

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S–JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: B.p.V.

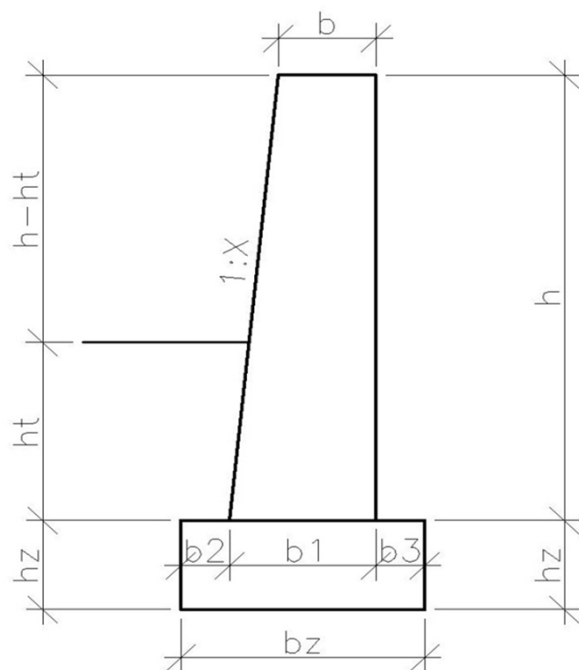
revize	popis	změnil	datum
objednatel: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace Kosovská 16 586 01 Jihlava			
stavba: III/35429 PAVLOV – PRŮTAH projektová dokumentace pro provádění stavby			
objekt: SO.201 OPĚRNÁ ZEĎ			
projektant: Ing. Jan Blažek Na dolínách 345/7, 147 00 Praha 4 e-mail: jn.blazek@gmail.com tel: +420 603 145 294			
odpovědný projektant: Ing. Jan Blažek č.autorizace: 0011023			
vypracoval: Ondřej Brzák		kontroloval: Ing. Jan Blažek	
stupeň dokumentace: PDPS		formát: A4	datum: 11/2013
místo stavby: k.ú. Pavlov		č.zakázky: 13–007	měřítko: --
část: C. STAVEBNÍ			souprava č:
výkres č.: 05.			
obsah: STATICKÝ VÝPOČET			

STATICKÝ VÝPOČET

Gravitační opěrná zeď

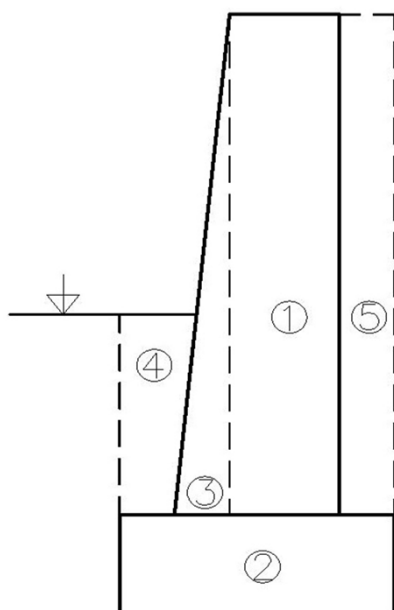
1. Konstrukce

1.1 Schéma Konstrukce



Sklon	x=	10	[-]
Rozměry	h=	2.50	[m]
	hz=	0.50	[m]
	ht=	1.00	[m]
	b=	0.50	[m]
	bz=	1.25	[m]
	b3=	0.25	[m]
	b1=	0.75	[m]
	b2=	0.25	[m]

1.2 Výpočet průřezových charakteristik



Plocha	A1=	1.2500	[m ²]
	A2=	0.6250	[m ²]
	A3=	0.3125	[m ²]
	A4=	0.3000	[m ²]
	A5=	0.6250	[m ²]

2. Materiály

2.1 Zemina

Zemina kolem zdi:

předpokládáme zeminu třídy S3

Parametr	Normové	γ_m	Efektivní	
$\varphi=$	33.00	1.1	30.00	[°]
$c=$	0.00	1.4	0.00	[MPa]
$\gamma_z=$	18.00	1.0	18.00	[kN/m ³]
$R_{td}=$	275.00	1.0	275.00	[kPa]

2.2 Beton

Parametr	Charakteristický
$\gamma_c=$	24.00 [kN/m ³]

3. Zatížení

3.1 Vlastní tíha

Část	G_k [kN/m]	γ_f		G_d [kN/m]	
		min.	max.	min.	max
1	30.00	0.9	1.1	27.00	33.00
2	15.00	0.9	1.1	13.50	16.50
3	7.50	0.9	1.1	6.75	8.25
4	5.40	0.9	1.1	4.86	5.94
5	11.25	0.9	1.1	10.13	12.38
Σ	69.15			62.24	76.07

3.2 Aktivní zemní tlak

Náhradní výška srovnané zeminy (přibližně):

Průměrné přetížení povrchu a náhradní výška srovnané zeminy od seskupení zatížení I:

$$p_I = \frac{1920}{36,0 \cdot 5,5} = 9.70 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$Dh = p_I / g_z = 9,70 / 18,0 = 0.54 \text{ [m]}$$

Průměrné přetížení povrchu a náhradní výška srovnané zeminy od seskupení zatížení II:

$$p_{II} = 9,00 = 9.00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$Dh = 9,00 / 18,0 = 0.50 \text{ [m]}$$

Průměrné přetížení povrchu a náhradní výška srovnané zeminy od čtyřnápravového vozidla: (předpokládáme rozložení zatížení zeminou ve sklonu 2 : 1 po úroveň paty zdi)

$$p_{4NV} = \frac{800.0}{(0,5 \cdot 7,4 + 6,0 + 0,5 \cdot 7,4) \cdot (0,0 + 3,8 + 0,5 \cdot 7,4)} = 7.96 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$Dh = 7,960 / 18,0 = 0.44 \text{ [m]}$$

Rozhoduje seskupení zatížení I.

