

ING. HANA ZÁSTĚROVÁ  
 projekční kancelář  
 Přemyslská 83  
 182 00 Praha 8



**Dokumentace pro výběr dodavatele**

**A - S.O.05-7**

Ing.arch. Magdalena Dandová Petra Bezručě 25/925 182 00 Praha 8		<b>Obnova zahrady Kinských v Praze 5</b> Dětské hřiště_II a obnova jeho okolí <b>Objekt zázemí dětského hřiště_II</b>	paré
objednatel		Hlavní město Praha, Mariánské nám.2, Praha 1	
autorský návrh		Ing.arch. M.Dandová, Ing.arch. J.Kosnar	
vedoucí projektant		Ing.arch. M.Dandová	
projektant profese		Ing.H.Zástěrová	
stupeň PD	<b>dokumentace pro provedení stavby</b>	<b>02 Stavebně konstrukční část</b>	formáty
datum	<b>03 / 2008</b>	<b>Statický výpočet</b>	č.v.
měřítko			<b>02- 02</b>

**Obsah :**

	str.
Střešní konstrukce – D201 . . . . .	2
Konstrukce nad 1. NP – D101 . . . . .	3
Konstrukce nad 1. PP – D001 . . . . .	5
Základy . . . . .	7
Opěrná zeď . . . . .	9

**Použité podklady :**

ČSN 73 0035 (1988) – Zatížení stavebních konstrukcí  
 ČSN EN 1991 – 1 – 3 / 2005 – Zatížení sněhem  
 + změna Z1 / 2006 – nová mapa  
 ČSN 73 1201 (1988) – Navrhování betonových konstrukcí  
 ČSN 73 1001 (1988) – Základová půda pod plošnými základy  
 ČSN 73 0037 (1992) – Zemní tlak na stavební konstrukce  
 Geologické průzkumy provedené v Kinského zahradě  
 Geotechnický průzkum staveniště 03.2008

**Zatížení :**

1. NP            užitné zatížení 3,0 kN/m<sup>2</sup>

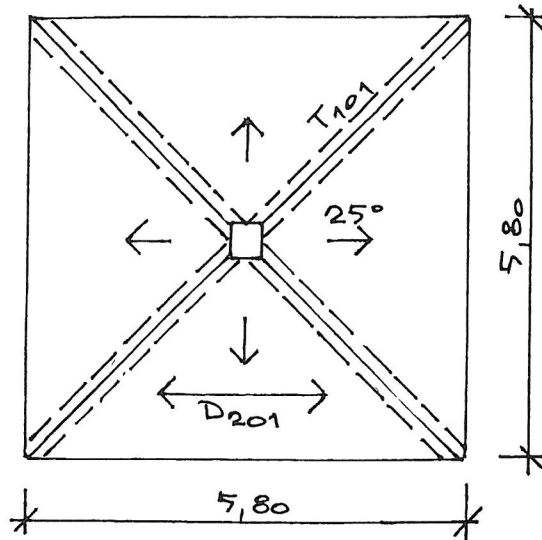
**Materiály :**

Železobeton – beton B20, Ocel 10 505 – R  
 Bednicí dílce š. 300 a 250 mm  
 Konstrukční ocel S235

**Upozornění :**

Vzhledem ke složitým základovým poměrům je při zahájení výkopových prací nutno přizvat geologa.

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE



sklon střechy  $\alpha = 25^\circ$   
 $\sin \alpha = 0,4226$   
 $\cos \alpha = 0,9063$

sníh  $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$   
 $\mu_{s1} = 0,8$

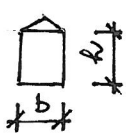
vítr  $w_0 = 0,45 \text{ kN/m}^2$

ZATÍŽENÍ  
VL. VÁHA

pískovec	$0,05 \cdot 26,0$	1,30	1,1	1,43
hydroizolace		0,20	1,3	0,26
deska	$0,15 \cdot 25,0$	3,75	1,1	4,13
		<u>5,25</u>		<u>5,82 kN/m<sup>2</sup></u>

