PŘÍLOHA B

OPĚRNÁ STĚNA – GEO

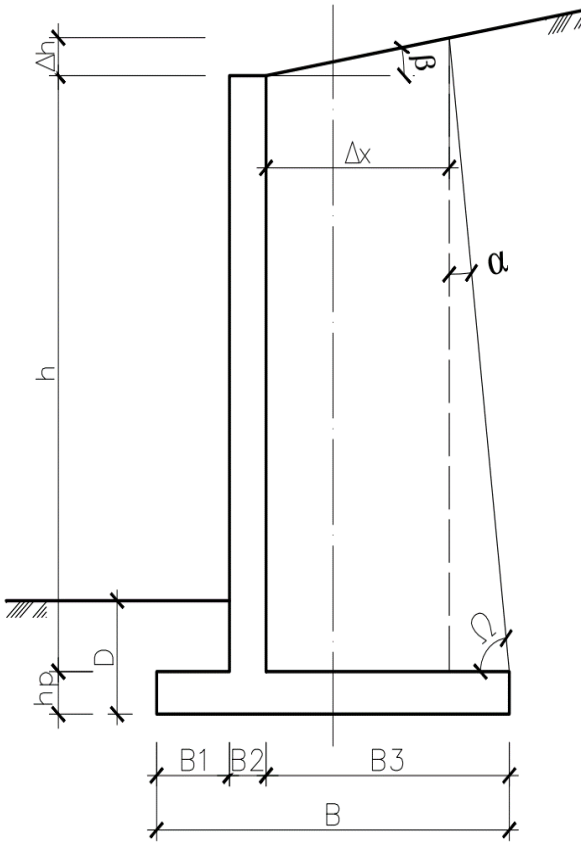
Stanovení zatížení opěrné stěny zemním tlakem

a posouzení na MSÚ-GEO

Úhlová stěna - bez vlivu podzemní vody

Geometrie		
h =	4.25	m
hp =	0.2	m
D =	0.8	m
B =	2.8	m
B1 =	0.53	m
B2 =	0.49	m
B3 =	1.78	m
b =	3	m
š. žebra =	0.2	m
tl. desky =	0.05	m

Parametry zeminy		
β =	20	°
třída zem.	G2	-
γ_{zem} =	19	kN/m^3
ϕ_k =	30	°
c_k =	0	kPa
γ_{UHPC} =	26	kN/m^3



Stanovení úhlu α

α = **18.42524** °

$$\sin\alpha^2 = \frac{\sin(\varphi_k - \beta)\cdot\cos(\alpha + \varphi_k)}{2\cdot\tan\varphi_k\cdot\cos(\alpha - \beta)}$$

0.0999 = 0.0998 Δ = 0.000 *iterační postup získání přesného α*

Stanovení úhlu ω

ω = 180 - 90 - α

ω = **71.57476** °

$$(1)\ \tan\beta = \frac{\Delta h}{\Delta x} => \Delta h = \Delta x\cdot\tan\beta$$

$$(2)\ \tan\omega = \frac{h+\Delta h}{B3-\Delta x} = \frac{h+\Delta x\cdot\tan\beta}{B3-\Delta x}$$

$$\Delta x = \frac{\tan\omega\cdot B3 - h}{\tan\omega + \tan\beta} \quad \mathbf{0.384}\ \text{m}$$

Δx = **0.384** m

Δh = **0.140** m

Volby návrhového přístupu dle ČSN EN 1997

NP1:	K1 = A1+M1+R1	MSÚ STR	NP1 K2:	γg =	1.00
	K2 = A2+M2+R1	**MSÚ GEO**		γq =	1.30
				γc,γ¢	1.25
				γR,v;	1.00

ϕ´$_d$ = **24** °

2, úsek A-B

α =	18.42524	°	
β =	20	°	
δ_1 =	24	°	$\delta_1 \cong \varphi_d{}'$
σ_{a1} =	77.70	kPa	$\sigma_{a1} = \gamma \cdot (h + \Delta h) \cdot K_{a1}$

Coloumůb zákon

$$K_{a1} = \frac{\cos(\varphi_d - \alpha)^2}{\cos\alpha^2 \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi_d + \delta) \cdot \sin(\varphi_d - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)}}\right]^2} = \frac{0.990563}{1.0633101} = \mathbf{0.932}$$

S_{a1} =	170.546	kN	*vzdálenost k bodu o*		
S_{a1x} =	**125.890**	**kN**	z_{Sa1x} =	1.560	m
S_{a1z} =	**115.055**	**kN**	x_{Sa1z} =	2.335	m

3, úsek B-C

α =	0	°
β =	20	°
δ_2 =	8	°
σ_{a2} =	59.33	kPa

Coloumbův zákon

$$K_{a1} = \frac{\cos(\varphi_d - \alpha)^2}{\cos\alpha^2 \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi_d + \delta) \cdot \sin(\varphi_d - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)}}\right]^2} = \frac{0.9906}{1.4243452} = \mathbf{0.695}$$

