

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. A,  
Etapa 2  
Statický výpočet

číslo výkresu / dokumentu

LUB\_DPS\_D.2.2.6\_E2

atributy dokumentu

paré č.

měřítko 1:50

datum 06/2018

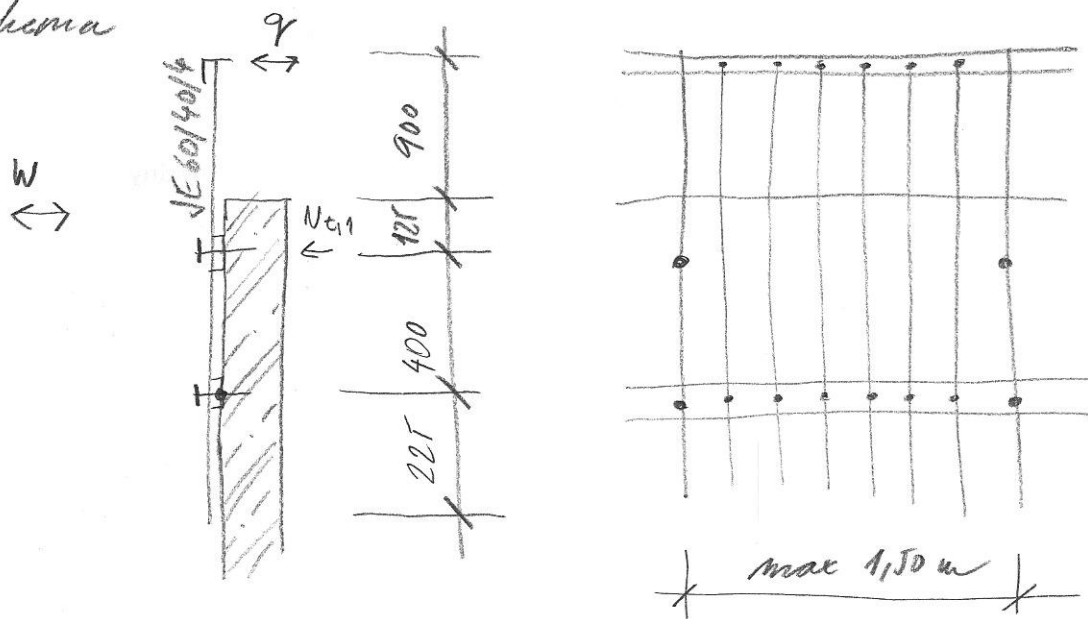
data LUB\_DPS\_D.2.2.6\_E2.pdf



**Akce:** REVITALIZACE LUBY**Str:**Děradly, zábradlí-sloupy, kotvení

- je posunut vytipovaný výšek s převýšením 900 mm nad H.H. opěrných stěn
- sloupy z jehli po max. 1,6 m
- madlo úhelník
- vyplnět z latí 60/40, koeficient vyplnění  $6 \times 9,04 = 0,24$
- kotvení sloupů ve 2 bodech

schema



$$q_w = 1,0 \text{ kN/m}; q_f = 1,50$$

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

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

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

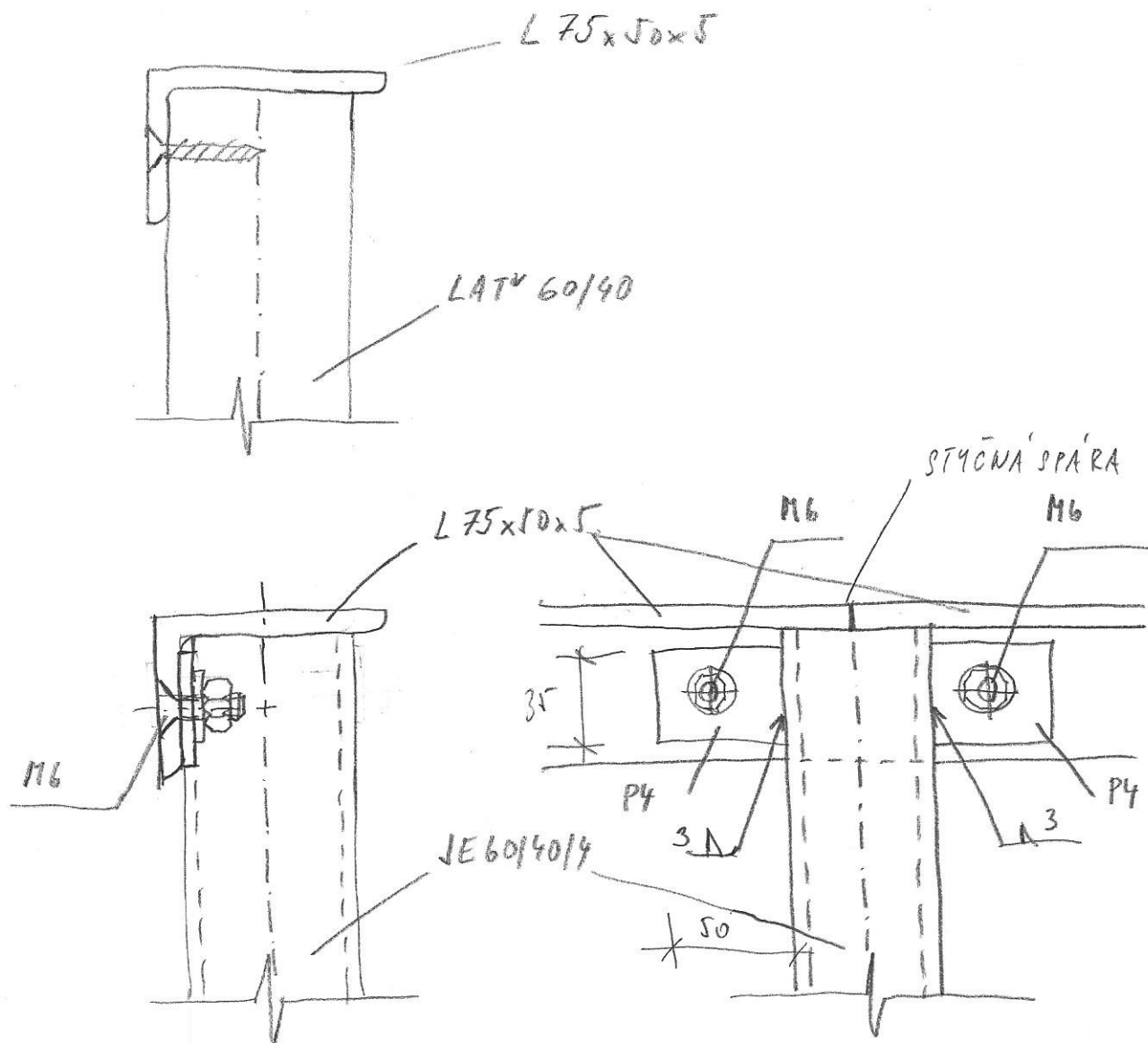
$$N_{t1,d} = 3,42 / 0,4 = 8,55 \text{ kN} - \text{tah na kotvu sloupů}$$

- kotvení viz příloha
- sloupek JE 60x40x4,0 - posunutý příloha  $\Rightarrow$  vyhovuje



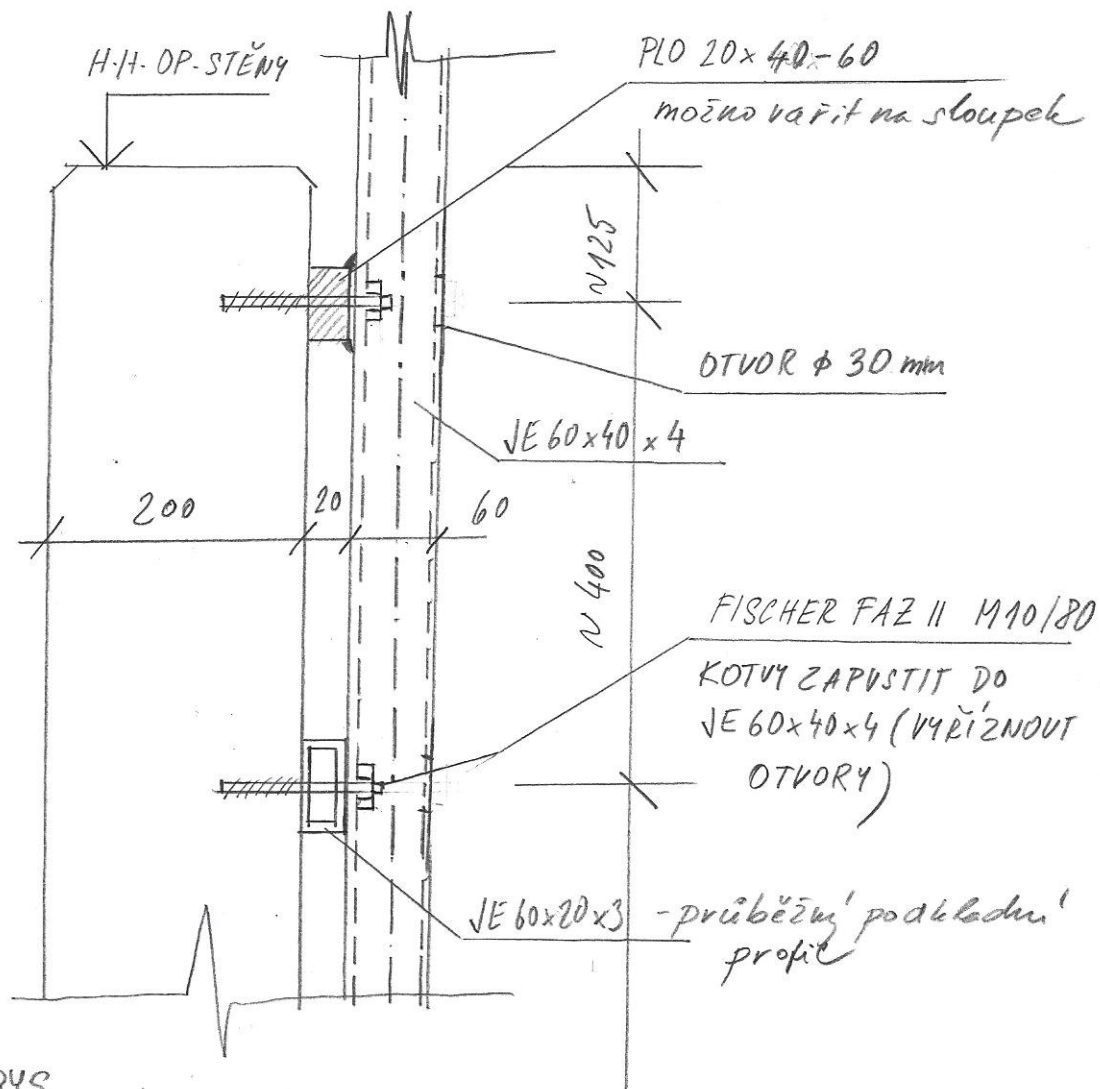
Akce: REVITALIZACE LUBY

Str:

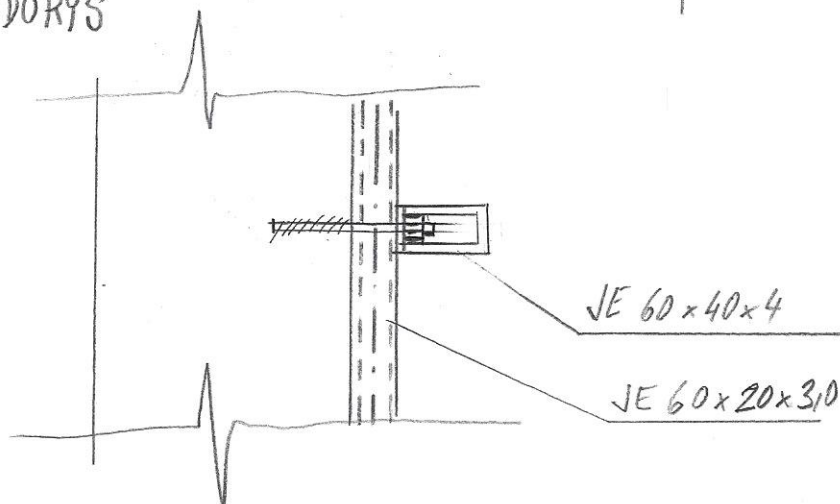
Okružní, zábradlí - madlo $q_k = 1,0 \text{ kN/m}'; q_d = 1,50 \text{ kN/m}'; L = 1,60 \text{ m (max)}$ 

- posouzení viz příloha  $\Rightarrow$  vyhovuje **L 75x50x5**



**Akce:** REVITALIZACE LUBY**Str:**Detaily kotvení ohrazení a zábradlí do opěrekv  
ŘEZ

PŮDORYS



MATICE UTAHOVAT TRUBKOVÝM KLÍČEM c. 17 vnější průměr 24 mm



Akce: REVITALIZACE LUBY

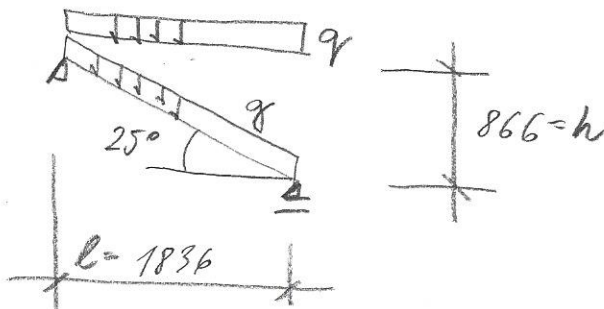
Str:

Schodiště vopěrkách St. Pančavý 1002-51-54

- nejdelší 10 02-54 -  $7 \times 324,2 \times 152,9$ 

statické schéma

$$\cos 25^\circ = 0,906$$



náhr. tloušťka ramene

$$h = 240 \text{ mm}$$

- schodiště s náborem

vl. tíha schodiště (pář s. 1,0 m) skladbou

$$g_{0,k} = 0,24 \times 1,0 \times 25,0 = 6,00 \text{ kN/m}'; \quad \gamma_f = 1,35$$

$$g_{0,d} = 6,00 \times 1,35 = 8,10 \text{ kN/m}' - \text{sílené zatížení}$$

nakodili' (pář s. 1,0 m)