Přetížení dopravou

$$f = 9.70 \text{ kN/m}$$

Součinitel K_a

$$K_a = \tan^2(45 - \varphi/2) = 0.3333 \text{ [-]}$$

Napětí $\sigma_{xa,1}$ a $\sigma_{xa,2}$

$$\sigma_{xa,1} = \gamma_z \cdot (h + h_z) \cdot K_a = 18.00 \text{ [kPa/m]}$$

$$\sigma_{xa,2} = f \cdot K_a = 3.23 \text{ [kPa/m]}$$

3.3 Pasivní zemní tlak

Součinitel K_p

$$K_p = \tan^2(45 - \varphi/2) = 3 \text{ [-]}$$

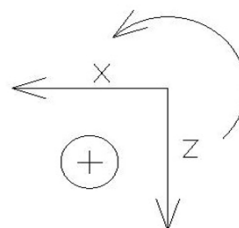
Napětí $\sigma_{xp,1}$

$$\sigma_{xp,1} = \gamma_z \cdot (h_t + h_z) \cdot K_p = 81.00 \text{ [kPa/m]}$$

4. Posouzení

4.1 Napětí v základové spáře

Stabilizující účinky	γ_s	0.9
Destabilizující účinky	γ_d	1.1



Výsledná svislá síla F_z

$$F_z = \sum G_{d,max} = 76.07 \text{ [kN/m]}$$

Výsledná vodorovná síla F_x

$$F_x = -\gamma_c \cdot 1/2 \cdot \sigma_{xp,1} \cdot (h_t + h_z) + \gamma_d \cdot (1/2 \cdot \sigma_{xa,1} + \sigma_{xa,2}) \cdot (h + h_z) = -14.31 \text{ [kN/m]}$$

Vzdálenost působíště výsledné síly od dolního levého rohu základu

$$R_x = -0.70 \text{ [m]}$$

$$R_z = -1.79 \text{ [m]}$$

Těžiště základové spáry T_zs

$$T_zs = -0.63 \text{ [m]}$$

Napětí v základové spáře

$$M_{a1} = F_{a1} \cdot r_1 \cdot \gamma_d = 29.70 \text{ [kNm/m]}$$

$$M_{a2} = F_{a2} \cdot r_2 \cdot \gamma_d = 16.00 \text{ [kNm/m]}$$

$$M_{p1} = F_{p1} \cdot r_3 \cdot \gamma_c = -27.34 \text{ [kNm/m]}$$

$$F_z = 76.07 \text{ [kN/m]}$$

$$M_z = F_z \cdot (R_x - T_{zs}) = -5.78 \text{ [kNm/m]}$$

kde r_i jsou vzdálenosti působíště síly vzhledem k T_{zs}

$$A_z = 1.25 \text{ [m}^2\text{/m]}$$

$$W_z = 0.2604 \text{ [m}^3\text{/m]}$$

$$\sigma_{zs,1} = F_z/A_z + (M_z + M_{p1})/W_z - (M_{a1} + M_{a2})/W_z = 109.17 \text{ [kPa/m]}$$

$$\sigma_{zs,2} = F_z/A_z - (M_z + M_{p1})/W_z + (M_{a1} + M_{a2})/W_z = 12.537 \text{ [kPa/m]}$$

$$\sigma_{zs} = \max(\sigma_{zs,1}; \sigma_{zs,2}) = 109.17 \text{ [kPa/m]}$$

$$R_{td} = 275.00 \text{ [kPa/m]}$$

$$R_{td} = 275,00 \text{ kPa/m} \geq \sigma_{zs} = 109,17 \text{ kPa/m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

4.2 Stabilita tížné zdi proti překlopení kolem dolního levého rohu základu

Stabilizující účinky	γ_s	0.9
Destabilizující účinky	γ_d	1.1

$$F_z = \Sigma G_d, \min = 62.24 \text{ [kN/m]}$$

Vzdálenost působíště výsledné síly od dolního levého rohu základu

$$R_x = -0.70 \text{ [m]}$$

Stabilizující moment

$$M_{p,1} = 27.34 \text{ [kNm/m]}$$

$$M_s = F_z \cdot R_x + M_{p,1} = 70.96 \text{ [kNm/m]}$$

Destabilizující moment

$$M_d = M_{a,1} + M_{a,2} = 45.70 \text{ [kNm/m]}$$

$$M_s = 70,96 \text{ kNm/m} \geq M_d = 45,70 \text{ kNm/m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

4.3 Stabilita tížné stěny proti posunutí

Stabilizující účinky	γ_s	0.9
Destabilizující účinky	γ_d	1.1

$$F_z = \Sigma G_d, \min = 62.24 \text{ [kN/m]}$$

Tření μ

$$\mu = \varphi_{ef} \cdot \tan \varphi_d = 0.5237 [-]$$

Síla působící proti posunutí F_x

$$F_x = \mu \cdot F_z \cdot \gamma_s = 29.33 \text{ [kN/m]}$$

Síla působící ve směru posunutí F_t

$$F_{p,1} = -54.68 \text{ [kN/m]}$$

$$F_{a,1} = 29.70 \text{ [kN/m]}$$

$$F_{a,2} = 10.67 \text{ [kN/m]}$$

$$F_t = -F_{p,1} + F_{a,1} + F_{a,2} = -14.31 \text{ [kN/m]}$$

$$F_x = 29.33 \text{ kNm/m} \geq F_t = -14.31 \text{ kNm/m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Navržená opěrná zeď vyhovuje.