SNÍH  $s = \mu_{s1} \cdot s_k = 0,8 \cdot 0,7 = 0,56$      1,5     0,84 kN/m<sup>2</sup>

VÍTR  $w_m = w_0 \cdot z_l \cdot c$



$\frac{h}{b} = \frac{5,4}{6,3} = 0,86$

$c_{e1} = -0,479$       $z_l = 1,0$   
 $c_{e2} = -0,472$

sání  $w_m = -0,45 \cdot 1,0 \cdot 0,479 = -0,216$      1,2     -0,259 kN/m<sup>2</sup>

VL. VÁHA + SNÍH

$q_{vx} = 5,82 \cdot 0,9063 + 0,84 \cdot 0,9063^2 = 5,965 \text{ kN/m}^2$   
 $q_{vy} = 5,82 \cdot 0,4226 + 0,84 \cdot 0,9063 \cdot 0,4226 = 2,782$

D201      $l_{max} = 4,9 \text{ m}$

$M = \frac{1}{8} \cdot 5,97 \cdot 4,9^2 = 17,92 \text{ kNm}$

$h = 0,15 \text{ m}$

$h_e = 0,13 \text{ m}$

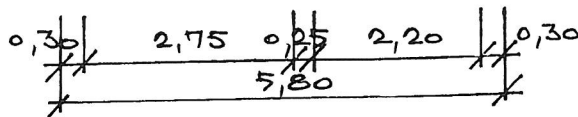
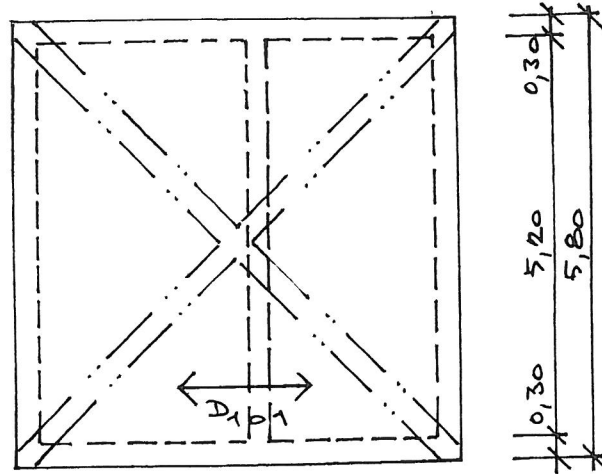
$\rho = 1 - \frac{20}{150+50} = 0,90$

B20, ocel 10 505-R  
 $R_{bd} = 11,5 \text{ MPa}$   
 $R_{sd} = 450 \text{ MPa}$

$\alpha = 3,12$       $\gamma = 0,945$       $A_{st} = 3,60 \text{ cm}^2$   
 KARI  $\varnothing 8/8 - 100 \times 100$       $A = 7,0 \text{ cm}^2$

zatížení se přenesou úhlopříčnými žebry T101  
 na desku D101     žebro tl. 0,20 m  
 v. max. 1,35 m

STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1. NP



žebra

$$v = \frac{2}{3} \cdot 1,35 = 0,90 \text{ m}$$

$$l = 5,8 \sqrt{2} = 8,1 \text{ m}$$

$$q_v = 0,2 \cdot 0,9 \cdot 25 \cdot 0,1,1 = 4,95 \text{ kN/m}^2$$

$$p = \frac{4,95 \cdot 8,1 \cdot 2}{5,8^2} = 2,41 \text{ kN/m}^2$$

D101

ZATÍŽENÍ

střecha na vodorovnou

sníh

žebra

deka D101

$$0,15 \cdot 25 \cdot 0,1,1$$

$$\frac{5,81}{0,9063}$$

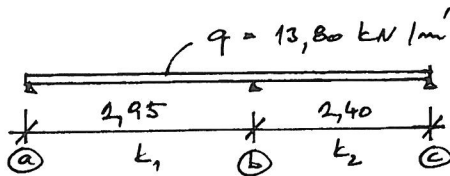
$$= 6,41$$

$$0,84$$

$$2,41$$

$$\frac{4,13}{12,80 \text{ kN/m}^2}$$

$$12,80 \text{ kN/m}^2$$



$$k_1 = 1$$

$$k_2 = \frac{2,95}{2,4} = 1,23$$

$$S_{ba} = \frac{1}{8} \cdot 13,8 \cdot 3,95^2 = 15,01 \text{ kNm}$$

$$S_{bc} = -\frac{1}{8} \cdot 13,8 \cdot 2,4^2 = -9,94$$

$$M_{ba} = 15,01 + 2 \cdot \varphi_b = 12,736 \text{ kNm}$$

$$M_{bc} = -9,94 + 1,23 \cdot 2 \cdot \varphi_b = -12,736$$

$$5,04 + 4,46 \varphi_b = 0$$

$$\varphi_b = -1,1264713$$

$$T_{ab} = 13,8 \cdot 3,95 \cdot 0,5 - \frac{12,736}{3,95} = 20,355 - 4,317 = 16,038 \text{ kN}$$

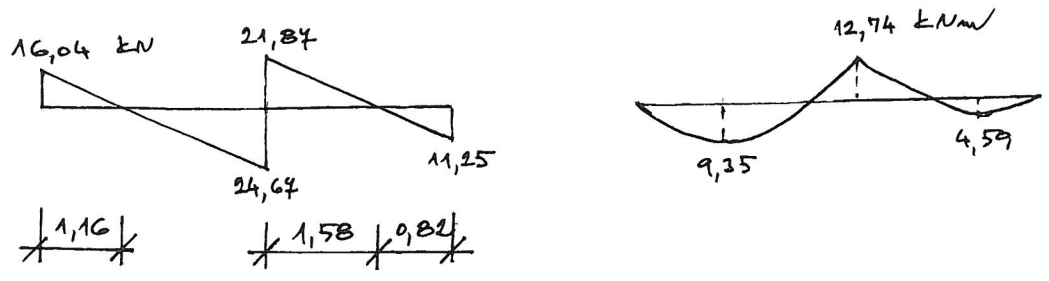
$$= -24,642$$

$$T_{ba} = -20,355 - 4,317$$

$$T_{bc} = 13,8 \cdot 1,2 + \frac{12,736}{2,4} = 16,56 + 5,304 = 21,864$$

$$= -11,253$$

$$T_{cb} = -16,56 + 5,304$$



$$M_{xab} = 10,355 \cdot 1,16 - 13,8 \cdot 1,16 \cdot 0,5 - \frac{12,736 \cdot 1,16}{2,95} = 9,32 \text{ kNm}$$

$$M_{xbc} = 16,56 \cdot 1,58 - 13,8 \cdot 1,58 \cdot 0,5 - \frac{12,736 \cdot 0,82}{2,4} = 4,59$$

$$M = 12,74 \text{ kNm}$$

$$h = 0,15 \text{ m}$$

$$h_e = 0,13$$

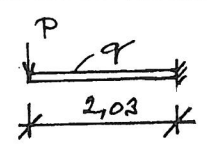
$$\mu = 1 - \frac{20}{150+50} = 0,9$$

$$\alpha = \frac{0,13}{\sqrt{\frac{12,74}{0,9 \cdot 11500}}} = 3,71 \quad \delta = 0,96$$

$$A_{st} = \frac{12,74}{0,9 \cdot 0,96 \cdot 0,13 \cdot 4 \cdot 10^4} = 2,52 \text{ cm}^2$$

KAZI  $\phi 8/8 - 150 \times 150 \quad 3,33 \text{ cm}^2$

PŘEKLAD  $P_{101}$



š. 0,20 v. 0,90 m  
 obklad kámen v. 1,13 m  
 š. 0,25 m  
 vl. váha 0,2 · 0,9 · 25,0 · 1,1 = 7,43  
 kámen 0,25 · 1,13 · 26,0 · 1,1 = 8,08  
 15,51 kN/m'

$$P_v = 15,51 \cdot 0,87 = 13,49 \text{ kN}$$

q: od  $D_{101}$  13,80 · 1,1 = 15,18  
 vl. váha 0,2 · 0,9 · 25,0 · 1,1 = 7,43  
 kámen 0,25 · 1,13 · 26,0 · 1,1 = 8,08  
 30,69 kN/m'

