(s_y; s_z) = \max(0; 0.379) = 0.379 < 1 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

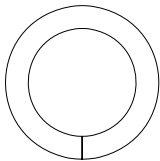
Posouzení ocelového profilu na prostý ohyb: MSRR26.9x4.0
ČSN EN 1993-1-1

Madlo u opěrky IO 02-05

Vstupní hodnoty:

Ohybový moment k ose y	$M_{Ed,y} = 0.25 \text{ kNm}$
Ohybový moment k ose z	$M_{Ed,z} = 0 \text{ kNm}$
Materiál oceli	S 235

Parametry průřezu:



Plocha průřezu $A = 288 \text{ mm}^2$

Třída průřezu 1

Průřez. modul k ose y $W_{el,y} = 1450 \text{ mm}^3$

Index je mimo rozsah. Index musí být nezáporný a musí být menší než velikost kolekce.

Název parametru: index

Průřez. modul k ose z $W_{el,z} = 1450 \text{ mm}^3$

$W_{pl,z} = 2120 \text{ mm}^3$

Největší tloušťka průřezu $t_{\max} = 4 \text{ mm}$

Únosnost v prostém ohybu

$$M_{Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2.12 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = 0.498 \text{ kNm}$$

$$s_y = \frac{M_{Ed,y}}{M_{Rd,y}} = \frac{0.25 \text{ kNm}}{0.498 \text{ kNm}} = \mathbf{0.502}$$

$$M_{Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2.12 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = 0.498 \text{ kNm}$$

$$s_z = \frac{M_{Ed,z}}{M_{Rd,z}} = \frac{0 \text{ kNm}}{0.498 \text{ kNm}} = \mathbf{0}$$

Posouzení


$$s_{\max} = \max(s_y; s_z) = \max(0.502; 0) = \mathbf{0.502} < 1 \Rightarrow \mathbf{VYHOVUJE}$$

1. Výpočet ocelové konstrukce pergoly

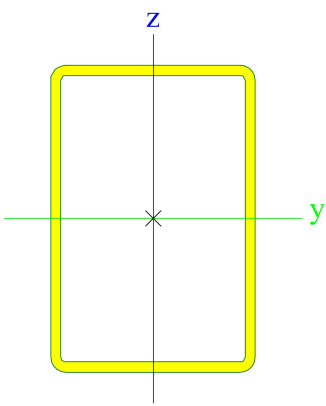

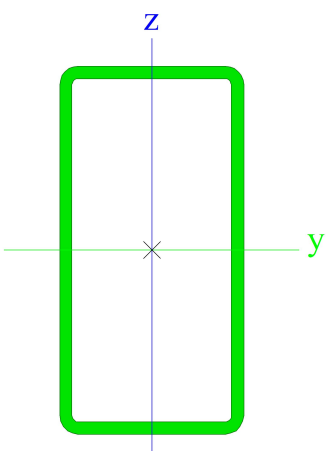

2. Obsah

1. Výpočet ocelové konstrukce pergoly	1
2. Obsah	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	3
5. Zatěžovací stavy	4
6. Kombinace	4
7. Skupiny výsledků	4
8. Dimenze prvků	5
9. Výpočtový model	5
10. ZS2 stálé zatížení	6
11. ZS3 vítr Y vztlak	6
12. ZS4 vítr X vztlak	7
13. ZS5 vítr Y tlak	7
14. ZS6 vítr X tlak	8
15. ZS7 montážní stav	8
16. 1D vnitřní síly; M _y	9
17. 1D vnitřní síly; V _z	9
18. 1D vnitřní síly; N	10
19. 1D deformace; u _z	10
20. 1D deformace; u _y	11
21. 1D deformace; u _x	11
22. Reakce; R _z	12
23. Reakce	12
24. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	14

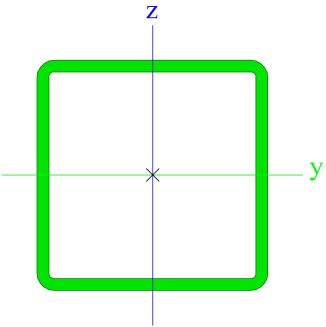
3. Průřezy

CS2		
Typ	MSH120x80x4.0	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	1,5200e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	6,0321e-04	9,0481e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,9000e-01	7,5420e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	40	60
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,0300e-06	1,6100e-06
i _y [mm], i _z [mm]	45	33
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,0400e-05	4,0200e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	6,1200e-05	4,6100e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,42e+04	1,42e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,08e+04	1,08e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,3000e-06	3,0720e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Projekt Návrh pergoly v lokalitě U Pily

Obrázek		
CS3		
Typ	MSH120x60x4.0	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	1,3600e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	4,4934e-04	8,9868e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,5000e-01	6,7420e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	30	60
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,4900e-06	8,3100e-07
i _y [mm], i _z [mm]	43	25
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	4,1500e-05	2,7700e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	5,1900e-05	3,1700e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,20e+04	1,20e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	7,40e+03	7,40e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,0100e-06	1,5552e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
CS4		
Typ	MSH80x80x4.0	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		

Projekt Návrh pergoly v lokalitě U Pily

Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	1,2000e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,9401e-04	5,9401e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,1000e-01	5,9420e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	40	40
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,1400e-06	1,1400e-06
i _y [mm], i _z [mm]	31	31
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,8600e-05	2,8600e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,4000e-05	3,4000e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	7,90e+03	7,90e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	7,90e+03	7,90e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,8000e-06	1,0923e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka s - Tloušťka r - Vnější poloměr r1 - Vnitřní poloměr
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y

Vysvětlivky symbolů	
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl,z,-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I _w	Výsečový moment setrvačnosti
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β _z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

4. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0	■
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vl. tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	vítr Y vztlak Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	vítr X vztlak Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	vítr Y tlak Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS6	vítr X tlak Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS7	montážní Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

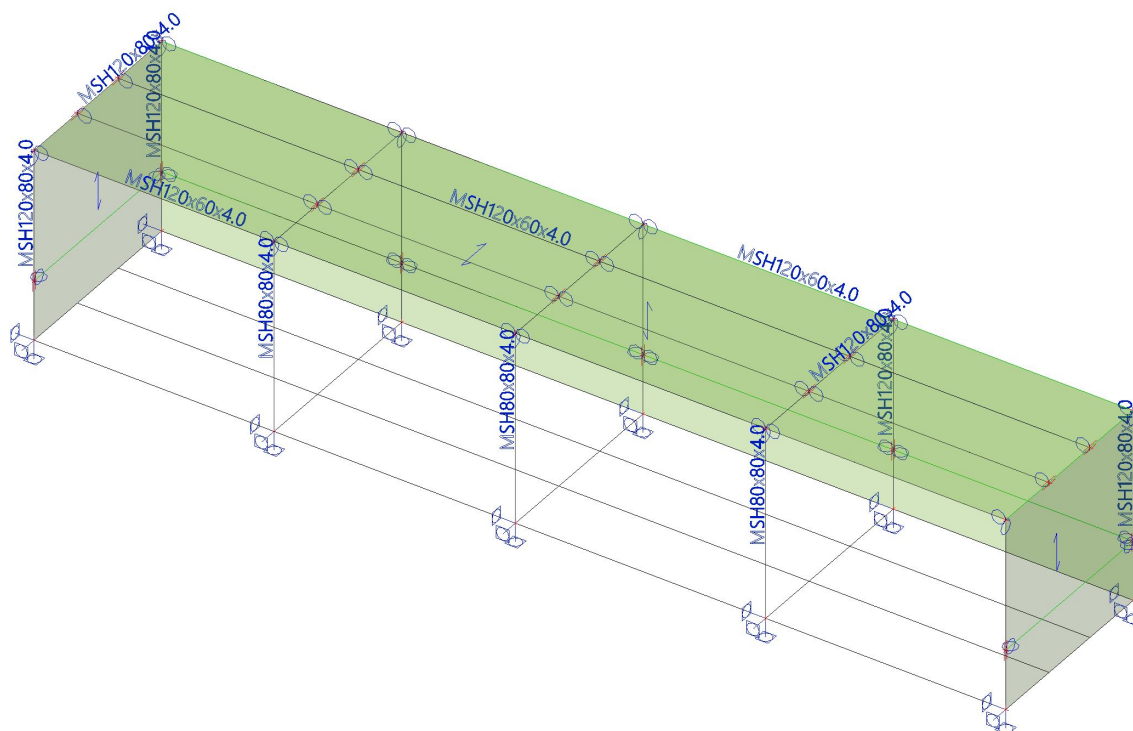
6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vl. tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - vítr Y vztlak	1,00
			ZS4 - vítr X vztlak	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vl. tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - vítr Y vztlak	1,00
			ZS4 - vítr X vztlak	1,00
CO3	montážní stav, údržba	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vl. tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS7 - montážní	1,00

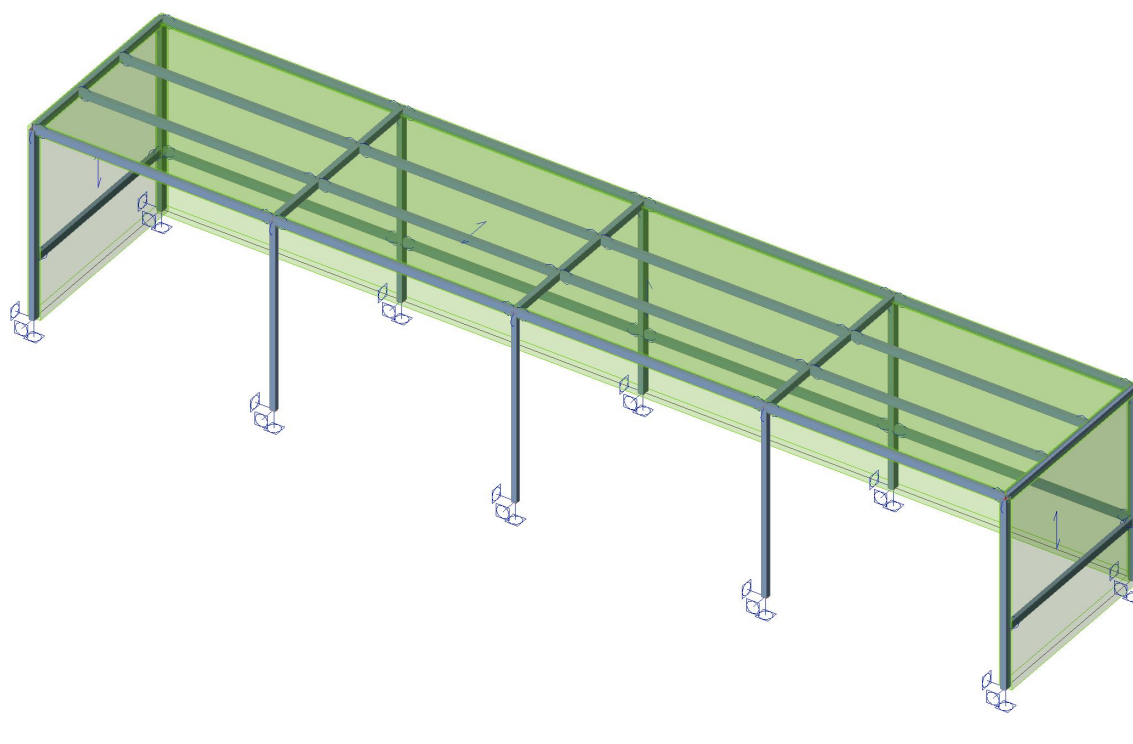
7. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO3 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
GEO	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO3 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B

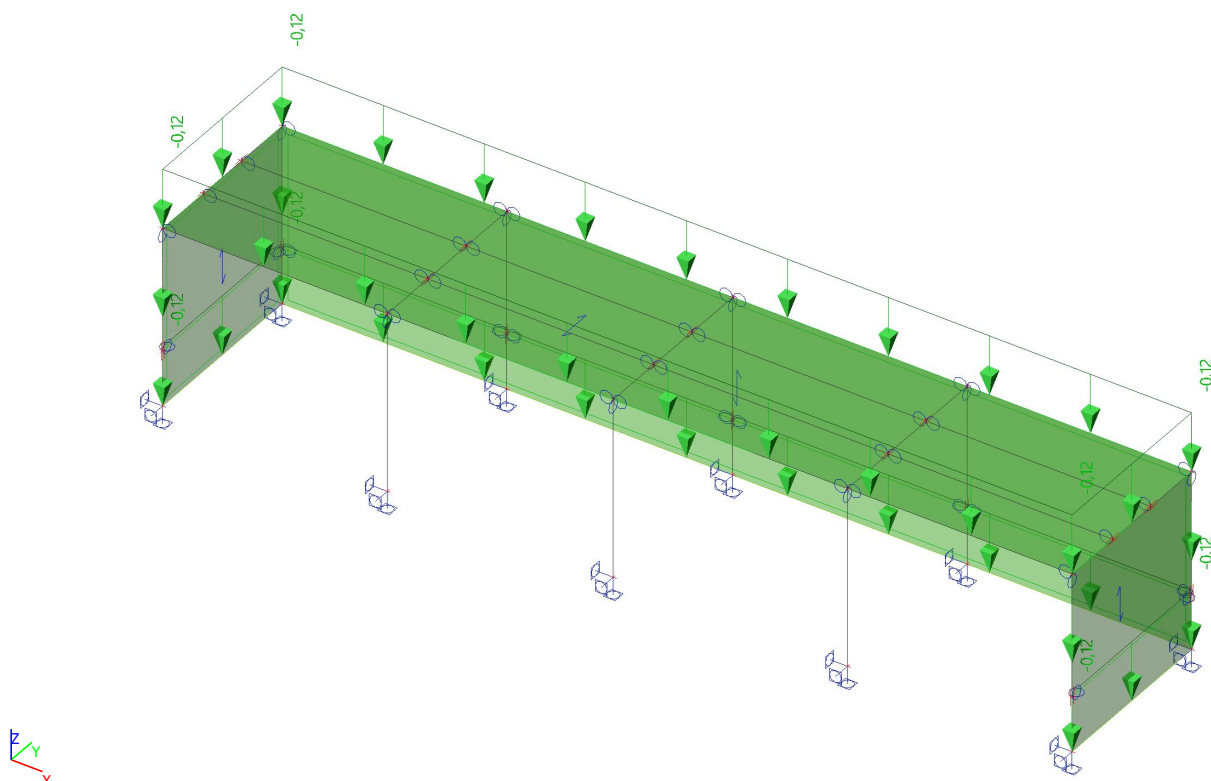
8. Dimenze prvků



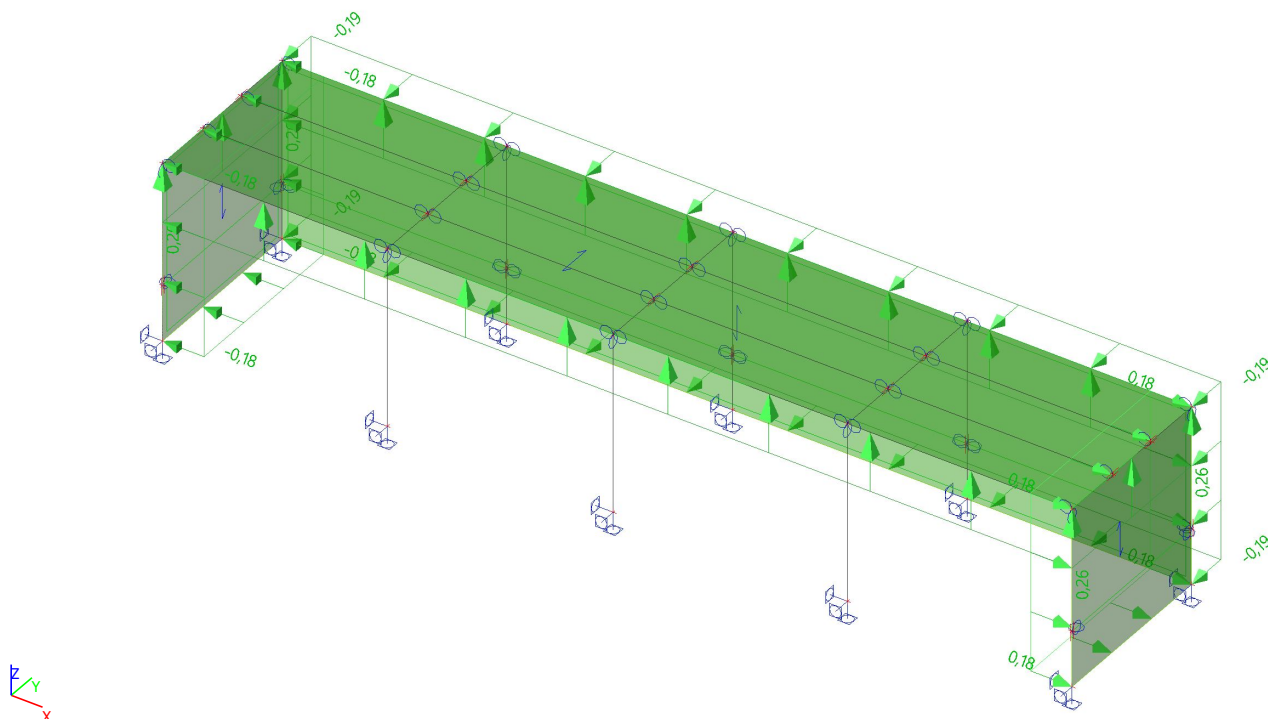
9. Výpočtový model



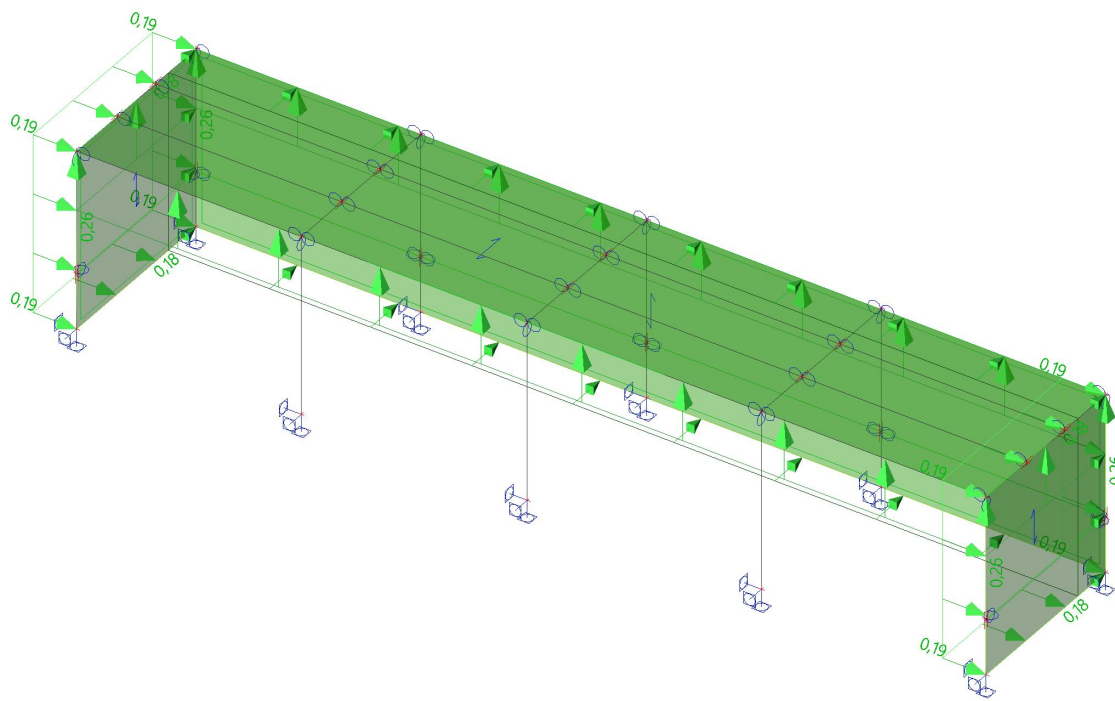
10. ZS2 stálé zatížení



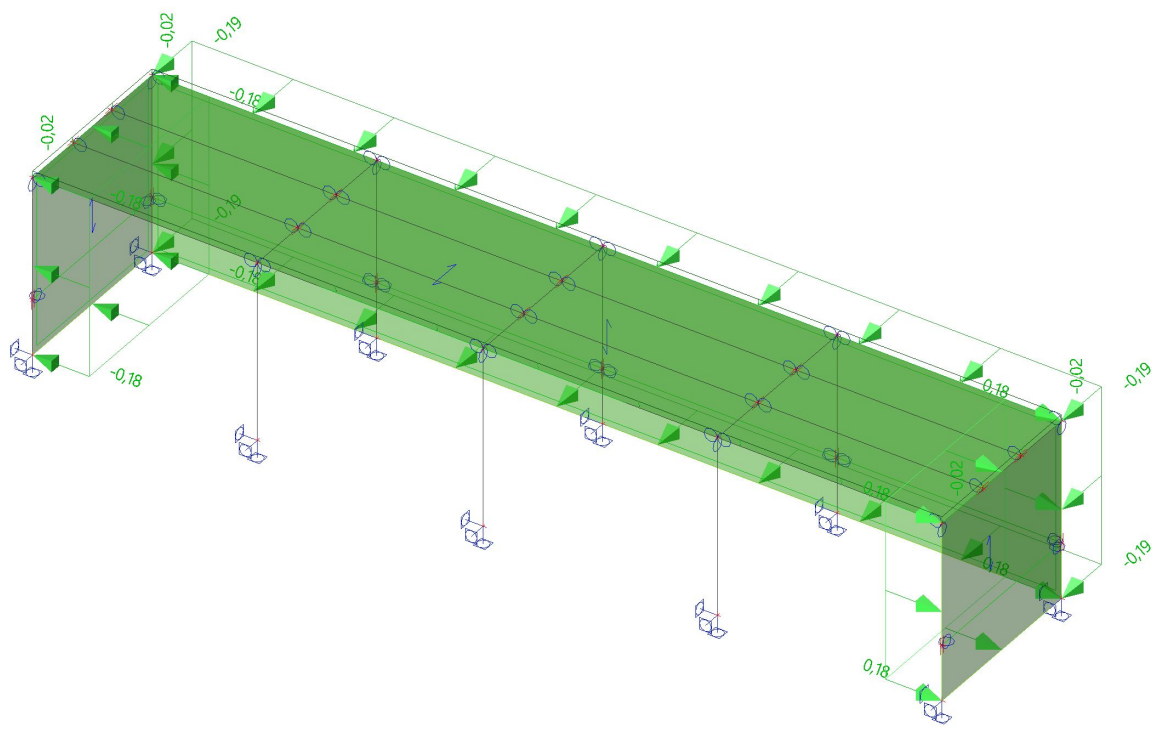
11. ZS3 vítr Y vztlak



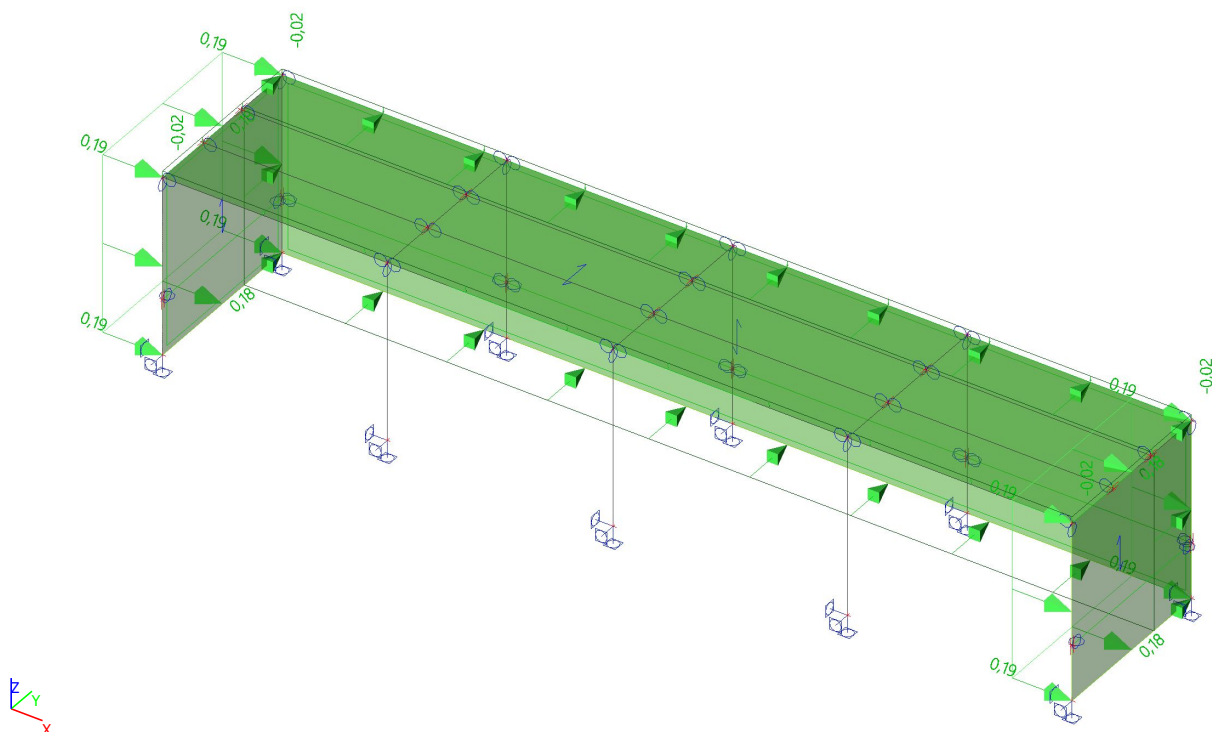
12. ZS4 vítr X vztlak



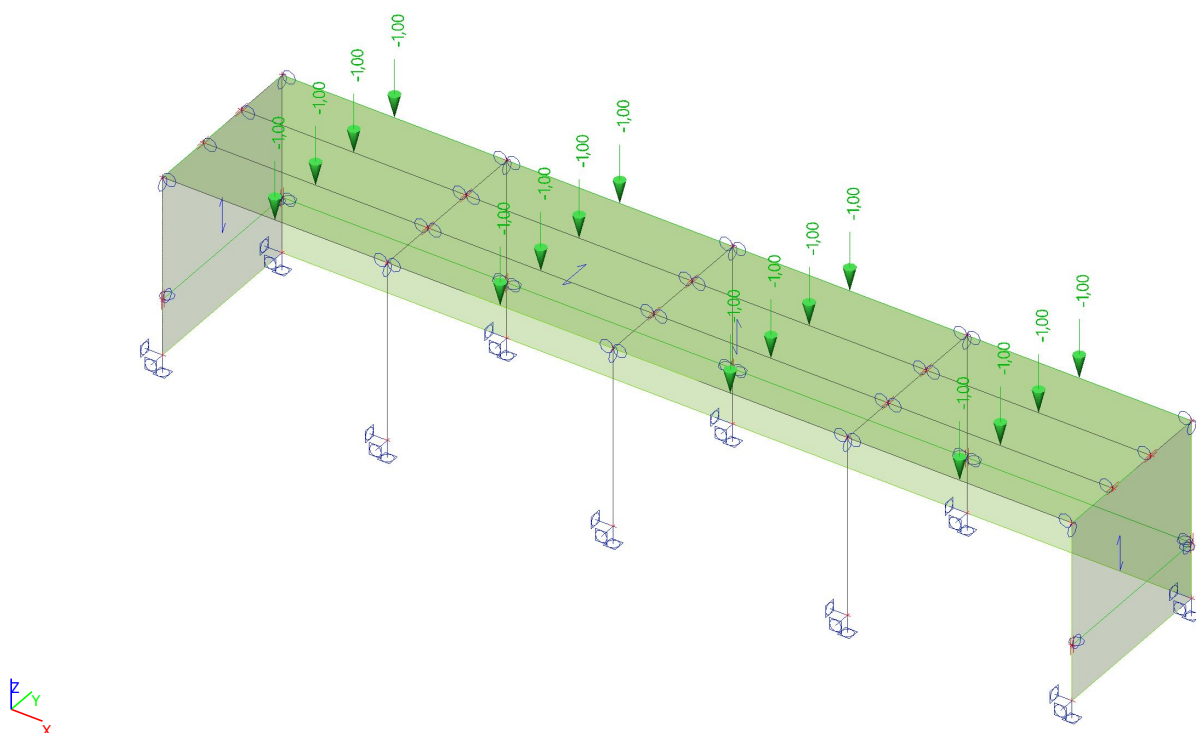
13. ZS5 vítr Y tlak



14. ZS6 vítr X tlak



15. ZS7 montážní stav



Projekt Návrh pergoly v lokalitě U Pily

16. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

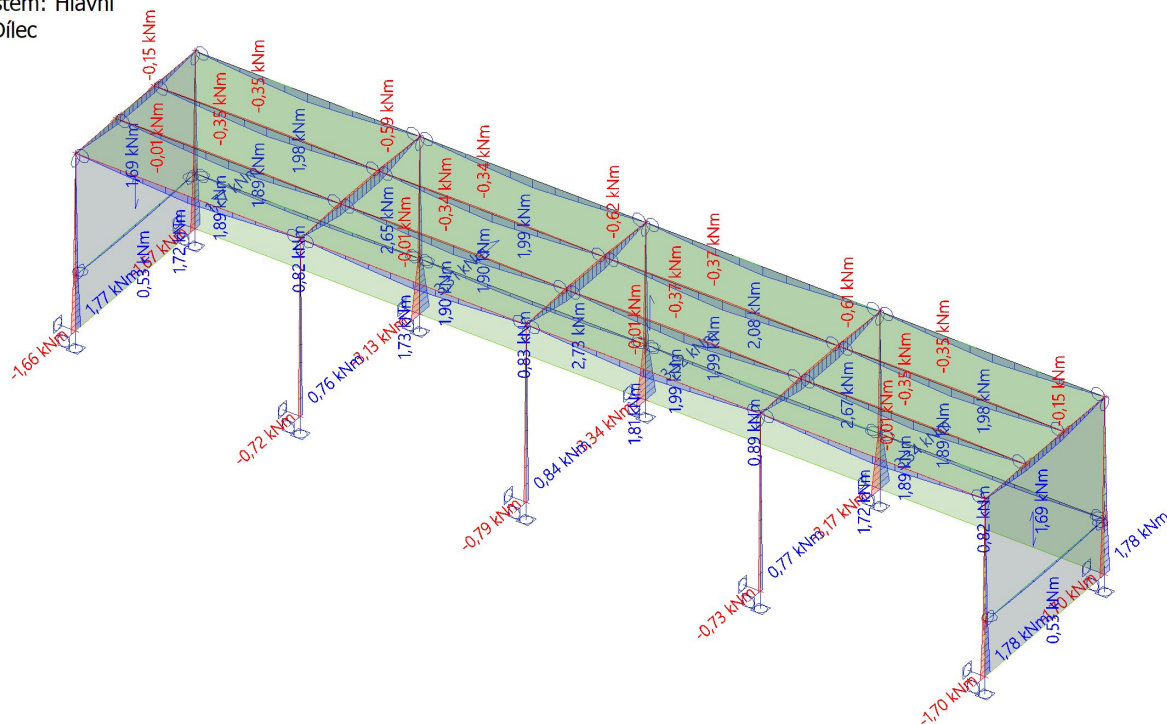
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



17. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

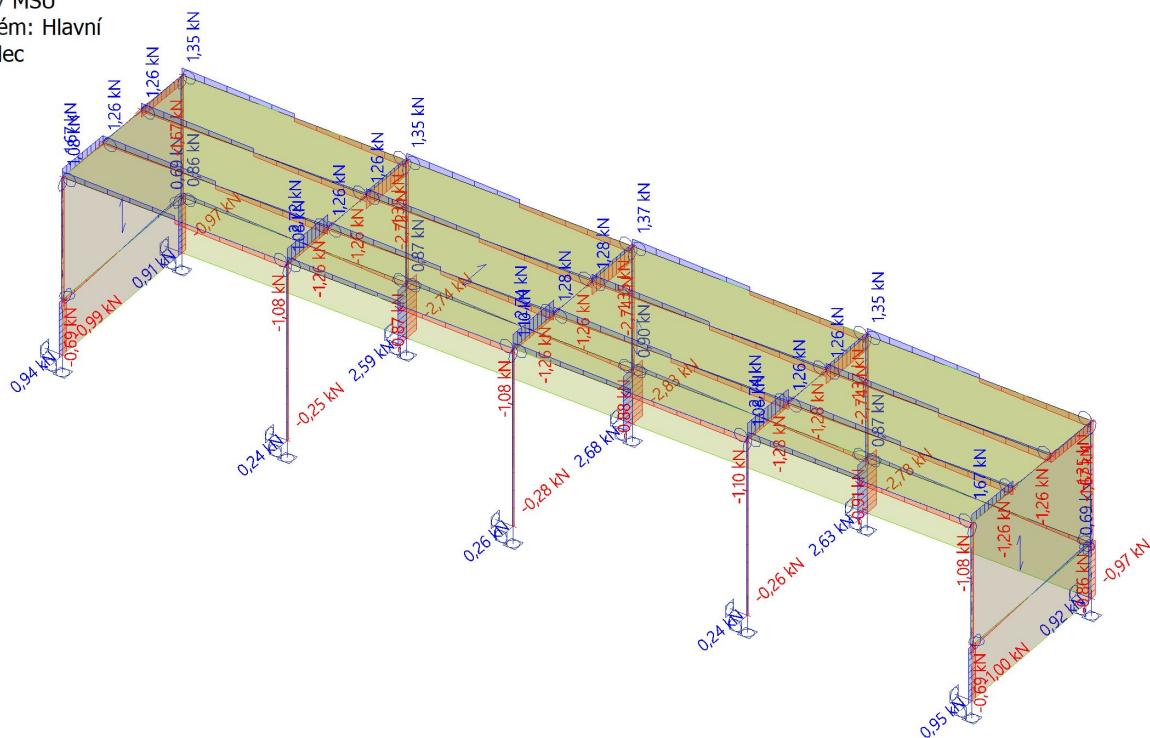
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Projekt Návrh pergoly v lokalitě U Pily

18. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**

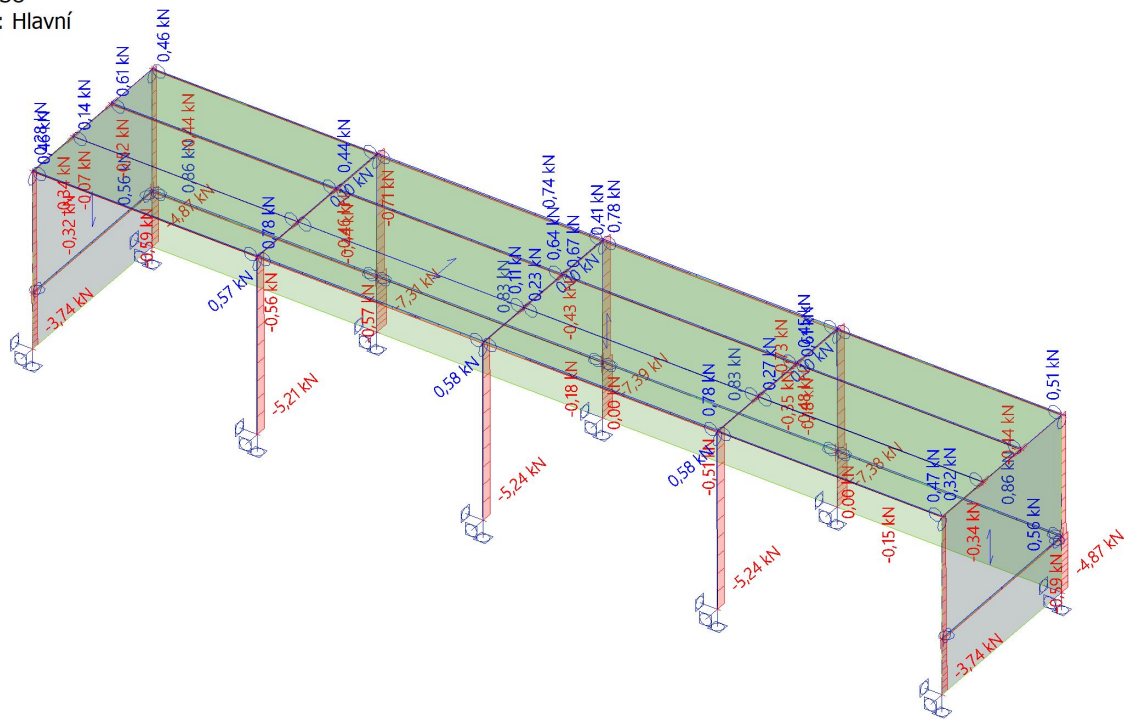
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



19. 1D deformace; u_z

Hodnoty: **u_z**

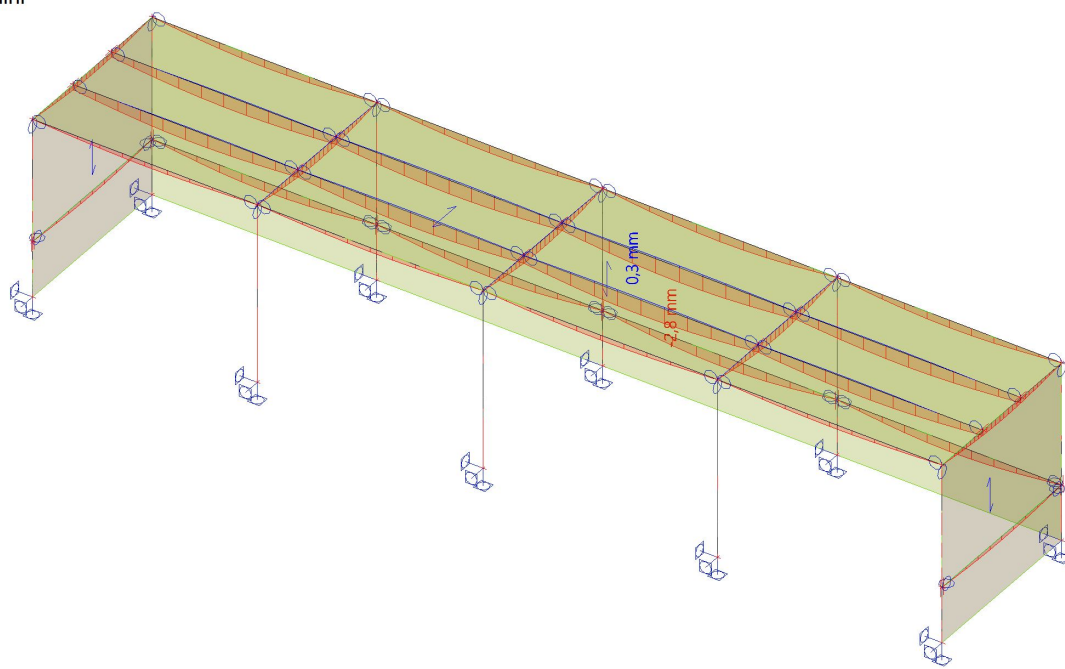
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



20. 1D deformace; u_y

Hodnoty: u_y

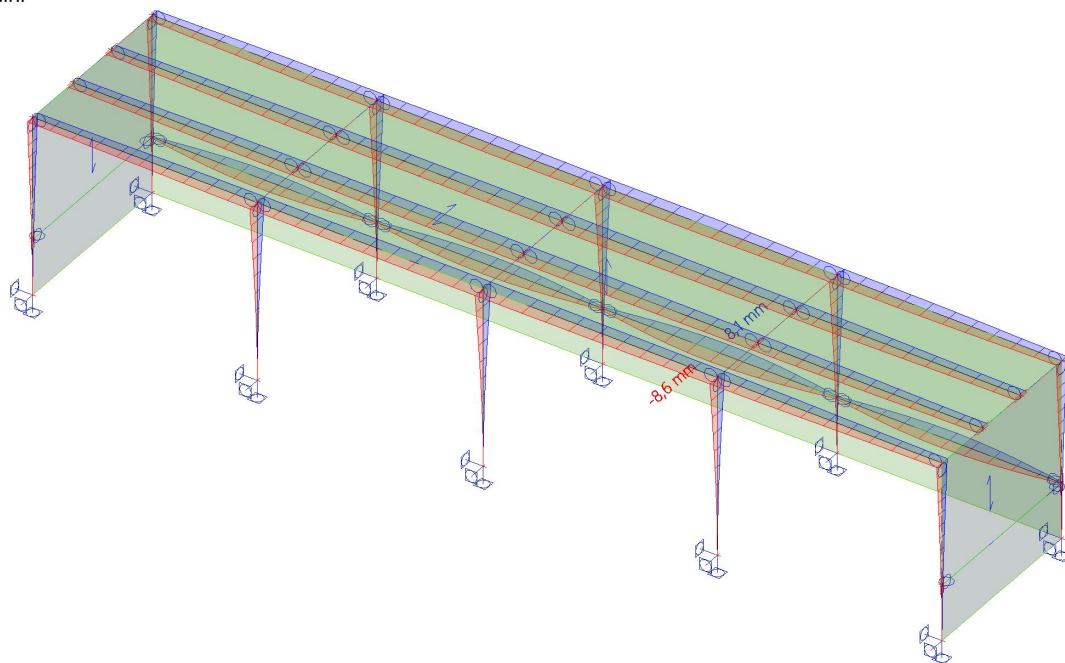
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



21. 1D deformace; u_x

Hodnoty: u_x

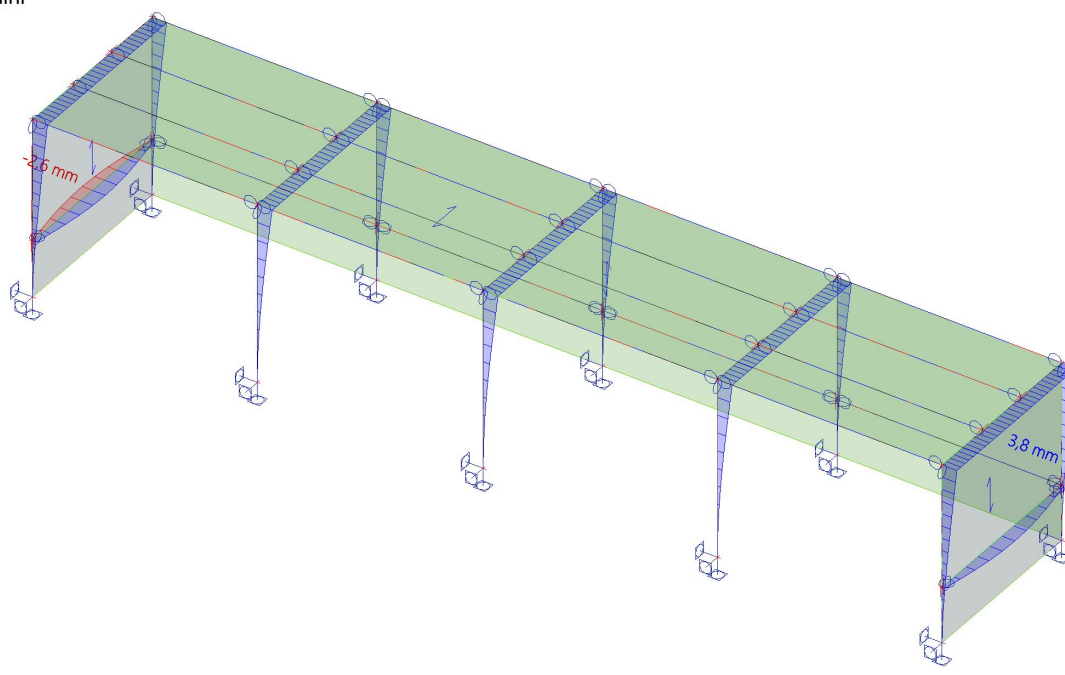
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

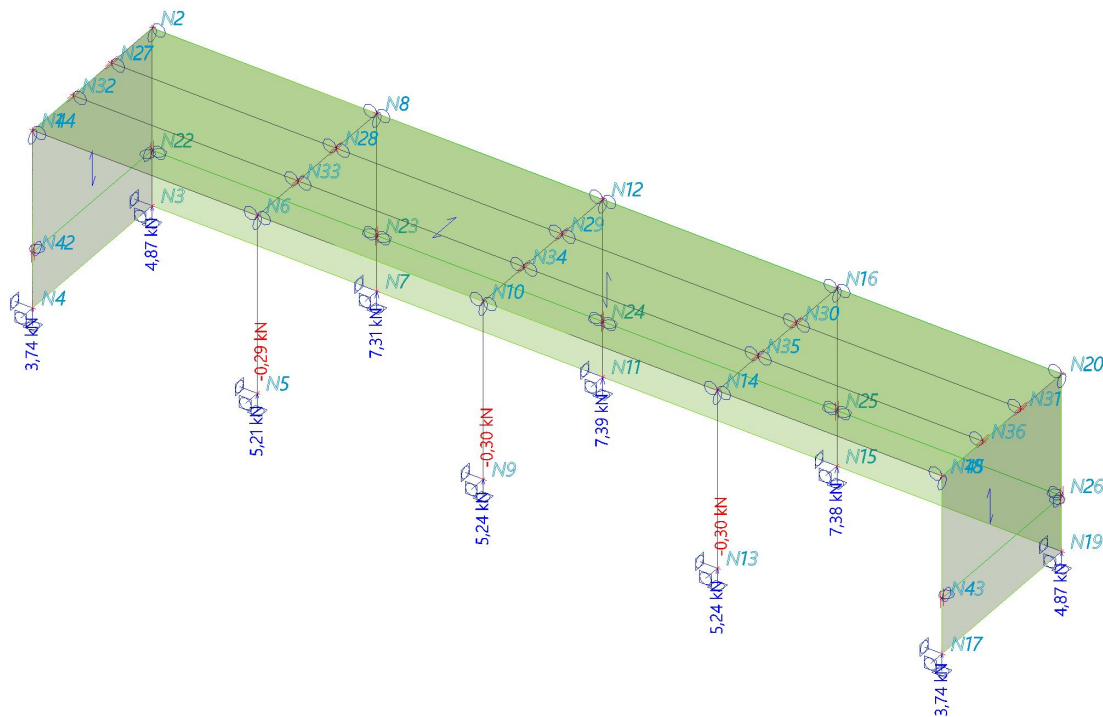
Výběr: Vše



Projekt Návrh pergoly v lokalitě U Pily

22. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



23. Reakce

Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn1/N4	CO3/1	0,00	0,00	3,74	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N4	CO1/2	0,76	0,99	1,15	-1,77	0,47	0,01	-1534,8	407,8
Sn1/N4	CO1/3	-1,02	-0,94	0,87	1,66	-1,14	0,00	1921,1	-1310,9
Sn2/N5	CO3/1	0,00	0,00	5,21	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N5	CO1/2	0,00	0,25	-0,01	-0,76	0,00	0,01	131397,5	-414,7
Sn2/N5	CO1/3	-0,16	-0,24	-0,29	0,72	-0,46	0,00	-2493,6	1574,8
Sn3/N9	CO1/3	-0,16	-0,26	-0,30	0,79	-0,46	0,00	-2637,1	1517,3
Sn3/N9	CO1/4	0,00	0,28	-0,30	-0,84	0,00	0,00	2783,2	-2,8
Sn3/N9	CO3/1	0,00	0,00	5,24	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N9	CO1/2	0,00	0,28	-0,01	-0,84	0,00	0,00	69842,3	-70,1
Sn3/N9	CO1/5	-0,16	-0,26	-0,01	0,79	-0,46	0,00	-66296,9	38144,3
Sn3/N9	CO3/6	0,00	0,00	4,95	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn4/N13	CO1/3	-0,16	-0,24	-0,30	0,73	-0,45	0,01	-2399,3	1493,8
Sn4/N13	CO3/1	0,00	0,00	5,24	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn4/N13	CO1/5	-0,16	-0,24	-0,02	0,73	-0,45	0,01	-44835,8	27916,0
Sn4/N13	CO1/7	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn4/N13	CO1/2	0,00	0,26	-0,02	-0,77	0,00	-0,01	47249,4	49,8
Sn5/N17	CO1/3	-1,02	-0,95	0,87	1,70	-1,13	0,02	1964,2	-1306,5
Sn5/N17	CO3/1	0,00	0,00	3,74	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn5/N17	CO1/5	-1,02	-0,95	1,16	1,70	-1,13	0,02	1473,7	-980,3
Sn5/N17	CO1/7	0,00	0,00	1,96	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn5/N17	CO1/2	-0,76	1,00	1,16	-1,78	-0,47	-0,01	-1541,4	-405,9

Projekt Návrh pergoly v lokalitě U Pily

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn6/N19	CO1/5	-0,52	-0,92	2,15	1,70	-0,82	0,02	790,7	-382,3
Sn6/N19	CO3/8	0,00	0,00	4,87	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn6/N19	CO1/4	-0,03	0,97	1,74	-1,78	-0,03	-0,03	-1025,3	-15,1
Sn6/N19	CO1/3	-0,52	-0,92	1,74	1,70	-0,82	0,02	980,4	-474,1
Sn6/N19	CO1/2	-0,03	0,97	2,15	-1,78	-0,03	-0,03	-826,9	-12,2
Sn7/N15	CO3/1	0,00	0,00	7,38	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn7/N15	CO1/3	-0,53	-2,63	1,56	3,17	-0,82	0,00	2029,8	-525,6
Sn7/N15	CO1/9	0,00	0,00	5,16	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn7/N15	CO1/2	-0,03	2,78	2,13	-3,34	-0,02	-0,01	-1572,3	-8,6
Sn8/N11	CO1/4	0,00	2,83	1,57	-3,52	0,00	0,00	-2242,9	-0,4
Sn8/N11	CO3/1	0,00	0,00	7,39	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn8/N11	CO1/2	0,00	2,83	2,13	-3,52	0,00	0,00	-1650,1	-0,3
Sn8/N11	CO1/5	-0,53	-2,68	2,13	3,34	-0,82	-0,01	1563,3	-383,6
Sn8/N11	CO1/7	0,00	0,00	3,82	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn8/N11	CO1/3	-0,53	-2,68	1,57	3,34	-0,82	-0,01	2125,0	-521,4
Sn9/N7	CO3/1	0,00	0,00	7,31	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn9/N7	CO1/2	0,03	2,74	2,10	-3,31	0,02	0,01	-1575,9	7,8
Sn9/N7	CO1/5	-0,54	-2,59	2,10	3,13	-0,82	-0,02	1490,5	-391,9
Sn9/N7	CO1/4	0,03	2,74	1,54	-3,31	0,02	0,01	-2141,6	10,6
Sn9/N7	CO1/3	-0,54	-2,59	1,54	3,13	-0,82	-0,02	2025,5	-532,6
Sn10/N3	CO3/8	0,00	0,00	4,87	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn10/N3	CO1/4	0,03	0,97	1,74	-1,77	0,02	0,03	-1020,9	14,0
Sn10/N3	CO1/5	-0,53	-0,91	2,15	1,67	-0,83	-0,04	773,0	-383,4
Sn10/N3	CO1/3	-0,53	-0,91	1,74	1,67	-0,83	-0,04	958,5	-475,4
Sn10/N3	CO1/2	0,03	0,97	2,15	-1,77	0,02	0,03	-823,3	11,3

Jméno	Klíč kombinace
CO3/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS7
CO1/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
CO1/3	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS4
CO1/4	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3
CO1/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4
CO3/6	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7
CO1/7	ZS1 + ZS2
CO3/8	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS7
CO1/9	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2

24. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{Celkový}**

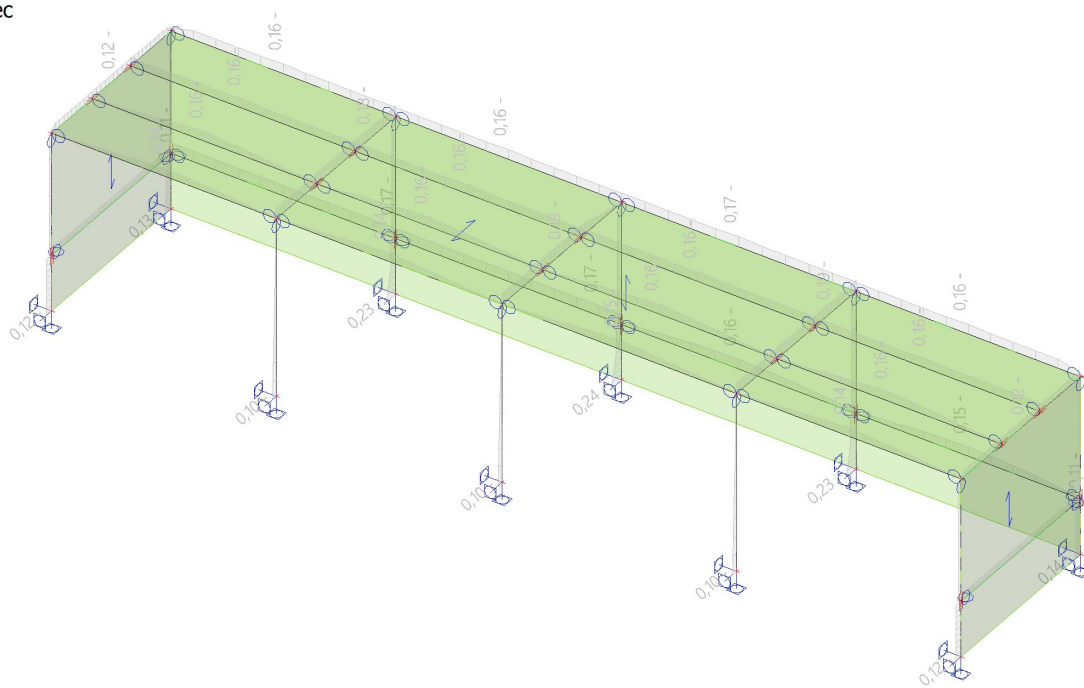
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše





C-FIX 1.69.0.0

Verze databáze

2018.6.26.6.33

Datum

23.08.2018

fischer international s.r.o.

Průmyslová 1833
25001 Brandýs nad Labem
Telefon: +42 03 26 90 46 01
Fax: +42 03 26 90 46 00
adam.vesely@fischer-cz.cz
www.fischer-cz.cz

Komentář

Návrh kotvení sloupků pergoly do základových patek

Detaily návrhu

Kotva

Systém

Kotva

Kotevní hloubka

Design data

fischer Svorníková kotva FAZ II

Svorníková kotva FAZ II 12/10, Ocel galvanicky zinkovaná

50 mm

Návrh kotev dle Beton Evropský technický posudek

ETA-05/0069, Option 1,

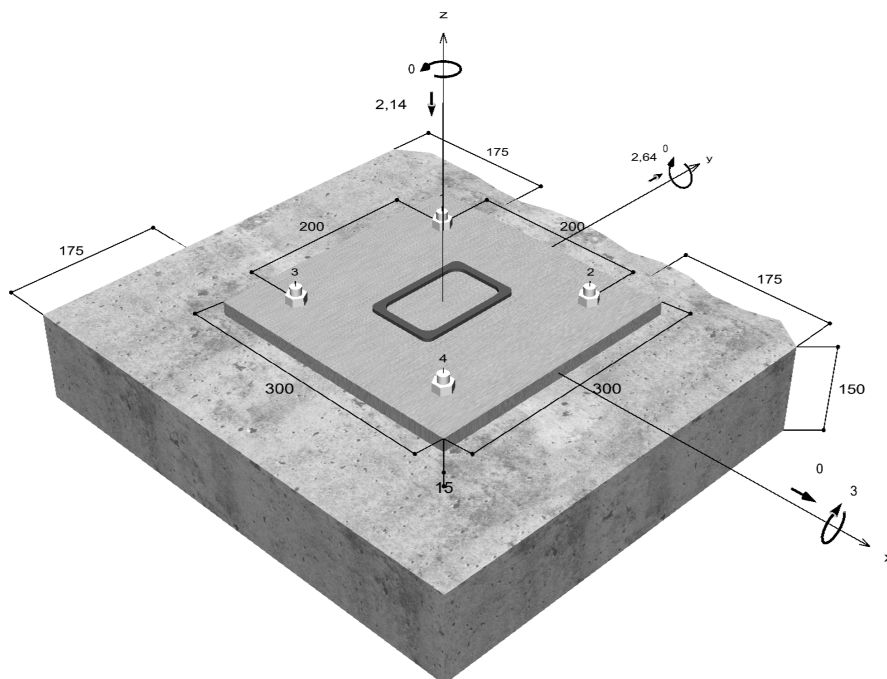
Datum vydání 03.07.2017



Geometrie / Zatížení

mm, kN, kNm

Hodnoty návrhového zatížení (včetně součinitele bezpečnosti pro zatížení)



Neodpovídá měřítku



Vstupní data

Návrhová metoda	TR055/Návrhová metoda ETA - Mechanické kotvy
Kotevní podklad	Prostý beton nebo železobeton, C25/30, EN 206
Vlastnosti betonu	Tlačený beton, Suchý otvor
Výztuž	Běžná nebo žádná výztuž. Podélná výztuž s třmínky
Metoda vrtání	Příklepové vrtání
Typ montáže	Průvlečná montáž
Prstencová mezera	Prstencová mezera bez výplně
Druh zatížení	Statické
Distance	Bez ohybu
Tvar kotevní desky	300 mm x 300 mm x 15 mm
Typ profilu	Jekl válcovaný za tepla (120x80x8)

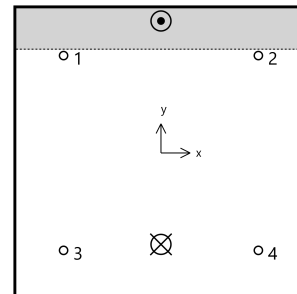
Návrhová zatížení *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Druh zatížení
1	-2,14	0,00	2,64	-3,00	0,00	0,00	Statické

*) Požadovaný součinitel bezpečnosti pro zatížení je vzat do úvahy

Výsledné síly kotev

Kotva č.	Tahová síla kN	Smyková síla kN	Smyková síla x kN	Smyková síla y kN
1	0,18	0,66	0,00	0,66
2	0,18	0,66	0,00	0,66
3	5,73	0,66	0,00	0,66
4	5,73	0,66	0,00	0,66



Max. stlačení betonu :

0,07 ‰

Max. tlakové napětí v betonu :

2,1 N/mm²

Výsledné tahové síly :

11,82 kN , Poloha X/Y (0 / -94)

Výsledné tlakové síly :

13,96 kN , Poloha X/Y (0 / 136)

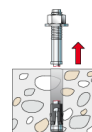
Návrhová únosnost v tahu

Důkaz	Zatížení kN	Únosnost kN	Využití β _N %
Selhání ocele *	5,73	28,80	19,9
Vytažení kotvy *	5,73	16,13	35,5
Selhání betonu	5,73	13,04	43,9

* Nejnepríznivější kotva

**Selhání ocele**

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

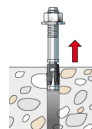


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
43,20	1,50	28,80	5,73	19,9

Kotva č.	$\beta_{N,s}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	0,6	1	$\beta_{N,s;1}$
2	0,6	2	$\beta_{N,s;2}$
3	19,9	3	$\beta_{N,s;3}$
4	19,9	4	$\beta_{N,s;4}$

Vytažení kotvy

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



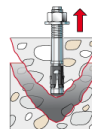
$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
24,20	1,100	1,50	16,13	5,73	35,5

Uvedený součinitel Psi, c-factor je možné určit interpolací.