S_{a2} =	11.865	kN	*vzdálenost k bodu o*		
S_{a2x} =	**11.750**	**kN**	z_{Sa2x} =	0.1	m
S_{a2z} =	**1.651**	**kN**	x_{Sa2z} =	2.8	m

4, Vlastní tíhy

			vzdálenost k bodu o			
G_1 =	25.90	kN	x_1 =	0.845	m	*dřík opěrné stěny*
G_2 =	17.78	kN	x_2 =	1.453	m	*vodorovný základ*
G_3 =	84.93	kN	x_3 =	1.213	m	
G_4 =	164.73	kN	x_4 =	1.872	m	*zemina*
G_5 =	1.48	kN	x_5 =	1.275	m	

Posouzení

podmínka PŘEKLOPENÍ		
M_{stb}	>	M_{dest}
734.32	>	197.5631 [kNm]
VYHOVÍ		

M_o = 536.754 kNm > 0

Vodorovná únosnost		
137.640	<	183.2265
VYHOVÍ		

$$S_{a1x} + S_{a2x} \leq \frac{\sum V \cdot \tan \varphi_d + c_d \cdot b^{!} \cdot 1}{\gamma_{R,V}}$$

Svislá únosnost

$$\sigma_d \leq \frac{R/A^{´}}{\gamma_{R,V}}$$

B´ = B-2e

$$a = \frac{M_0}{\sum V} \qquad a = 1.304$$

$$e = \left|\frac{B}{2} - a\right| \qquad e = 0.904278 \qquad e \leq \frac{1}{3} \cdot B \qquad e_{lim} = 0.933333 \quad OK$$

B´ = 0.991 m

L´ = 3.000 m

$$\sigma_d = \frac{\sum V \cdot 1}{B^{´} \cdot 1}$$

σ_d = 138.3618 kPa

Přepsané hodnoty

D =	800	mm
h =	200	mm
$\gamma_1=\gamma_2$ =	19	kN/m3 = 0.000019 N/mm3
γbet =	26	kN/m3 = 0.000026 N/mm3

Síly působící na patku		
Vd =	411.533	kN
Hd =	137.640	kN

Zemina			
c'd =	0	[-]	
ϕ'd =	24	[°]	0.418879
	45	[°]	0.785398

B' = B - 2e	L	
991	3000	mm

1809

<u>svislá únostnost:</u> $\sigma_d < (R/A')/\gamma_{riv}$

kde: **σ_d = 0.138 MPa**

$R/A' = c_d*N_c*s_c*d_c*i_c + \gamma_1*D*N_d*s_d*d_d*i_d + (1/2)*\gamma_2*B'*N_b*s_b*d_b*i_b$

R/A' = 0 + 0.09 + 0.12

R/A' = 0.21 MPa

součinitele:

$N_d = tg^2(45+(\phi/2))*e^{\pi tg\phi d}$ $s_c = 1+0,2*(B'/L)$

N_d = 6.232 **s_c=** 1.066

$N_c = (Nd-1)*cotg\phi_d$ $sd = 1+(B'/L')*sin\phi_d$

N_c = 11.751 **s_d=** 1.134

$Nb = 1,5*(Nd-1)*tg\phi_d$ $sb = 1- 0,3*(B'/L')$

N_b= 17.627 **s_b =** 0.901

$dc = 1+0,1*(D/B')^{(1/2)}$ $ic = id = ib = (1-tg(delta))^2$

d_c = 1.090 **ic = id = ib** 0.802

$dd = 1+0,1*((D/B)*sin2\phi_d)^{(1/2)}$

d_d = 1.090

d_h = 1

$\sigma_d < (R/A')/\gamma_{riv}$

0.138 MPa < 0.21 Mpa

VYHOVÍ

Opěrná zeď VYHOVÍ na MSÚ - GEO

Mezní stav STR

Volby návrhového přístupu dle ČSN EN 1997

NP1: K1 = A1+M1+R1 **MSÚ STR** NP1 K1: γ_g = 1.35

K2 = A2+M2+R1 MSÚ GEO γ_q = 1.50

γ_c,γ_ϕ = 1.00

ϕ_k = 30 ° $\gamma_{R,v}; \gamma_{R,v}$= 1.00

β = 20 °

γ = 19 kN/m3

když c = 0

$K_0 = 1 - \sin\varphi_k$

K_0 = 0.5000

σ_0 = 49.527 kPa $\sigma_0 = \gamma \cdot h \cdot K_o \cdot \frac{\sin\varphi_d \cdot \cos\beta}{\sin\varphi_d \cdot \sin\beta^2}$

$S_0 = \frac{1}{2} \cdot \sigma_0 \cdot h \cdot \gamma_g$

Dimenzační moment

$M_h = S_{0x} \cdot \frac{1}{3} \cdot hi$

	h_i	S_o	S_{ox}	M_i / 1m´	$M_{i,žebro}$
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
řez A	3.85	143.0	134.4	172.5	**258.7**
řez B	2.2	81.7	76.8	56.3	**84.5**
řez C	0.8	29.7	27.9	7.4	**11.2**