$$M = 13,49 \cdot 2,03 + 0,5 \cdot 30,69 \cdot 2,03^2 = 90,62 \text{ kNm}$$

$$Q_{dmax} = 13,49 + 30,69 \cdot 2,03 = 79,32 \text{ kN}$$

$$h = 0,90 \text{ m} \quad \alpha = \frac{0,87}{\sqrt{\frac{90,62}{10 \cdot 0,9 \cdot 11500}}} = 5,37 \quad \delta = 0,98$$

$$h_e = 0,87$$

$$b = 0,20$$

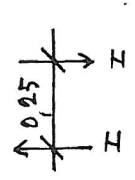
$$\mu = 1,0$$

$$A_{st} = \frac{90,62}{0,98 \cdot 0,87 \cdot 45 \cdot 10^4} = 2,36 \text{ cm}^2 \quad 3 \phi 16 \quad 6,02 \text{ cm}^2$$

Smyk  $Q_{bw} = \frac{1}{3} \cdot 0,2 \cdot 0,9 \cdot 900 = 81,0 > Q_{dmax}$   
 tím. 5  $\phi 8/m'$

KOTVENÍ OBKLADU

kámen  $q_v = 0,25 \cdot 1,13 \cdot 26,0 \cdot 1,1 = 8,08 \text{ kN/m'}$   
 excentricita  $e = 0,10 \text{ m} \quad M = 8,08 \cdot 0,10 = 1,62 \text{ kNm}$



řrouby 3 M16/m'  
 $H = \pm \frac{1,62 \cdot 0,333}{0,25} = \pm 2,16 \text{ kN}$   
 $\downarrow 8,08 \cdot 0,333 \cdot 0,5 = 1,35 \text{ kN}$

M16 pevňostní třída 5,6

$f_{ub} = 500 \text{ MPa}$      $d = 16 \text{ mm}$      $\alpha = 1,0$      $\gamma_{Mb} = 1,45$   
 $f_w = 360 \text{ MPa}$      $d_b = 14 \text{ mm}$      $t = 5 \text{ mm}$   
 $A_s = 1,57 \text{ cm}^2$

smyk  $F_{v,Rd} = \frac{0,6 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{Mb}} = \frac{0,6 \cdot 500 \cdot 10^4 \cdot 1,57 \cdot 10^{-4}}{1,45} = 32,48 \text{ kN}$

otl.  $F_{b,Rd} = \frac{25 \cdot \alpha \cdot f_w \cdot d \cdot t}{\gamma_{Mb}} = \frac{25 \cdot 1,0 \cdot 360 \cdot 10^4 \cdot 0,016 \cdot 0,005}{1,45} = 49,65 \text{ kN}$

tah  $F_{t,Rd} = \frac{0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{Mb}} = \frac{0,9 \cdot 500 \cdot 10^4 \cdot 1,57 \cdot 10^{-4}}{1,45} = 48,72 \text{ kN}$

PŘEKLAD P108     $\xi = 0,30 \text{ m}$  ,     $\eta = 0,35 \text{ m}$

$l = 1,05 \cdot 1,34 = 1,41 \text{ m}$

q:

od D <sub>101</sub>	13,80 · 1,4	19,32
vl. váha	0,3 · 0,2 · 25,0 · 1,1	1,65
kámen	0,25 · 0,58 · 26,0 · 1,1	4,15
		<u>25,12 kN/m'</u>