Kotva č.	$\beta_{N,p}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1, 2	1,1	1	$\beta_{N,p;1}$
3, 4	35,5	2	$\beta_{N,p;2}$

Selhání betonu

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Rovnice (5.2)}$$

$$N_{Rk,c} = 19,56kN \cdot \frac{22500mm^2}{22500mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 19,56kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (50mm)^{1,5} = 19,56kN \quad \text{Rovnice (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{175mm}{75mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Rovnice (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Rovnice (5.2d)}$$

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_d}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Rovnice
(5.2e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
19,56	1,50	13,04	5,73	43,9

Kotva č.	$\beta_{N,c}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	1,4	1	$\beta_{N,c;1}$
2	1,4	2	$\beta_{N,c;2}$
3	43,9	3	$\beta_{N,c;3}$
4	43,9	4	$\beta_{N,c;4}$

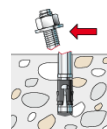
Únosnost ve smyku

Důkaz	Zatížení kN	Únosnost kN	Využití β_v %
Selhání ocele bez ramene síly *	0,66	24,48	2,7
Selhání betonu na opačné straně zatížení	0,66	40,42	1,6
Selhání okraje betonu	1,32	60,16	2,2

* Nejnepříznivější kotva

Selhání ocele bez ramene síly

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
30,60	1,25	24,48	0,66	2,7

Kotva č.	β_{Vs} %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	2,7	1	$\beta_{Vs;1}$
2	2,7	2	$\beta_{Vs;2}$
3	2,7	3	$\beta_{Vs;3}$
4	2,7	4	$\beta_{Vs;4}$

**Selhání betonu na opačné straně zatížení**

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 3,1 \cdot 19,56 kN = 60,63 kN$$

Rovnice (5.6)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

Rovnice (5.2)

$$N_{Rk,c} = 19,56 kN \cdot \frac{22500 mm^2}{22500 mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 19,56 kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{30,0 N/mm^2} \cdot (50 mm)^{1,5} = 19,56 kN$$

Rovnice (5.2a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{175 mm}{75 mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice (5.2c)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Rovnice (5.2d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_p}{8c_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

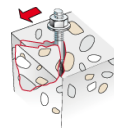
Rovnice (5.2e)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
60,63	1,50	40,42	0,66	1,6

Kotva č.	$\beta_{V,cp}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	1,6	1	$\beta_{V,cp;1}$
2	1,6	2	$\beta_{V,cp;2}$
3	1,6	3	$\beta_{V,cp;3}$
4	1,6	4	$\beta_{V,cp;4}$

Selhání okraje betonu

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$

Rovnice (5.7)

$$V_{Rk,c} = 43,69 kN \cdot \frac{95625 mm^2}{137813 mm^2} \cdot 0,900 \cdot 1,323 \cdot 2,500 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 90,24 kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5}$$

Rovnice (5.7a)

$$V_{Rk,c}^0 = 2,4 \cdot (12 mm)^{0,053} \cdot (50 mm)^{0,059} \cdot \sqrt{30,0 N/mm^2} \cdot (175 mm)^{1,5} = 43,69 kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{50 mm}{175 mm}} = 0,053 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12 mm}{175 mm}\right)^{0,2} = 0,059$$

Rovnice (5.7b/c)

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{175mm}{1,5 \cdot 175mm} = 0,900 \leq 1$$

Rovnice
(5.7e)

$$\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 175mm}{150mm}} = 1,323 \geq 1$$

Rovnice (5.7f)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 90,0)^2 + \left(\frac{\sin 90,0}{2,5}\right)^2}} = 2,500 \geq 1$$

Rovnice
(5.7g)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 175mm}} = 1,000 \leq 1$$

Rovnice
(5.7h)

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{RK,c}$ kN	Y_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
90,24	1,50	60,16	1,32	2,2

Kotva č.	$\beta_{V,c}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1, 3	1,8	1	$\beta_{V,c;1}$
2, 4	2,2	2	$\beta_{V,c;2}$

Využití tahových a smykových zatížení

Tahová zatížení	Využití β_N %
Selhání ocele *	19,9
Vytažení kotvy *	35,5
Selhání betonu	43,9

Smykové zatížení	Využití β_V %
Selhání ocele bez ramene síly *	2,7
Selhání betonu na opačné straně zatížení	1,6
Selhání okraje betonu	2,2

* Nejnepříznivější kotva

Únosnost kombinace tahu a smyku.

$$\beta_N = \beta_{N,c;4} = 0,44 \leq 1$$

$$\beta_V = \beta_{V;s;1} = 0,03 \leq 1$$

$$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;4}^{1,5} + \beta_{V;s;4}^{1,5} = 0,30 \leq 1$$

**Zkouška úspěšná**

Rovnice (5.8a)

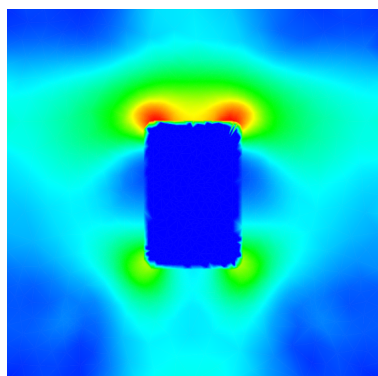
Rovnice (5.8b)

Rovnice (5.9)



Tloušťka kotevní desky

Model napětí

148,6 N/mm²0 N/mm²

Podrobnosti kotevní desky

Tloušťka kotevní desky

t = 15 mm

Materiál kotevní desky

S 235 (St 37)

Modul pružnosti

E = 210 000 N/mm²

Pevnost na mezi kluzu

 $R_{p,0,2}$ = 235 N/mm²

Součinitel bezpečnosti

 γ_M = 1,1

Poissonovo číslo

 ν = 0,3

Využití

 η = 70 %

Typ profilu

Jekl válcovaný za tepla
(120x80x8)

Technické poznámky

Pokud je zadaná okrajová vzdálenost nižší než charakteristická ($c_{cr,N}$ - návrhová metoda A), měla by být přítomna podélná výztuž o průměru min. 6mm souběžná s okrajem betonové konstrukce a to po celé hloubce kotvení.

Přenos zatížení prostřednictvím kotev do betonové konstrukce by měl být zohledněn při posuzování konstrukce na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti; posouzení by mělo být provedeno s ohledem na zatížení představované kotvami. Pro ověření je nutné vzít do úvahy bezpečnostní standardy v souladu s platnými normami.



C-FIX 1.69.0.0

Verze databáze

2018.6.26.6.33

Datum

23.08.2018

Informace k montáži

Kotva

Systém

Kotva

fischer Svorníková kotva FAZ II

Svorníková kotva FAZ II 12/10,
Ocel galvanicky zinkovaná

Kat. č. 95419



Příslušenství

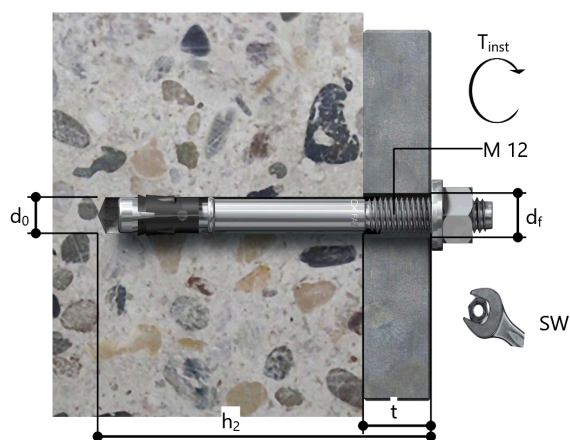
Vyfukovací pumpička velká ABG
Příklepový vrták SDS Plus IV
12/100/160

Kat. č. 89300

Kat. č. 504144

Detaily montáže

Průměr závitu	M 12
Průměr vyvrtaného otvoru	$d_0 = 12 \text{ mm}$
Hloubka vyvrtaného otvoru	$h_2 = 84 \text{ mm}$
Kotevní hloubka	$h_{ef} = 50 \text{ mm}$
Metoda vrtání	Příklepové vrtání
Čištění vyvrtaného otvoru	Pouze vyfouknout ruční pumpičkou.
Typ montáže	Průvlečná montáž
Prstencová mezera	Prstencová mezera bez výplně
Utahovací moment	$T_{inst} = 60,0 \text{ Nm}$
Velikost klíče	19 mm
Tloušťka kotevní desky	$t = 15 \text{ mm}$
t_{fix}	$t_{fix} = 15 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	$t_{fix,max} = 30 \text{ mm}$



Podrobnosti kotevní desky

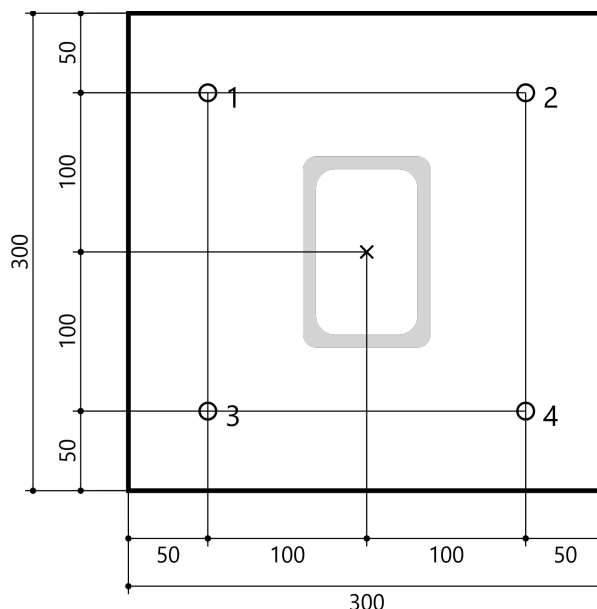
Materiál kotevní desky	S 235 (St 37)
Tloušťka kotevní desky	$t = 15 \text{ mm}$
Průměr otvoru v kotevní desce	$d_1 = 14 \text{ mm}$

Přípevňovaná součást

Typ profilu	Jekl válcovaný za tepla (120x80x8)
-------------	---------------------------------------

Souřadnice kotvy

Kotva č.	x mm	y mm
1	-100	100
2	100	100
3	-100	-100
4	100	-100



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Revitalizace veřejných ploch města Luby
 Část : D1.2 Stavebně konstrukční řešení
 Popis : Lokalita B - Náměstíčko u kulturáku a lokalita U Pily - návrh opěrné stěny IO 02-01, 02 převýšení do 1200 mm
 Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar
 Datum : 27.08.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemetřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

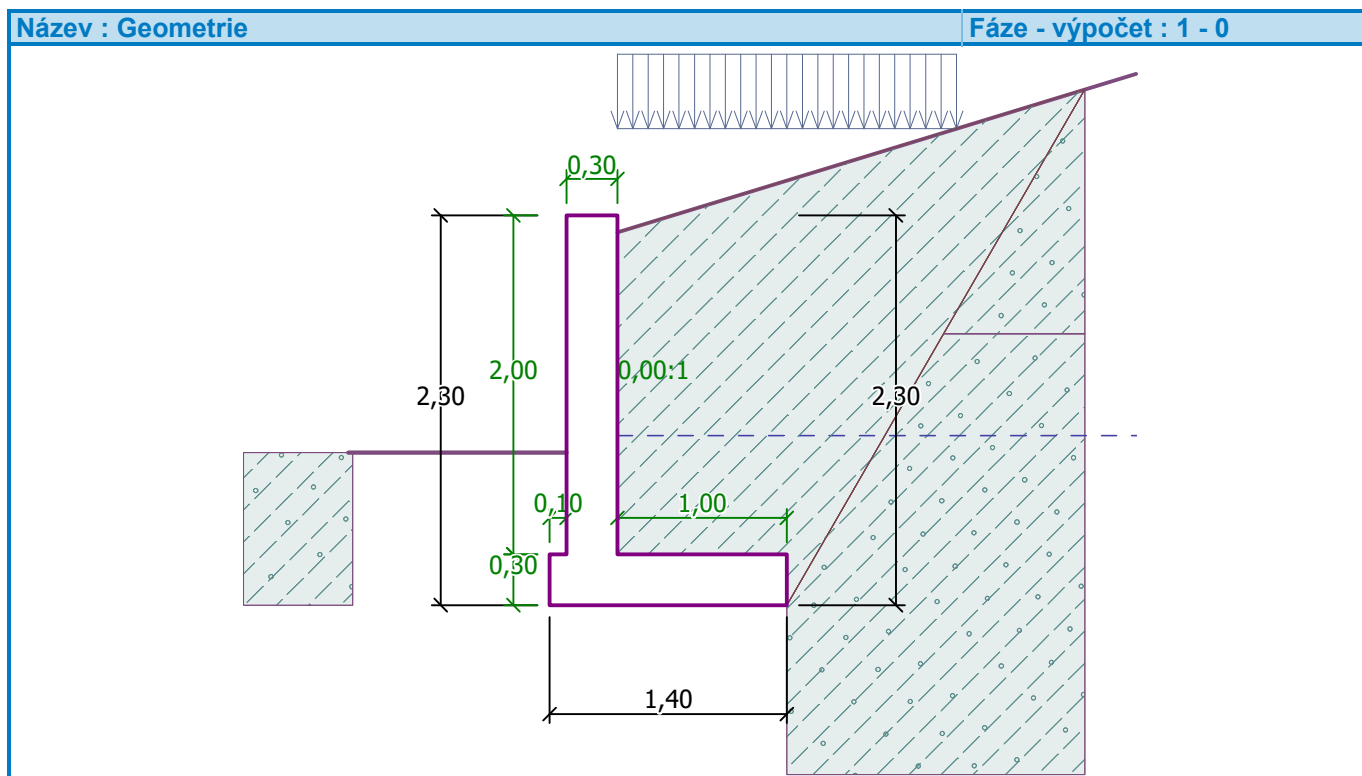
$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,10
2	0,00	1,90
3	1,00	1,90

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
4	1,00	2,20
5	-0,40	2,20
6	-0,40	1,90
7	-0,30	1,90
8	-0,30	-0,10

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1,02 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	8,50	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00	8,50	18,00

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

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00$ kPa
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m³



Zpětný zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 3,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Zpětný zásyp

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,60	Třída F3, konzistence tuhá	
2	-	Třída F3, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 3,27 (úhel sklonu je $17,00^\circ$).
 Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 0,10 \text{ m}$.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce $1,20 \text{ m}$
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	1,50		0,00	2,00	na terénu
Číslo	Název							
1	nahodilé							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu
 Zemina na líci konstrukce - Třída F3, konzistence tuhá
 Třecí úhel kce-zemina $\delta = 18,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 0,90 \text{ m}$
 Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

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

Posouzení čís. 1**Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky**

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_p	Pozn.
1	0,60	0,00	26,50	12,00	18,00	-18,00	4,369	
2	0,00	89,23(26,50)	26,50	12,00	18,00	-18,00	2,299	UPRAVENO
3	0,30	0,00	26,50	12,00	18,00	-18,00	4,369	

Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	50,16	47,71	-15,50
	0,60	10,80	0,00	97,35	92,58	-30,08
2	0,60	10,80	0,00	61,22	19,70	57,96
	0,60	10,82	0,00	61,28	19,72	58,02
3	0,60	10,82	0,00	97,45	92,68	-30,11
	0,90	16,20	0,00	120,94	115,02	-37,37

Výpočet tlaku v klidu na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Pozn.
1	0,60	0,00	26,50	12,00	18,00	0,554	
2	0,00	89,23(80,00)	26,50	12,00	18,00	0,554	UPRAVENO
3	0,30	0,00	26,50	12,00	18,00	0,554	

Průběh tlaku v klidu na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,60	10,80	0,00	5,98	5,98	0,00
2	0,60	10,80	0,00	10,69	1,04	10,64
	0,60	10,82	0,00	10,71	1,04	10,66
3	0,60	10,82	0,00	5,99	5,99	0,00
	0,90	16,20	0,00	8,97	8,97	0,00

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
1	0,13	15,66	21,00	3,00	18,00	21,00	0,865	
2	0,09	15,66	21,00	3,00	18,00	21,00	0,865	
3	0,51	15,66	21,00	3,00	18,00	21,00	0,865	
4	0,40	15,66	21,00	3,00	18,00	21,00	0,865	
5	0,20	15,66	21,00	3,00	18,00	21,00	0,865	
6	0,70	15,66	21,00	3,00	8,50	21,00	0,865	
7	0,30	0,00	21,00	3,00	8,50	18,00	0,616	

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	2,37	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	2,37	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,09	4,07	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,09	4,07	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,60	13,17	0,00	7,87	6,31	4,70
4	0,60	13,17	0,00	7,87	6,31	4,70
	1,00	20,37	0,00	14,10	11,31	8,42
5	1,00	20,37	0,00	14,10	11,31	8,42
	1,20	23,97	0,00	17,22	13,81	10,28
6	1,20	23,97	0,00	17,22	13,81	10,28
	1,90	29,92	7,00	22,36	17,94	13,35
7	1,90	29,92	7,00	14,53	13,82	4,49
	2,20	32,47	10,00	16,10	15,32	4,98

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	-0,13	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,09	0,00	0,00
4	0,60	0,00	0,00
5	1,00	0,00	0,00
6	1,20	0,00	0,00
7	1,90	7,00	0,00
8	2,20	10,00	0,00

Průběh tlaku od přetížení - nahodilé

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	-0,13	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00
4	0,02	0,00	0,00
5	0,02	0,43	0,32
6	0,09	0,43	0,32
7	0,09	0,47	0,35
8	0,60	0,47	0,35
9	0,60	0,47	0,35
10	1,00	0,47	0,35
11	1,20	0,46	0,35
12	1,20	0,47	0,35
13	1,90	0,46	0,34
14	1,90	0,56	0,18
15	2,20	0,56	0,18

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	-0,83	23,46	0,44	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-27,04	-0,38	-7,87	0,06	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,32	19,65	0,76	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	23,11	-0,78	15,37	1,24	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	5,00	-0,33	0,00	0,83	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,20	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
nahodilé	1,02	-1,04	0,71	1,16	1,500	1,500	1,500
nahodilé	0,00	-2,27	0,65	0,62	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 36,86$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 18,07$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

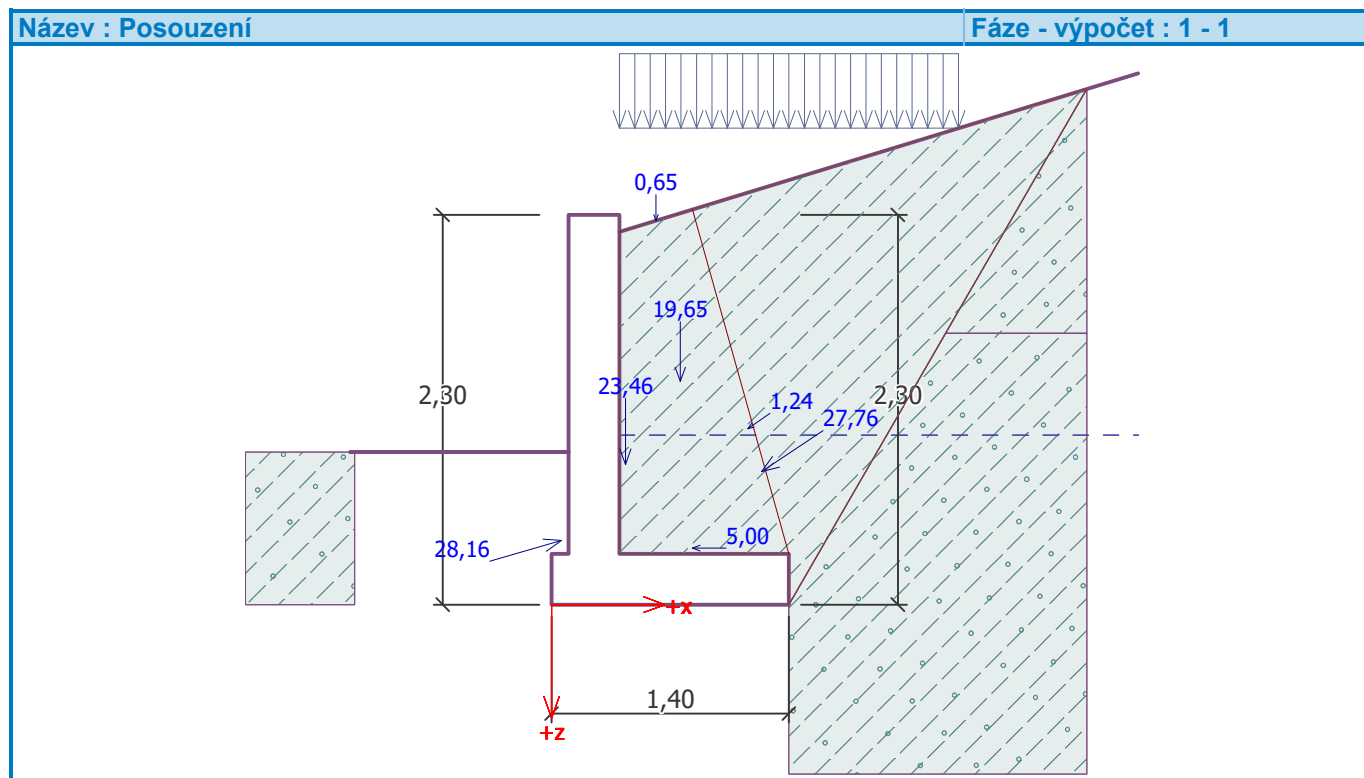
Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 38,68$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 12,44$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 61,40 kPa



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

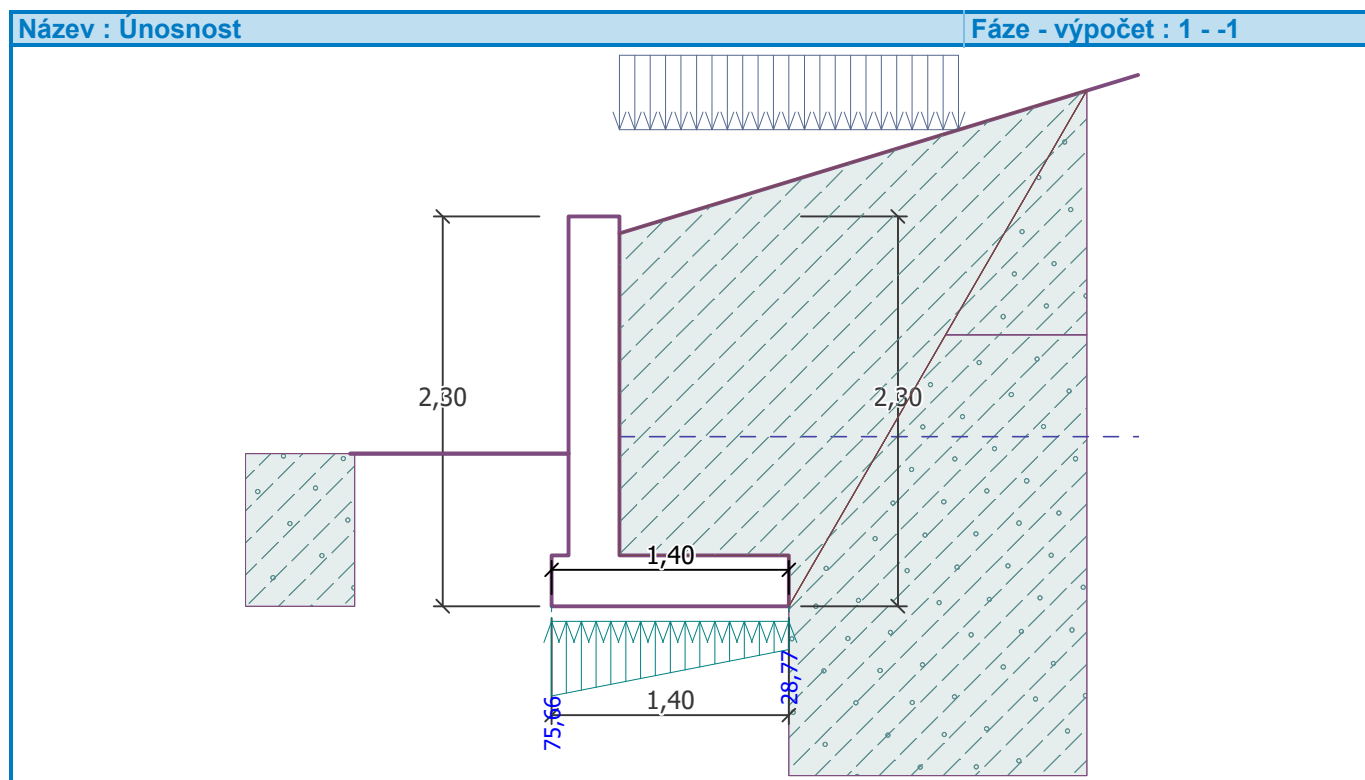
Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	7,66	73,10	10,69	0,075	61,40
2	6,39	57,04	12,44	0,080	48,51

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	2,05	51,96	2,09
2	1,99	51,31	2,09

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,080$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy $R = 175,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 75,66 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 125,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

Dimenzace čís. 1**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,00	13,79	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-15,17	-0,26	-4,54	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	24,28	-0,66	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	2,44	-0,23	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,90	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
nahodilé	1,38	-1,15	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,00 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,15 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

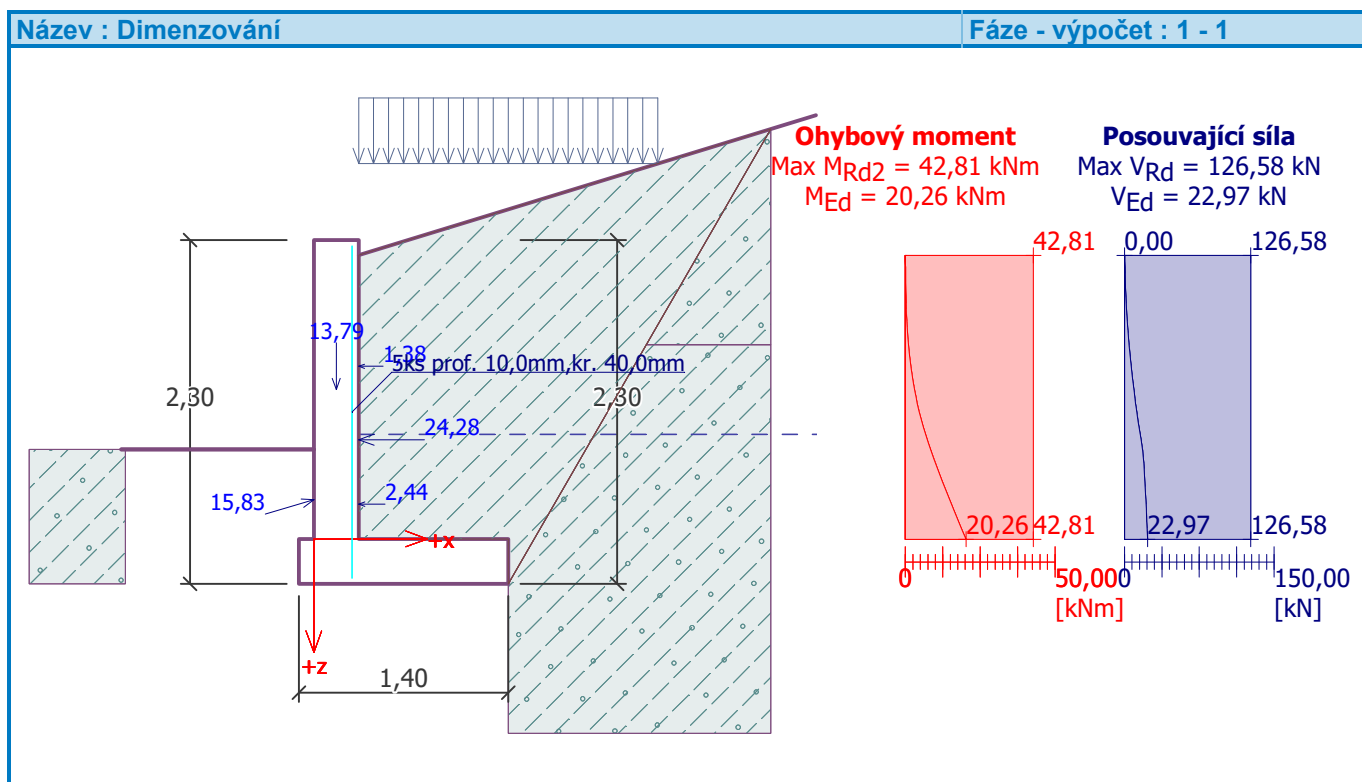
$$x = 0,01 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 126,58 \text{ kN} > 22,97 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 42,81 \text{ kNm} > 20,26 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu**Vstupní data****Projekt****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

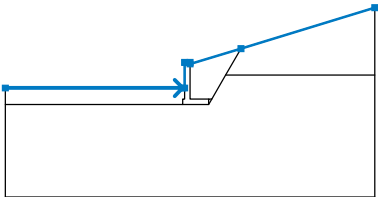
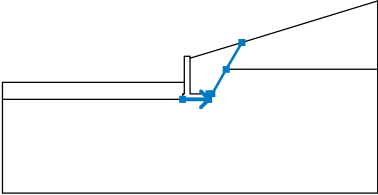
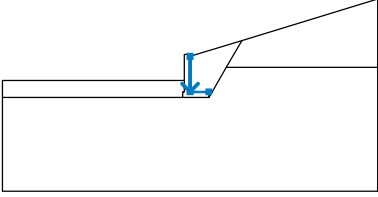
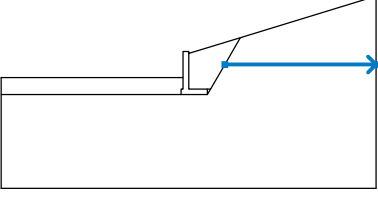
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

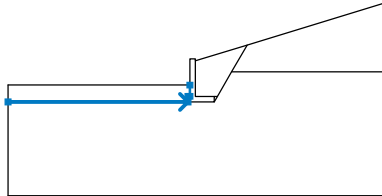
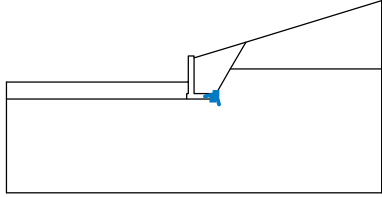
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]	

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,30	-0,40	-1,30	-0,30	-1,30
		-0,30	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00
		2,76	0,84	10,00	3,06		
2		-0,40	-2,20	1,00	-2,20	1,00	-1,90
		1,17	-1,90	1,93	-0,60	2,76	0,84
3		0,00	0,00	0,00	-1,90	1,00	-1,90
4		1,93	-0,60	10,00	-0,60		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		-10,00	-2,20	-0,40	-2,20	-0,40	-1,90
		-0,30	-1,90	-0,30	-1,30		
6		1,00	-2,20	1,17	-1,90		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		18,50		
2	Zpětný zásyp		18,50		

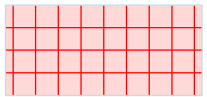
Parametry zemin**Třída F3, konzistence tuhá**