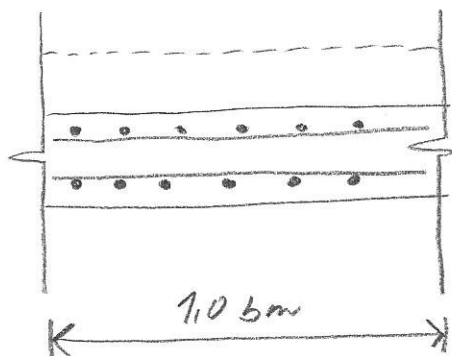
$$q_{0,k} = 3,0 \text{ kN/m}'; \quad \gamma_f = 1,50 - \text{průnik do vedrovního rovinu}$$

$$q_{0,d} = 4,50 \text{ kN/m}'$$

$$M_{ed} = \frac{1}{8} (q + g/\cos \alpha) \cdot l^2 = \frac{1}{8} (4,50 + 8,10/0,906) \times 1,836^2$$

$$M_{ed} = 5,66 \text{ kNm/m}' \text{ (na pář šířky 16 m)}$$

- dimenzování viz příloha

C 30/37 XC4 XF4, B500B  
krytí 40 mm

$$h = 170 \text{ mm}$$

sítě Q335A ( $8 \times 8/150 \times 150$ )

$$\Rightarrow 6 \phi 8/6m$$

v obou površích

$$M_{Rd} = 16,1 \text{ kNm/m}' - \text{viz příloha}$$

 $\Rightarrow$  vyhovuje



**Akce:** REVITALIZACE LUBY**Str:**Madlo schodiště I 002-51-54

$$l = 2,0 \text{ m}; f_k = 9,5 \text{ kN/m}; f_t = 1,50; f_d = 0,75 \text{ kN/m}$$

$$M_{ed} = \frac{1}{8} \times 0,75 \times 2,0^2 = 0,38 \text{ kNm}$$

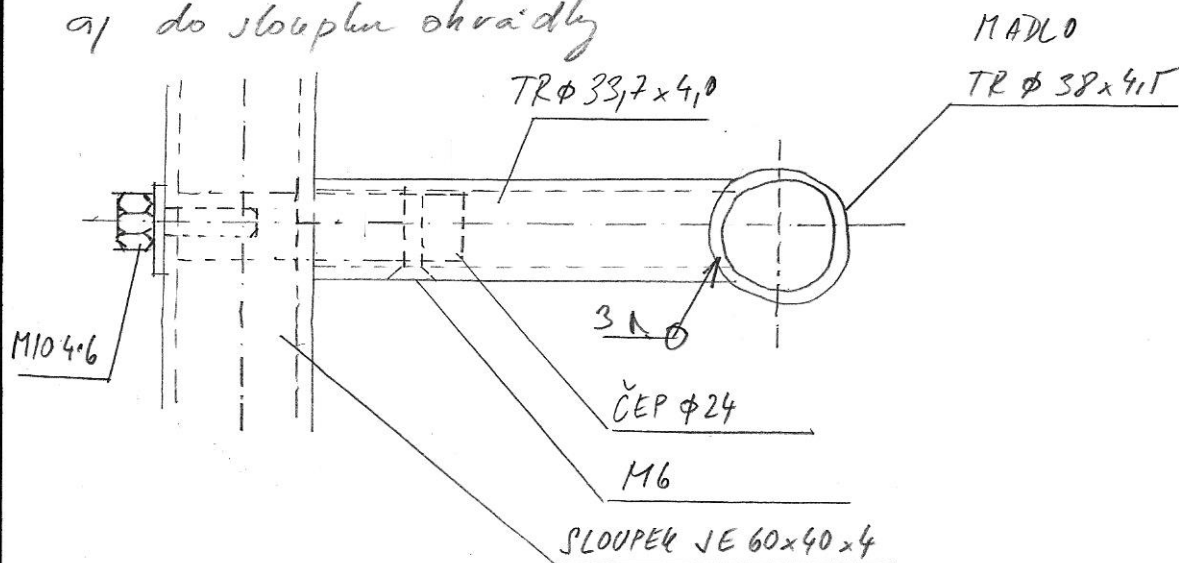
TR  $\phi$  38 x 4,5 - posouzen vix příloha  $\Rightarrow$  vyhovujeKonzola madla sch. I 002-51-54

$$V_{ed} = 0,75 \times 0,1 \times 2,0 = 0,15 \text{ kN}$$

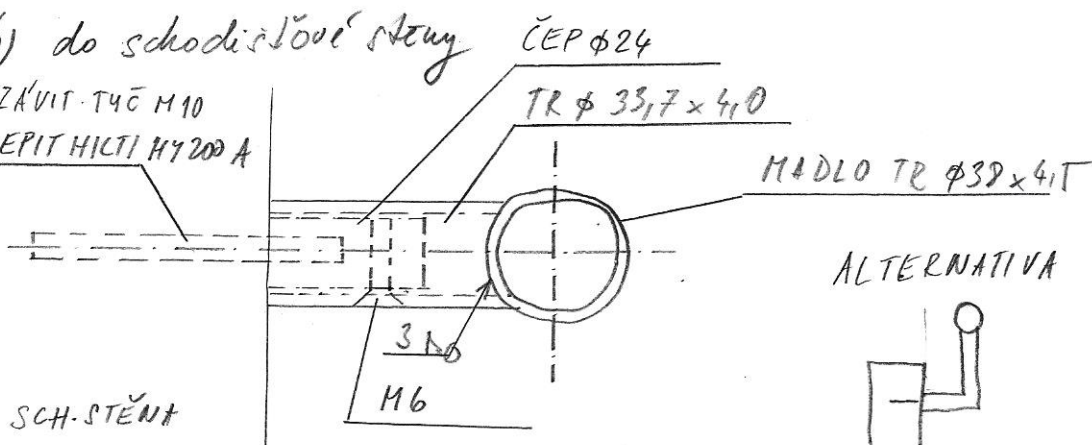
$$\text{vyložení } 300 \text{ mm} \rightarrow M_{ed} = 0,75 \times 0,1 = 0,075 \text{ kNm}$$

TR  $\phi$  33,7 x 4,0 - posouzen vix příloha  $\Rightarrow$  vyhovuje- připoje pomocí čepů  $\phi$  24 mm

a) do sloupků ohraďky



b) do schodiškové stěny

ZÁVIT T40 M10  
LEPIT HILTI HY200 A

ALTERNATIVA





**Akce:** REVITALIZACE LUBY**Str:**Ohradky kolem kontejnerů SO 01-06-07

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

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

a) sloupce

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

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

$$f_d = 1,1 \text{ kN/m}; M_{ed} = \frac{1}{8} \times 1,10 \times 1,60^2 = 0,48 \text{ kNm}$$

JE 60x30x4,0 - posuvemí viz příloha  $\Rightarrow$  vyhovuje

c) zatěžemí - zabetonováemí do trubky PVC DN 300

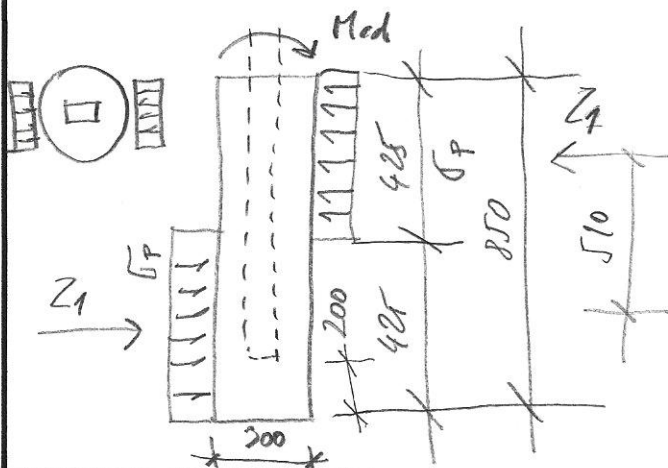
do hl. 1,0 m

C 25/30

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

$$Z_1 = 100 \times 0,425 \times 0,8 \times 0,7 \times 0,6 = 6,12 \text{ kN}$$

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

 $> M_{ed}$  $\Rightarrow$  vyhovuje







**Akce:** REVITALIZACE LUPY**Str:**Terénní schody IO 02-55-58

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

$$G_{0,1,d} = 2,53 \times 1,5 = 3,42 \text{ kN} - \text{vl. tíha 1 stupně}$$

- vl. tíha 1 základového pásu

$$\overline{g_{0,2,k}} = 1,0 \times 0,5 \times 25,0 = 7,10 \text{ kN/m}^2; \quad \mu_f = 1,5$$

$$g_{0,2,d} = 7,10 \times 1,5 = 10,13 \text{ kN/m}^2$$

- náhodné zatížení

$$q_{0,k} = 3,0 \text{ kN/m}^2; \quad \mu_f = 1,5; \quad q_{0,d} = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

⇒ výsledná návrhová reakce do podlaží (přehrávk 139 mm)

$$f_d = 3,42 \times 0,50 \times \frac{1,0}{0,316} + 10,13 + 1,5 \times 4,5 \times 0,5 = 18,92 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{f_d}{b_2} = \frac{18,92}{0,30} = 63,1 \text{ kPa} < R_{d2} = 110 \text{ kPa}$$

⇒ základové pásy š. 300 mm vyhovují

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

- pásy vyztuženy 6cm<sup>2</sup> vyztužení (seismická oblast  
+ nutnost tvarování stupňů)

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

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



Akce:

Str:

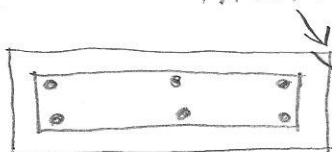
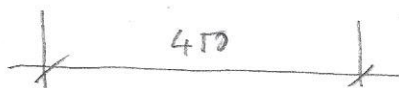
počítání Terčími schody IO 02-55-58

- stupně

$$g_d = 3,92 / 1,5 + 0,316 \times 4,10 = 3,70 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{ed} = \frac{1}{8} \times 3,70 \times 0,80^2 = 0,30 \text{ kNm}$$

FASETA

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

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

posouzení viz příloha  $\Rightarrow$  vyhovujeZábradlí IO 02-55-58

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

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

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

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

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

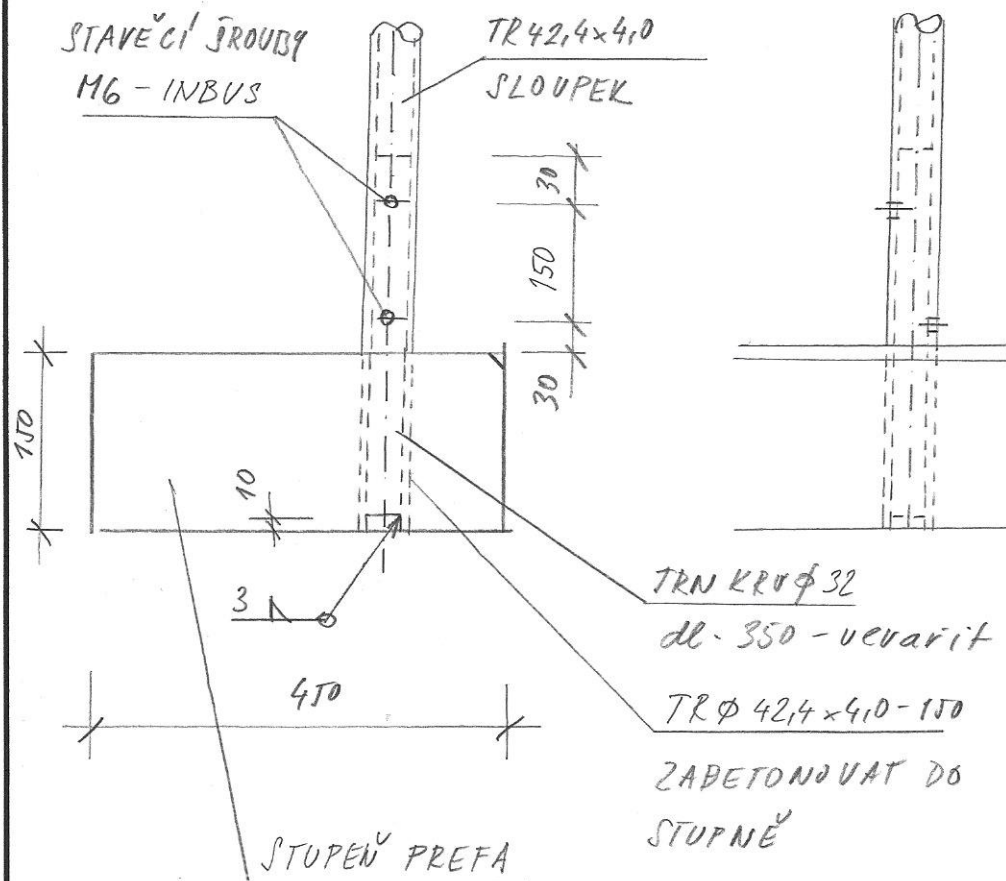
- vevázat do chrániče TR  $\phi 42,4 \times 4,0$  zabetonovaní  
do stupně



Akce: REVITALIZACE LUPY

Str:

Detail zábradlí schodiště IO 02 55-58





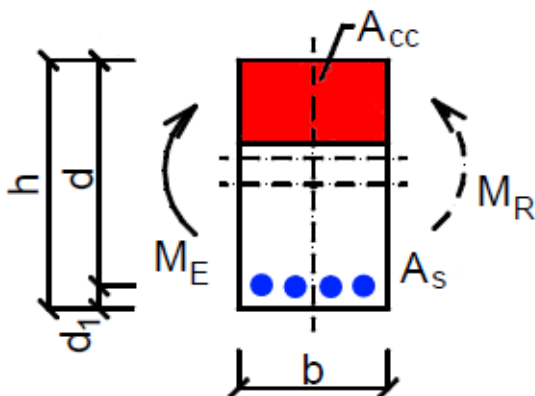
**Návrh a posouzení podélné výztuže, jednoduchý ohyb, dle Eurokódu 2**  
**ČSN EN 1992-1-1**  
**Schody St. Paneláky IO 02 - 51-54**

**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	$\varepsilon_{cd} = \frac{f_{cd}}{E} = \frac{20}{33000} = 0.0606 \%$
Součinitel smykové pevnosti	$v_1 = 0.6$
Souč. napětí v tažené části	$\alpha_{cw} = 1$