$M = \frac{1}{8} \cdot 25,12 \cdot 1,41^2 = 6,24 \text{ kNm}$

$h = 0,35 \text{ m}$

$h_e = 0,32 \text{ m}$

$b = 0,30 \text{ m}$

$\rho = 1 - \frac{20}{350+50} = 0,95$

$\alpha = 4,33$      $\delta = 0,99$      $A_{st} = 0,46 \text{ cm}^2$

$A_{min} = 0,00067 \cdot 0,3 \cdot 0,35 = 0,7 \text{ cm}^2$

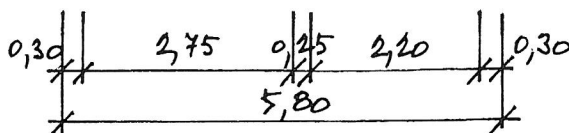
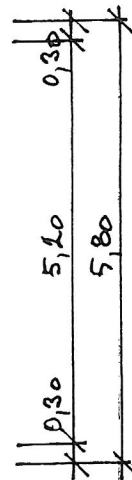
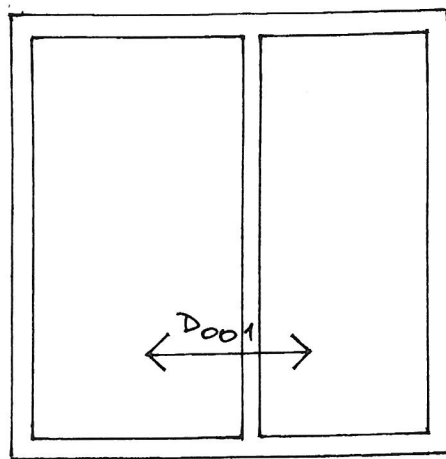
konstrukční 3φ12    3,39 cm<sup>2</sup>

smyk  $Q_{dmax} = 25,12 \cdot 1,41 \cdot 0,5 = 17,71 \text{ kN}$

$Q_{bw} = \frac{1}{3} \cdot 0,3 \cdot 0,35 \cdot 900 = 31,5 \text{ kN} > Q_{dmax}$

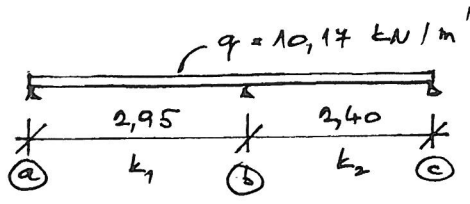
třm. 5φ6/m'

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE HAD 1.PP



D001  
ZATÍŽENÍ

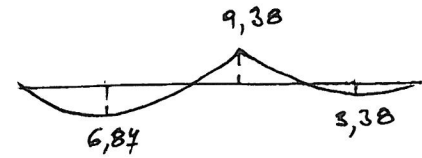
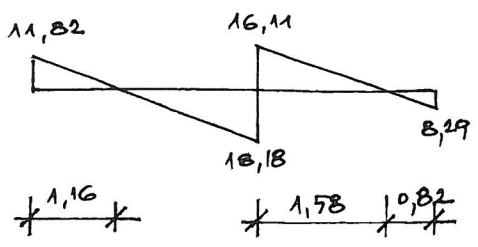
dlažba	0,01 · 22,0	0,22	1,1	0,24
stěrka	0,02 · 23,0	0,46	1,3	0,60
deska	0,15 · 25,0	3,75	1,1	4,13
		4,43		4,97
užitné + přičky	3,0 + 1,0	4,00	1,3	5,20
		8,43		10,17 kN/m <sup>2</sup>



$k_1 = 1$        $k_2 = \frac{2,95}{2,4} = 1,23$   
 $S_{ba} = \frac{1}{8} \cdot 10,17 \cdot 2,95^2 = 11,06 \text{ kNm}$   
 $S_{bc} = -\frac{1}{8} \cdot 10,17 \cdot 2,4^2 = -7,32$

$M_{ba} = 11,06 + 2\varphi_b = 9,383 \text{ kNm}$   
 $M_{bc} = \frac{-7,32 + 2 \cdot 1,23 \varphi_b}{3,74 + 4,46 \varphi_b} = -9,383$        $\varphi_b = -0,838565$

$T_{ab} = 10,17 \cdot 2,95 \cdot 0,5 - \frac{9,383}{2,95} = 15,0 - 3,18 = 11,82 \text{ kN}$   
 $T_{ba} = -15,0 - 3,18 = -18,18$   
 $T_{bc} = 10,17 \cdot 1,2 + \frac{9,383}{2,95} = 12,20 + 3,91 = 16,11$   
 $T_{cb} = -12,20 + 3,91 = -8,29$