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

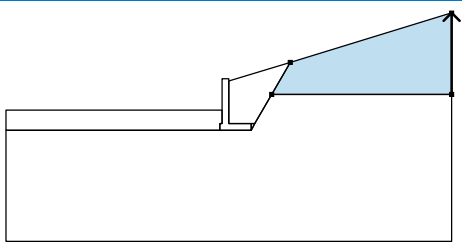
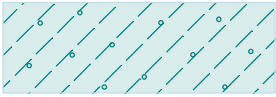
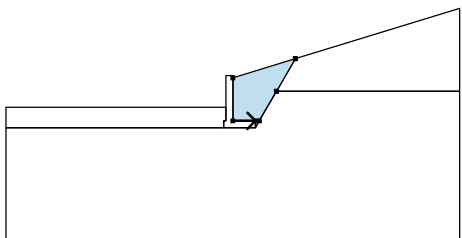

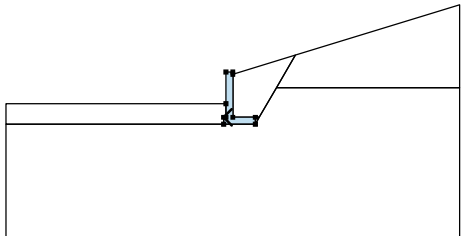
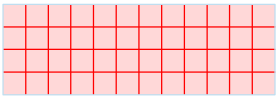
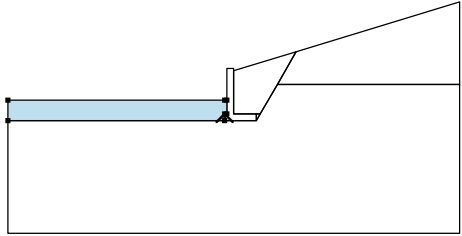

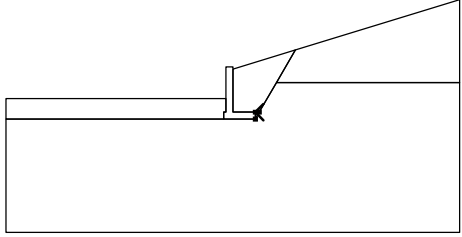

Zpětný zásyp

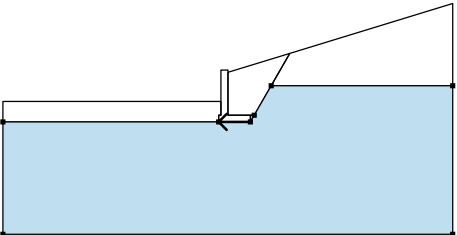

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

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		10,00	-0,60	10,00	3,06	Třída F3, konzistence tuhá 
		2,76	0,84	1,93	-0,60	
2		0,00	-1,90	1,00	-1,90	Zpětný zásyp 
		1,17	-1,90	1,93	-0,60	
		2,76	0,84	0,00	0,00	
3		-0,30	-1,90	-0,40	-1,90	Materiál zdi 
		-0,40	-2,20	1,00	-2,20	
		1,00	-1,90	0,00	-1,90	
		0,00	0,00	0,00	0,10	
		-0,30	0,10	-0,30	-1,30	
4		-0,40	-2,20	-0,40	-1,90	Třída F3, konzistence tuhá 
		-0,30	-1,90	-0,30	-1,30	
		-0,40	-1,30	-10,00	-1,30	
		-10,00	-2,20			
5		1,17	-1,90	1,00	-1,90	Zpětný zásyp 
		1,00	-2,20			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		1,00	-2,20	-0,40	-2,20	Třída F3, konzistence tuhá 
		-10,00	-2,20	-10,00	-7,20	
		10,00	-7,20	10,00	-0,60	
		1,93	-0,60	1,17	-1,90	

Přítížení

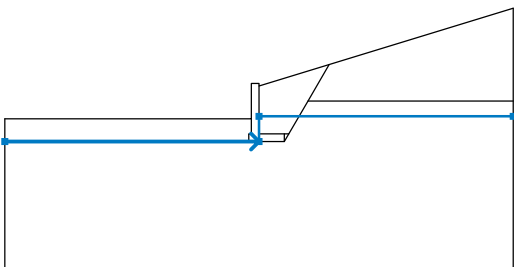
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	q, q ₁ , f, F	Velikost q ₂	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 2,00		0,00	1,50		kN/m ²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	nahodilé

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-2,20	0,00	-2,20	0,00	-1,20
		10,00	-1,20				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	0,91 [m]	Úhly :	α ₁ =	-49,09 [°]
	z =	4,62 [m]		α ₂ =	79,68 [°]
Poloměr :	R =	9,04 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : F_a = 277,05 kN/mSumace pasivních sil : F_p = 652,24 kN/m

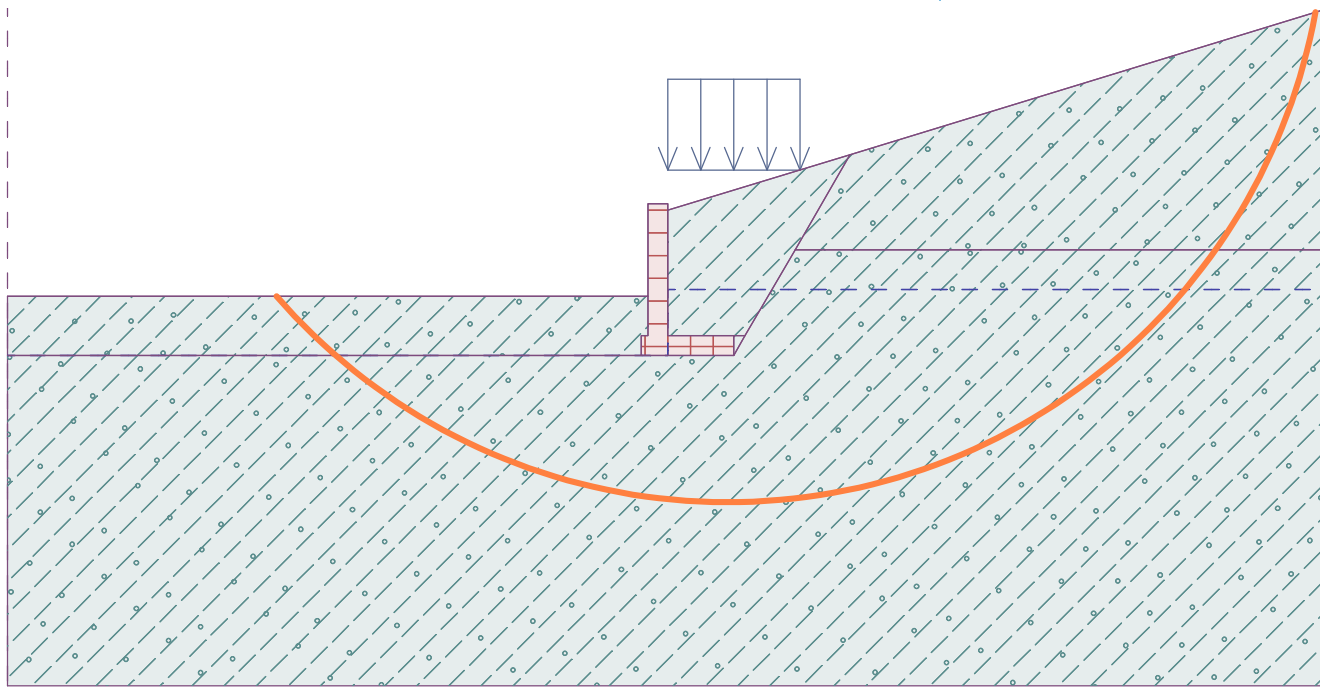
Moment sesouvající : $M_a = 2504,49 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 5360,19 \text{ kNm/m}$

Využití : 46,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

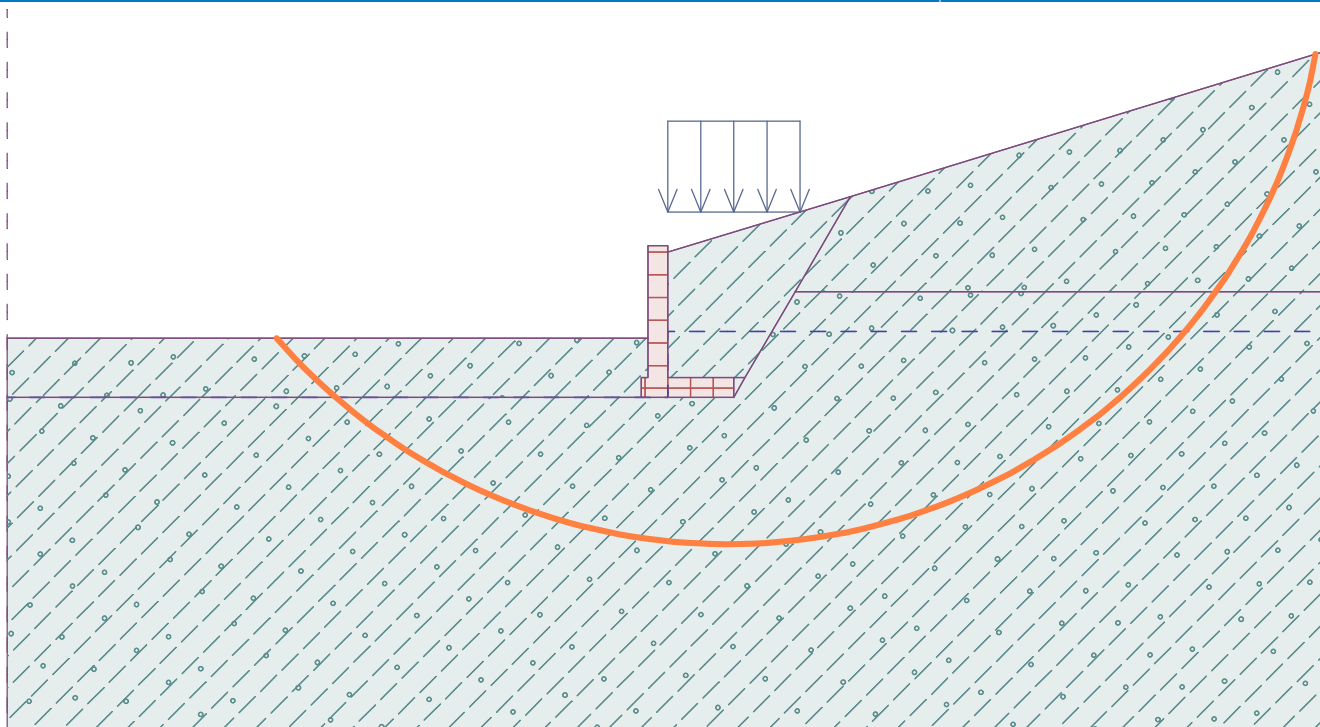
Název : Výpočet vnější stability stěny

Fáze - výpočet : 1 - 1



Název : Výpočet vnější stability stěny

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Revitalizace veřejných ploch města Luby
 Část : D1.2 Stavebně konstrukční řešení
 Popis : Lokalita B - Náměstíčko u kulturáku a lokalita U Pily - návrh opěrné stěny IO 02-01, 02 převyš. do 2200 mm
 Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar
 Datum : 27.08.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemetřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,10
2	0,00	3,50
3	2,00	3,50

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
4	2,00	3,80
5	-0,40	3,80
6	-0,40	3,50
7	-0,30	3,50
8	-0,30	-0,10

Počátek $[0,0]$ je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = $1,80 \text{ m}^2$.

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0

Technical drawing showing a cross-section of a retaining wall structure. The drawing includes dimensions and a slope indicator.

Dimensions (in meters):

- Vertical dimension (left): 3,90
- Vertical dimension (right): 3,90
- Horizontal dimension (bottom): 2,40
- Horizontal dimension (middle): 2,00
- Vertical dimension (top left): 0,30
- Vertical dimension (bottom left): 0,30
- Slope indicator: 0,00:1

The structure is shown with a hatched area representing the backfill material.

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	8,50	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00	8,50	18,00

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

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ = 18,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 26,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 12,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 18,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,50 kN/m ³



Zpětný zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 3,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Zpětný zásyp

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,60	Třída F3, konzistence tuhá	
2	-	Třída F3, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 3,27 (úhel sklonu je $17,00^\circ$).
 Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 0,10 \text{ m}$.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,20 m
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	1,50		0,00	2,00	na terénu
Číslo	Název							
1	nahodilé							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu
 Zemina na líci konstrukce - Třída F3, konzistence tuhá
 Třecí úhel kce-zemina $\delta = 18,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 1,50 \text{ m}$
 Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

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

Posouzení čís. 1**Výpočet pasivního tlaku na lici konstrukce - mezivýsledky**

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_p	Pozn.
1	1,00	0,00	26,50	12,00	18,00	-18,00	4,369	
2	0,20	0,00	26,50	12,00	18,00	-18,00	4,369	
3	0,00	89,23(26,50)	26,50	12,00	18,00	-18,00	2,299	UPRAVENO
4	0,30	0,00	26,50	12,00	18,00	-18,00	4,369	

Průběh pasivního tlaku na lici konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	50,16	47,71	-15,50
	1,00	18,00	0,00	128,80	122,50	-39,80
2	1,00	18,00	0,00	128,80	122,50	-39,80
	1,20	21,60	0,00	144,53	137,46	-44,66
3	1,20	21,60	0,00	86,05	27,69	81,47
	1,20	21,62	0,00	86,10	27,71	81,52
4	1,20	21,62	0,00	144,64	137,56	-44,70
	1,50	27,00	0,00	168,12	159,89	-51,95

Výpočet tlaku v klidu na lici konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Pozn.
1	1,00	0,00	26,50	12,00	18,00	0,554	
2	0,20	0,00	26,50	12,00	18,00	0,554	
3	0,00	89,23(80,00)	26,50	12,00	18,00	0,554	UPRAVENO
4	0,30	0,00	26,50	12,00	18,00	0,554	

Průběh tlaku v klidu na lici konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	18,00	0,00	9,97	9,97	0,00
2	1,00	18,00	0,00	9,97	9,97	0,00
	1,20	21,60	0,00	11,96	11,96	0,00
3	1,20	21,60	0,00	21,37	2,08	21,27
	1,20	21,62	0,00	21,40	2,08	21,30
4	1,20	21,62	0,00	11,98	11,98	0,00
	1,50	27,00	0,00	14,95	14,95	0,00

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
1	0,23	15,66	21,00	3,00	18,00	21,00	0,865	
2	0,06	15,66	21,00	3,00	18,00	21,00	0,865	
3	0,60	15,66	21,00	3,00	18,00	21,00	0,865	
4	0,40	15,66	21,00	3,00	18,00	21,00	0,865	
5	1,20	15,66	21,00	3,00	18,00	21,00	0,865	
6	1,30	15,66	21,00	3,00	8,50	21,00	0,865	

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
7	0,30	0,00	21,00	3,00	8,50	18,00	0,616	

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	-0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	-0,06	4,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,06	4,07	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	5,16	0,00	0,95	0,76	0,56
3	0,00	5,16	0,00	0,95	0,76	0,56
	0,60	15,96	0,00	10,29	8,25	6,14
4	0,60	15,96	0,00	10,29	8,25	6,14
	1,00	23,16	0,00	16,52	13,25	9,86
5	1,00	23,16	0,00	16,52	13,25	9,86
	2,20	44,76	0,00	35,21	28,24	21,02
6	2,20	44,76	0,00	35,21	28,24	21,02
	3,50	55,81	13,00	44,77	35,91	26,73
7	3,50	55,81	13,00	30,48	28,99	9,42
	3,80	58,36	16,00	32,06	30,49	9,91

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	-0,29	0,00	0,00
2	-0,06	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00
4	0,60	0,00	0,00
5	1,00	0,00	0,00
6	2,20	0,00	0,00
7	3,50	13,00	0,00
8	3,80	16,00	0,00

Průběh tlaku od přetížení - nahodilé

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	-0,29	0,00	0,00
2	-0,06	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00
5	0,02	0,00	0,00
6	0,02	0,48	0,36
7	0,60	0,46	0,34
8	0,60	0,47	0,35
9	1,00	0,46	0,34
10	1,00	0,46	0,34
11	1,60	0,44	0,33
12	1,60	0,00	0,00
13	2,20	0,00	0,00

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
14	3,50	0,00	0,00
15	3,80	0,00	0,00

Spočtené síly působící na konstrukci

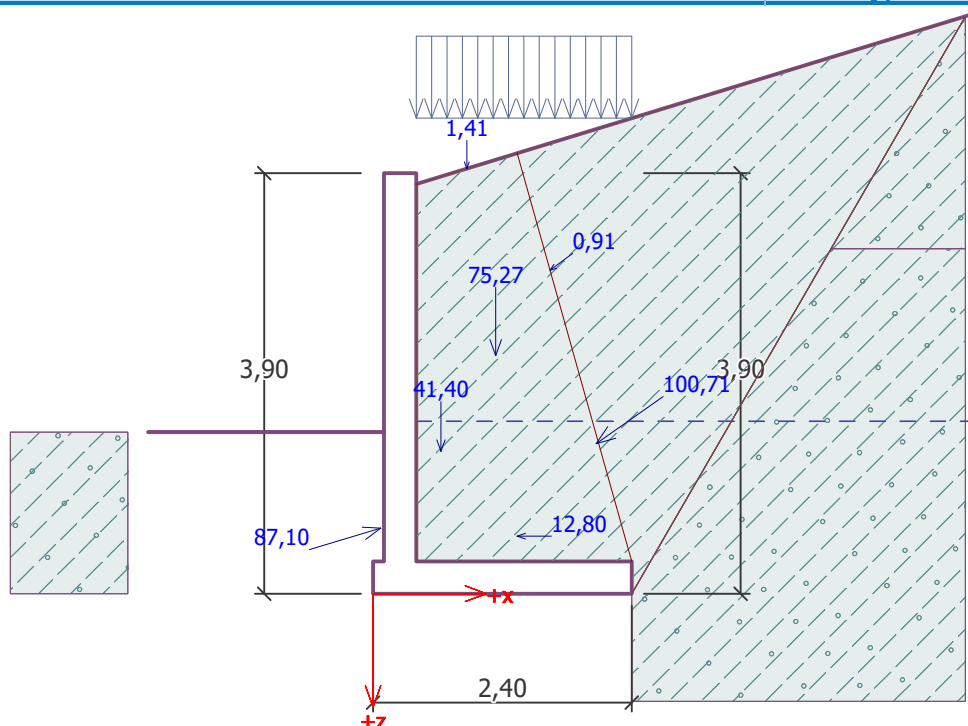
Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,32	41,40	0,63	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-83,38	-0,61	-25,20	0,07	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,21	75,27	1,14	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	82,54	-1,39	57,70	2,07	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	12,80	-0,53	0,00	1,34	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,80	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
nahodilé	0,73	-3,00	0,54	1,64	1,500	1,500	1,500
nahodilé	0,00	-3,94	1,41	0,87	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 194,57$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 117,07$ kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 97,05$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 46,42$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 114,33 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	57,10	213,12	41,94	0,112	114,33
2	48,89	170,18	46,42	0,120	93,23

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	23,30	151,12	12,69
2	22,83	149,71	12,69

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

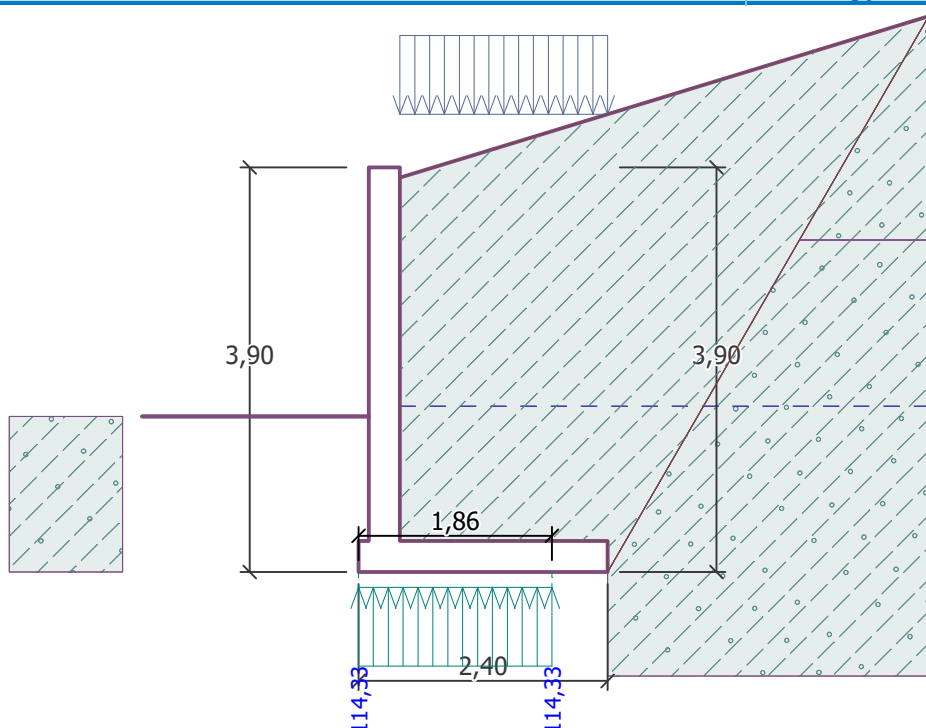
Max. excentricita normálové síly $e = 0,120$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 175,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 114,33 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 125,00 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy **VYHOVUJE**Celkové posouzení - únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

Název : Únosnost

Fáze - výpočet : 1 - -1

**Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,80	24,83	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-59,05	-0,50	-18,02	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	82,32	-1,22	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	8,43	-0,43	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-3,50	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
nahodilé	1,61	-2,44	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,45 %	>	0,15 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03 m	<	0,16 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	136,49 kN	>	65,89 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	118,85 kNm	>	114,82 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení dříku - zadní výztuž - V_{Ed}**

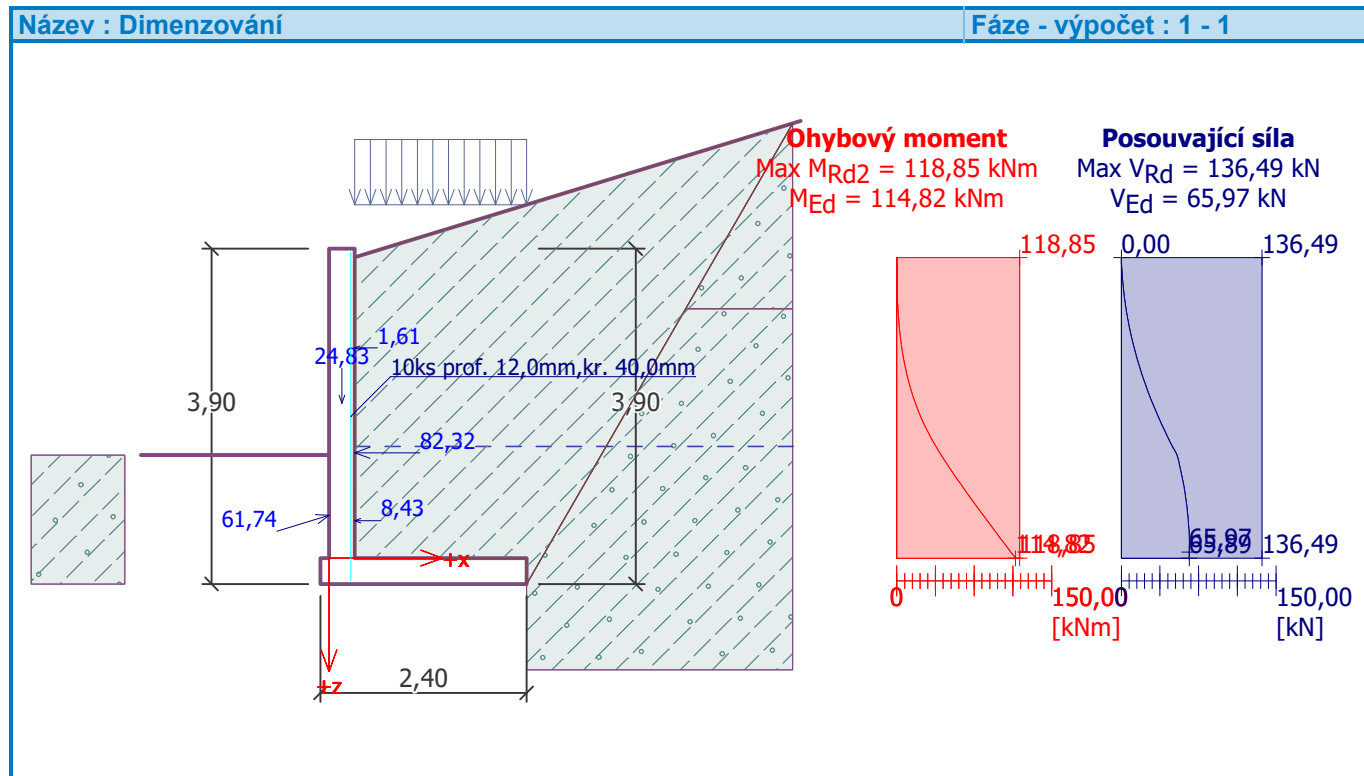
Posouzení zdi v pracovní spáře 3,53 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 136,49 \text{ kN} > 65,97 \text{ kN} = V_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

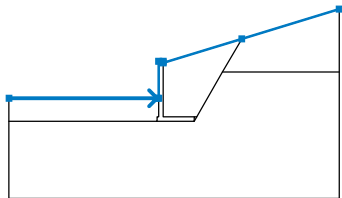
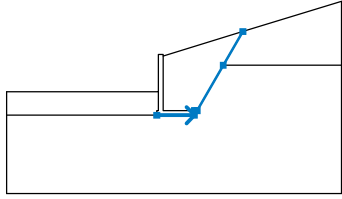
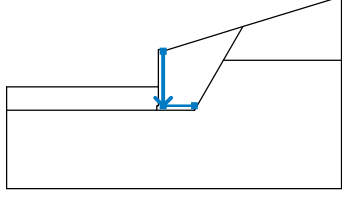
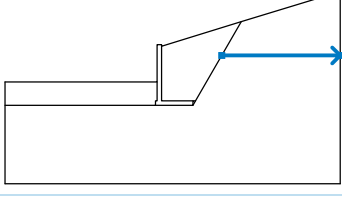
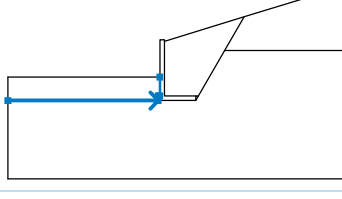
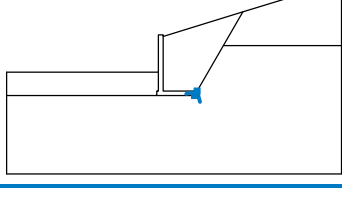
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Dočasná 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)				
Dočasná návrhová situace				
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]	

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-2,30	-0,40	-2,30	-0,30	-2,30
		-0,30	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00
		5,09	1,56	11,40	3,49		
2		-0,40	-3,80	2,00	-3,80	2,00	-3,50
		2,17	-3,50	3,84	-0,60	5,09	1,56
3		0,00	0,00	0,00	-3,50	2,00	-3,50
4		3,84	-0,60	11,40	-0,60		
5		-10,00	-3,80	-0,40	-3,80	-0,40	-3,50
		-0,30	-3,50	-0,30	-2,30		
6		2,00	-3,80	2,17	-3,50		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		18,50		
2	Zpětný zásyp		18,50		

Parametry zemin

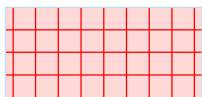
Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $\gamma_{\text{efektivní}}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

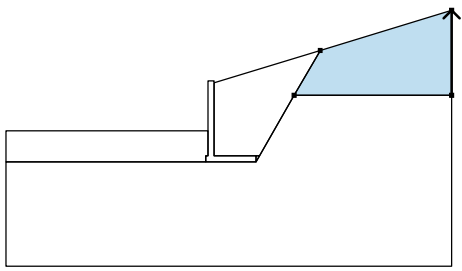

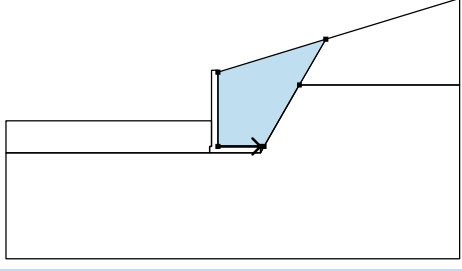

Zpětný zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $\gamma_{\text{efektivní}}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 3,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

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		11,40	-0,60	11,40	3,49	Třída F3, konzistence tuhá 
		5,09	1,56	3,84	-0,60	
2		0,00	-3,50	2,00	-3,50	Zpětný zásyp 
		2,17	-3,50	3,84	-0,60	
		5,09	1,56	0,00	0,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		-0,30	-3,50	-0,40	-3,50	Materiál zdi
		-0,40	-3,80	2,00	-3,80	
		2,00	-3,50	0,00	-3,50	
		0,00	0,00	0,00	0,10	
		-0,30	0,10	-0,30	-2,30	
4		-0,40	-3,80	-0,40	-3,50	Třída F3, konzistence tuhá
		-0,30	-3,50	-0,30	-2,30	
		-0,40	-2,30	-10,00	-2,30	
		-10,00	-3,80			
5		2,17	-3,50	2,00	-3,50	Zpětný zásyp
		2,00	-3,80			
6		2,00	-3,80	-0,40	-3,80	Třída F3, konzistence tuhá
		-10,00	-3,80	-10,00	-8,80	
		11,40	-8,80	11,40	-0,60	
		3,84	-0,60	2,17	-3,50	

Přítížení

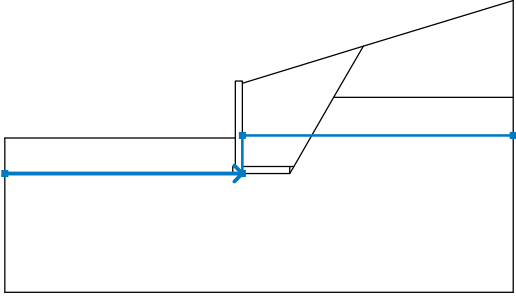
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 2,00		0,00	q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
								1,50	kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	nahodilé