**Geometrie průřezu**

Výška průřezu	$h = 170 \text{ mm}$
Šířka průřezu	$b = 1000 \text{ mm}$
Účinná výška průřezu	$d = h - c - \frac{\phi}{2} = 170 - 40 - \frac{8}{2} = 126 \text{ mm}$



**Zatížení:**

Ohybový moment  $M_{Ed} = 5.66 \text{ kNm}$

**Návrh výztuže**

Potřebná plocha výztuže

$$A_{sy1,req} = \frac{b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}}} \right)$$

$$= \frac{1 \cdot 0.126 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^6}{435 \cdot 10^6} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 5660}{1 \cdot 0.126^2 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^6}} \right) = 104 \text{ mm}^2$$

$$A_{sy1} \geq A_{sy1req} \Rightarrow A_{sy1} \geq 104 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

**Navrženo 6 x 8 mm**

$$A_{sy1} = n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} = 6 \cdot \frac{3.14 \cdot 8 \cdot 10^{-3}^2}{4} = \mathbf{301.593 \text{ mm}^2}$$



### **Posouzení stupně vyztužení**

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max \left\{ \frac{0.0013 \cdot b \cdot d}{0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d}, \frac{0.0013 \cdot 1 \cdot 0.126}{0.26 \cdot 2.9 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0.126} \right\} = \max \left\{ \frac{0.0013 \cdot 1 \cdot 0.126}{500 \cdot 10^6} \right\} = 190 \text{ mm}^2$$

Posudek minimální plochy výztuže

$$A_{sy1} \geq A_{s,min} \Rightarrow 302 \text{ mm}^2 \geq 190 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Výztuž VYHOVUJE}$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0.04 \cdot A_c = 0.04 \cdot 0.17 = 6800 \text{ mm}^2$$

Posudek maximální plochy výztuže

$$A_{sy1} \leq A_{s,max} \Rightarrow 302 \text{ mm}^2 \leq 6800 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Výztuž VYHOVUJE}$$

### **Únosnost průřezu**

Výška tlačené oblasti

$$x = \frac{A_{sy1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{301.593 \cdot 10^{-6} \cdot 435 \cdot 10^6}{1 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^6} = 8.2 \text{ mm}$$

Limitní poměr tlačené plochy

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

$$\frac{x}{d} = \frac{8.2 \cdot 10^{-3}}{0.126} = 65.04 \cdot 10^{-3} < 0.617 \Rightarrow \text{Výška tlačené oblasti VYHOVUJE}$$

Rameno vnitřních sil

$$z = d - \frac{\lambda \cdot x}{2} = 0.126 - \frac{0.8 \cdot 8.2 \cdot 10^{-3}}{2} = 123 \text{ mm}$$

Únosnost průřezu

$$M_{Rd} = A_{sy1} \cdot f_{yd} \cdot z = 301.593 \cdot 10^{-6} \cdot 435 \cdot 10^6 \cdot 0.123 = \mathbf{16.1 \text{ kNm}}$$

### **Posouzení**

$$M_{Rd} = 16.09 \text{ kNm} > M_{Ed} = 5.66 \text{ kNm}$$

$$s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{5.66}{16.1} = 0.352 \Rightarrow \text{Navržený průřez VYHOVUJE}$$



**Posouzení ocelového profilu na prostý ohyb: MSH60x40x4.0**

**ČSN EN 1993-1-1**

**Posouzení sloupku ohrádek a zábradlí na ohyb**

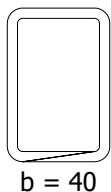
**Vstupní hodnoty:**

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:**



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**

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

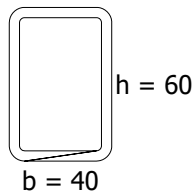


**Konzola - ocel - osamělá síla**

**DIN EN 1993-1-1**

**Sloupek ohrádek a zábradlí - deformace**

**Průřez**



**Průřez: MSH60x40x4.0**

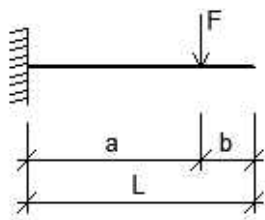
Největší tloušťka průřezu  $t_{\max} = 4 \text{ mm}$

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

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

Únosnost za ohybu 
$$M_{Rd} = \frac{W_y \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{10.9 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = 2.56 \text{ kNm}$$

**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**

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

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

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

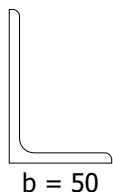


**Prostý nosník - ocel - rovnoměrné zatížení**

**CSN EN 1993-1-1**

**Madlo zábradlí a ohrádek**

**Průřez**



**Průřez: L(CSN)75/50/5**

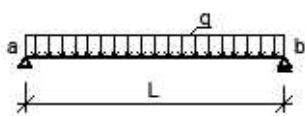
Největší tloušťka průřezu  $t_{\max} = 5 \text{ mm}$

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

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

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

**Statické schéma**



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

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

$L = 1.5 \text{ m}$

**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**

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

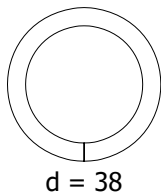
$$\phi_{ab} = \frac{\frac{1}{24} \cdot q_k \cdot L^3}{E \cdot I_y} = \frac{\frac{1}{24} \cdot 1000 \cdot 1.5^3}{210 \cdot 10^9 \cdot 344 \cdot 10^{-9}} = \mathbf{1.95 \cdot 10^{-3} \text{ rad}}$$



**Prostý nosník - ocel - rovnoměrné zatížení**

**CSN EN 1993-1-1**

**Průřez**



**Průřez: MSRR38.0x4.5**

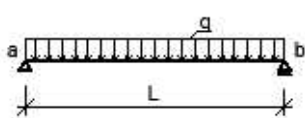
Největší tloušťka průřezu  $t_{\max} = 4.5 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti - osa y  $I_y = 67.6 \cdot 10^{-9} \text{ m}^4$

Průřezový modul k ose y  $W_y = 3.56 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

Únosnost za ohybu 
$$M_{Rd} = \frac{W_y \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3.56 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = \mathbf{0.837 \text{ kNm}}$$

**Statické schéma**



$q_d = 0.75 \text{ kN/m}$

$q_k = 0.5 \text{ kN/m}$

$L = 2 \text{ m}$

**Reakce**

$$R_a = 0.5 \cdot q_d \cdot L = 0.5 \cdot 750 \cdot 2 = 0.75 \text{ kN}$$

$$R_b = 0.5 \cdot q_d \cdot L = 0.5 \cdot 750 \cdot 2 = 0.75 \text{ kN}$$

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \cdot q_d \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 750 \cdot 2^2 = 0.375 \text{ kNm} \quad s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{375}{837} = \mathbf{44.8 \%}$$

**Posouzení mezního stavu použitelnosti**

$$w = \frac{\frac{5}{384} \cdot q_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} = \frac{\frac{5}{384} \cdot 500 \cdot 2^4}{210 \cdot 10^9 \cdot 67.6 \cdot 10^{-9}} = 7.34 \cdot 10^{-3} = \mathbf{1 / 273 \text{ L}}$$

$$\phi_{ab} = \frac{\frac{1}{24} \cdot q_k \cdot L^3}{E \cdot I_y} = \frac{\frac{1}{24} \cdot 500 \cdot 2^3}{210 \cdot 10^9 \cdot 67.6 \cdot 10^{-9}} = \mathbf{0.0117 \text{ rad}}$$

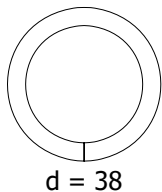


**Konzola - ocel - osamělá síla**

**ČSN EN 1993-1-1**

**Konzola madla schodiště IO 02 - 51-54**

**Průřez**



d = 38

**Průřez: MSRR38.0x4.5**

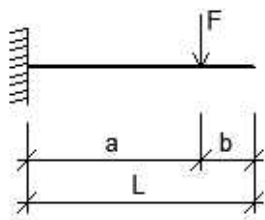
Největší tloušťka průřezu  $t_{\max} = 4.5 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti - osa y  $I_y = 67.6 \cdot 10^{-9} \text{ m}^4$

Průřezový modul k ose y  $W_y = 3.56 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

Únosnost za ohybu  $M_{Rd} = \frac{W_y \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3.56 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = \mathbf{0.837 \text{ kNm}}$

**Statické schéma**



$F_d = 0.75 \text{ kN}$

$F_k = 0.5 \text{ kN}$

$L = 0.3 \text{ m} \quad a = 0.3 \text{ m} \quad b = 0 \text{ m}$

**Reakce**

$R_M = -F_d \cdot a = -750 \cdot 0.3 = -0.225 \text{ kNm}$

$R_F = F_d = 750 = 0.75 \text{ kN}$

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

$$M_{Ed} = F_d \cdot a = 750 \cdot 0.3 = 0.225 \text{ kNm} \quad s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{225}{837} = \mathbf{26.9 \%}$$

**Posouzení mezního stavu použitelnosti**

$$\phi_L = \phi_b = \frac{F_k \cdot a^2}{2 \cdot E \cdot I_y} = \frac{500 \cdot 0.3^2}{2 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 67.6 \cdot 10^{-9}} = \mathbf{1.58 \cdot 10^{-3} \text{ rad}}$$

$$w_b = \frac{F_k \cdot a^3}{3 \cdot E \cdot I_y} = \frac{500 \cdot 0.3^3}{3 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 67.6 \cdot 10^{-9}} = 0.317 \text{ mm} = \mathbf{1/946 L}$$

$$w_L = \frac{F_k \cdot a^2}{6 \cdot E \cdot I_y} \cdot (3 \cdot L - a) = \frac{500 \cdot 0.3^2}{6 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 67.6 \cdot 10^{-9}} \cdot (3 \cdot 0.3 - 0.3) = 0.317 \text{ mm} = \mathbf{1/946 L}$$



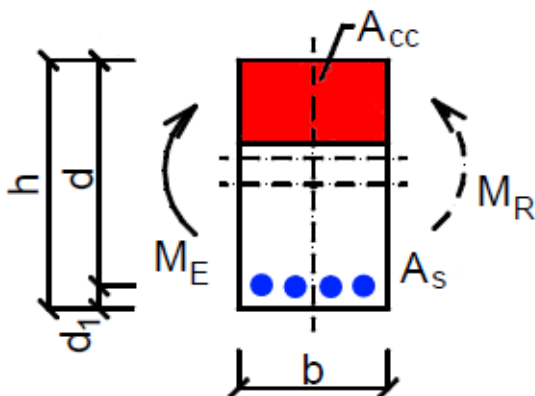
**Návrh a posouzení podélné výztuže, jednoduchý ohyb, dle Eurokódu 2**  
**ČSN EN 1992-1-1**  
**Stupeň schodů IO 02 - 55-58**

**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	$\varepsilon_{cd} = \frac{f_{cd}}{E} = \frac{20}{33000} = 0.0606 \%$
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  $M_{Ed} = 0.3 \text{ kNm}$

**Návrh výztuže**

Potřebná plocha výztuže

$$A_{sy1,req} = \frac{b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}}} \right)$$

$$= \frac{0.45 \cdot 0.103 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^6}{435 \cdot 10^6} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 300}{0.45 \cdot 0.103^2 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^6}} \right) = 6.71 \text{ mm}^2$$

$$A_{sy1} \geq A_{sy1req} \Rightarrow A_{sy1} \geq 6.71 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

**Navrženo 3 x 6 mm**

$$A_{sy1} = n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} = 3 \cdot \frac{3.14 \cdot 6 \cdot 10^{-3}^2}{4} = \mathbf{84.823 \text{ mm}^2}$$



### **Posouzení stupně vyztužení**

Minimální plocha výztuže

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

Posudek minimální plochy výztuže

$$A_{sy1} \geq A_{s,min} \Rightarrow 84.8 \text{ mm}^2 \geq 69.9 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Výztuž VYHOVUJE}$$

Maximální plocha výztuže

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

Posudek maximální plochy výztuže

$$A_{sy1} \leq A_{s,max} \Rightarrow 84.8 \text{ mm}^2 \leq 2700 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Výztuž VYHOVUJE}$$

### **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

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

### **Posouzení**

$$M_{Rd} = 3.723 \text{ kNm} > M_{Ed} = 0.3 \text{ kNm}$$

$$s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{0.3}{3.72} = 0.0806 \Rightarrow \text{Navržený průřez VYHOVUJE}$$

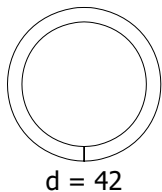


**Konzola - ocel - osamělá síla**

**ČSN EN 1993-1-1**

**Sloupek zábradlí IO 02 -55-58**

**Průřez**



**Průřez: MSRR42.4x4.0**

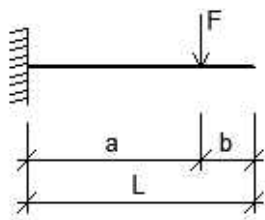
Největší tloušťka průřezu  $t_{\max} = 4 \text{ mm}$

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

**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**

$$R_M = -F_d \cdot a = -0.94 \cdot 0.9 = -0.846 \text{ kNm}$$

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

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

$$M_{Ed} = F_d \cdot a = 0.94 \cdot 0.9 = 0.846 \text{ kNm} \quad s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{846}{996} = \mathbf{84.9 \%}$$

**Posouzení mezního stavu použitelnosti**

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

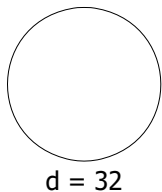
$$w_b = \frac{F_k \cdot a^3}{3 \cdot E \cdot I_y} = \frac{630 \cdot 0.9^3}{3 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 89.9 \cdot 10^{-9}} = 8.11 \text{ mm} \quad = \mathbf{1/111 L}$$

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



**Konzola - ocel - osamělá síla**  
**ČSN EN 1993-1-1**

--  
**Průřez**



d = 32

**Průřez: RD32**

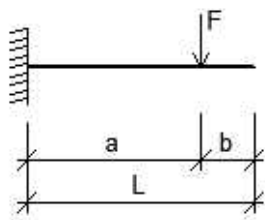
Největší tloušťka průřezu  $t_{\max} = 32 \text{ mm}$

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

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

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

**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**

$R_M = -F_d \cdot a = -0.94 \cdot 0.9 = -0.846 \text{ kNm}$

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

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

$M_{Ed} = F_d \cdot a = 0.94 \cdot 0.9 = 0.846 \text{ kNm}$   $s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{846}{866} = \mathbf{97.7 \%}$