$M_{xab} = 15,0 \cdot 1,16 - 10,17 \cdot 1,16^2 \cdot 0,5 - \frac{9,38 \cdot 1,16}{2,95} = 6,87 \text{ kNm}$   
 $M_{xbc} = 12,2 \cdot 1,58 - 10,17 \cdot 1,58^2 \cdot 0,5 - \frac{9,38 \cdot 0,82}{2,4} = 3,38$

$M = 9,38 \text{ kNm}$        $\alpha = 4,32$        $\delta = 0,94$        $A_{st} = 1,84 \text{ cm}^2$   
 $h = 0,15 \text{ m}$       KAPL  $\phi 8/8 - 150 \times 150$        $3,33 \text{ cm}^2$   
 $h_e = 0,13 \text{ m}$   
 $\mu = 0,9$

PŘEKLAD P002       $l_0 = 1,10 \text{ m}$        $b = 0,25 \text{ m}$        $h = 0,22 \text{ m}$   
 $l = 1,05 \cdot 1,10 = 1,16 \text{ m}$

q:

deska D001	18,18 + 16,11	34,29
vl. váha	0,07 · 0,25 · 25,0 · 1,1	0,48
stěna	0,25 · 0,6 · 25,0 · 1,1	4,13
		39,0 kN/m

$M = \frac{1}{8} \cdot 39,0 \cdot 1,16^2 = 6,6 \text{ kNm}$   
 $h = 0,22 \text{ m}$        $\alpha = 3,82$        $\delta = 0,96$        $A_{st} = 0,87 \text{ cm}^2$   
 $h_e = 0,19 \text{ m}$       konstrukčně 3  $\phi 12$        $3,39 \text{ cm}^2$   
 $b = 0,25 \text{ m}$   
 $\mu = 1 - \frac{20}{220+50} = 0,926$

smyk

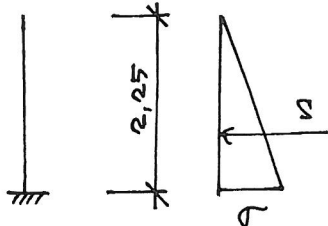
$$Q_{dmax} = 39,0 \cdot 0,58 = 22,62 \text{ kN}$$

$$Q_{bw} = \frac{1}{3} \cdot 0,25 \cdot 0,22 \cdot 900 = 16,5 \text{ kN}$$

$$2,5 Q_{bw} = 41,25 > Q_{dmax}$$

třm.  $\phi 6$  d' 0,15 m

### STĚHY SUTERĚHU



bednicí bloky š. 0,30 m žb. 0,24 m  
tlak v klidu  $\Gamma = \rho \cdot h \cdot K_0$   $K_0 = 0,50$

$$\Gamma = 20,0 \cdot 2,25 \cdot 0,5 = 22,5 \text{ kN/m}^2$$

$$S = 0,5 \cdot 20,0 \cdot 2,25^2 \cdot 0,5 = 25,31 \text{ kN/m}$$

$$M = \frac{1}{3} \cdot 25,31 \cdot 2,25 = 19,0 \text{ kNm}$$

$$h = 0,24 \text{ m}$$

$$h_e = 0,21$$

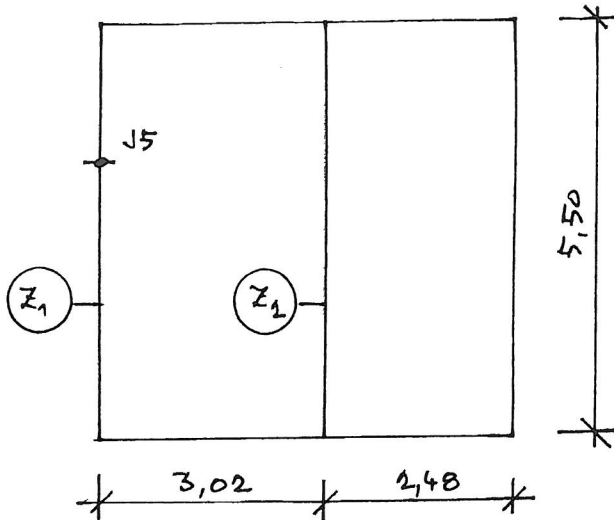
$$\mu = 1 - \frac{20}{240 + 50} = 0,931$$