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-3,80	0,00	-3,80	0,00	-2,20
		11,40	-2,20				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1****Kruhá smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	0,96 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-39,50 [°]
	z =	5,81 [m]		$\alpha_2 =$	76,90 [°]
Poloměr :	R =	10,51 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

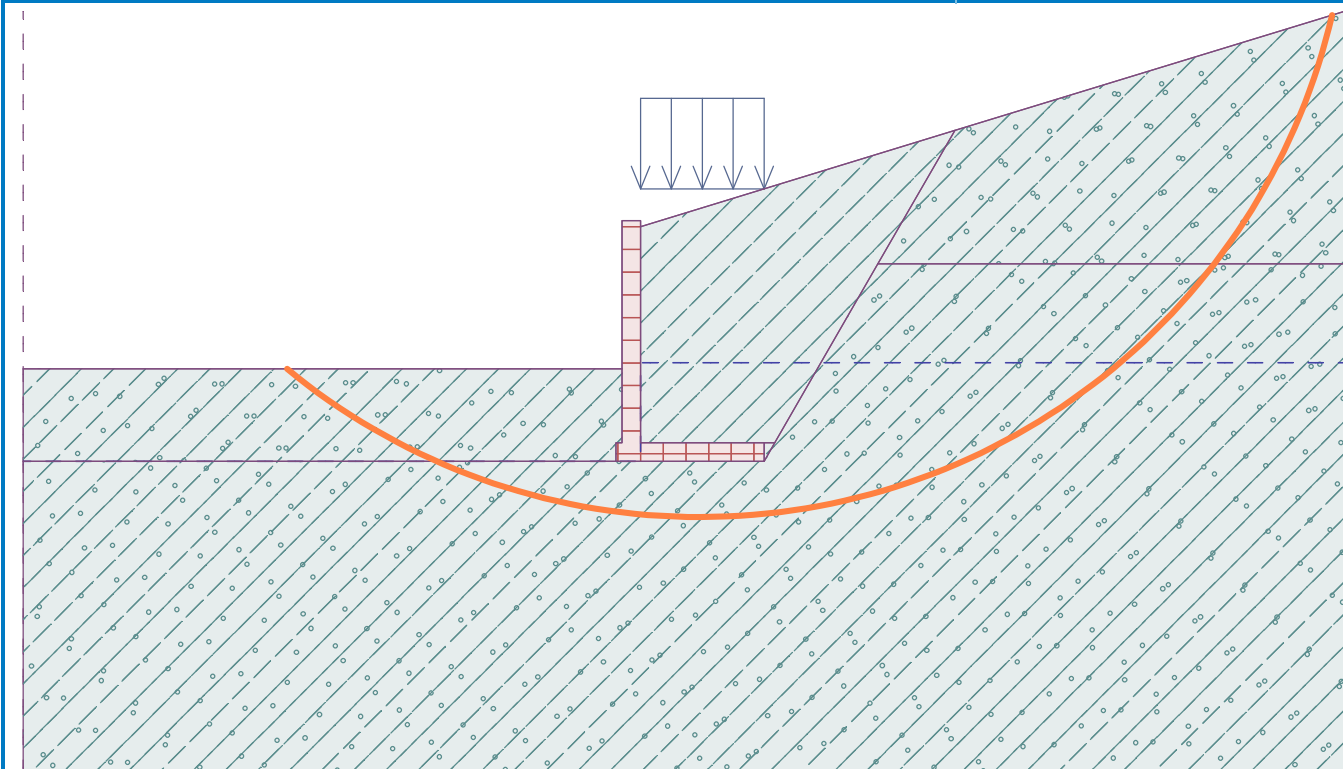
Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 386,27$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 786,49$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 4059,69$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 7514,59$ kNm/m

Využití : 54,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet vnější stability stěny

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Projekt**

Akce : Revitalizace veřejných ploch města Luby
 Část : D1.2 Stavebně konstrukční řešení
 Popis : Lokalita B - U Pily - návrh opěrné stěny IO 02 - 03 převýšení 1530 mm
 Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar
 Datum : 27.08.2018

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 zemetřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	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 :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	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 $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

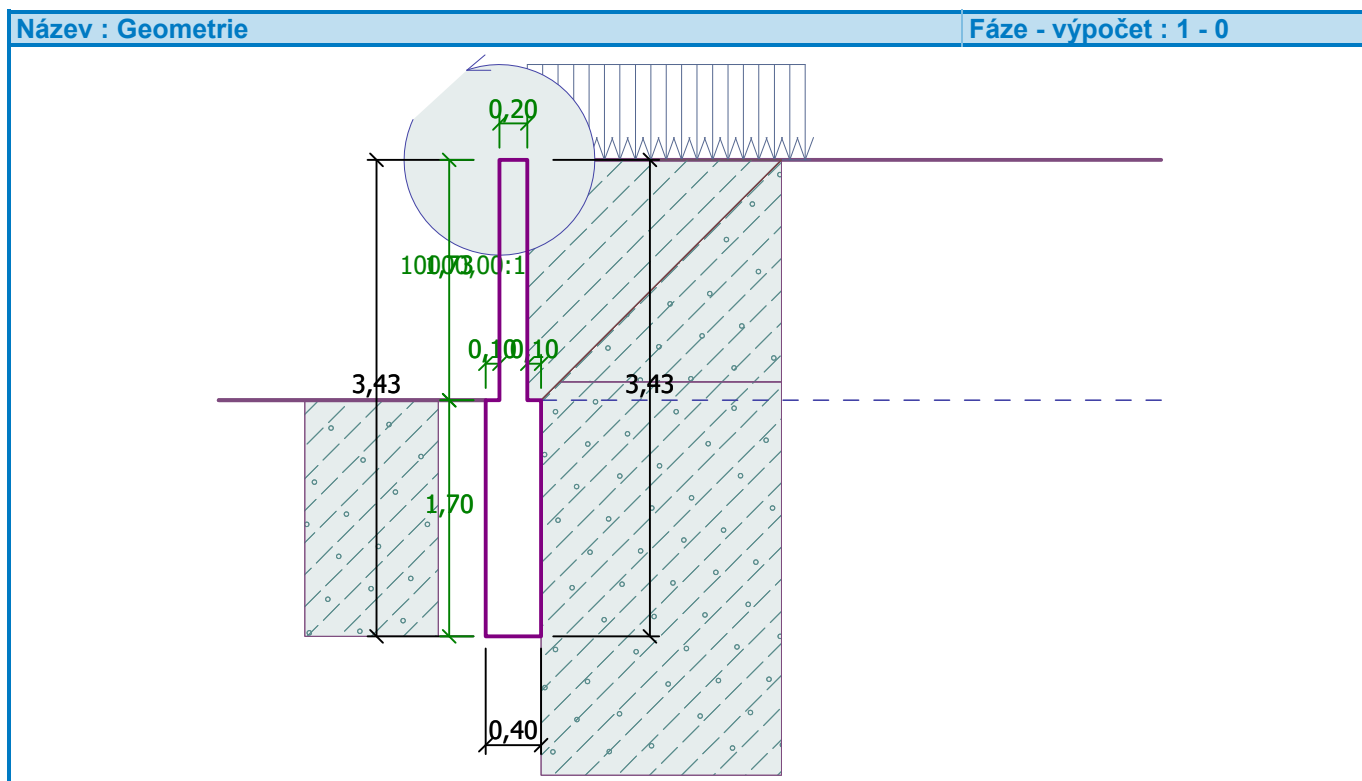
Ocel podélná : B500

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	1,73
3	0,10	1,73
4	0,10	3,43
5	-0,30	3,43
6	-0,30	1,73
7	-0,20	1,73
8	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1,03 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 pevná, $S_r < 0,8$		26,00	12,00	18,00	8,00	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00	8,50	18,00

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

Parametry zemín

Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

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

Napjatost : efektivní

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



Zpětný zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Zpětný zásyp

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,60	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
2	-	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,73 m
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	1,50		0,00	2,00	na terénu
Číslo	Název							
1	nahodilé							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu
 Zemina na líci konstrukce - Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
 Třecí úhel kce-zemina $\delta = 18,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 1,70 \text{ m}$
 Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano	Síla č. 1	proměnné	-1,00	0,00	-1,10	-0,20	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1

Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_p	Pozn.
1	1,00	0,00	26,00	12,00	18,00	-18,00	4,228	
2	0,70	0,00	26,00	12,00	18,00	-18,00	4,228	

Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	49,35	46,93	-15,25
	1,00	18,00	0,00	125,45	119,31	-38,77
2	1,00	18,00	0,00	125,45	119,31	-38,77
	1,70	30,60	0,00	178,73	169,98	-55,23

Výpočet tlaku v klidu na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Pozn.
1	1,00	0,00	26,00	12,00	18,00	0,562	
2	0,70	0,00	26,00	12,00	18,00	0,562	

Průběh tlaku v klidu na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	18,00	0,00	10,11	10,11	0,00
2	1,00	18,00	0,00	10,11	10,11	0,00
	1,70	30,60	0,00	17,19	17,19	0,00

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
1	0,46	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
2	0,54	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
3	0,58	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
4	0,02	34,32	21,00	3,00	18,00	21,00	0,830	
5	0,13	34,32	26,00	12,00	18,00	26,00	0,787	
6	0,70	0,00	26,00	12,00	8,00	18,00	0,346	
7	1,00	0,00	26,00	12,00	8,00	18,00	0,346	

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,46	8,29	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,46	8,29	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	18,00	0,00	4,02	3,83	1,24
3	1,00	18,00	0,00	4,02	3,83	1,24
	1,58	28,50	0,00	8,38	7,97	2,59
4	1,58	28,50	0,00	20,82	11,85	17,12
	1,60	28,80	0,00	21,06	11,99	17,32
5	1,60	28,80	0,00	11,87	5,88	10,31
	1,73	31,14	0,00	13,71	6,79	11,91
6	1,73	31,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,43	36,74	7,00	0,00	0,00	0,00
7	2,43	36,74	7,00	0,00	0,00	0,00
	3,43	44,74	17,00	2,77	2,63	0,86

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,46	0,00	0,00
3	1,00	0,00	0,00
4	1,58	0,00	0,00
5	1,60	0,00	0,00
6	1,73	0,00	0,00
7	2,43	7,00	0,00
8	3,43	17,00	0,00

Průběh tlaku od přetížení - nahodilé

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,02	0,00	0,00
4	0,02	0,59	0,19
5	0,46	0,58	0,19
6	0,46	0,59	0,19
7	1,00	0,58	0,19
8	1,58	0,58	0,19
9	1,58	0,32	0,46
10	1,60	0,32	0,46
11	1,60	0,20	0,34
12	1,73	0,20	0,34
13	1,73	0,48	0,15
14	2,43	0,47	0,15
15	2,88	0,47	0,15
16	2,88	0,00	0,00
17	3,43	0,00	0,00

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	-1,43	23,61	0,20	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-71,14	-0,67	-19,95	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,75	0,13	0,33	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	6,81	-1,79	3,61	0,34	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	14,45	-0,57	0,00	0,30	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,43	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
nahodilé	0,96	-1,98	0,53	0,34	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	1,00	-3,43	0,00	0,10	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 4,76$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = -10,68$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

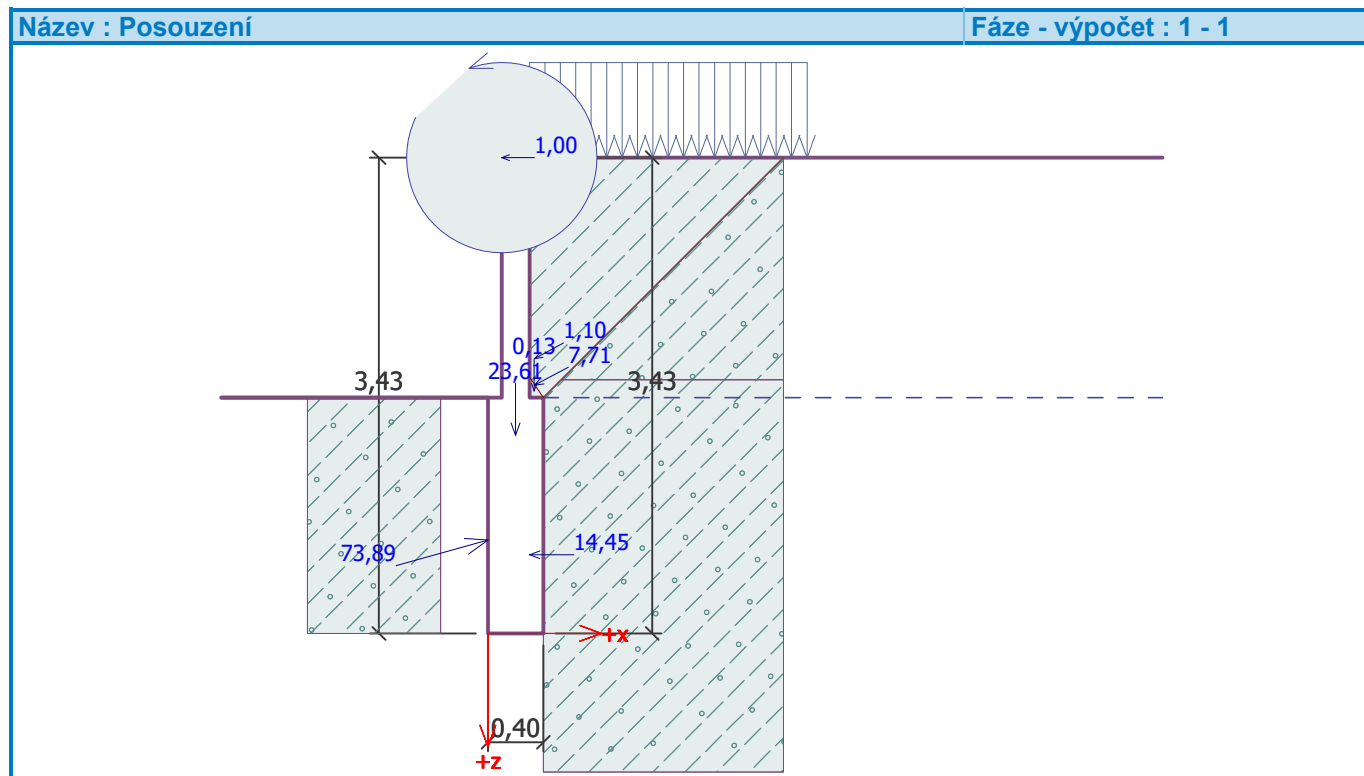
Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 8,56$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = -39,50$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 41,22 kPa



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

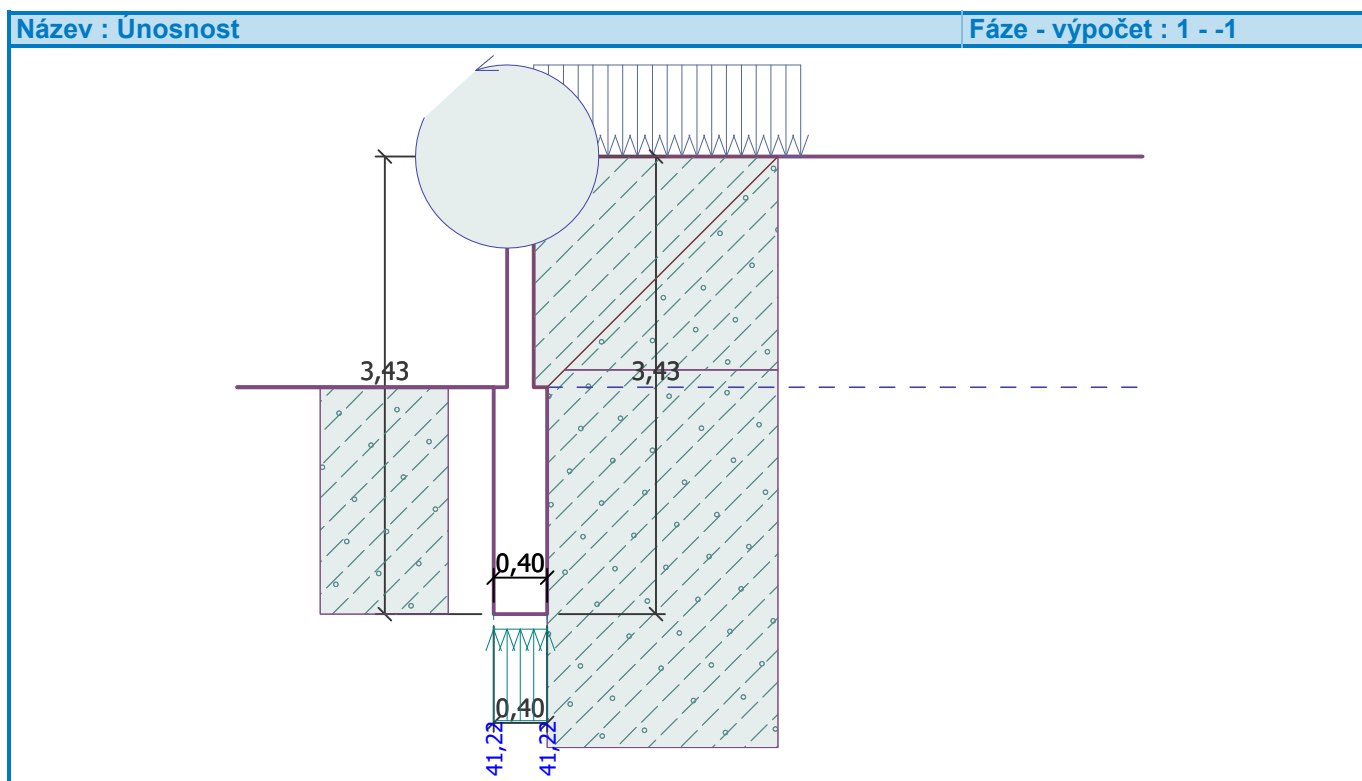
Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-22,42	16,50	-46,94	0,000	41,22
2	-15,46	9,45	-39,50	0,000	23,62

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-25,60	7,93	-47,92

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy $R = 175,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 41,22 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 125,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

Dimenzace čís. 1**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Třh.- zed'	0,00	-0,86	7,96	0,10	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	15,11	-0,58	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-1,73	0,00	0,20	1,000	1,000	1,000
nahodilé	1,15	-0,97	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	1,00	-1,73	0,00	0,00	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

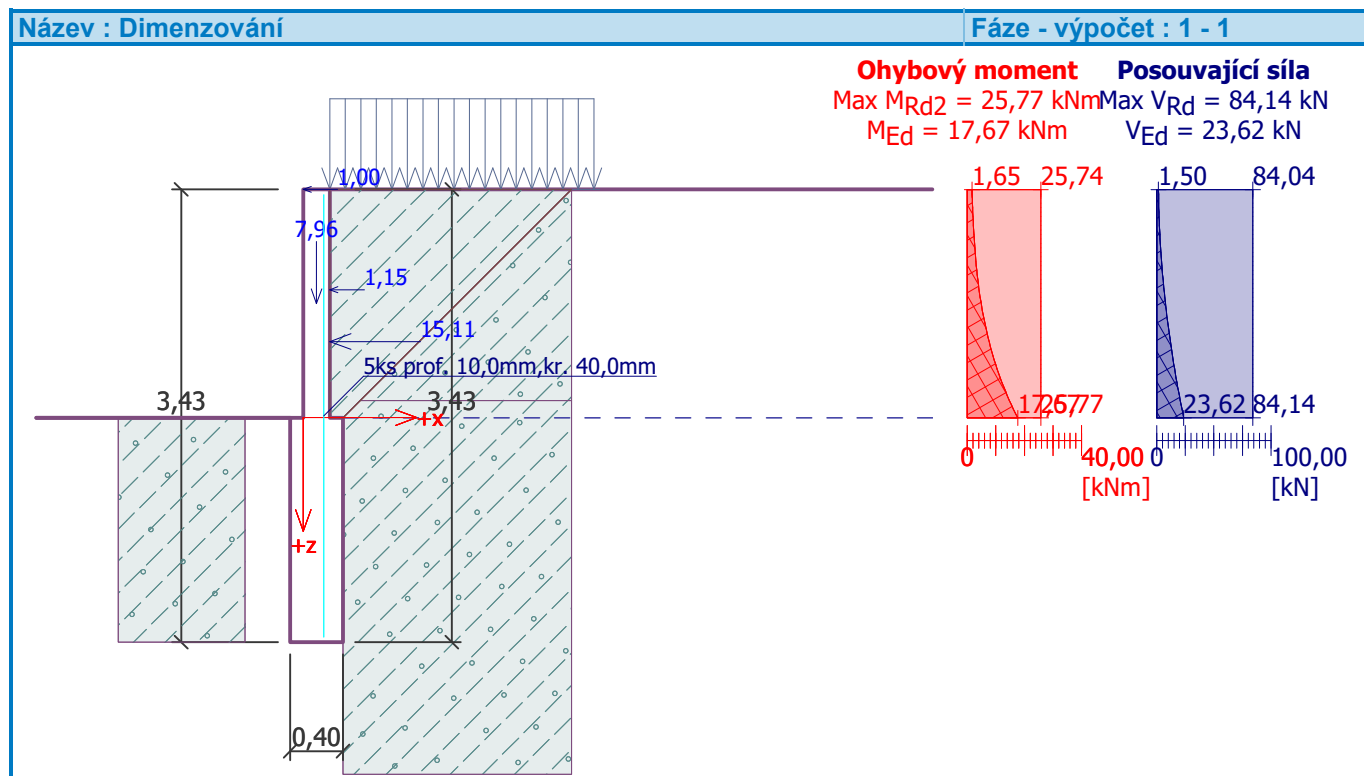
Posouzení zdi v pracovní spáře 1,73 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrální osy $x = 0,01 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 84,14 \text{ kN} > 23,62 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 25,77 \text{ kNm} > 17,67 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

Výpočet stability svahu**Vstupní data****Projekt****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)**Trvalá návrhová situace**

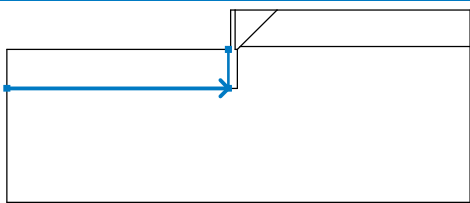
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)**Trvalá návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]
--	-----------------	----------

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,73	-0,30	-1,73	-0,20	-1,73
		-0,20	0,00	0,00	0,00	1,83	0,00
		10,29	0,00				
2		0,00	0,00	0,00	-1,73	0,10	-1,73
3		-0,30	-3,43	0,10	-3,43	0,10	-1,73
		0,23	-1,60	1,83	0,00		
4		0,23	-1,60	10,29	-1,60		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		-10,00	-3,43	-0,30	-3,43	-0,30	-1,73

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		26,00	12,00	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		18,00		
2	Zpětný zásyp		18,50		


Parametry zemin**Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$**

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

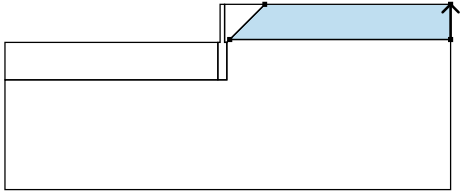
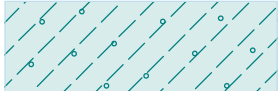
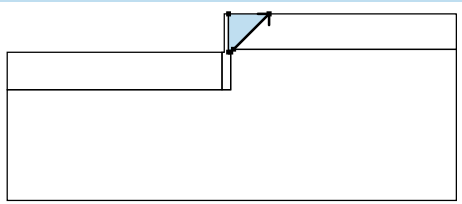

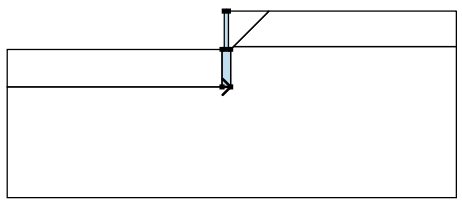
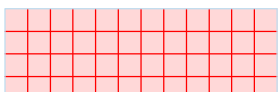
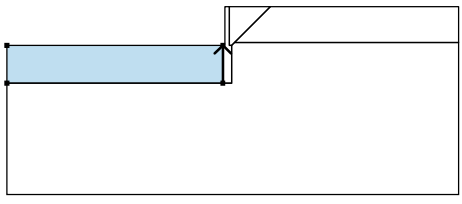

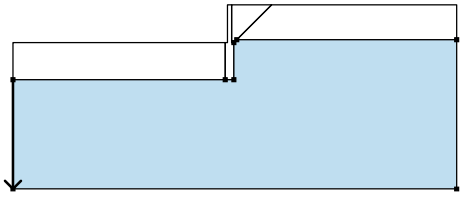

Zpětný zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

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		10,29	-1,60	10,29	0,00	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		1,83	0,00	0,23	-1,60	
2		0,23	-1,60	1,83	0,00	Zpětný zásyp 
		0,00	0,00	0,00	-1,73	
		0,10	-1,73			
3		-0,30	-3,43	0,10	-3,43	Materiál zdi 
		0,10	-1,73	0,00	-1,73	
		0,00	0,00	-0,20	0,00	
		-0,20	-1,73	-0,30	-1,73	
4		-0,30	-3,43	-0,30	-1,73	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		-10,00	-1,73	-10,00	-3,43	
5		-10,00	-3,43	-10,00	-8,43	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		10,29	-8,43	10,29	-1,60	
		0,23	-1,60	0,10	-1,73	
		0,10	-3,43	-0,30	-3,43	

Přetížení

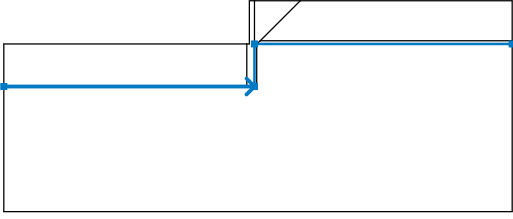
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 2,00		0,00	1,50		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	nahodilé

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-3,43	0,00	-3,43	0,00	-1,73
		10,29	-1,73				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

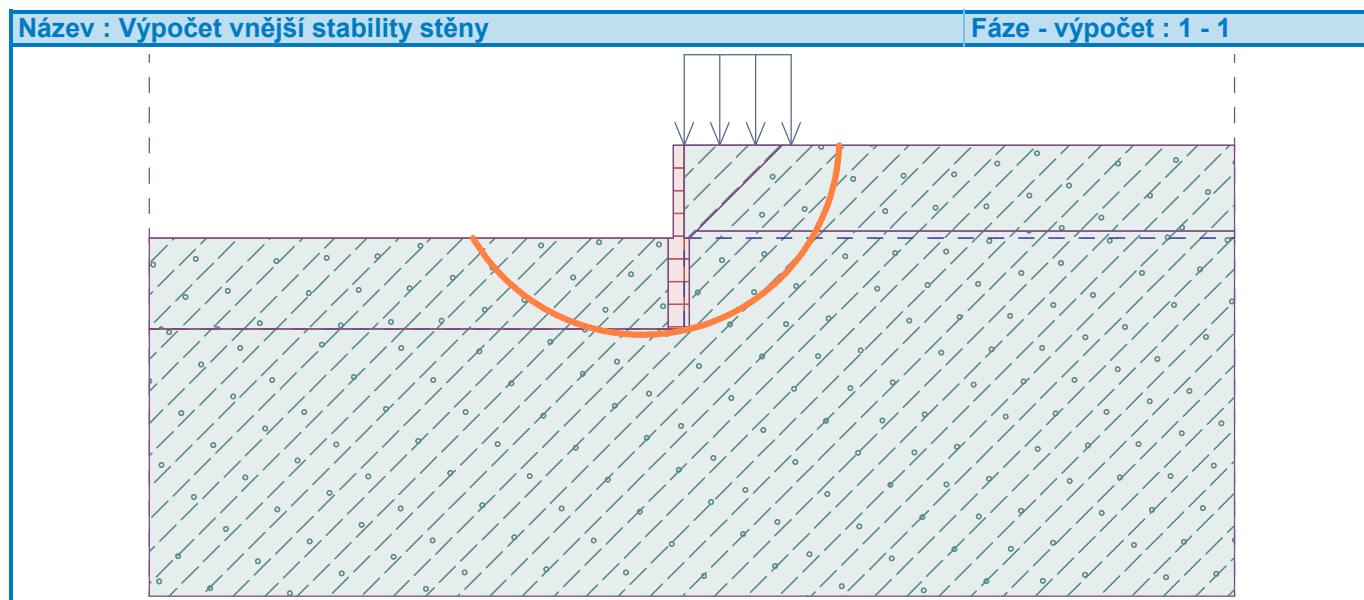
Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,78 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-59,46 [°]
	z =	0,14 [m]		$\alpha_2 =$	87,82 [°]
Poloměr :	R =	3,68 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 74,32 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 243,85 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 273,49 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 815,78 \text{ kNm/m}$

Využití : 33,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Projekt**

Akce : Revitalizace veřejných ploch města Luby
 Část : D1.2 Stavebně konstrukční řešení
 Popis : Lokalita B - U Pily - návrh opěrné stěny IO 02 - 04 převýšení 770 mm
 Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar
 Datum : 27.08.2018

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 zemetřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	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 :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	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 $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

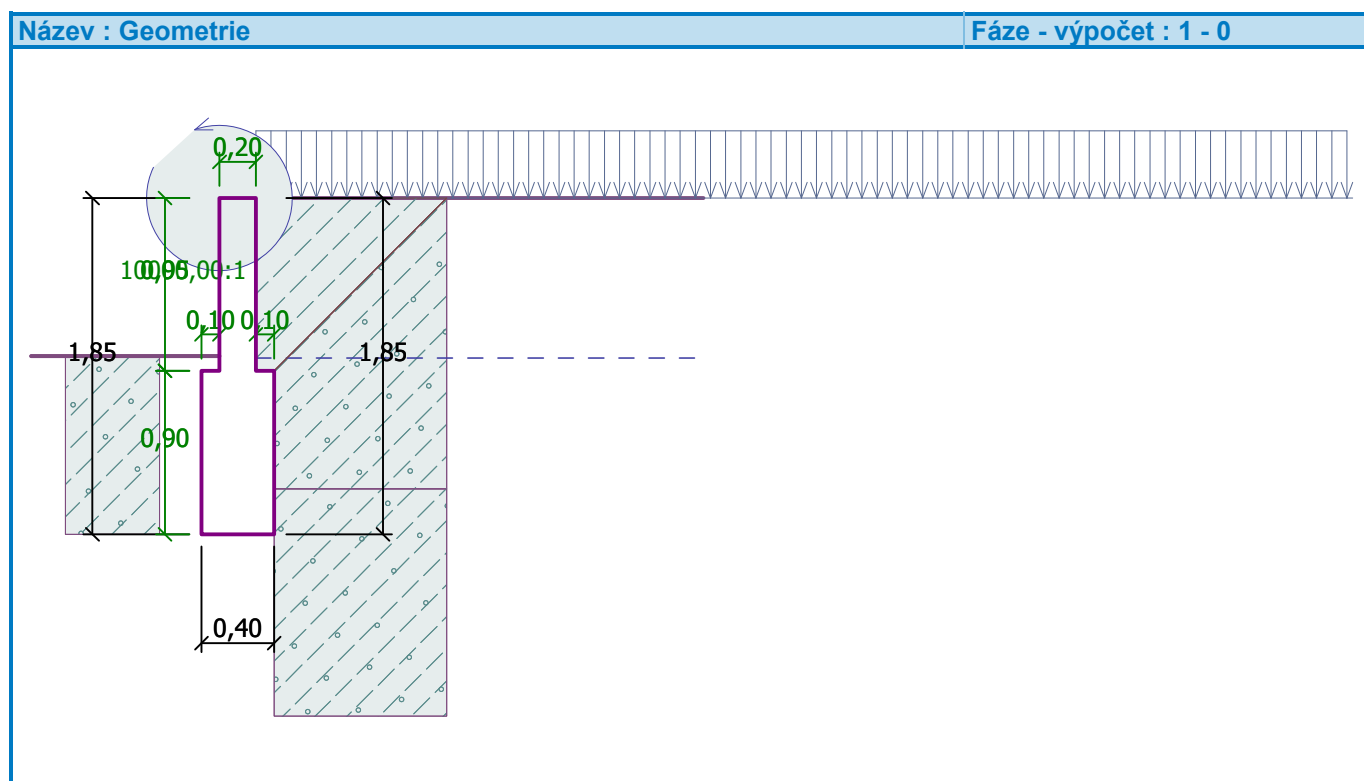
Ocel podélná : B500

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	0,95
3	0,10	0,95
4	0,10	1,85
5	-0,30	1,85
6	-0,30	0,95
7	-0,20	0,95
8	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 0,55 m².