**Posouzení mezního stavu použitelnosti**

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

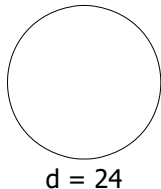
$w_b = \frac{F_k \cdot a^3}{3 \cdot E \cdot I_y} = \frac{630 \cdot 0.9^3}{3 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 50.4 \cdot 10^{-9}} = 14.5 \text{ mm} = \mathbf{1/62 L}$

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



**Konzola - ocel - osamělý moment**  
**ČSN EN 1993-1-1**  
**Čep madla schodiště IO 02 -51-54**

**Průřez**



**Průřez: RD24**

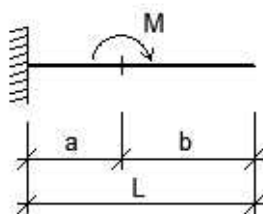
Největší tloušťka průřezu  $t_{\max} = 24 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti - osa y  $I_y = 15.9 \cdot 10^{-9} \text{ m}^4$

Průřezový modul k ose y  $W_y = 1.33 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

Únosnost za ohybu  $M_{Rd} = \frac{W_y \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$   
 $= \frac{1.33 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = \mathbf{0.312 \text{ kNm}}$

**Statické schéma**



$M_d = 0.23 \text{ kNm}$

$M_k = 0.15 \text{ kNm}$

$L = 0.3 \text{ m}$     $a = 0.3 \text{ m}$     $b = 0 \text{ m}$

**Reakce**

$R_M = -M_d = -0.23 = -0.23 \text{ kNm}$

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

$M_{Ed} = M_d = 0.23 \text{ kNm}$     $s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{230}{312} = \mathbf{73.7 \%}$

**Posouzení mezního stavu použitelnosti**

$\phi_L = \phi_b = \frac{M_k \cdot a}{E \cdot I_y} = \frac{150 \cdot 0.3}{210 \cdot 10^9 \cdot 15.9 \cdot 10^{-9}} = \mathbf{0.0134 \text{ rad}}$

$w_L = \frac{M_k \cdot a}{2 \cdot E \cdot I_y} \cdot (L + b) = \frac{150 \cdot 0.3}{2 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 15.9 \cdot 10^{-9}} \cdot (0.3 + 0) = 2.02 \text{ mm} = \mathbf{1/149 L}$



**Posouzení ocelového profilu na prostý ohyb: MSH60x40x4.0**

**ČSN EN 1993-1-1**

**Sloupek ohrádek kontejnerů SO 01-06 a 07**

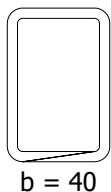
**Vstupní hodnoty:**

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**

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

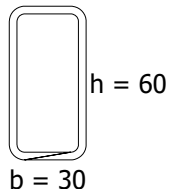


**Posouzení ocelového profilu na prostý ohyb: RHSCF(Hy)60/30/3.0**  
**CSN EN 1993-1-1**

**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**

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





**C-FIX 1.68.0.0**  
Verze databáze  
2018.4.13.9.23  
Datum  
07.06.2018

**fischer**   
*innovative solutions*

**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

Kotvení sloupků ohrádek do dřívků opěrných stěn

## Detaily návrhu

### Kotva

Systém  
Kotva  
Kotevní hloubka  
Design data

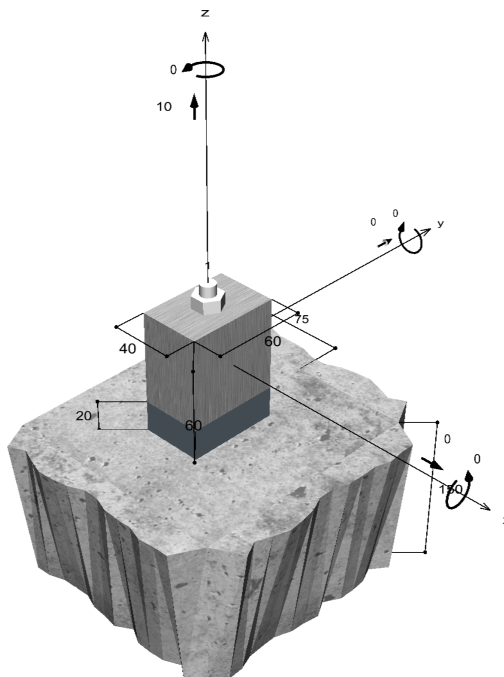
fischer Svorníková kotva FAZ II  
Svorníková kotva FAZ II 10/80, Ocel galvanicky zinkovaná  
40 mm  
Návrh kotev dle Beton Evropský technický posudek  
ETA-05/0069, Option 1,  
Datum vydání 03.07.2017



### 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, C30/37, 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	S nenosnou vrstvou, g = 20 mm
	Rameno síly l = 55 mm
	Míra vetknutí $\alpha_M = 1,0$
	Pevnost malty v tlaku: 30,0 N/mm <sup>2</sup>
Tvar kotevní desky	40 mm x 60 mm x 60 mm
Typ profilu	Žádný

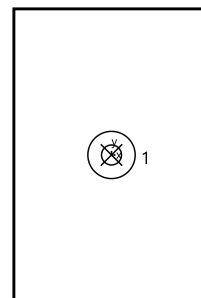
**Návrhová zatížení \*)**

#	N <sub>Sd</sub> kN	V <sub>Sd,x</sub> kN	V <sub>Sd,y</sub> kN	M <sub>Sd,x</sub> kNm	M <sub>Sd,y</sub> kNm	M <sub>T,Sd</sub> kNm	Druh zatížení
1	10,00	0,00	0,00	0,00	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	10,00	0,00	0,00	0,00



Max. stlačení betonu : 0,00 ‰  
Max. tlakové napětí v betonu : 0,0 N/mm<sup>2</sup>  
Výsledné tahové síly : 10,00 kN , Poloha X/Y ( 0 / 0 )  
Výsledné tlakové síly : 0,00 kN , Poloha X/Y ( 0 / 0 )

**Návrhová únosnost v tahu**

Důkaz	Zatížení kN	Únosnost kN	Využití $\beta_N$ %
Selhání ocele *	10,00	18,87	53,0
Vytažení kotvy *	10,00	16,27	61,5
Selhání betonu	10,00	10,36	<b>96,5</b>
Rozštěpení	10,00	15,38	65,0

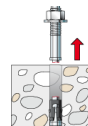




\* Nejnepríznivější kotva

### Selhání ocele

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

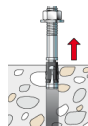


$N_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,s}$ %
28,30	1,50	18,87	10,00	53,0

Kotva č.	$\beta_{N,s}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	53,0	1	$\beta_{N,s;1}$

### Vytažení kotvy

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



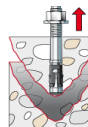
$N_{Rk,p}$ kN	$\psi_c$	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,p}$ %
24,40	1,220	1,50	16,27	10,00	61,5

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

Kotva č.	$\beta_{N,p}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	61,5	1	$\beta_{N,p;1}$

### Selhání betonu

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



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

$$N_{Rk,c} = 15,54kN \cdot \frac{14400mm^2}{14400mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 15,54kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{37,0N/mm^2} \cdot (40mm)^{1,5} = 15,54kN \quad \text{Rovnice (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{75mm}{60mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Rovnice (5.2c)}$$

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





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

Rovnice  
(5.2e)

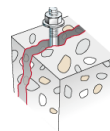
$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{120mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{120mm}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$N_{Rd,c}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,c}$ %
15,54	1,50	10,36	10,00	96,5

Kotva č.	$\beta_{N,c}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	96,5	1	$\beta_{N,c;1}$

**Rozštěpení kvůli zatížení**

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}} \quad (N_{Rd,sp})$$



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

Rovnice (5.3)

$$N_{Rk,sp} = 15,54kN \cdot \frac{22952mm^2}{23104mm^2} \cdot 0,996 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,500 = 23,07kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{37,0N/mm^2} \cdot (40mm)^{1,5} = 15,54kN$$

Rovnice (5.2a)

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{75mm}{76mm} = 0,996 \leq 1$$

Rovnice (5.2c)

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

Rovnice (5.2d)

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

Rovnice (5.2e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{152mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{152mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(1,5; \left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3}\right) = \min\left(1,5; \left(\frac{150mm}{80mm}\right)^{2/3}\right) = 1,500 \leq 1,5$$

Rovnice (5.3a)

$N_{Rk,sp}$ kN	$\gamma_{Msp}$	$N_{Rd,sp}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,sp}$ %
23,07	1,50	15,38	10,00	65,0

Kotva č.	$\beta_{N,sp}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	65,0	1	$\beta_{N,sp;1}$





C-FIX 1.68.0.0

Verze databáze

2018.4.13.9.23

Datum

07.06.2018

## Únosnost kombinace tahu a smyku.

$$\beta_N = \beta_{N,c;1} = 0,97 \leq 1$$



**Zkouška úspěšná**

(5.8a)

## Informace o kotevní desce

### Podrobnosti kotevní desky

Tloušťka kotevní desky specifikovaná užitelem bez zkoušky

t = 60 mm

Typ profilu

Žádný

## Technické poznámky

**Pokud je zadaná okrajová vzdálenost nižší než charakteristická (ccr,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.

Posouzení zatížení ohybem kvůli existenci nenosné vrstvy. V souladu s metodikou ETAG.





C-FIX 1.68.0.0

Verze databáze

2018.4.13.9.23

Datum

07.06.2018

## Informace k montáži

### Kotva

#### Systém

Kotva

#### fischer Svorníková kotva FAZ II

Svorníková kotva FAZ II 10/80,  
Ocel galvanicky zinkovaná

Kat. č. 94985



#### Příslušenství

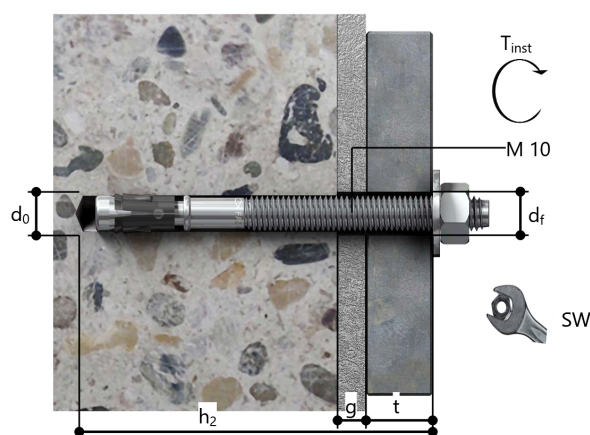
Vyfukovací pumpička velká ABG  
Příklepový vrták SDS Plus IV  
10/150/210

Kat. č. 89300

Kat. č. 504141

### Detaily montáže

Průměr závitu	M 10
Průměr vyvrtaného otvoru	$d_0 = 10 \text{ mm}$
Hloubka vyvrtaného otvoru	$h_2 = 137 \text{ mm}$
Kotevní hloubka	$h_{ef} = 40 \text{ mm}$
Metoda vrtání	Příklepové vrtání
Čištění vyvrtaného otvoru	Pouze vyfouknout ruční pumpičkou.
Typ montáže	Průvlečná montáž
Prstencová mezera	Prstencová mezera bez výplně
Utahovací moment	$T_{inst} = 45,0 \text{ Nm}$
Velikost klíče	17 mm
Tloušťka kotevní desky	$t = 60 \text{ mm}$
Tloušťka podlití	$g \leq 20 \text{ mm}$
$t_{fix}$	$t_{fix} \leq 80 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	$t_{fix,max} = 100 \text{ mm}$



### Podrobnosti kotevní desky

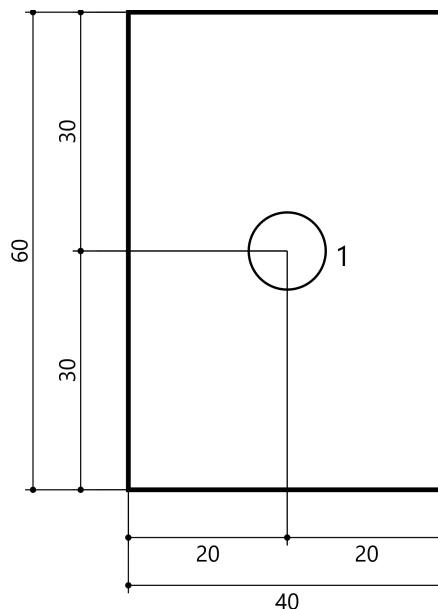
Materiál kotevní desky	Nedostupné
Tloušťka kotevní desky	$t = 60 \text{ mm}$
Průměr otvoru v kotevní desce	$d_1 = 12 \text{ mm}$

### Přípevňovaná součást

Typ profilu	Žádný
-------------	-------

### Souřadnice kotvy

Kotva č.	x mm	y mm
1	0	0





## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Revitalizace veřejných ploch města Luby  
 Část : D1.2 Stavebně konstrukční řešení  
 Popis : Lokalita A - Staré paneláky - návrh opěrné stěny IO 02-03 a IO 02-07 - výška do 1600 mm  
 Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar  
 Datum : 07.06.2018

#### 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 zemitřesení : 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