$$\alpha = \frac{0,21}{\sqrt{\frac{19,0}{0,931 \cdot 11500}}} = 4,99 \quad \delta = 0,945$$

$$A_{st} = \frac{19,0}{0,931 \cdot 0,945 \cdot 0,21 \cdot 45 \cdot 10^4} = 2,21 \text{ cm}^2$$

4  $\phi 10$  / m'    3,14 cm<sup>2</sup>

### ZÁKLADY



$$\pm 0,000 = 252,25$$

základová spára - 4,15  
248,10

normové zatížení

číska základových partií  
0,40 m

SONDA J5 249,65

0,00 - 0,40

písek s příměsí jemnozrnné zeminy - navažka

0,40 - 1,20

il písčité tuhý, úlomky opuk do 4 cm, do 30%

F4 / CS

1,20 - 2,30

il štěrkovitý tuhý s příměsí jemnozrnného písku, pevné úlomky opuk do 6 cm, 20-50%

F1 / CG

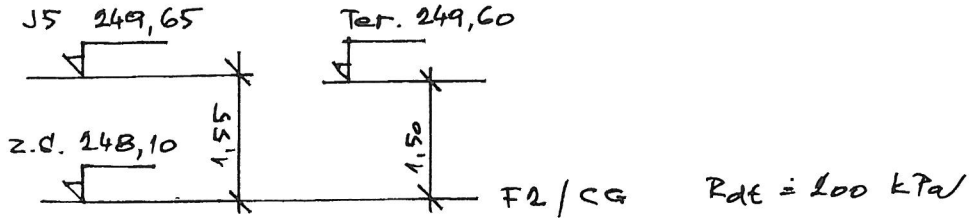
2,30 - 3,00

štěrka jílovitý tuhý až pevný, úlomky opuk silně zvětralých do 6 cm

G5 / GC

hladina podzemní vody nezastížena





hl. založení min. 1,50 m pod terénem - existence svahových pohybů (geotechnický průzkum 03/2008).

z<sub>1</sub>

D <sub>201</sub>	$\frac{5,25}{0,906}$	5,79
		0,56
sníh		3,75
žebra	$\frac{4,13}{1,1}$	3,75
D <sub>101</sub>	0,15 · 25,0	13,85 kN/m <sup>2</sup>

D <sub>101</sub>	13,85 · 1,66	23,00
D <sub>001</sub>	8,43 · 1,51	12,73
stěna	0,30 · 5,33 · 25,0	39,98
kámen	0,25 · 5,58 · 24,0	33,48
		109,19
základ	0,40 · 1,50 · 24,0	15,20
		134,39 kN/m <sup>2</sup>

$$\sigma = \frac{134,39}{0,40 \cdot 1,0} = 192 \text{ kN/m}^2 < 200 \text{ vyhoví}$$

z<sub>2</sub>

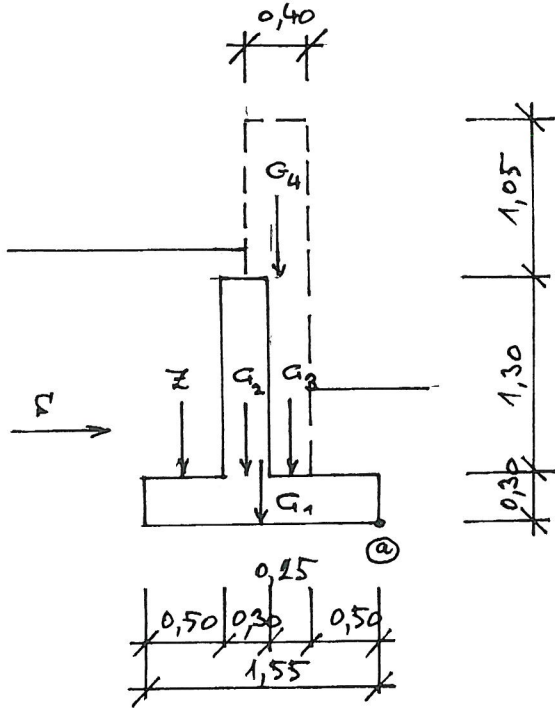
D <sub>101</sub>	13,85 · 2,75	38,09
D <sub>001</sub>	8,43 · 2,75	23,18
stěna	0,25 · 5,33 · 25,0	33,31
		94,58
základ	0,40 · 1,50 · 24,0	15,20
		119,78 kN/m <sup>2</sup>