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		26,00	12,00	18,00	8,00	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00	8,50	18,00

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

Parametry zemin

Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

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

Napjatost : efektivní

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



Zpětný zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Zpětný zásyp

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,60	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
2	-	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,88 m
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	5,00		0,00	6,00	na terénu
Číslo	Název							
1	nahodilé							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu
 Zemina na líci konstrukce - Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
 Třecí úhel kce-zemina $\delta = 18,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 0,98 \text{ m}$
 Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano	Síla č. 1	proměnné	-1,00	0,00	-1,10	-0,20	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1

Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_p	Pozn.
1	0,08	0,01	26,00	12,00	18,00	-18,00	4,228	
2	0,00	89,23(26,00)	26,00	12,00	18,00	-18,00	2,289	UPRAVENO
3	0,90	0,00	26,00	12,00	18,00	-18,00	4,228	

Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	49,35	46,93	-15,24
	0,08	1,44	0,00	55,43	52,72	-17,12
2	0,08	1,44	0,00	39,60	12,75	37,50
	0,08	1,46	0,00	39,66	12,76	37,55
3	0,08	1,46	0,00	55,54	52,82	-17,16
	0,98	17,64	0,00	123,93	117,87	-38,30

Výpočet tlaku v klidu na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	K_r	Pozn.
1	0,08	0,01	26,00	12,00	18,00	0,562	
2	0,00	89,23(80,00)	26,00	12,00	18,00	0,562	UPRAVENO
3	0,90	0,00	26,00	12,00	18,00	0,562	

Průběh tlaku v klidu na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,08	1,44	0,00	0,81	0,81	0,00
2	0,08	1,44	0,00	1,43	0,14	1,42
	0,08	1,46	0,00	1,45	0,14	1,44
3	0,08	1,46	0,00	0,82	0,82	0,00
	0,98	17,64	0,00	9,91	9,91	0,00

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
1	0,46	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
2	0,34	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
3	0,08	34,50	21,00	3,00	18,00	21,00	0,834	
4	0,07	34,50	21,00	3,00	8,50	21,00	0,834	

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
5	0,05	0,00	21,00	3,00	8,50	18,00	0,414	
6	0,60	0,00	21,00	3,00	8,50	18,00	0,414	
7	0,25	0,00	26,00	12,00	8,00	18,00	0,346	

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,46	8,29	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,46	8,29	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,80	14,48	0,00	2,56	2,44	0,79
3	0,80	14,48	0,00	9,24	5,23	7,61
	0,88	15,84	0,00	10,37	5,87	8,55
4	0,88	15,84	0,00	10,37	5,87	8,55
	0,95	16,43	0,70	10,87	6,15	8,95
5	0,95	16,43	0,70	3,37	3,21	1,04
	1,00	16,86	1,20	3,55	3,38	1,10
6	1,00	16,86	1,20	3,55	3,38	1,10
	1,60	21,96	7,20	5,66	5,39	1,75
7	1,60	21,96	7,20	0,00	0,00	0,00
	1,85	23,96	9,70	0,00	0,00	0,00

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,46	0,00	0,00
3	0,80	0,00	0,00
4	0,88	0,00	0,00
5	0,95	0,70	0,00
6	1,00	1,20	0,00
7	1,60	7,20	0,00
8	1,85	9,70	0,00

Průběh tlaku od přetížení - nahodilé

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,02	0,00	0,00
4	0,02	1,95	0,63
5	0,46	1,95	0,63
6	0,46	1,96	0,64
7	0,80	1,96	0,64
8	0,80	1,04	1,51
9	0,88	1,04	1,51
10	0,88	1,04	1,51
11	0,95	1,04	1,51

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
12	0,95	1,96	0,64
13	1,00	1,96	0,64
14	1,00	1,96	0,64
15	1,60	1,96	0,64
16	1,60	1,61	0,52
17	1,85	1,61	0,52

Spočtené síly působící na konstrukci

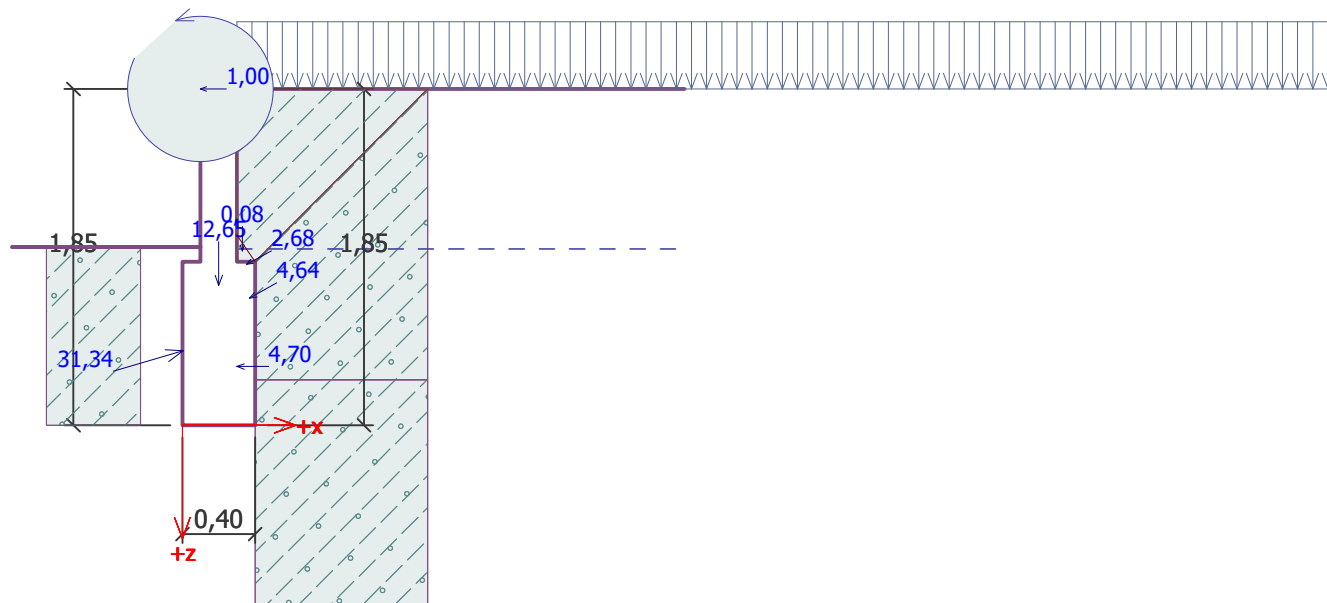
Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,77	12,65	0,20	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-30,11	-0,41	-8,71	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,96	0,08	0,33	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	4,05	-0,70	2,27	0,37	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	4,70	-0,32	0,00	0,30	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-1,85	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
nahodilé	2,37	-0,89	1,26	0,35	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	1,00	-1,85	0,00	0,10	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlacení**Moment vzdorující $M_{res} = 3,08 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{ovr} = 1,12 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 8,34 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{act} = -13,24 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 31,59 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	-2,79	12,64	-16,30	0,000	31,59
2	-1,40	8,98	-13,24	0,000	22,43

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-5,21	7,55	-17,99

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

Posouzení excentricity

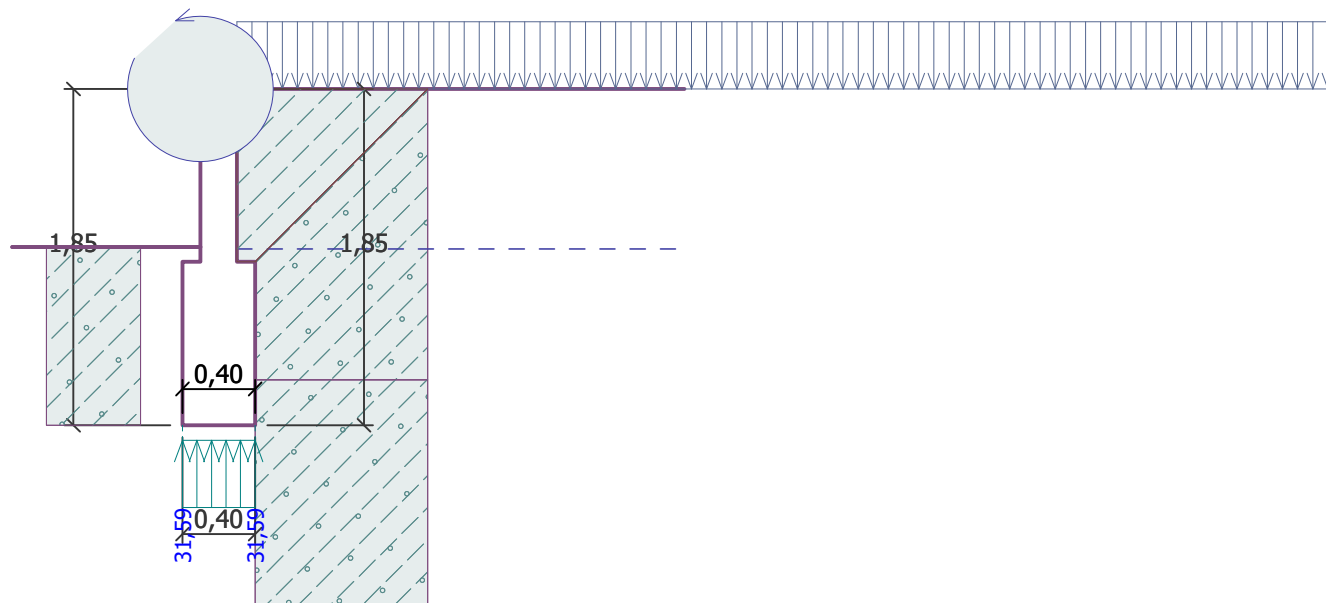
Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 175,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 31,59 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 125,00 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy **VYHOVUJE**Celkové posouzení - únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

Název : Únosnost

Fáze - výpočet : 1 - -1



Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Třh.- zed'	0,00	-0,47	4,37	0,10	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,33	-0,04	-0,42	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	4,54	-0,32	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,02	-0,02	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-0,95	0,00	0,20	1,000	1,000	1,000
nahodilé	2,62	-0,47	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	1,00	-0,95	0,00	0,00	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,95 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,25 %	>	0,15 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,01 m	<	0,10 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	84,10 kN	>	10,25 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	25,75 kNm	>	6,75 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.Posouzení dříku - zadní výztuž - V_{Ed}

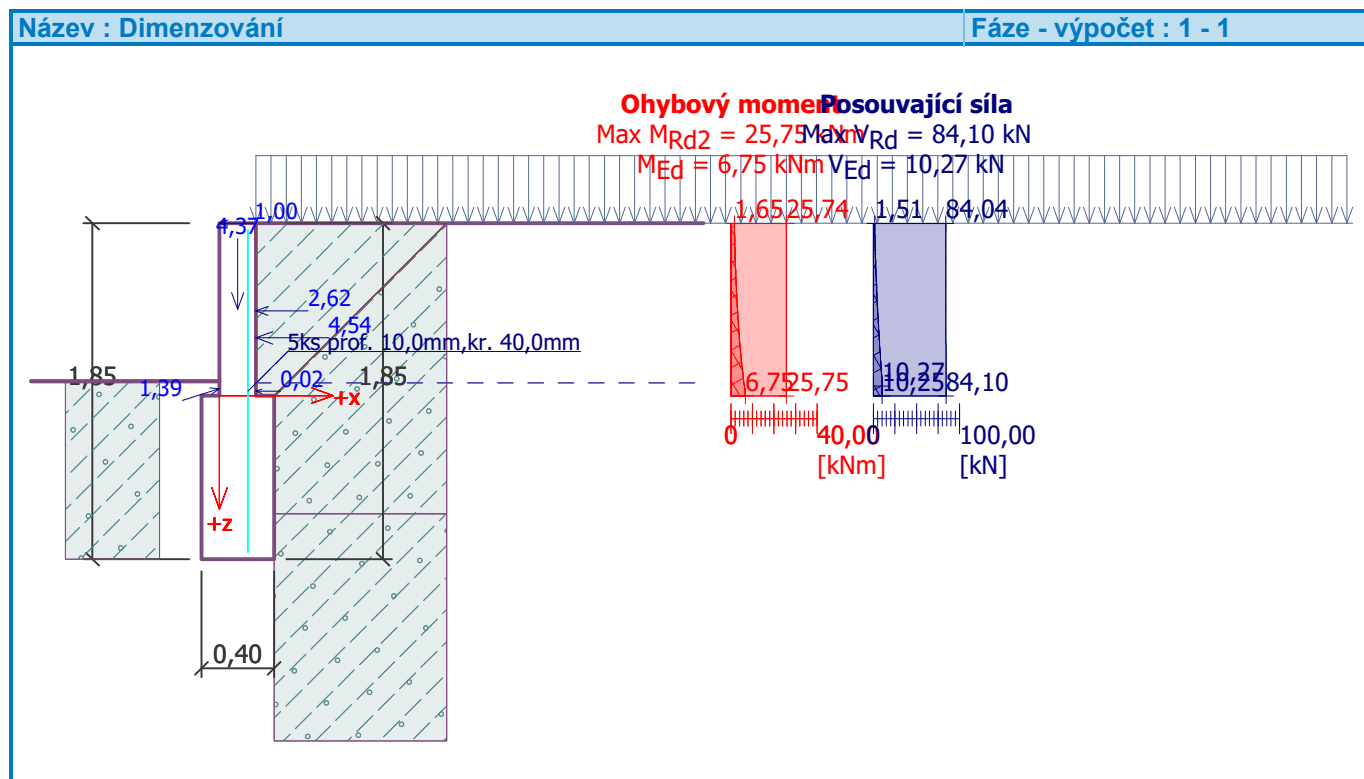
Posouzení zdi v pracovní spáře 0,89 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 84,09 \text{ kN} > 10,27 \text{ kN} = V_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Výpočet stability svahu****Vstupní data**

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

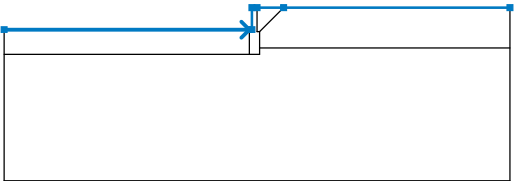
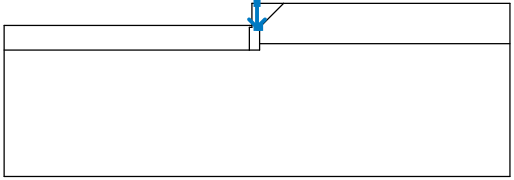
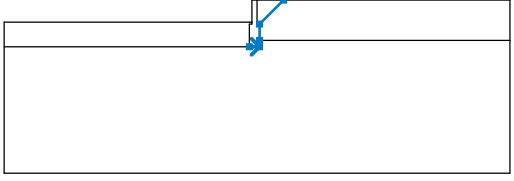
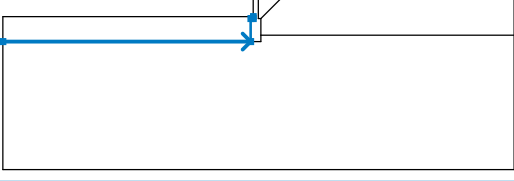
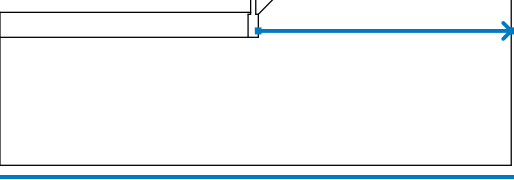
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]	

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-0,87	-0,30	-0,87	-0,20	-0,87
		-0,20	0,00	0,00	0,00	1,05	0,00
		10,00	0,00				
2		0,00	0,00	0,00	-0,95	0,10	-0,95
3		-0,30	-1,85	0,10	-1,85	0,10	-1,60
		0,10	-0,95	1,05	0,00		
4		-10,00	-1,85	-0,30	-1,85	-0,30	-0,95
		-0,20	-0,95	-0,20	-0,87		
5		0,10	-1,60	10,00	-1,60		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		26,00	12,00	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		18,00		

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
2	Zpětný zásyp		18,50		

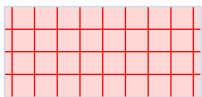
Parametry zemín**Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$** Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

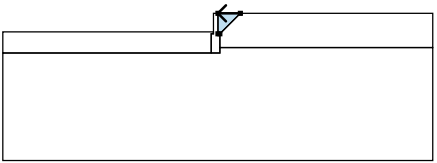
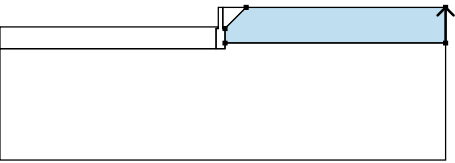
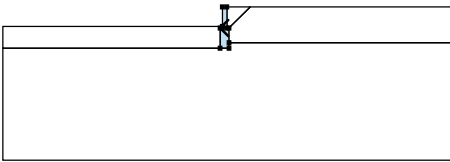
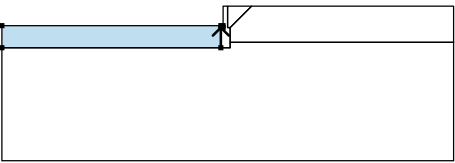
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ **Zpětný zásyp**Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

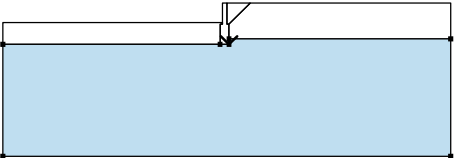
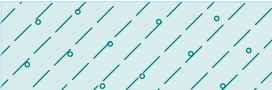
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 3,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$ **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		1,05	0,00	0,00	0,00	Zpětný zásyp
		0,00	-0,95	0,10	-0,95	
2		10,00	-1,60	10,00	0,00	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		1,05	0,00	0,10	-0,95	
		0,10	-1,60			
3		-0,20	-0,95	-0,30	-0,95	Materiál zdi
		-0,30	-1,85	0,10	-1,85	
		0,10	-1,60	0,10	-0,95	
		0,00	-0,95	0,00	0,00	
		-0,20	0,00	-0,20	-0,87	
4		-0,30	-1,85	-0,30	-0,95	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		-0,20	-0,95	-0,20	-0,87	
		-0,30	-0,87	-10,00	-0,87	
		-10,00	-1,85			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		0,10	-1,60	0,10	-1,85	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		-0,30	-1,85	-10,00	-1,85	
		-10,00	-6,85	10,00	-6,85	
		10,00	-1,60			

Přítížení

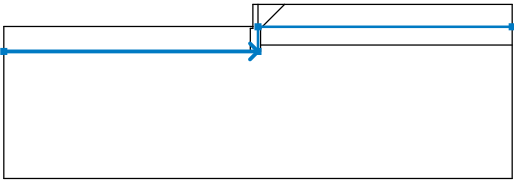
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 6,00		0,00	q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
								5,00	kN/m ²

Názyv přítížení

Číslo	Název
1	nahodilé

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,85	0,00	-1,85	0,00	-0,88
		10,00	-0,88				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-0,36 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-54,82	[°]
	z =	0,53 [m]		$\alpha_2 =$	77,40	[°]
Poloměr :	R =	2,43 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

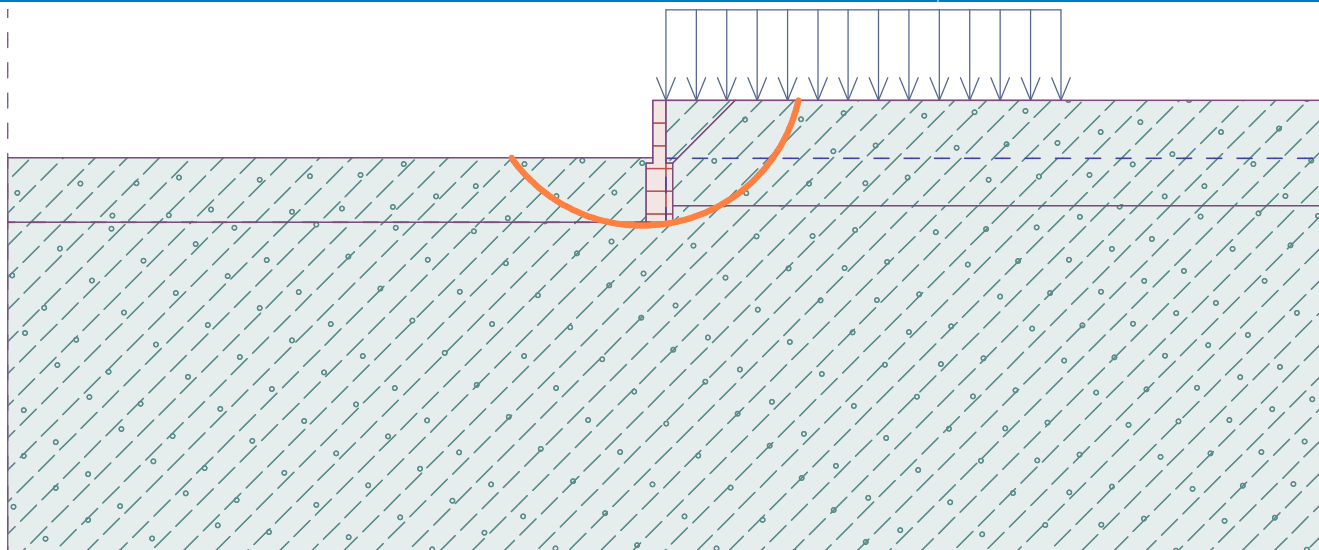
Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 30,97$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 119,81$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 75,25$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 264,68$ kNm/m

Využití : 28,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet vnější stability stěny

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Projekt**

Akce : Revitalizace veřejných ploch města Luby
 Část : D1.2 Stavebně konstrukční řešení
 Popis : Lokalita B - U Pily - návrh opěrné stěny IO 02 - 04 převýšení 1200 mm
 Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar
 Datum : 27.08.2018

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 zemetřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	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 :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	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 konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

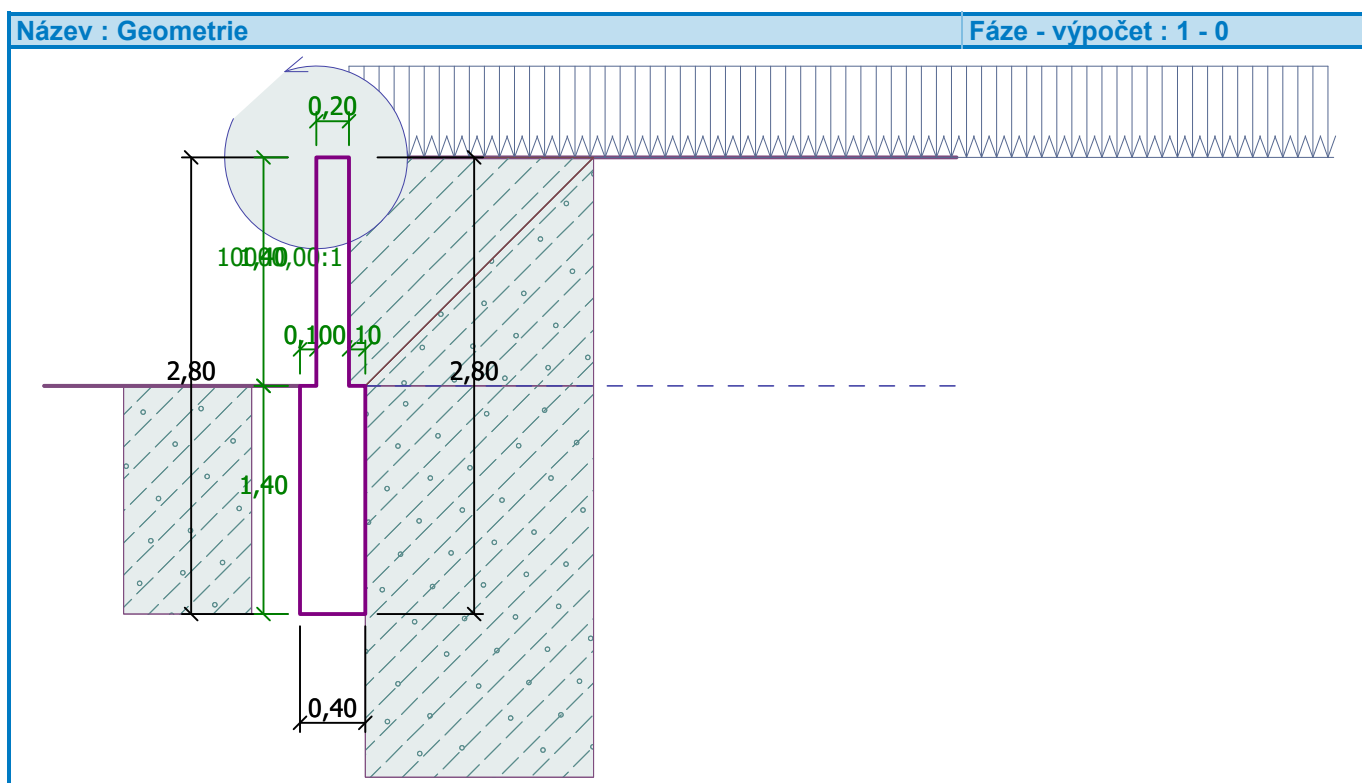
Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,40
3	0,10	1,40
4	0,10	2,80
5	-0,30	2,80
6	-0,30	1,40
7	-0,20	1,40
8	-0,20	0,00

Počátek $[0,0]$ je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 0.84 m^2 .