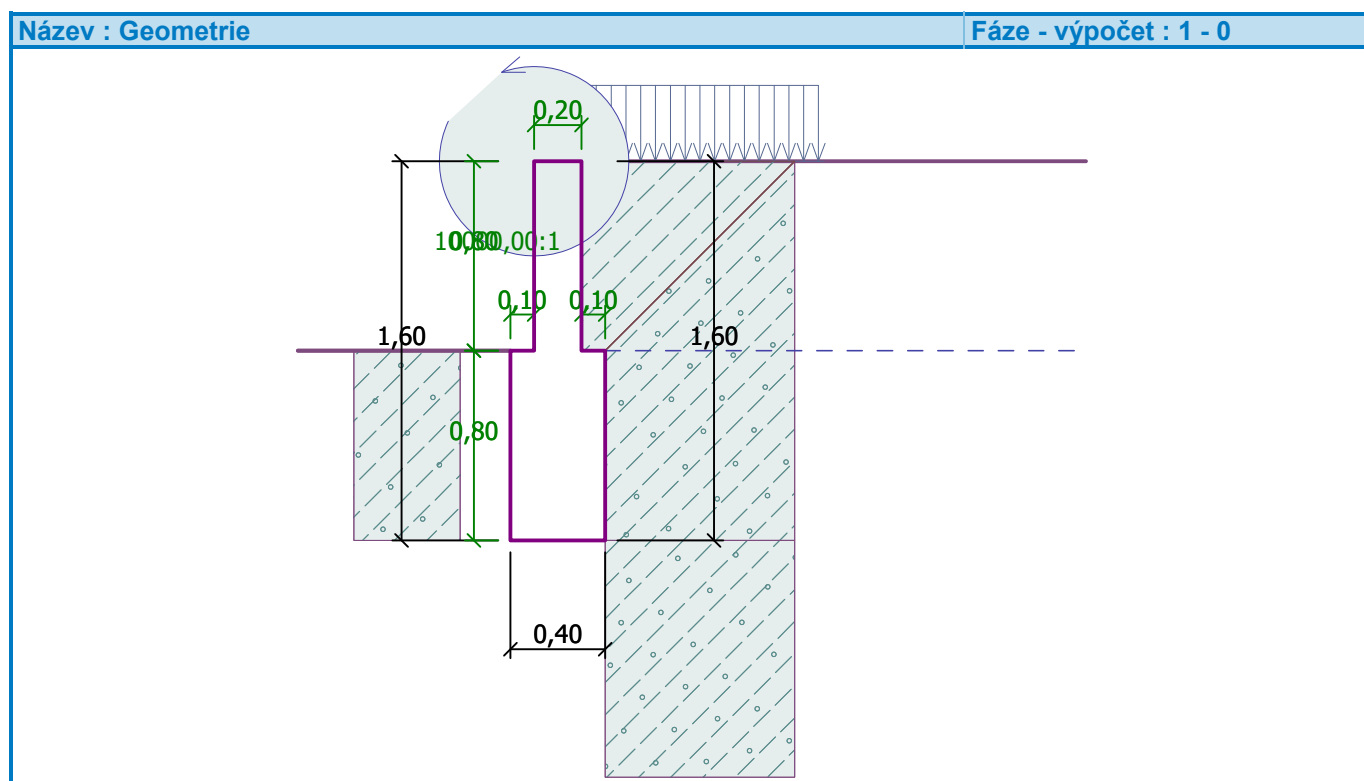
Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$



## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,80
3	0,10	0,80
4	0,10	1,60
5	-0,30	1,60
6	-0,30	0,80
7	-0,20	0,80
8	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 0,48 m<sup>2</sup>.



## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
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/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní



Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel ke-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 ke-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 0,80 m  
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

**Zadaná plošná přetížení**

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	3,00		0,00	1,00	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 ke-zemina  $\delta = 18,00^\circ$   
 Výška zeminy před zdí  $h = 0,80 \text{ m}$   
 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]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_p$	Pozn.
1	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]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	49,35	46,93	-15,25
	0,80	14,40	0,00	110,23	104,84	-34,06

## Výpočet tlaku v klidu na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$K_r$	Pozn.
1	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]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,80	14,40	0,00	8,09	8,09	0,00

## Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_a$	Pozn.
1	0,64	0,00	26,00	12,00	18,00	18,00	0,346	
2	0,16	32,00	26,00	12,00	18,00	26,00	0,737	
3	0,20	0,00	26,00	12,00	8,00	18,00	0,346	
4	0,60	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]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,64	11,52	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,64	11,52	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,80	14,40	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,80	14,40	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	16,00	2,00	0,00	0,00	0,00
4	1,00	16,00	2,00	0,00	0,00	0,00
	1,60	20,80	8,00	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	0,64	0,00	0,00
3	0,80	0,00	0,00
4	1,00	2,00	0,00
5	1,60	8,00	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	0,96	0,31
5	0,64	0,93	0,30
6	0,64	0,35	0,56
7	0,80	0,35	0,56
8	0,80	0,93	0,30
9	1,00	0,92	0,30
10	1,00	0,93	0,30
11	1,60	0,89	0,29

## 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	-0,67	11,04	0,20	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-22,37	-0,34	-6,57	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,85	0,14	0,33	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	0,00	-1,60	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	3,20	-0,27	0,00	0,30	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-1,60	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
nahodilé	0,00	-0,81	0,52	0,35	0,000	0,000	1,500
Síla č. 1	1,00	-1,60	0,00	0,10	1,500	1,500	1,500

## Posouzení celé zdi

## Posouzení na překlacení

Moment vzdorující  $M_{res} = 1,61$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = -2,43$  kNm/m

## Zed' na překlacení VYHOVUJE

## Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 6,41$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = -16,55$  kN/m

## Zed' na posunutí VYHOVUJE

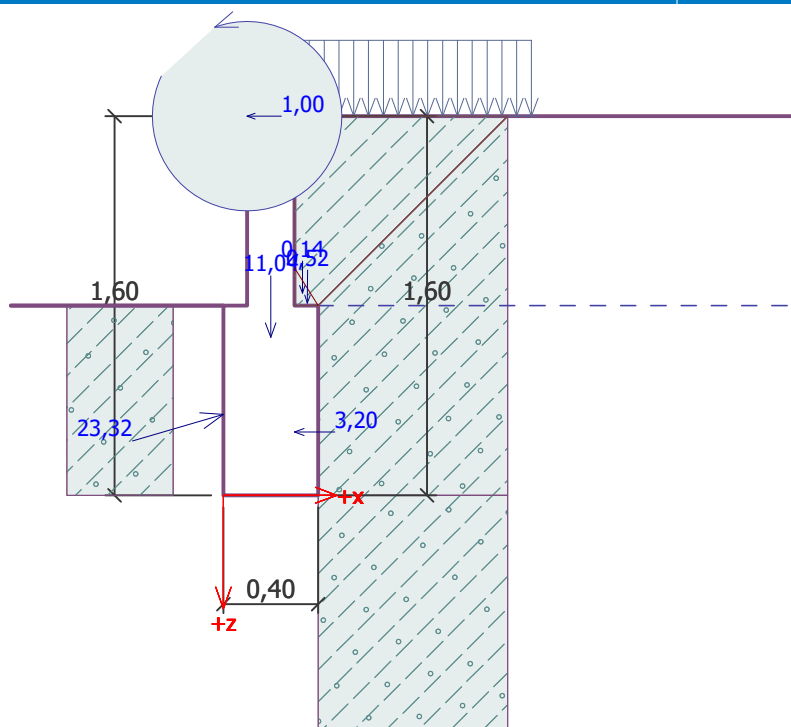
## Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 23,27 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	-4,19	9,31	-17,67	0,000	23,27
2	-3,76	4,62	-16,55	0,000	11,54

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-5,49	5,13	-18,17
2	-5,41	4,62	-18,17

### 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**

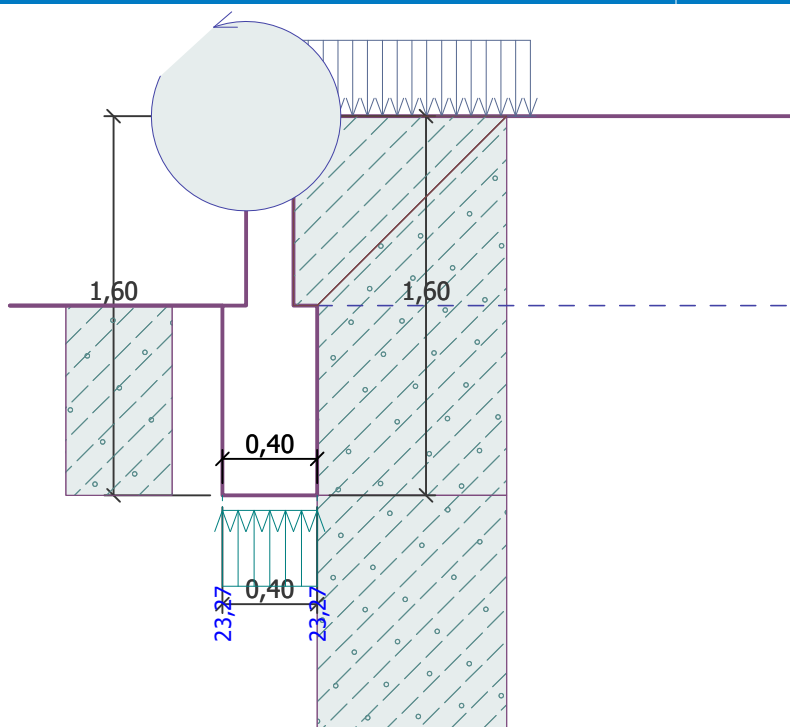
#### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 150,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 23,27 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14 \text{ kPa}$ 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	-0,40	3,68	0,10	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	3,23	-0,27	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-0,80	0,00	0,20	1,000	1,000	1,000
nahodilé	1,11	-0,44	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	1,00	-0,80	0,00	0,00	1,500	0,000	1,500

## Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,80 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 neutrálné osy

$$x = 0,01 m < 0,10 m = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 84,09 kN > 7,52 kN = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

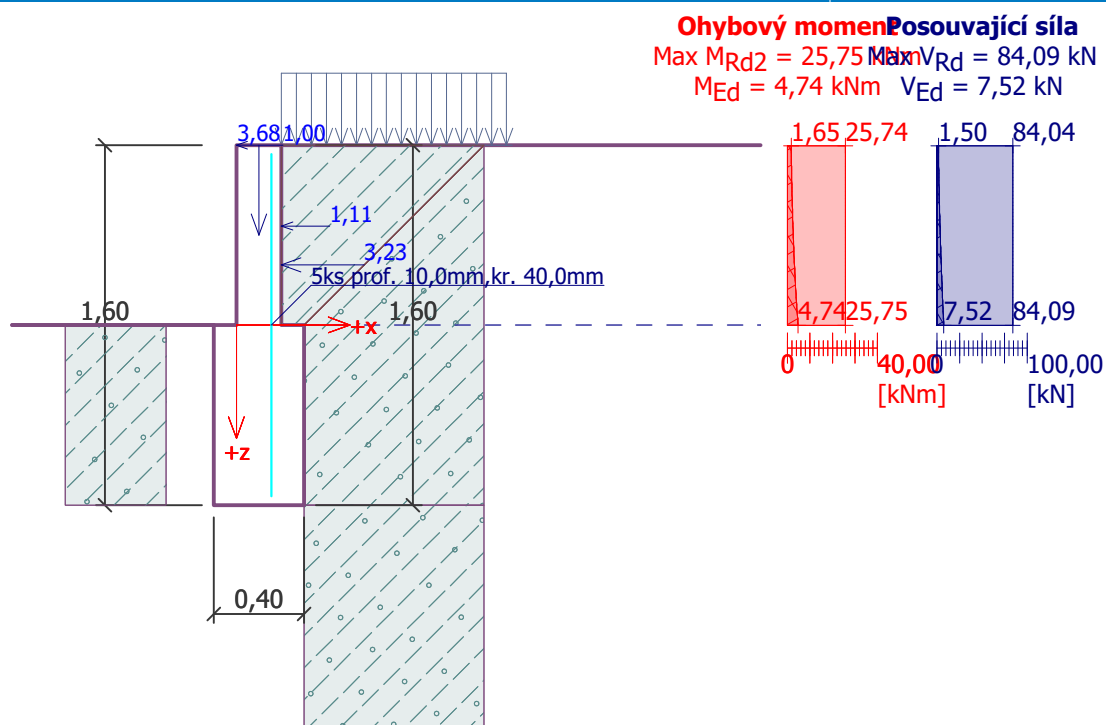
$$M_{Rd} = 25,75 kNm > 4,74 kNm = M_{Ed}$$

**Průřez VYHOVUJE.**



## Název : Dimenzování

## Fáze - výpočet : 1 - 1





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

Akce : Revitalizace veřejných ploch města Luby  
 Část : D1.2 Stavebně konstrukční řešení  
 Popis : Lokalita A - Staré paneláky - návrh opěrné stěny IO 02-03 a IO 02-07 - výška do 1600 mm  
 Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar  
 Datum : 07.06.2018

**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 zemitřesení : 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

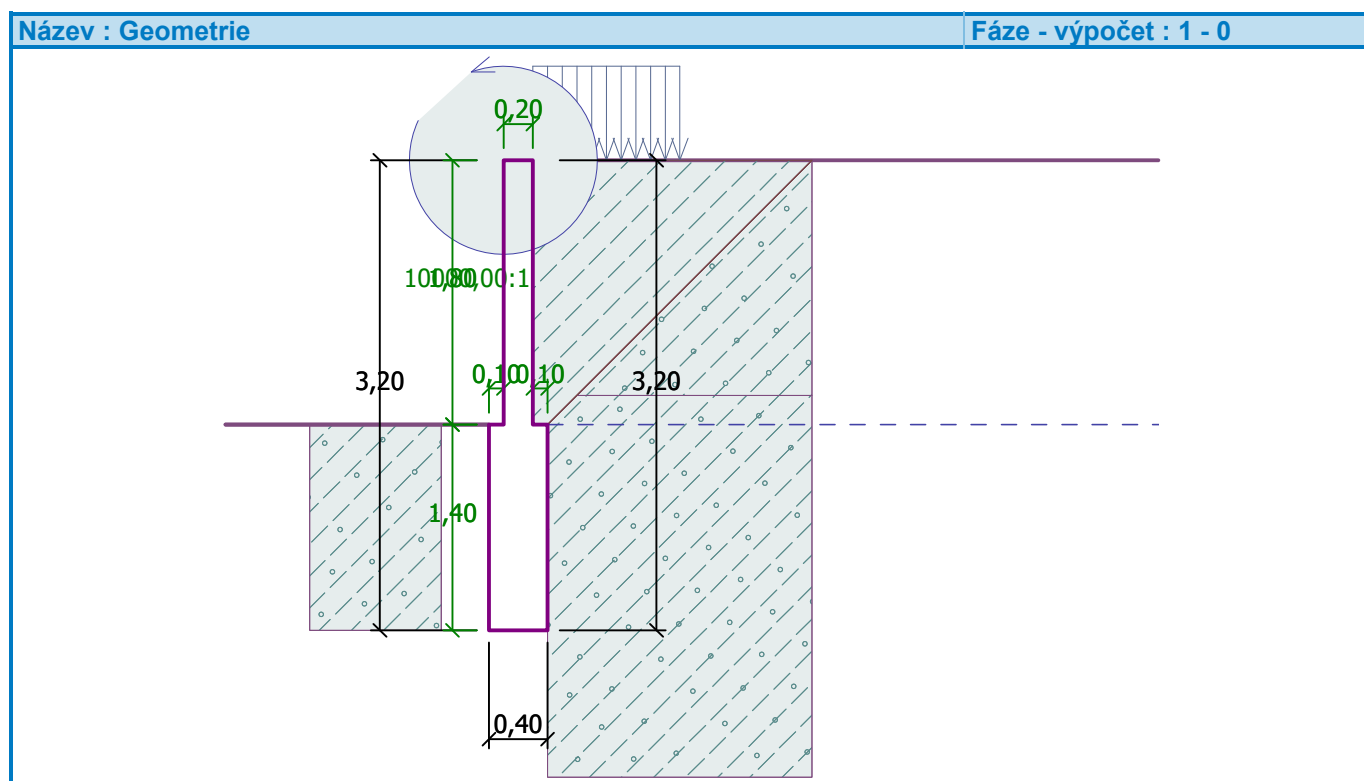
 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$



## Geometrie konstrukce

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

Počátek  $[0,0]$  je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi =  $0,92 \text{ m}^2$ .



## Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
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 1,80 m  
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	3,00		0,00	1,00	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]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_p$	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]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [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]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$K_r$	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]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [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]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_a$	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	0,60	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
4	0,04	0,00	26,00	12,00	18,00	18,00	0,346	
5	0,16	32,00	26,00	12,00	18,00	26,00	0,737	
6	0,54	0,00	26,00	12,00	8,00	18,00	0,346	
7	0,86	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]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [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
	1,60	28,80	0,00	8,50	8,08	2,63
4	1,60	28,80	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,64	29,52	0,00	0,00	0,00	0,00
5	1,64	29,52	0,00	10,93	5,79	9,27
	1,80	32,40	0,00	13,06	6,92	11,07
6	1,80	32,40	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,34	36,74	5,43	0,00	0,00	0,00
7	2,34	36,74	5,43	0,00	0,00	0,00
	3,20	43,60	14,00	2,38	2,26	0,73

## 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	1,60	0,00	0,00
5	1,64	0,00	0,00
6	1,80	0,00	0,00
7	2,34	5,43	0,00
8	3,20	14,00	0,00

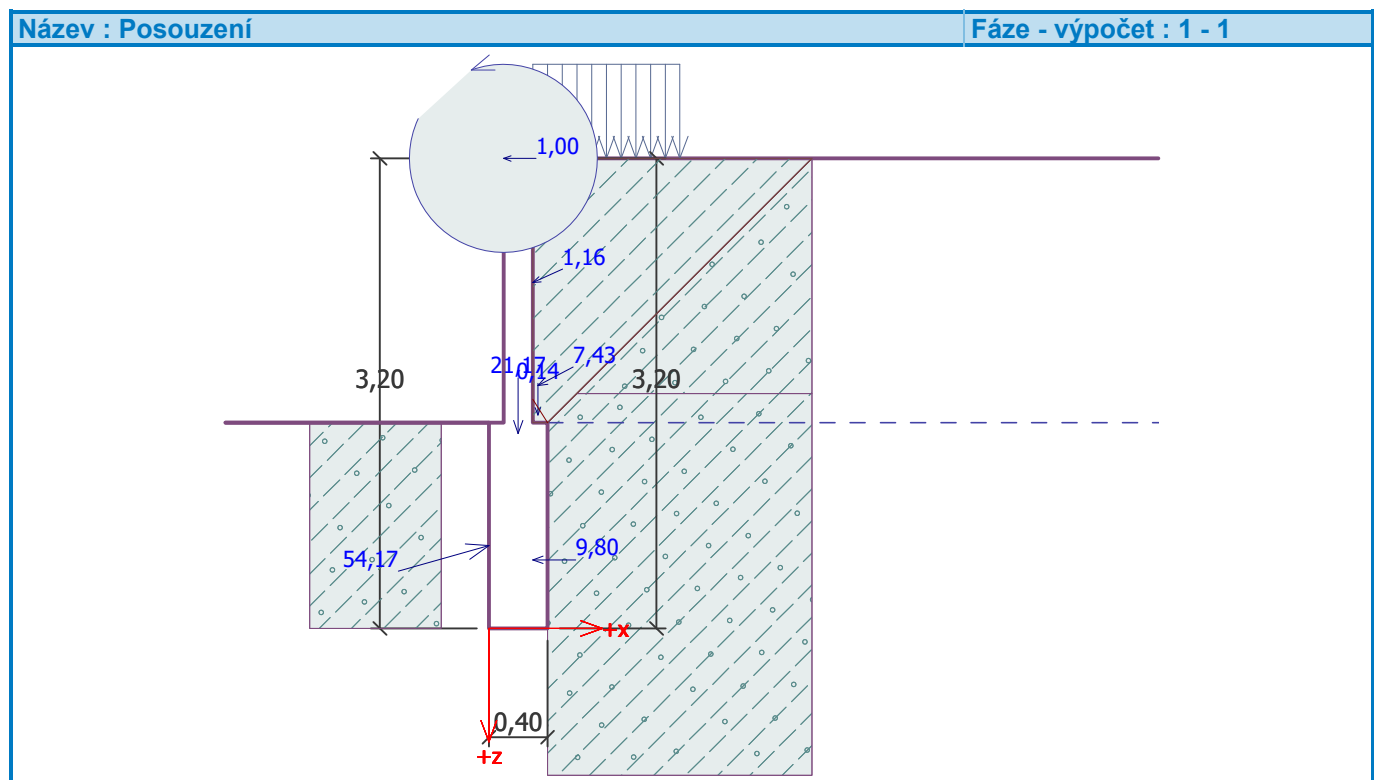
## Průběh tlaku od přetížení - nahodilé

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	1,18	0,38
5	0,46	1,14	0,37
6	0,46	1,15	0,37
7	1,00	1,11	0,36
8	1,32	1,08	0,35
9	1,32	0,00	0,00
10	1,60	0,00	0,00
11	1,64	0,00	0,00
12	1,80	0,00	0,00
13	2,34	0,00	0,00
14	3,20	0,00	0,00



Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,33	21,17	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	0,14	0,33	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	6,59	-1,65	3,44	0,33	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	-3,20	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
nahodilé	1,06	-2,35	0,48	0,30	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	1,00	-3,20	0,00	0,10	1,500	1,500	1,500

Maximální napětí v základové spáře : 45,35 kPa



### Síly působící ve středu základové spáry



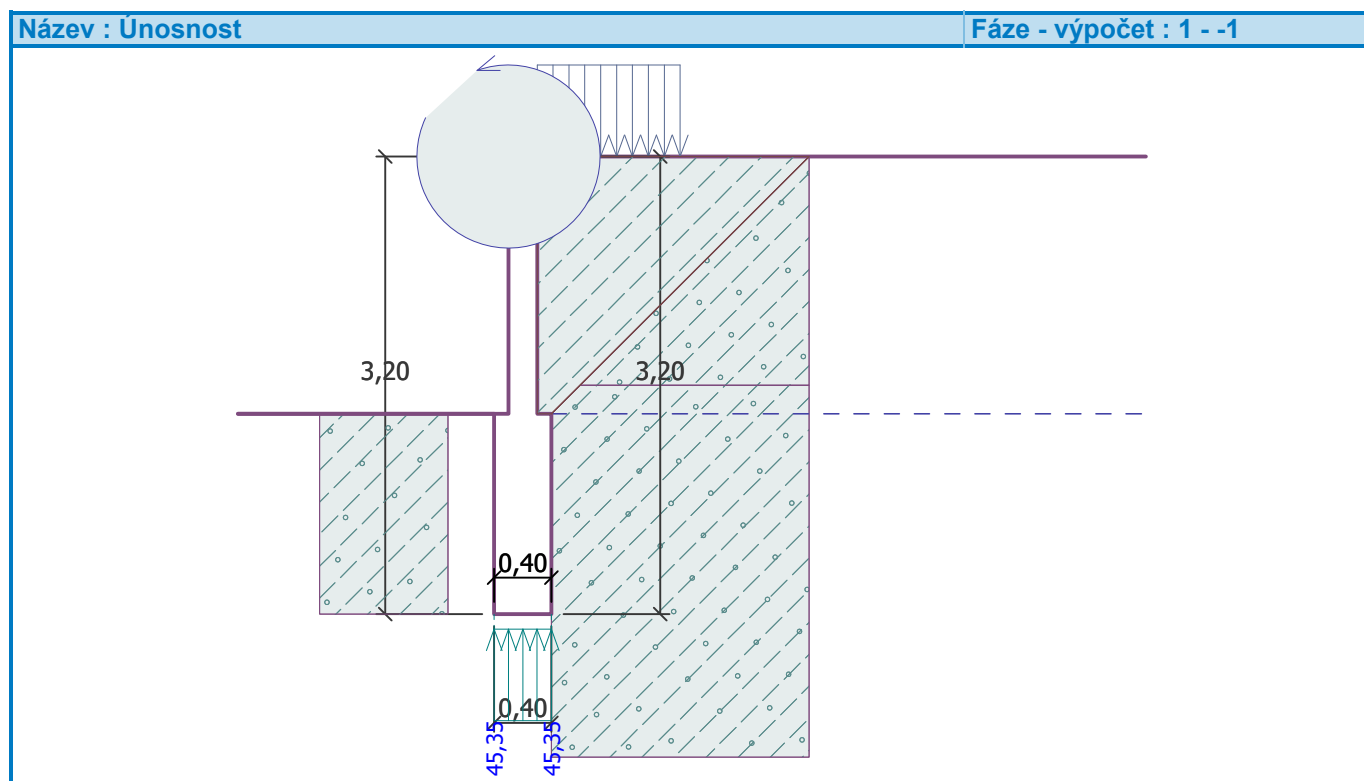
Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-7,29	18,15	-32,64	0,000	45,35
2	-2,03	11,89	-26,90	0,000	29,71

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-10,65	10,45	-33,66

**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  $R = 150,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 45,35 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**



## Dimenzace čís. 1

## Posouzení dříku - zadní výztuž

## Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,90	8,28	0,10	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	16,35	-0,60	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-1,80	0,00	0,20	1,000	1,000	1,000
nahodilé	1,45	-1,22	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	1,00	-1,80	0,00	0,00	1,500	0,000	1,500

### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,80 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

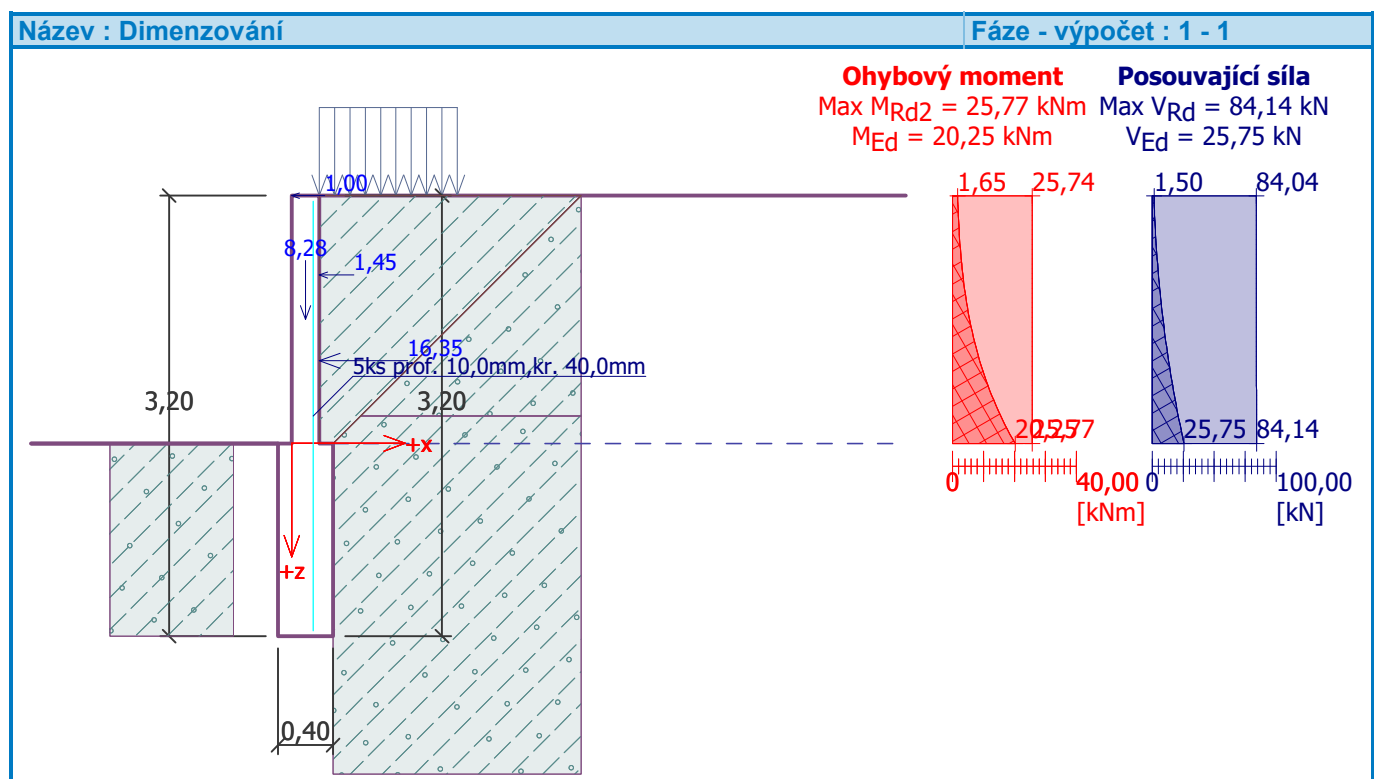
Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,25 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

$$x = 0,01 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{\max}$$
$$\text{Posouvající síla na mezi únosnosti } V_{Bd} = 84,14 \text{ kN} > 25,75 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 25,77 \text{ kNm} > 20,25 \text{ kNm} = M_{Ed}$