$$\sigma = \frac{119,78}{0,40 \cdot 1,0} = 141 \text{ kN/m}^2 < 200 \text{ vyhoví}$$

Předpokládá se přehutnění základové spáry  
k převzetí základové spáry je nutno přizvat geologa

OPĚRNÁ ZĚď

obklad pıřekovec



$$\sigma_a = \gamma \cdot h \cdot K_a \quad \gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\sigma_a = 11,66 \text{ kN/m}^2 \quad h = 1,45 \text{ m}$$

$$S = 0,5 \cdot 20,0 \cdot 1,45^2 \cdot 0,333 = 10,2 \text{ kN/m}^2 \quad K_a = 0,333$$

$$M = 10,2 \cdot 1,45 \cdot \frac{1}{3} = 5,95 \text{ kNm/m}^2$$

$G_1 = 1,55 \cdot 0,30 \cdot 25,0 = 11,63 \text{ kN}$	$e = 0,745 \text{ m}$	$M = 9,01 \text{ kNm}$
$G_2 = 0,30 \cdot 1,30 \cdot 25,0 = 9,75$	0,95	9,26
$G_3 = 0,25 \cdot 1,30 \cdot 23,0 = 7,48$	0,625	4,68
$G_4 = 0,40 \cdot 1,05 \cdot 26,0 = 10,92$	0,70	7,64
$Z = 0,50 \cdot 1,45 \cdot 18,0 = 13,05$	1,30	16,97
<u>52,83 kN</u>		<u>47,56 kNm</u>

překlopení  $s_a = \frac{47,56 \cdot 0,9}{5,95} = 7,19 > 1,5$  vyhoví

základová spára

$$M_{G_1} = 9,75 \cdot 0,175 + 7,48 \cdot 0,15 + 10,92 \cdot 0,075 + 5,95 - 13,05 \cdot 0,525 = 2,75 \text{ kNm}$$

$$e = \frac{2,75}{52,83} = 0,05 \text{ m} \quad L' = 1,55 - 0,10 = 1,45 \text{ m}$$

$$\sigma = \frac{52,83}{1,45 \cdot 1,0} = 37,5 \text{ kN/m}^2 < 100 \text{ založení v kmitné navažce}$$

posunutí

$$V_a \cdot \tan \varphi \cdot 0,9 > S$$

$$52,83 \cdot \tan 30^\circ \cdot 0,9 = 27,45 > 10,2 \text{ vyhoví}$$

VÝZTUŽ STĚHY - TLAK V KLIDU

$$k_0 = 0,50$$

$$\sigma = 20,0 \cdot 1,45 \cdot 0,50 = 14,5 \text{ kN/m}^2$$

$$S = 0,5 \cdot 20,0 \cdot 1,45^2 \cdot 0,50 = 10,51 \text{ kN/m}^2$$

$$M = 10,51 \cdot 1,45 \cdot \frac{1}{3} = 5,08 \text{ kNm}$$

$$h = 0,30 \text{ m}$$

$$h_e = 0,25 \text{ m}$$

$$\beta = 1 - \frac{20}{300 + 50} = 0,943$$

$$\alpha = 11,55 \quad A_{\text{min}} = 2,0 \text{ cm}^2 \quad \sqrt{\sigma} / 10 / \text{m}^2 \quad 3,93 \text{ cm}^2$$



26.3.2008 Jarkina