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		26,00	12,00	18,00	8,00	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00	8,50	18,00

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

Parametry zemin

Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

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

Napjatost : efektivní

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



Zpětný zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Zpětný zásyp

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,40	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
2	-	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,40 m
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	5,00		0,00	6,00	na terénu
Číslo	Název							
1	nahodilé							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu
 Zemina na líci konstrukce - Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
 Třecí úhel kce-zemina $\delta = 18,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 1,40 \text{ m}$
 Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano	Síla č. 1	proměnné	-1,00	0,00	-1,10	-0,20	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1

Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_p	Pozn.
1	1,00	0,00	26,00	12,00	18,00	-18,00	4,228	
2	0,40	0,00	26,00	12,00	18,00	-18,00	4,228	

Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	49,35	46,93	-15,25
	1,00	18,00	0,00	125,45	119,31	-38,77
2	1,00	18,00	0,00	125,45	119,31	-38,77
	1,40	25,20	0,00	155,90	148,27	-48,17

Výpočet tlaku v klidu na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Pozn.
1	1,00	0,00	26,00	12,00	18,00	0,562	
2	0,40	0,00	26,00	12,00	18,00	0,562	

Průběh tlaku v klidu na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	18,00	0,00	10,11	10,11	0,00
2	1,00	18,00	0,00	10,11	10,11	0,00
	1,40	25,20	0,00	14,15	14,15	0,00

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
1	0,46	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
2	0,54	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
3	0,25	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
4	0,15	34,50	21,00	3,00	18,00	21,00	0,834	
5	1,40	0,00	26,00	12,00	8,00	18,00	0,346	

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,46	8,29	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,46	8,29	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	18,00	0,00	4,02	3,83	1,24
3	1,00	18,00	0,00	4,02	3,83	1,24
	1,25	22,58	0,00	5,92	5,63	1,83
4	1,25	22,58	0,00	15,99	9,06	13,18
	1,40	25,20	0,00	18,17	10,29	14,98
5	1,40	25,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,80	36,40	14,00	0,00	0,00	0,00

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,46	0,00	0,00
3	1,00	0,00	0,00
4	1,25	0,00	0,00
5	1,40	0,00	0,00
6	2,80	14,00	0,00

Průběh tlaku od přetížení - nahodilé

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,02	0,00	0,00
4	0,02	1,95	0,63
5	0,46	1,95	0,63
6	0,46	1,96	0,64
7	1,00	1,96	0,64
8	1,25	1,96	0,64
9	1,25	1,07	1,56
10	1,40	1,07	1,56
11	1,40	1,63	0,53
12	2,80	1,62	0,53

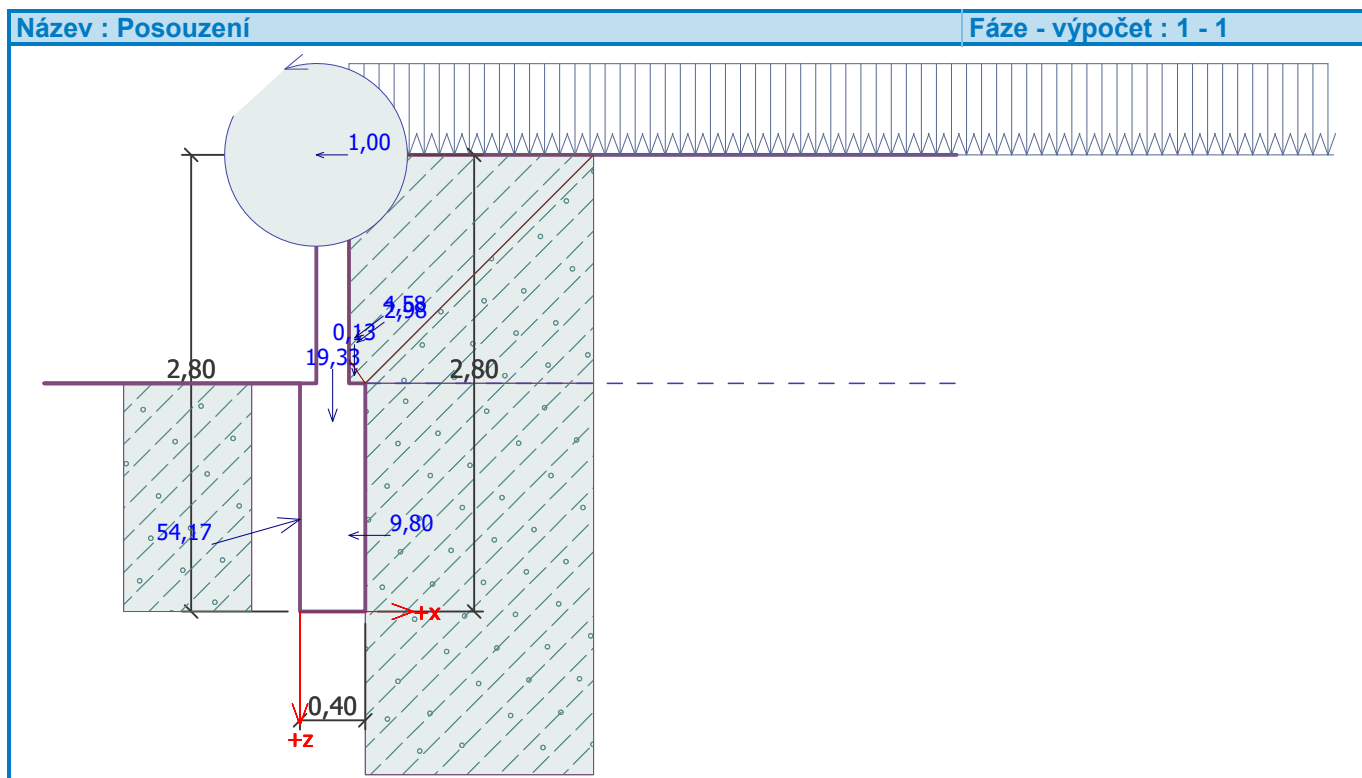
Spočtené síly působící na konstrukci

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	-1,17	19,33	0,20	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-52,11	-0,56	-14,78	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,45	0,13	0,33	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	3,64	-1,68	2,77	0,34	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	9,80	-0,47	0,00	0,30	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,80	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
nahodilé	2,41	-1,65	1,75	0,35	1,500	1,500	1,500

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Síla č. 1	1,00	-2,80	0,00	0,10	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{res} = 4,35 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{ovr} = -3,16 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 9,26 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{act} = -28,84 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 42,20 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

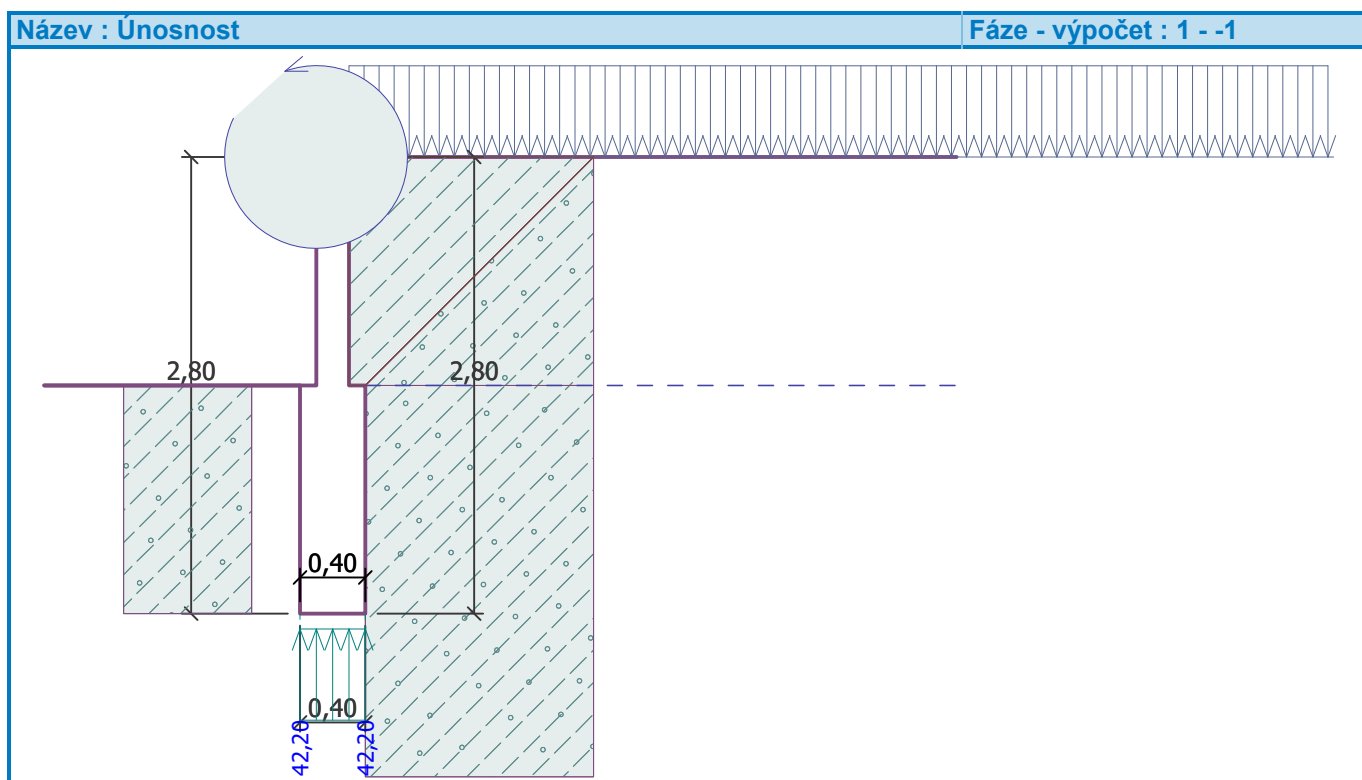
Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-10,66	16,89	-33,54	0,000	42,20
2	-7,04	11,05	-28,84	0,000	27,61

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-14,46	9,20	-35,25

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy $R = 175,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 42,20 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 125,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dřiku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-0,70	6,44	0,10	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	9,89	-0,47	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-1,40	0,00	0,20	1,000	1,000	1,000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
nahodilé	3,86	-0,69	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	1,00	-1,40	0,00	0,00	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

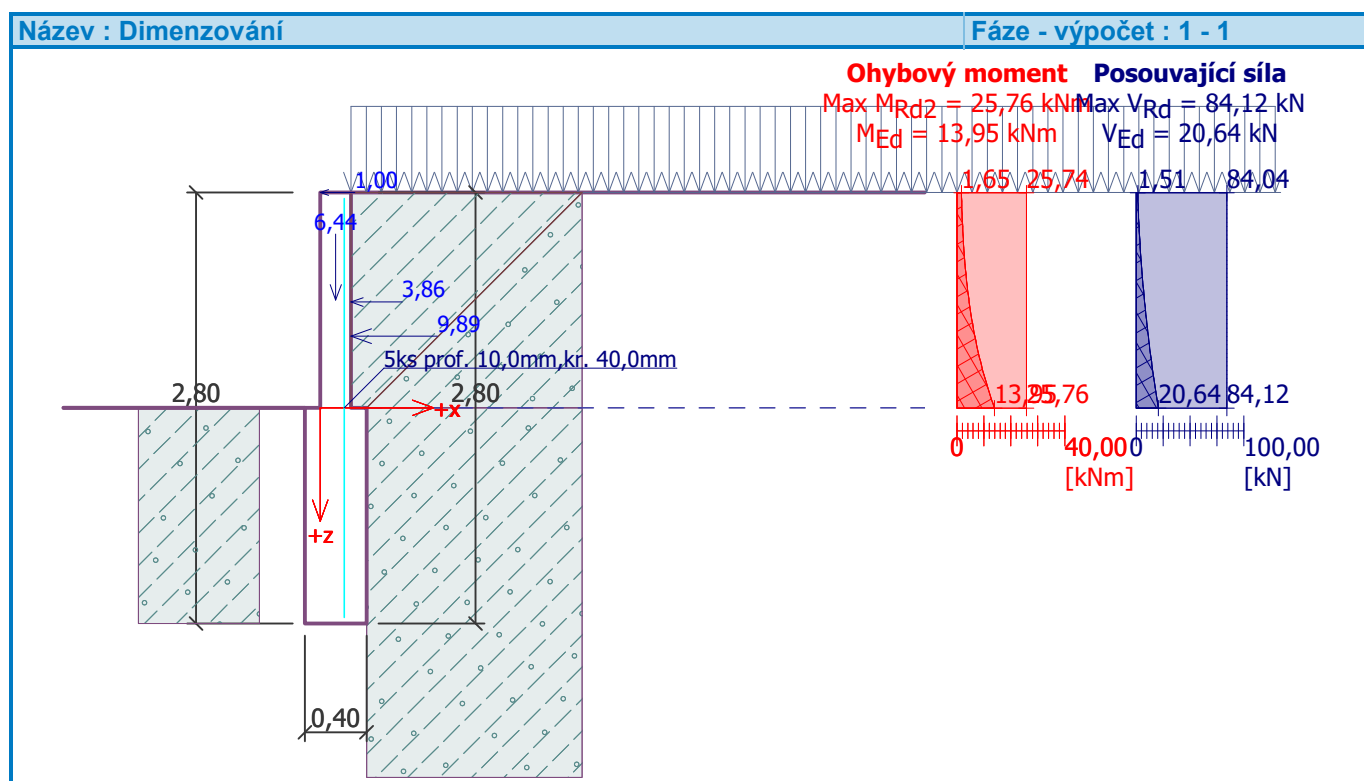
Posouzení zdi v pracovní spáře 1,40 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrální osy $x = 0,01 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 84,12 \text{ kN} > 20,64 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 25,76 \text{ kNm} > 13,95 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Výpočet stability svahu****Vstupní data**

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

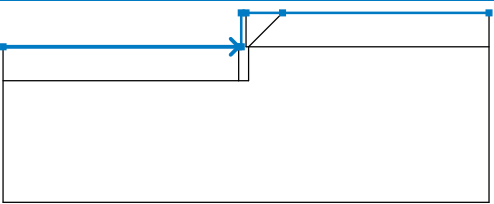
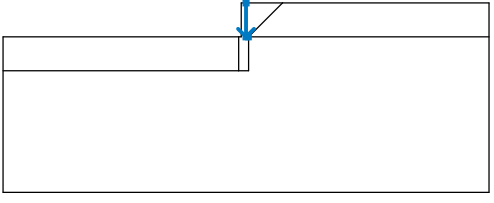
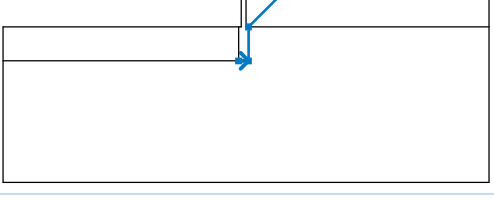
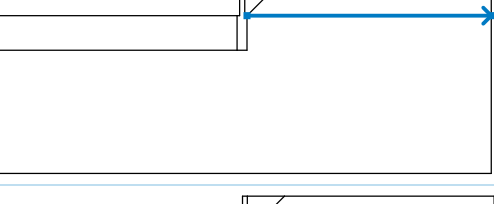

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)


Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]
--	-----------------	----------

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,40	-0,30	-1,40	-0,20	-1,40
		-0,20	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00
		10,00	0,00				
2		0,00	0,00	0,00	-1,40	0,10	-1,40
3		-0,30	-2,80	0,10	-2,80	0,10	-1,40
		1,50	0,00				
4		0,10	-1,40	10,00	-1,40		
5		-10,00	-2,80	-0,30	-2,80	-0,30	-1,40

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		26,00	12,00	18,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		18,00		
2	Zpětný zásyp		18,50		

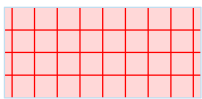
Parametry zemin**Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$**

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

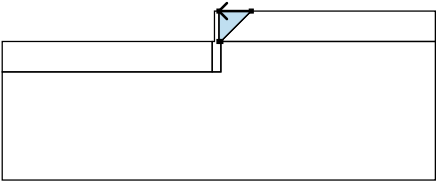

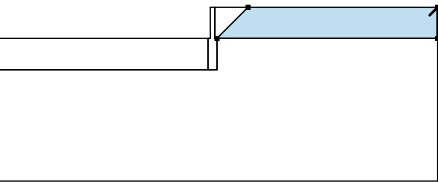
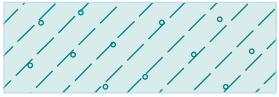
Zpětný zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

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		1,50	0,00	0,00	0,00	Zpětný zásyp 
		0,00	-1,40	0,10	-1,40	
2		10,00	-1,40	10,00	0,00	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		1,50	0,00	0,10	-1,40	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		-0,30	-2,80	0,10	-2,80	Materiál zdi
		0,10	-1,40	0,00	-1,40	
		0,00	0,00	-0,20	0,00	
		-0,20	-1,40	-0,30	-1,40	
4		-0,30	-2,80	-0,30	-1,40	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8
		-10,00	-1,40	-10,00	-2,80	
5		-10,00	-2,80	-10,00	-7,80	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8
		10,00	-7,80	10,00	-1,40	
		0,10	-1,40	0,10	-2,80	
		-0,30	-2,80			

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 6,00		0,00	q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
								5,00	kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	nahodilé

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-2,80	0,00	-2,80	0,00	-1,40
		10,00	-1,40				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy

Střed :	x =	-0,47 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-56,02 [°]
	z =	0,45 [m]		$\alpha_2 =$	82,19 [°]
Poloměr :	R =	3,31 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

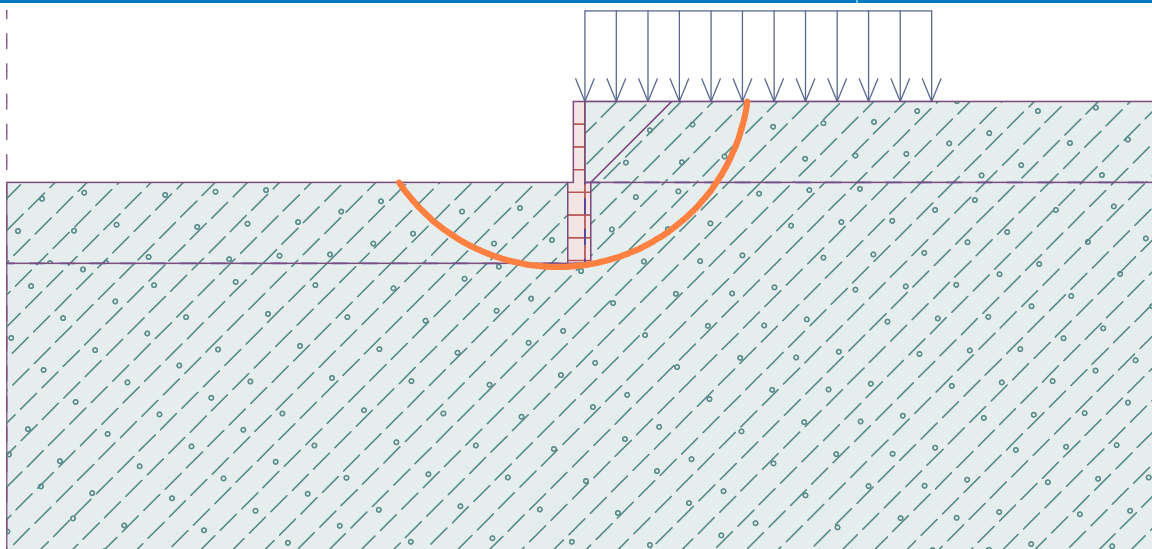
Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 61,84 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 196,58 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 204,70 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 591,53 \text{ kNm/m}$

Využití : 34,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet vnější stability stěny

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Projekt**

Akce : Revitalizace veřejných ploch města Luby
 Část : D1.2 Stavebně konstrukční řešení
 Popis : Lokalita B - U Pily - návrh opěrné stěny IO 02 - 05_06 převýšení 1150 mm
 Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar
 Datum : 27.08.2018

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 zemetřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	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 :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	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 $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

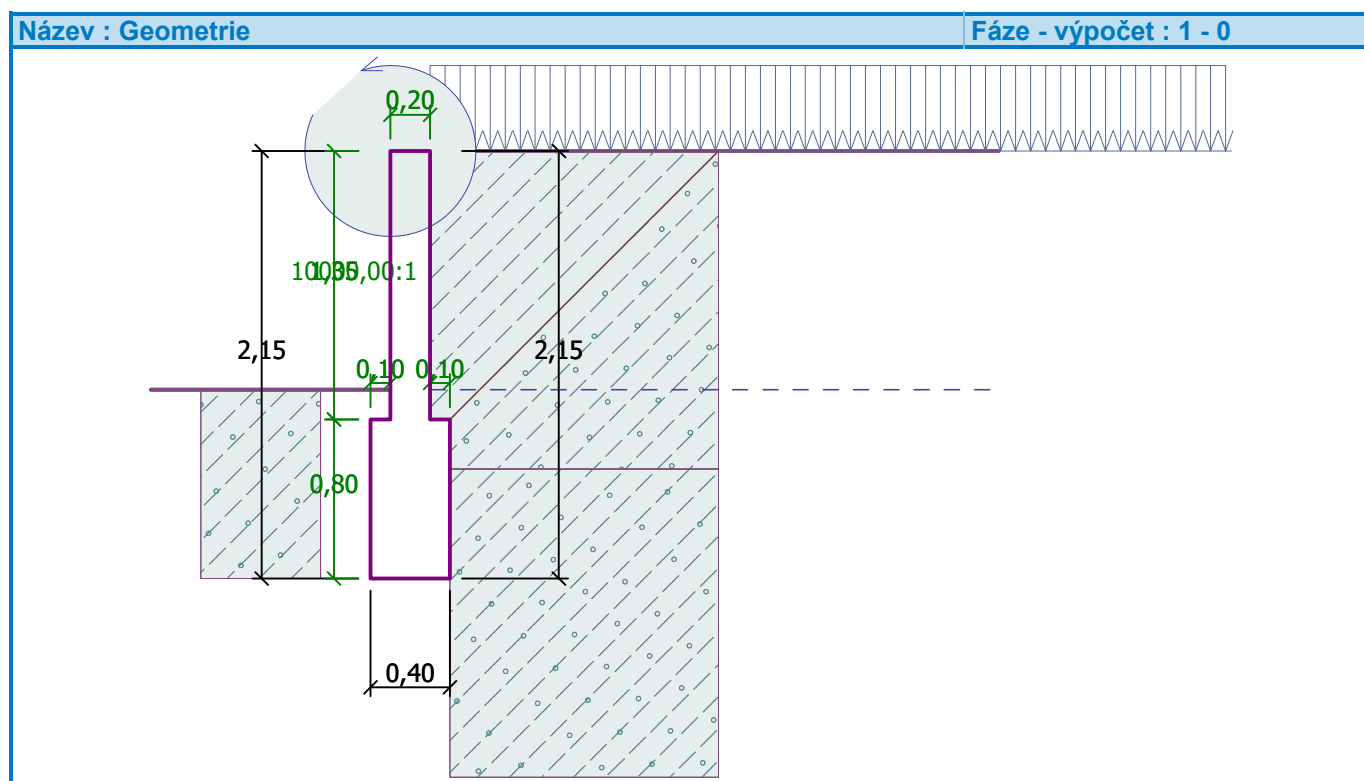
Ocel podélná : B500

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	1,35
3	0,10	1,35
4	0,10	2,15
5	-0,30	2,15
6	-0,30	1,35
7	-0,20	1,35
8	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 0,59 m².



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		26,00	12,00	18,00	8,00	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00	8,50	18,00

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

Parametry zemin

Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³

Napjatost : efektivní

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



Zpětný zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Zpětný zásyp

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,60	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
2	-	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,20 m
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	1,50		0,00	4,00	na terénu
Číslo	Název							
1	nahodilé							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu
 Zemina na líci konstrukce - Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
 Třecí úhel kce-zemina $\delta = 18,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 0,95 \text{ m}$
 Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano	Síla č. 1	proměnné	-1,00	0,00	-1,10	-0,20	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1

Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_p	Pozn.
1	0,15	0,01	26,00	12,00	18,00	-18,00	4,228	
2	0,00	89,23(26,00)	26,00	12,00	18,00	-18,00	2,289	UPRAVENO
3	0,80	0,00	26,00	12,00	18,00	-18,00	4,228	

Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	49,35	46,93	-15,24
	0,15	2,70	0,00	60,76	57,79	-18,77
2	0,15	2,70	0,00	42,49	13,67	40,23
	0,15	2,72	0,00	42,54	13,69	40,28
3	0,15	2,72	0,00	60,87	57,89	-18,81
	0,95	17,10	0,00	121,65	115,70	-37,59

Výpočet tlaku v klidu na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Pozn.
1	0,15	0,01	26,00	12,00	18,00	0,562	
2	0,00	89,23(80,00)	26,00	12,00	18,00	0,562	UPRAVENO
3	0,80	0,00	26,00	12,00	18,00	0,562	

Průběh tlaku v klidu na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,15	2,70	0,00	1,52	1,52	0,00
2	0,15	2,70	0,00	2,67	0,26	2,66
	0,15	2,72	0,00	2,70	0,27	2,68
3	0,15	2,72	0,00	1,53	1,53	0,00
	0,95	17,10	0,00	9,60	9,60	0,00

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
1	0,46	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
2	0,54	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
3	0,20	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
4	0,00	0,00	21,00	3,00	8,50	18,00	0,414	

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
5	0,15	34,50	21,00	3,00	8,50	21,00	0,834	
6	0,25	0,00	21,00	3,00	8,50	18,00	0,414	
7	0,55	0,00	26,00	12,00	8,00	18,00	0,346	

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,46	8,29	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,46	8,29	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	18,00	0,00	4,02	3,83	1,24
3	1,00	18,00	0,00	4,02	3,83	1,24
	1,20	21,60	0,00	5,51	5,24	1,70
4	1,20	21,60	0,00	5,51	5,24	1,70
	1,20	21,64	0,04	5,53	5,26	1,71
5	1,20	21,64	0,04	15,20	8,61	12,53
	1,35	22,88	1,50	16,24	9,20	13,38
6	1,35	22,88	1,50	6,04	5,75	1,87
	1,60	25,00	4,00	6,92	6,59	2,14
7	1,60	25,00	4,00	0,00	0,00	0,00
	2,15	29,40	9,50	0,00	0,00	0,00

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,46	0,00	0,00
3	1,00	0,00	0,00
4	1,20	0,00	0,00
5	1,20	0,04	0,00
6	1,35	1,50	0,00
7	1,60	4,00	0,00
8	2,15	9,50	0,00

Průběh tlaku od přetížení - nahodilé

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,02	0,00	0,00
4	0,02	0,59	0,19
5	0,46	0,58	0,19
6	0,46	0,59	0,19
7	1,00	0,59	0,19
8	1,20	0,59	0,19
9	1,20	0,59	0,19
10	1,20	0,32	0,46
11	1,35	0,32	0,46

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
12	1,35	0,59	0,19
13	1,60	0,59	0,19
14	1,60	0,48	0,16
15	2,15	0,48	0,16

Spočtené síly působící na konstrukci

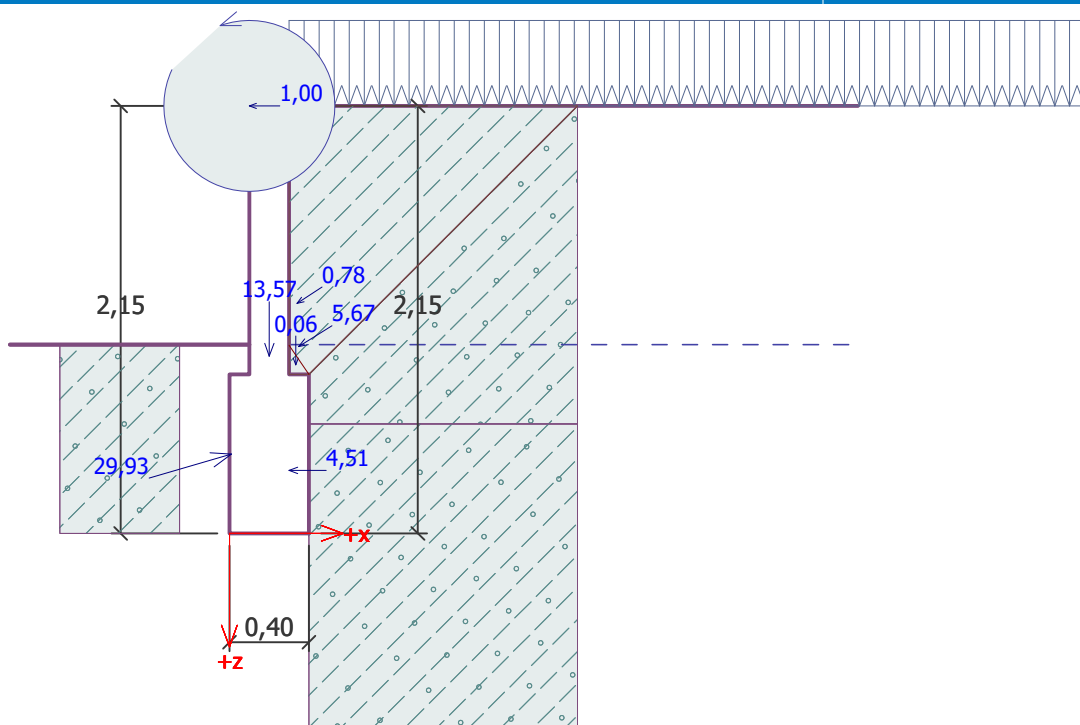
Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,89	13,57	0,20	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-28,75	-0,40	-8,33	0,01	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,85	0,06	0,33	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	4,80	-0,94	3,02	0,35	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	4,51	-0,32	0,00	0,30	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,15	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
nahodilé	0,65	-1,16	0,43	0,34	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	1,00	-2,15	0,00	0,10	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlacení**Moment vzdorující $M_{res} = 3,07$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 2,58$ kNm/m**Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 8,17$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = -13,69$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 34,35 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	-1,63	13,75	-16,95	0,000	34,35
2	0,30	10,03	-13,69	0,074	29,41

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-3,60	8,76	-17,78

Posouzení únosnosti základové půdy

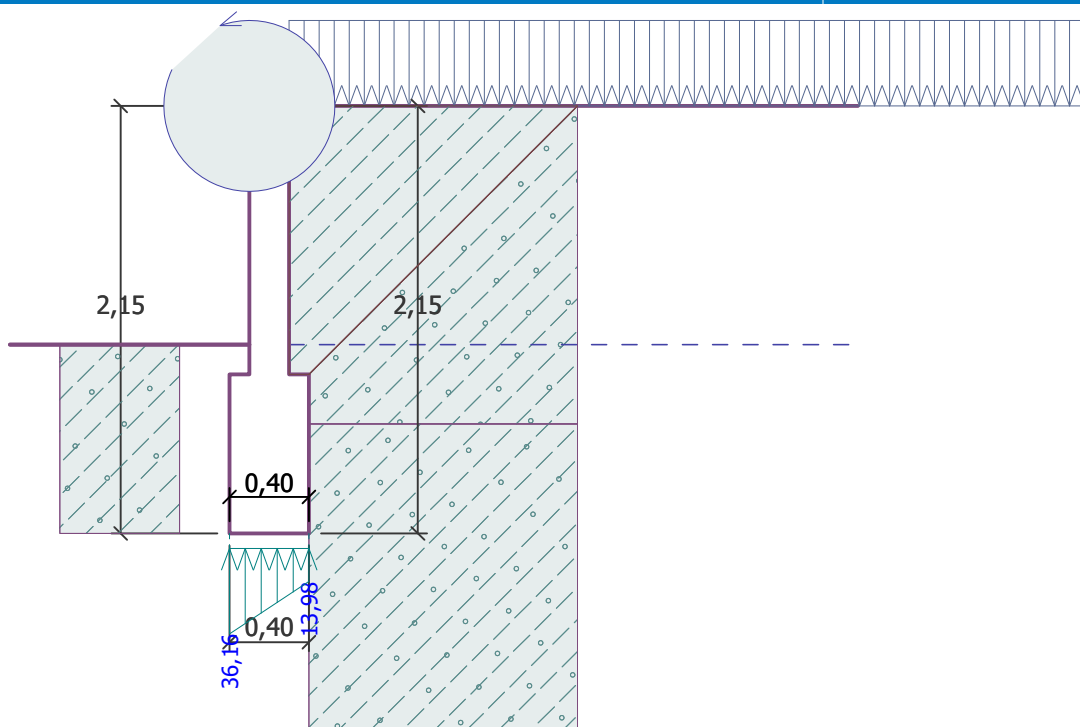
Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,074$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