## 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

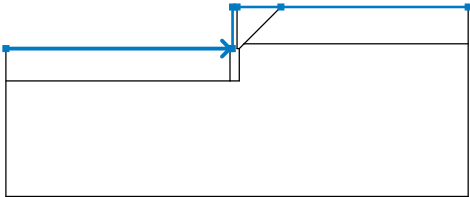
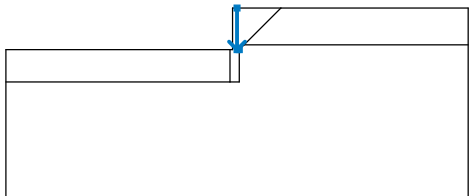
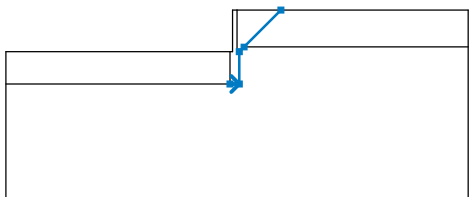
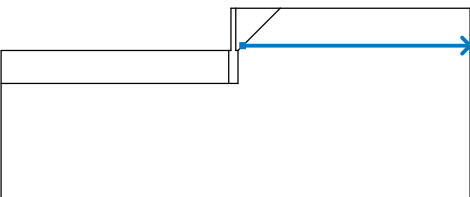
**Součinitele redukce zatížení (F)****Trvalá návrhová situace**

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

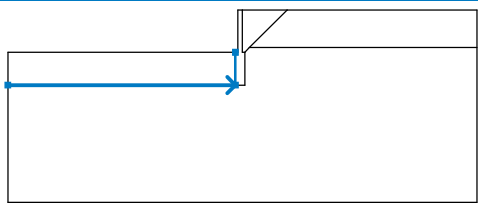
**Součinitele redukce odporu (R)****Trvalá návrhová situace**

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	-1,80	-0,30	-1,80	-0,20	-1,80
		-0,20	0,00	0,00	0,00	1,90	0,00
		10,00	0,00				
2		0,00	0,00	0,00	-1,80	0,10	-1,80
3		-0,30	-3,20	0,10	-3,20	0,10	-1,80
		0,30	-1,60	1,90	0,00		
4		0,30	-1,60	10,00	-1,60		



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

**Parametry zemin - efektivní napjatost**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
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	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	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**

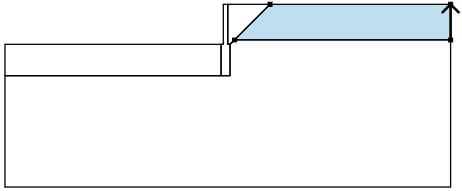
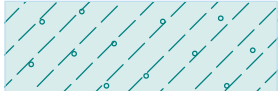
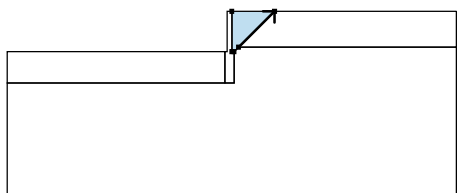

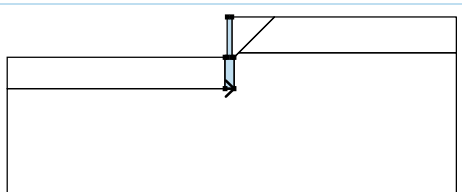
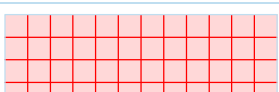
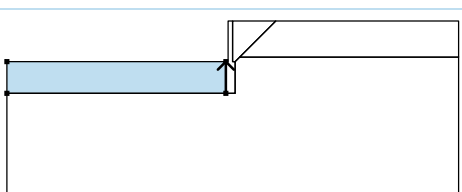

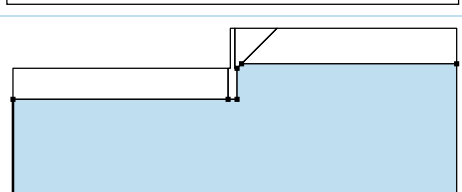

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Tuhá tělesa**

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00



## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	-1,60	10,00	0,00	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		1,90	0,00	0,30	-1,60	
2		0,30	-1,60	1,90	0,00	Zpětný zásyp 
		0,00	0,00	0,00	-1,80	
		0,10	-1,80			
3		-0,30	-3,20	0,10	-3,20	Materiál zdi 
		0,10	-1,80	0,00	-1,80	
		0,00	0,00	-0,20	0,00	
		-0,20	-1,80	-0,30	-1,80	
4		-0,30	-3,20	-0,30	-1,80	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		-10,00	-1,80	-10,00	-3,20	
5		-10,00	-3,20	-10,00	-8,20	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		10,00	-8,20	10,00	-1,60	
		0,30	-1,60	0,10	-1,80	
		0,10	-3,20	-0,30	-3,20	

## Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 1,00		0,00	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
								3,00		kN/m <sup>2</sup>

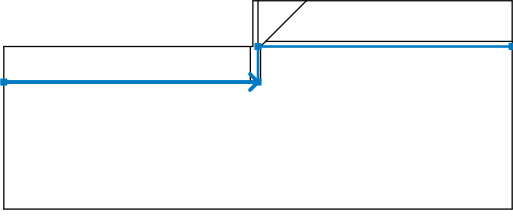
## Názvy přetížení

Číslo	Název
1	nahodilé

## Voda

Typ vody : HPV



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

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

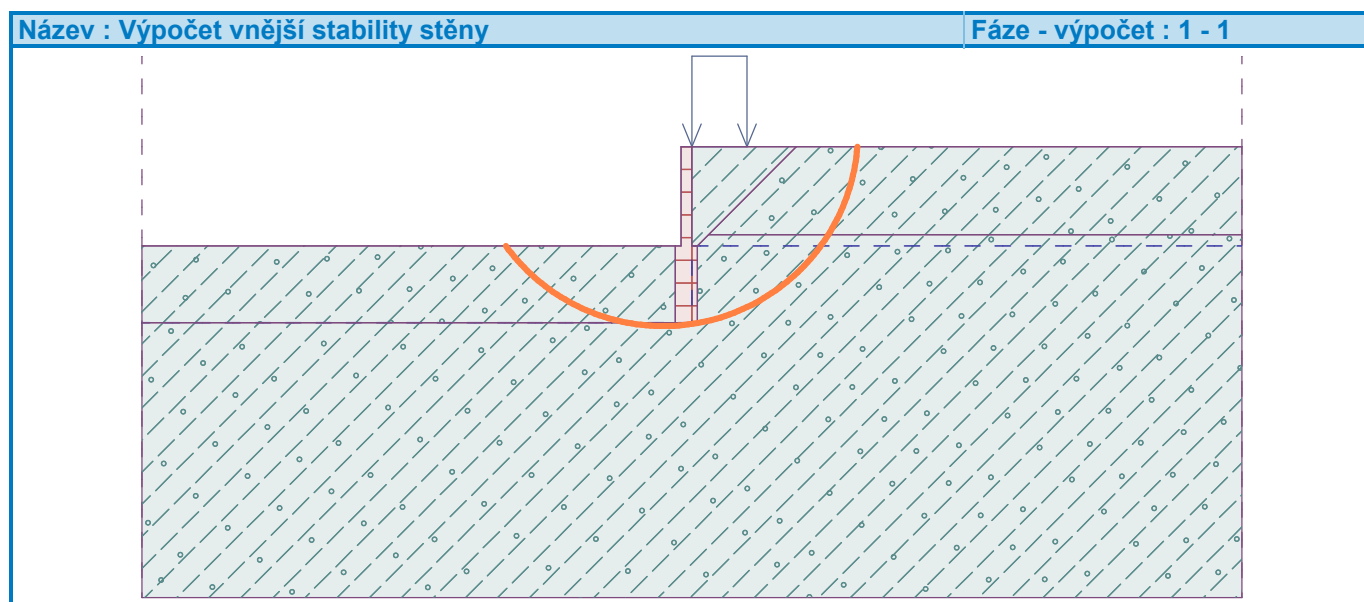
Návrhová situace : trvalá

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

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,52 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-54,02 [°]
	z =	0,28 [m]		$\alpha_2 =$	85,46 [°]
Poloměr :	R =	3,54 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil :  $F_a = 66,59 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil :  $F_p = 210,00 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající :  $M_a = 235,72 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující :  $M_p = 675,82 \text{ kNm/m}$ 

Využití : 34,9 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Revitalizace veřejných ploch města Luby  
 Část : D2.2 Stavebně konstrukční řešení  
 Popis : Lokalita A - Staré paneláky - návrh opěrné stěny IO 02-08 a IO 02-09  
 Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar  
 Datum : 07.06.2018

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

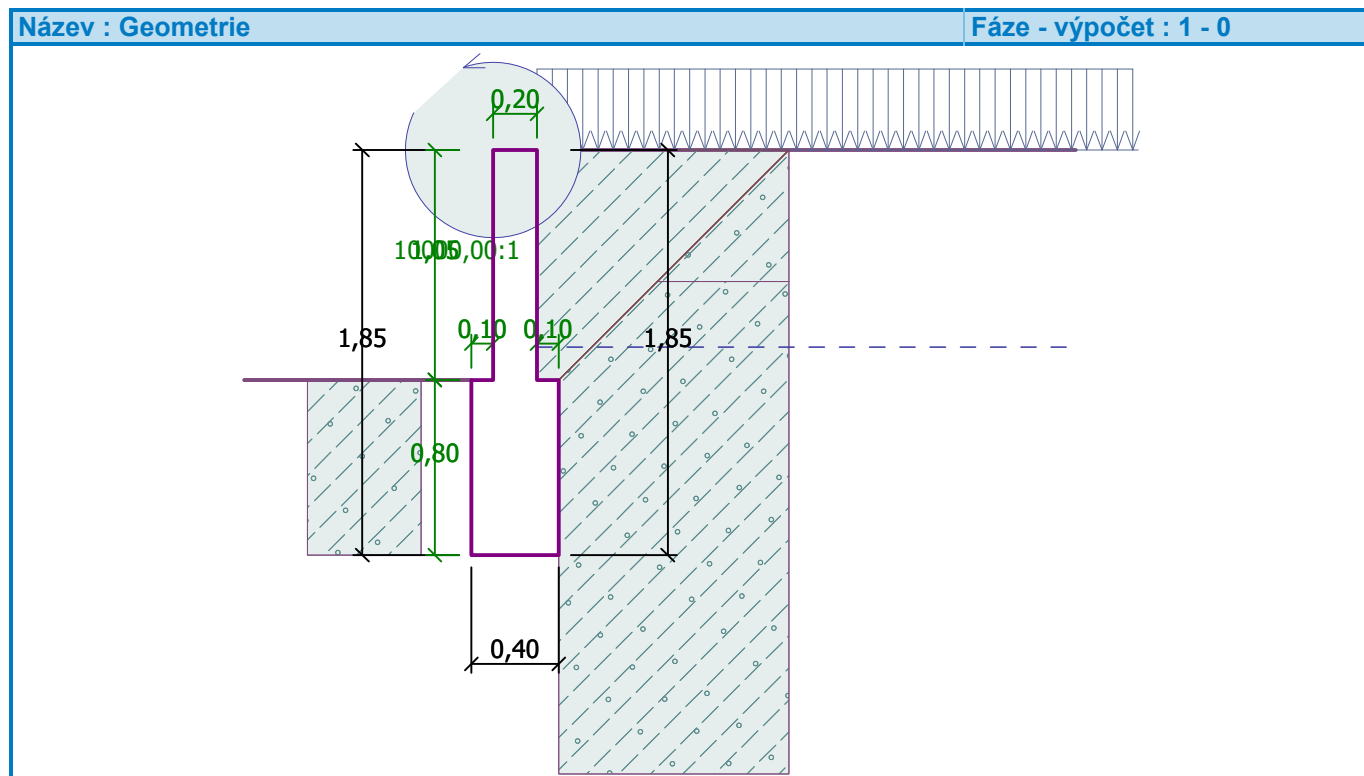
#### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,05
3	0,10	1,05



Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
4	0,10	1,85
5	-0,30	1,85
6	-0,30	1,05
7	-0,20	1,05
8	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 0,53 m<sup>2</sup>.



#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
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 :  $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$   
 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 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 0,90 m  
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	5,00				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  $h = 0,80 \text{ m}$   
 Terén před konstrukcí je rovný.

**Zadané síly působící na konstrukci**

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

**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]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_p$	Pozn.
1	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]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	49,35	46,93	-15,25
	0,80	14,40	0,00	110,23	104,84	-34,06

**Výpočet tlaku v klidu na líci konstrukce - mezivýsledky**

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$K_r$	Pozn.
1	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]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,80	14,40	0,00	8,09	8,09	0,00

**Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky**

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_a$	Pozn.
1	0,46	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
2	0,14	0,00	21,00	3,00	18,00	18,00	0,414	
3	0,29	0,00	26,00	12,00	18,00	18,00	0,346	
4	0,01	32,00	26,00	12,00	18,00	26,00	0,737	
5	0,10	32,00	26,00	12,00	8,00	26,00	0,737	
6	0,05	32,00	26,00	12,00	8,00	26,00	0,737	
7	0,80	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]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [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
	0,60	10,80	0,00	1,04	0,99	0,32
3	0,60	10,80	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,89	16,02	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,89	16,02	0,00	0,99	0,52	0,84
	0,90	16,20	0,00	1,12	0,59	0,95
5	0,90	16,20	0,00	1,12	0,59	0,95
	1,00	17,00	1,00	1,71	0,91	1,45
6	1,00	17,00	1,00	1,71	0,91	1,45
	1,05	17,40	1,50	2,01	1,06	1,70



Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
7	1,05	17,40	1,50	0,00	0,00	0,00
	1,85	23,80	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	0,60	0,00	0,00
4	0,89	0,00	0,00
5	0,90	0,00	0,00
6	1,00	1,00	0,00
7	1,05	1,50	0,00
8	1,85	9,50	0,00

**Průběh tlaku od přetížení - nahodilé**

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	1,97	0,64
2	0,46	1,97	0,64
3	0,60	1,97	0,64
4	0,60	1,65	0,54
5	0,89	1,65	0,54
6	0,89	1,95	3,12
7	0,90	1,95	3,12
8	1,00	1,95	3,12
9	1,05	1,95	3,12
10	1,05	1,65	0,54
11	1,85	1,65	0,54

**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	12,19	0,20	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-22,37	-0,34	-6,57	0,00	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	0,20	-1,02	0,23	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	-1,85	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
nahodilé	0,86	-1,21	1,47	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 překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 2,38$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 0,56$  kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 8,00$  kN/m