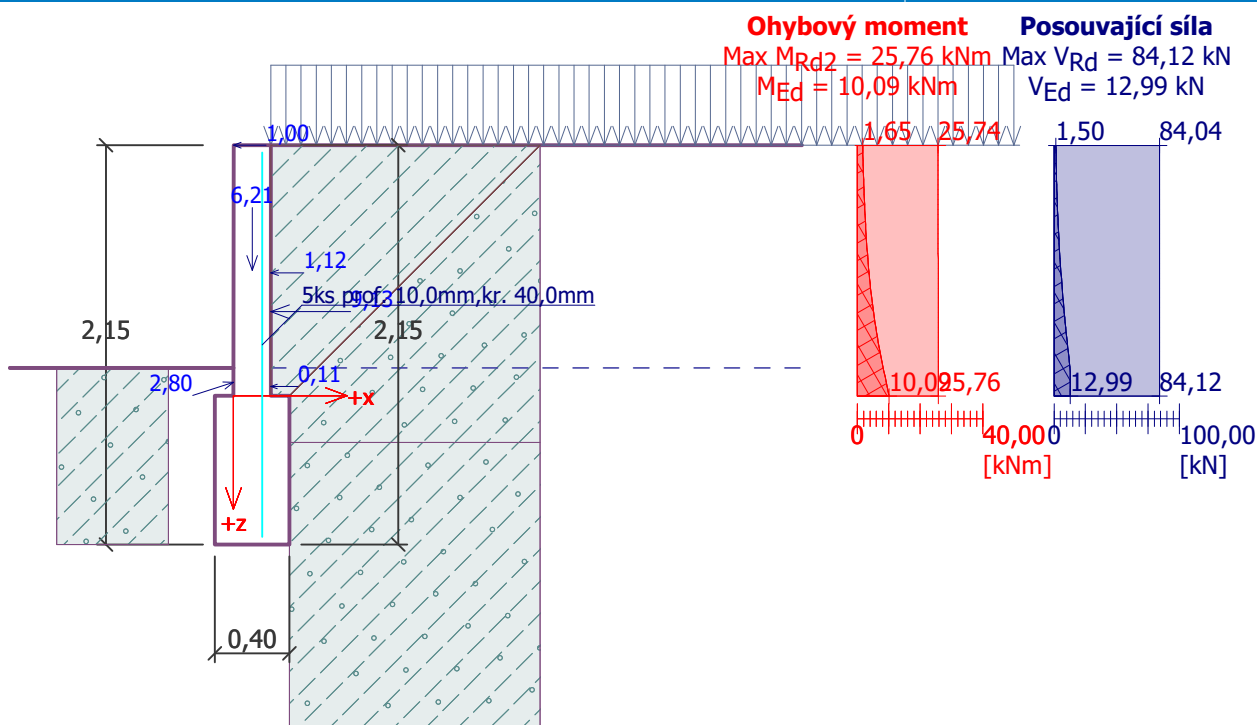
Únosnost základové půdy $R = 175,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 36,16 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 125,00 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy **VYHOVUJE**Celkové posouzení - únosnost základové půdy **VYHOVUJE**



Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,67	6,21	0,10	1,000	1,350	1,000
Odpor na lóci	-2,67	-0,07	-0,84	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	9,13	-0,45	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,11	-0,05	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,35	0,00	0,20	1,000	1,000	1,000
nahodilé	1,12	-0,66	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	1,00	-1,35	0,00	0,00	1,500	0,000	1,500

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

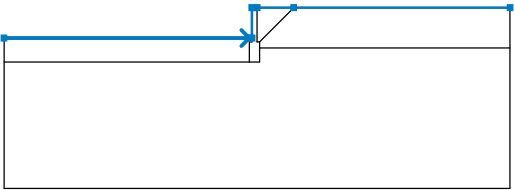
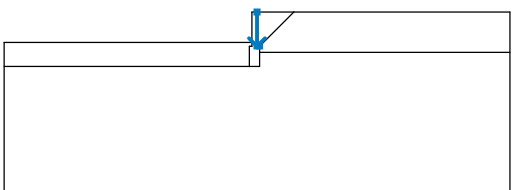
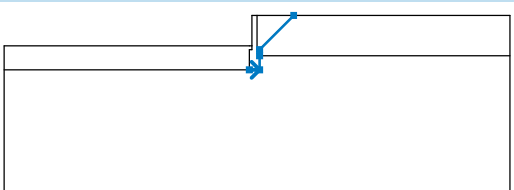
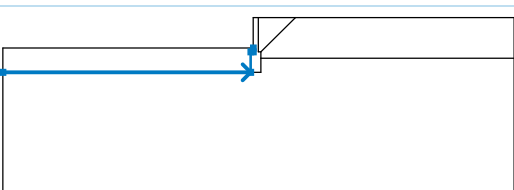
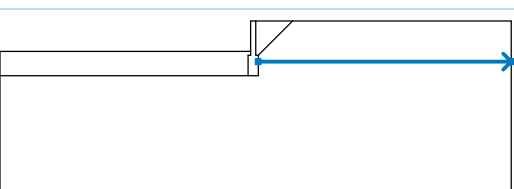
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)

Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]
--	-----------------	----------

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,20	-0,30	-1,20	-0,20	-1,20
		-0,20	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00
		10,00	0,00				
2		0,00	0,00	0,00	-1,35	0,10	-1,35
3		-0,30	-2,15	0,10	-2,15	0,10	-1,60
		0,10	-1,35	1,45	0,00		
4		-10,00	-2,15	-0,30	-2,15	-0,30	-1,35
		-0,20	-1,35	-0,20	-1,20		
5		0,10	-1,60	10,00	-1,60		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		26,00	12,00	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		18,00		

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
2	Zpětný zásyp		18,50		

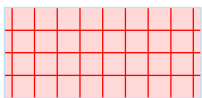
Parametry zemín**Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$** Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

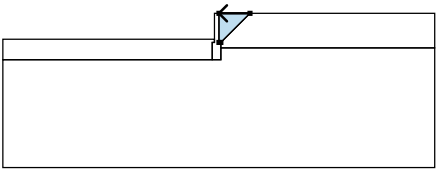

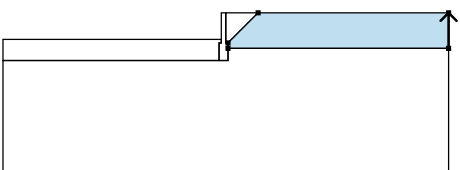
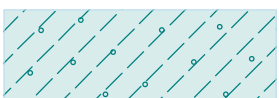
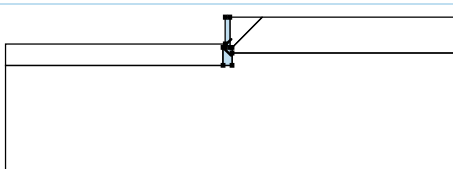
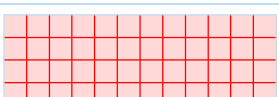
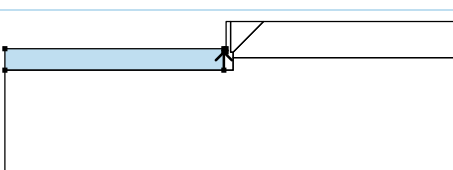

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ **Zpětný zásyp**Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

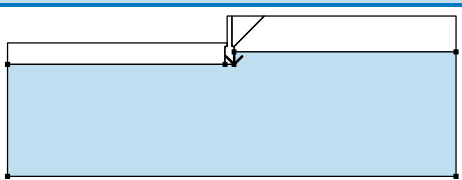

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 3,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$ **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		1,45	0,00	0,00	0,00	Zpětný zásyp 
		0,00	-1,35	0,10	-1,35	
2		10,00	-1,60	10,00	0,00	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		1,45	0,00	0,10	-1,35	
		0,10	-1,60			
3		-0,20	-1,35	-0,30	-1,35	Materiál zdi 
		-0,30	-2,15	0,10	-2,15	
		0,10	-1,60	0,10	-1,35	
		0,00	-1,35	0,00	0,00	
		-0,20	0,00	-0,20	-1,20	
4		-0,30	-2,15	-0,30	-1,35	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		-0,20	-1,35	-0,20	-1,20	
		-0,30	-1,20	-10,00	-1,20	
		-10,00	-2,15			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		0,10	-1,60	0,10	-2,15	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		-0,30	-2,15	-10,00	-2,15	
		-10,00	-7,15	10,00	-7,15	
		10,00	-1,60			

Přítížení

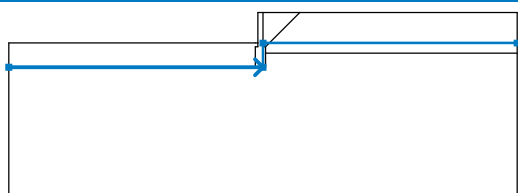
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 4,00		0,00	q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
								1,50	kN/m ²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	nahodilé

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-2,15	0,00	-2,15	0,00	-1,20
		10,00	-1,20				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,41 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-53,42 [°]
	z =	0,29 [m]		$\alpha_2 =$	83,34 [°]
Poloměr :	R =	2,50 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

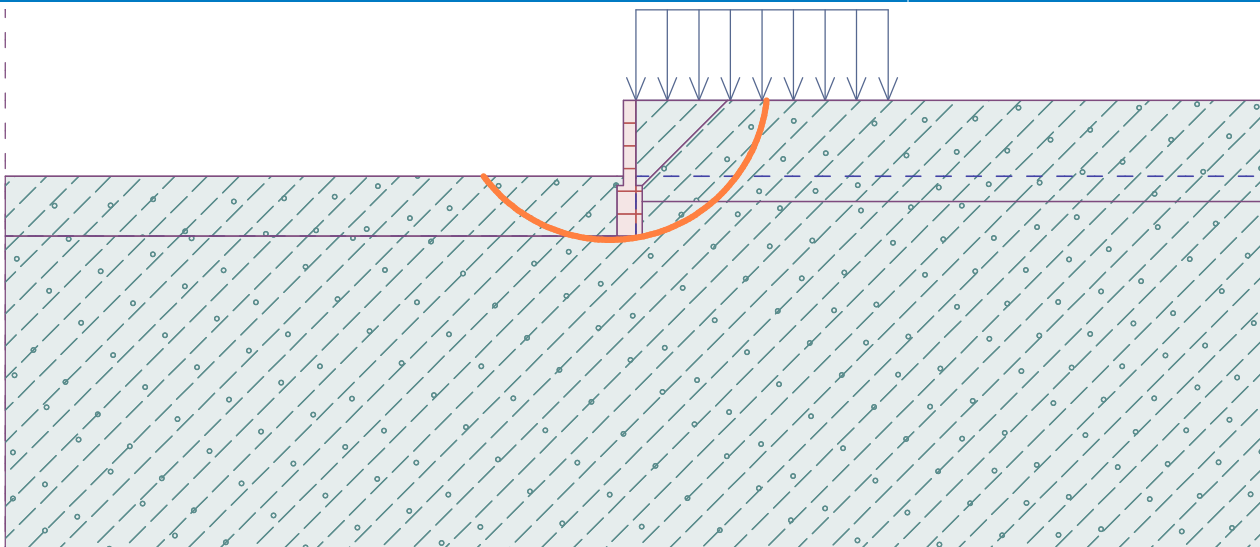
Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 33,77$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 125,55$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 84,43$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 285,34$ kNm/m

Využití : 29,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet vnější stability stěny

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Projekt**

Akce : Revitalizace veřejných ploch města Luby
 Část : D1.2 Stavebně konstrukční řešení
 Popis : Lokalita B - U Pily - návrh opěrné stěny IO 02 - 07 převýšení 1180 mm
 Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar
 Datum : 27.08.2018

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 zemetřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	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 :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	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 $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

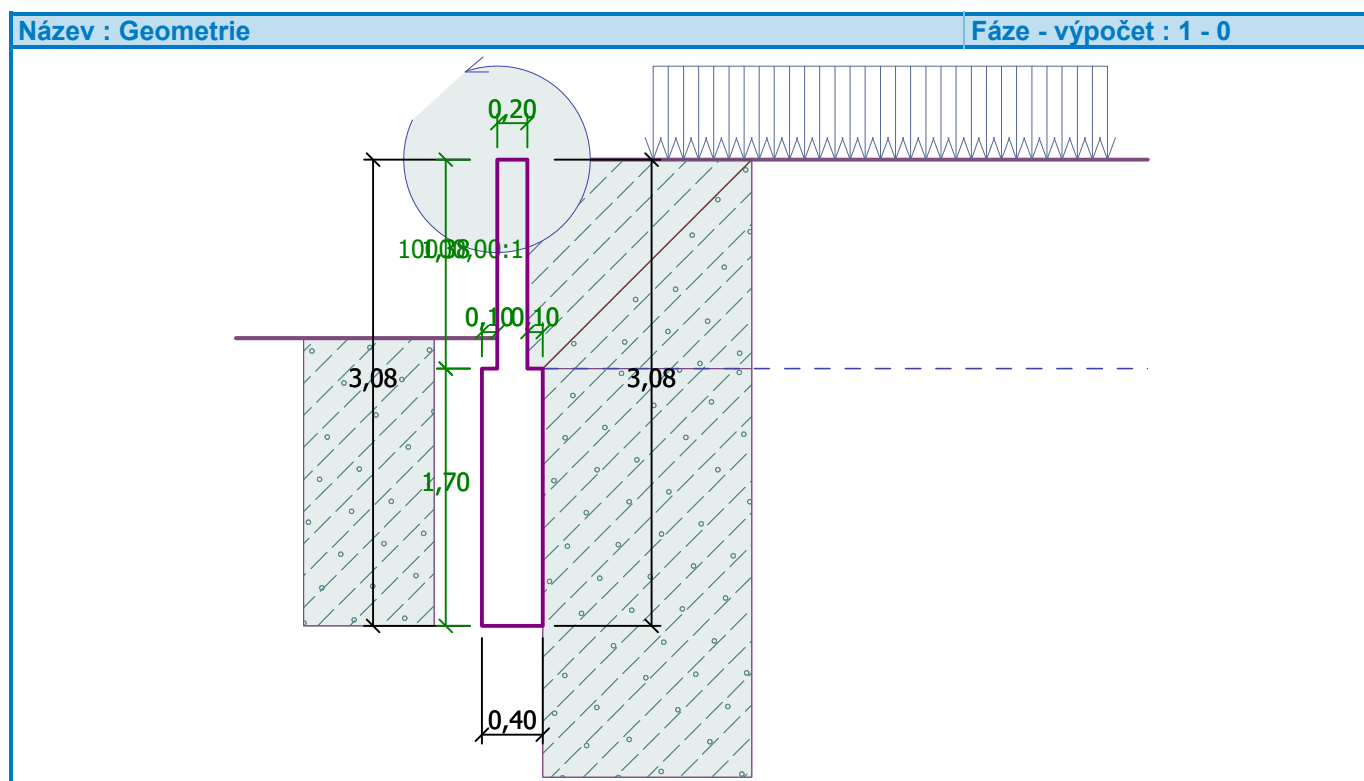
Ocel podélná : B500

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	1,38
3	0,10	1,38
4	0,10	3,08
5	-0,30	3,08
6	-0,30	1,38
7	-0,20	1,38
8	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 0,96 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 pevná, $S_r < 0,8$		26,00	12,00	18,00	8,00	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00	8,50	18,00

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

Parametry zemín

Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³

Napjatost : efektivní

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

Zpětný zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Zpětný zásyp

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,38	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
2	-	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,38 m
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	5,00		0,83	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	nahodilé							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu
 Zemina na líci konstrukce - Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
 Třecí úhel kce-zemina $\delta = 18,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 1,90 \text{ m}$
 Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano	Síla č. 1	proměnné	-1,00	0,00	-1,10	-0,20	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1

Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_p	Pozn.
1	0,20	0,01	26,00	12,00	18,00	-18,00	4,228	
2	0,00	89,23(26,00)	26,00	12,00	18,00	-18,00	2,289	UPRAVENO
3	0,80	0,00	26,00	12,00	18,00	-18,00	4,228	
4	0,90	0,00	26,00	12,00	18,00	-18,00	4,228	

Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	49,35	46,93	-15,24
	0,20	3,60	0,00	64,57	61,41	-19,95
2	0,20	3,60	0,00	44,55	14,34	42,18
	0,20	3,62	0,00	44,60	14,35	42,23
3	0,20	3,62	0,00	64,67	61,51	-19,99
	1,00	18,00	0,00	125,45	119,31	-38,77
4	1,00	18,00	0,00	125,45	119,31	-38,77
	1,90	34,20	0,00	193,95	184,46	-59,93

Výpočet tlaku v klidu na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Pozn.
1	0,20	0,01	26,00	12,00	18,00	0,562	
2	0,00	89,23(80,00)	26,00	12,00	18,00	0,562	UPRAVENO
3	0,80	0,00	26,00	12,00	18,00	0,562	
4	0,90	0,00	26,00	12,00	18,00	0,562	

Průběh tlaku v klidu na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,20	3,60	0,00	2,02	2,02	0,00
2	0,20	3,60	0,00	3,56	0,35	3,55
	0,20	3,62	0,00	3,59	0,35	3,57
3	0,20	3,62	0,00	2,04	2,04	0,00
	1,00	18,00	0,00	10,11	10,11	0,00
4	1,00	18,00	0,00	10,11	10,11	0,00
	1,90	34,20	0,00	19,21	19,21	0,00

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
1	0,46	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
2	0,54	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
3	0,23	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
4	0,15	34,50	21,00	3,00	18,00	21,00	0,834	
5	1,49	0,00	26,00	12,00	8,00	18,00	0,346	
6	0,21	0,00	26,00	12,00	8,00	18,00	0,346	

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,46	8,29	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,46	8,29	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	18,00	0,00	4,02	3,83	1,24
3	1,00	18,00	0,00	4,02	3,83	1,24
	1,23	22,22	0,00	5,77	5,49	1,78
4	1,23	22,22	0,00	15,69	8,89	12,93
	1,38	24,84	0,00	17,87	10,12	14,73
5	1,38	24,84	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,87	36,74	14,88	0,00	0,00	0,00
6	2,87	36,74	14,88	0,00	0,00	0,00
	3,08	38,44	17,00	0,59	0,56	0,18

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,46	0,00	0,00
3	1,00	0,00	0,00
4	1,23	0,00	0,00
5	1,38	0,00	0,00
6	2,87	14,88	0,00
7	3,08	17,00	0,00

Průběh tlaku od přetížení - nahodilé

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,32	0,00	0,00
4	0,32	1,97	0,64
5	0,46	1,95	0,63
6	0,46	1,97	0,64
7	1,00	1,89	0,61
8	1,23	1,85	0,60
9	1,23	1,01	1,47
10	1,38	1,00	1,46
11	1,38	1,53	0,50

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
12	2,87	1,37	0,44
13	2,87	1,36	0,44
14	3,08	1,34	0,44

Spočtené síly působící na konstrukci

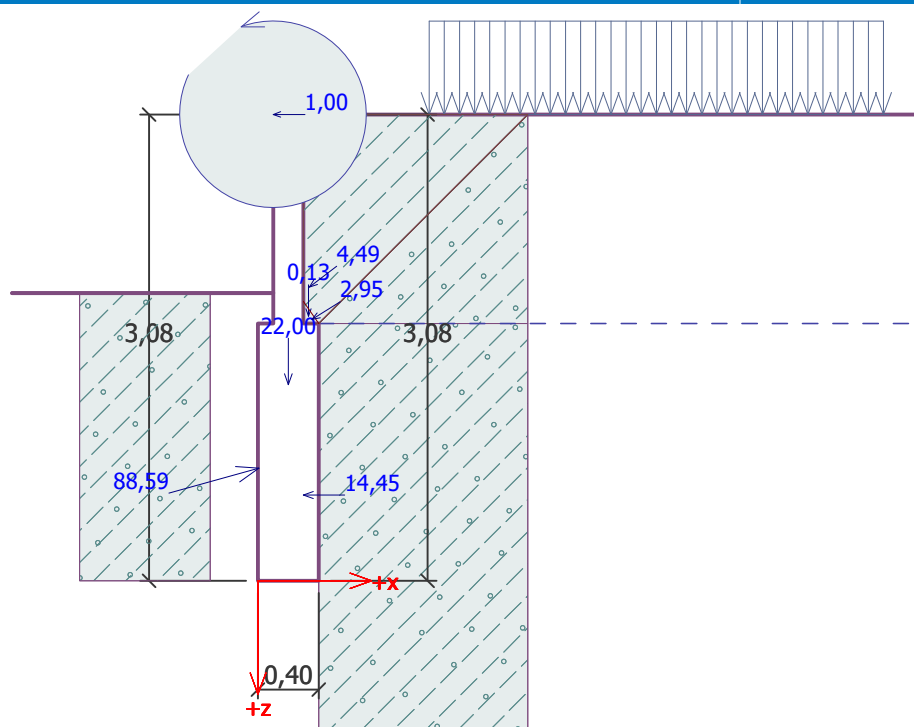
Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,29	22,00	0,20	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-85,35	-0,74	-23,75	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,75	0,13	0,33	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	3,57	-1,94	2,72	0,34	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	14,45	-0,57	0,00	0,30	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,08	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
nahodilé	2,49	-1,73	1,58	0,36	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	1,00	-3,08	0,00	0,10	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 4,58$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = -30,32$ kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 6,32$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = -55,79$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 28,00 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	-41,02	11,21	-62,10	0,000	28,00
2	-35,86	4,41	-55,79	0,000	11,03

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-45,13	2,67	-63,84

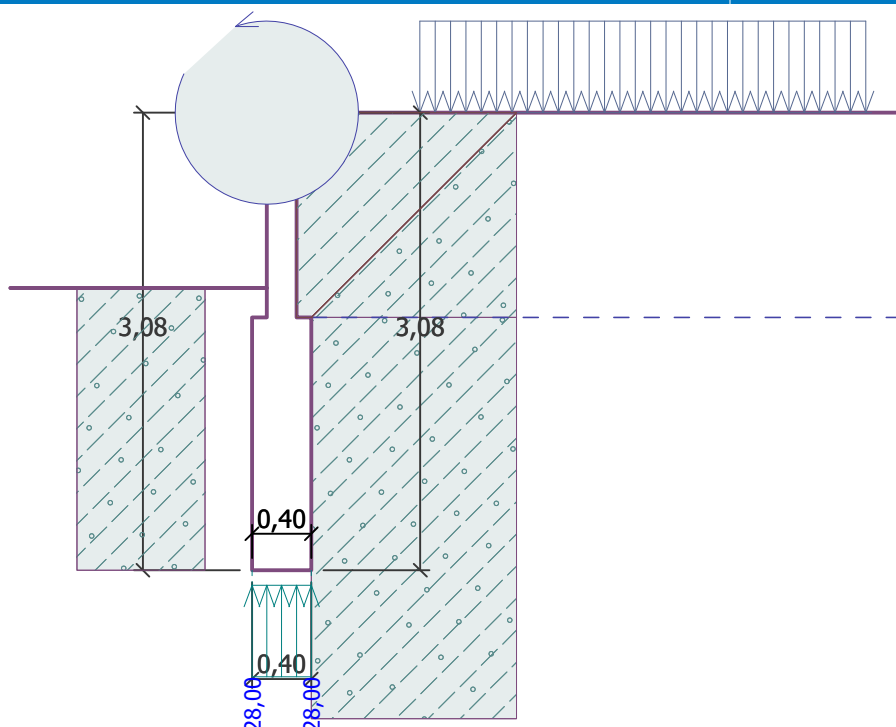
Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy $R = 175,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 28,00 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 125,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

Název : Únosnost

Fáze - výpočet : 1 - -1



Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,69	6,34	0,10	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-3,72	-0,09	-1,16	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	9,61	-0,46	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-1,38	0,00	0,20	1,000	1,000	1,000
nahodilé	3,00	-0,57	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	1,00	-1,38	0,00	0,00	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,38 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

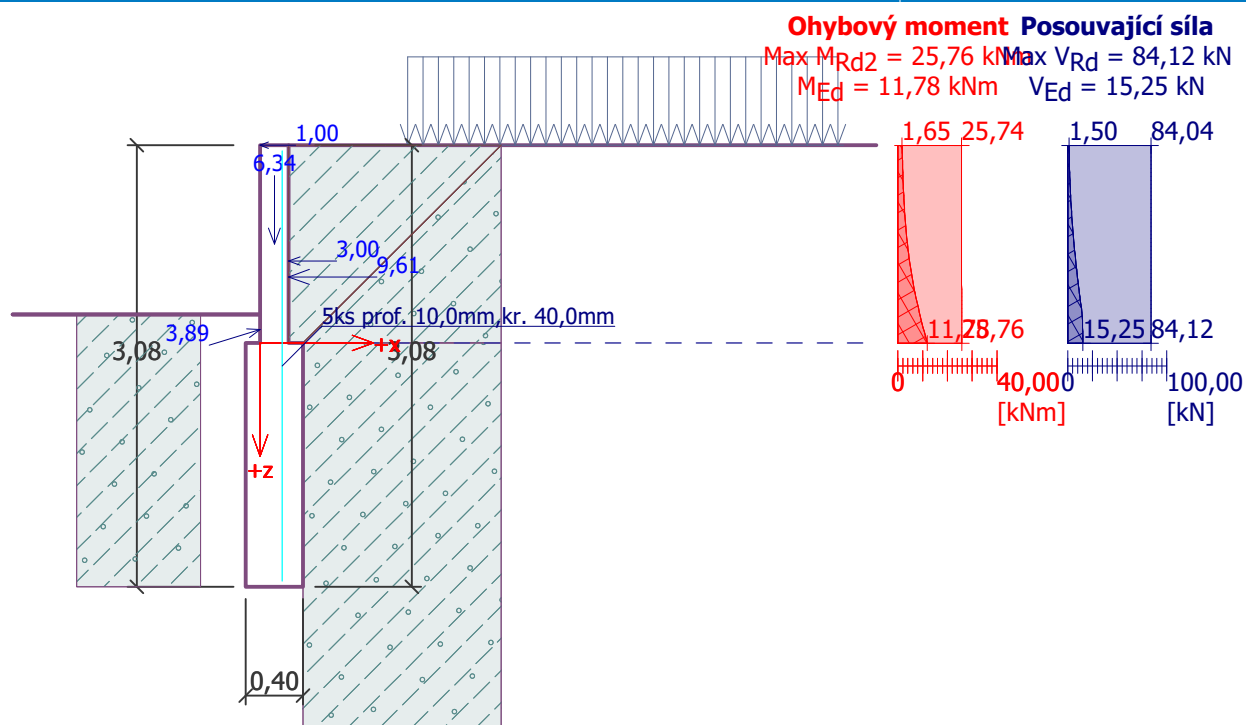
Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení	ρ	= 0,25 %	> 0,15 %	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	= 0,01 m	< 0,10 m	= x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	= 84,12 kN	> 15,25 kN	= V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	= 25,76 kNm	> 11,78 kNm	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]
--	-----------------	----------

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,18	-0,30	-1,18	-0,20	-1,18
		-0,20	0,00	0,00	0,00	1,48	0,00
		10,00	0,00				
2		0,00	0,00	0,00	-1,38	0,10	-1,38
3		-0,30	-3,08	0,10	-3,08	0,10	-1,38
		1,48	0,00				
4		-10,00	-3,08	-0,30	-3,08	-0,30	-1,38
		-0,20	-1,38	-0,20	-1,18		
5		0,10	-1,38	10,00	-1,38		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		26,00	12,00	18,00
2	Zpětný zásyp		21,00	3,00	18,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		18,00		

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
2	Zpětný zásyp		18,50		

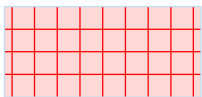
Parametry zemín**Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$** Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

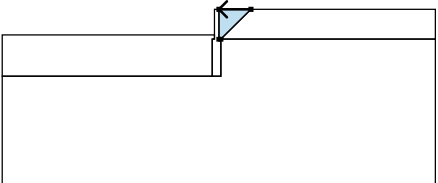
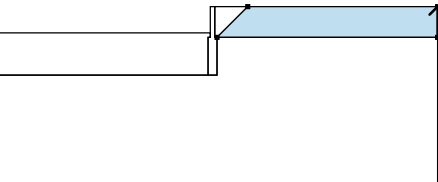
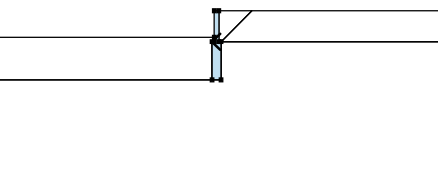
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ **Zpětný zásyp**Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 3,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$ **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		1,48	0,00	0,00	0,00	Zpětný zásyp
		0,00	-1,38	0,10	-1,38	
2		10,00	-1,38	10,00	0,00	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		1,48	0,00	0,10	-1,38	
3		-0,20	-1,38	-0,30	-1,38	Materiál zdi
		-0,30	-3,08	0,10	-3,08	
		0,10	-1,38	0,00	-1,38	
		0,00	0,00	-0,20	0,00	
		-0,20	-1,18			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		-0,30	-3,08	-0,30	-1,38	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		-0,20	-1,38	-0,20	-1,18	
		-0,30	-1,18	-10,00	-1,18	
		-10,00	-3,08			
5		0,10	-1,38	0,10	-3,08	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		-0,30	-3,08	-10,00	-3,08	
		-10,00	-8,08	10,00	-8,08	
		10,00	-1,38			

Přítížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,83	l = 3,00		0,00	q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
								5,00		kN/m ²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	nahodilé

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-3,08	0,00	-3,08	0,00	-1,38
		10,00	-1,38				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,16 [m]	Úhly :	α_1 =	-59,49 [°]
	z =	0,81 [m]		α_2 =	78,07 [°]
Poloměr :	R =	3,92 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Ing. Zbyněk Pouzar

Sumace aktivních sil : $F_a = 67,33 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 250,41 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 263,94 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 892,36 \text{ kNm/m}$

Využití : 29,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet vnější stability stěny

Fáze - výpočet : 1 - 1