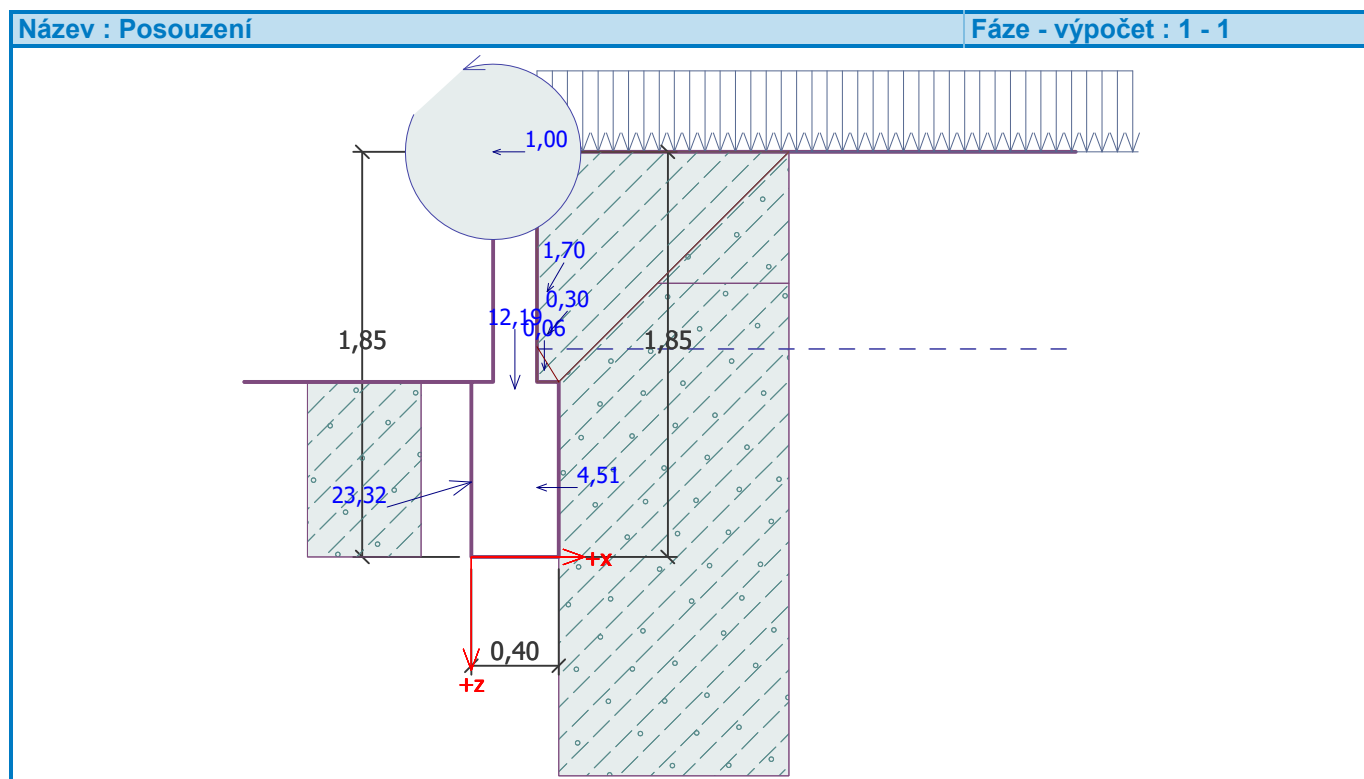


Vodor. síla posunující  $H_{act} = -13,22 \text{ kN/m}$

## Zed' na posunutí VYHOVUJE

**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 31,02 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	-1,70	12,41	-14,87	0,000	31,02
2	-1,13	8,20	-13,22	0,000	20,50

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-3,58	7,39	-15,80

## 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**

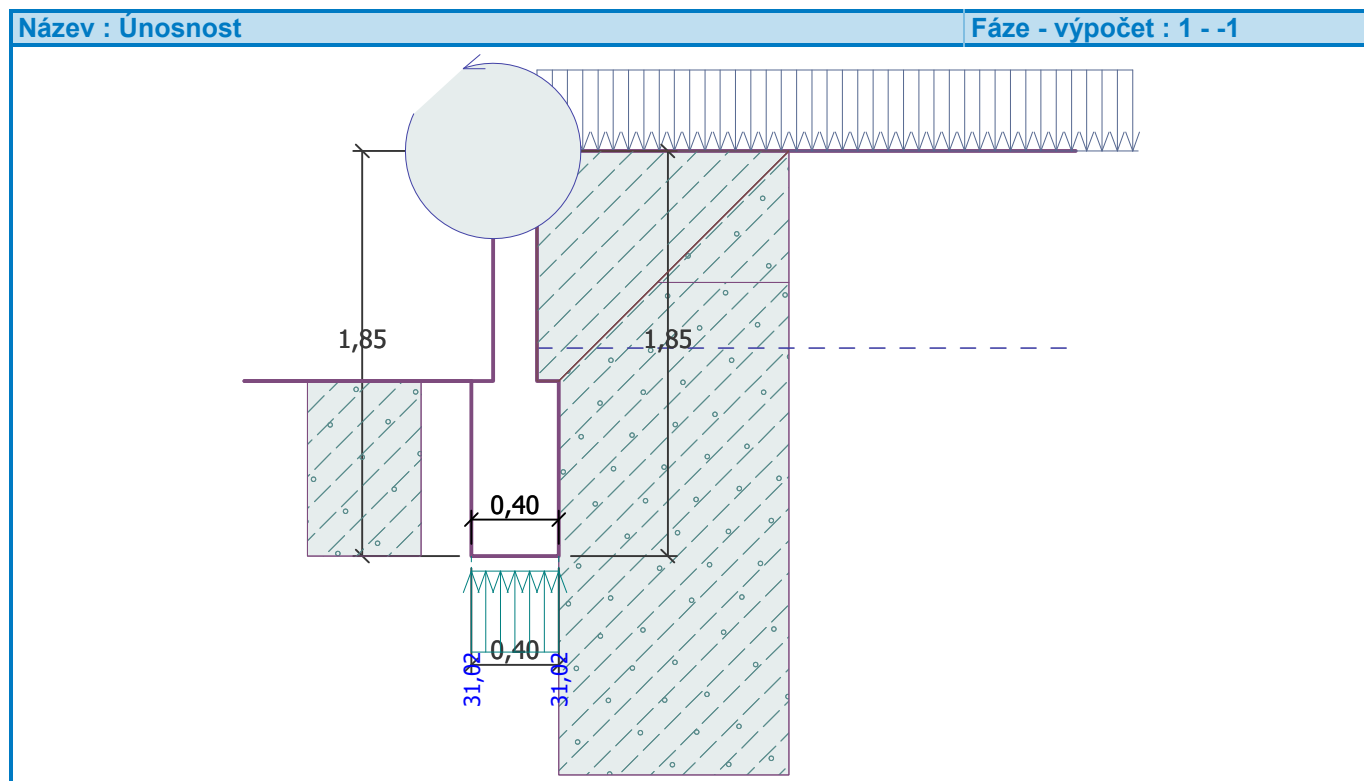
## Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 150,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 31,02 \text{ kPa}$



Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14 \text{ kPa}$ **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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,52	4,83	0,10	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	5,50	-0,35	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	-1,05	0,00	0,20	1,000	1,000	1,000
nahodilé	2,95	-0,52	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	1,00	-1,05	0,00	0,00	1,500	0,000	1,500

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,05 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

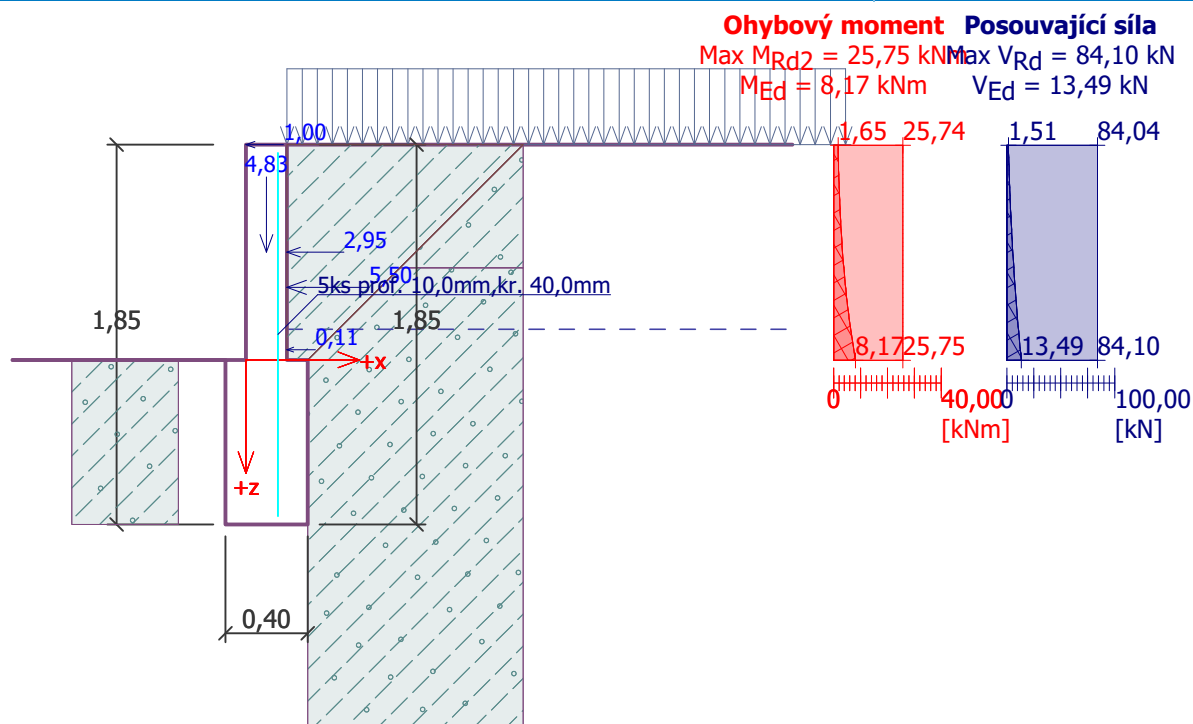
Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,25 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,01 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 84,10 \text{ kN} > 13,49 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 25,75 \text{ kNm} > 8,17 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **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)			
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	-1,05	-0,30	-1,05	-0,20	-1,05
		-0,20	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00
		10,00	0,00				
2		0,00	0,00	0,00	-1,05	0,10	-1,05
3		-0,30	-1,85	0,10	-1,85	0,10	-1,05
		0,55	-0,60	1,15	0,00		
4		0,55	-0,60	10,00	-0,60		
5		-10,00	-1,85	-0,30	-1,85	-0,30	-1,05

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
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	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		18,00		



Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
2	Zpětný zásyp		18,50		

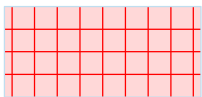
**Parametry zemín****Třída F3, konzistence pevná,  $S_r < 0,8$** Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$ 

Napjatost : efektivní

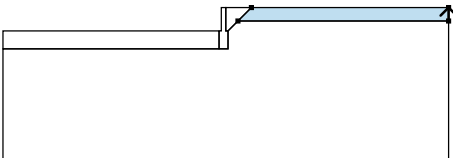
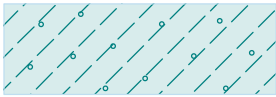
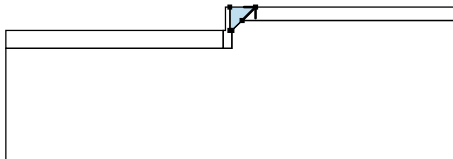

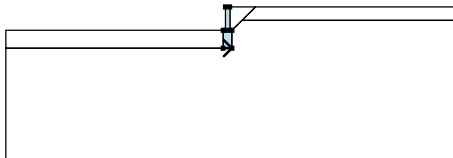
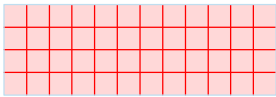
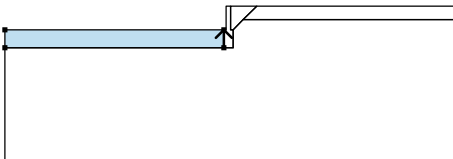
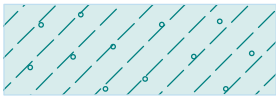
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ **Zpětný zásyp**Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$ 

Napjatost : efektivní

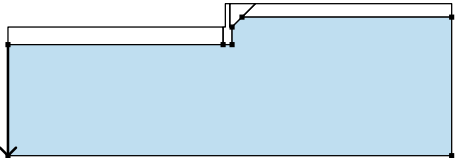

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 3,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$ **Tuhá tělesa**

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
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	0,00	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		1,15	0,00	0,55	-0,60	
2		0,55	-0,60	1,15	0,00	Zpětný zásyp 
		0,00	0,00	0,00	-1,05	
		0,10	-1,05			
3		-0,30	-1,85	0,10	-1,85	Materiál zdi 
		0,10	-1,05	0,00	-1,05	
		0,00	0,00	-0,20	0,00	
		-0,20	-1,05	-0,30	-1,05	
4		-0,30	-1,85	-0,30	-1,05	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		-10,00	-1,05	-10,00	-1,85	



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		-10,00	-1,85	-10,00	-6,85	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		10,00	-6,85	10,00	-0,60	
		0,55	-0,60	0,10	-1,05	
		0,10	-1,85	-0,30	-1,85	

**Přítížení**

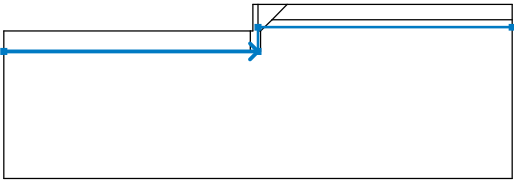
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost	
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 10,00		0,00	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
								5,00	kN/m <sup>2</sup>

**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	-1,85	0,00	-1,85	0,00	-0,90
		10,00	-0,90				

**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 =	-0,34 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-51,89 [°]	
	z =	0,32 [m]		$\alpha_2 =$	81,71 [°]	
Poloměr :	R =	2,22 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil :  $F_a = 31,84$  kN/mSumace pasivních sil :  $F_p = 107,18$  kN/mMoment sesouvající :  $M_a = 70,69$  kNm/mMoment vzdorující :  $M_p = 216,30$  kNm/m

Využití : 32,7 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



## Název : Výpočet vnější stability stěny

Fáze - výpočet : 1 - 1

