

## Cölöpalozás statikai méretezése

### Alapozás teherbírásának meghatározása MSZ-EN 1997-1:2006

#### Talajparaméterek:

1. réteg: finomhomokos kőzetliszt

$$v_1 := 0.8\text{m}$$

$$\sigma_1 := 350\text{kPa} \quad \gamma_1 := 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \phi_1 := 24^\circ$$

2. réteg: kötött kőzetlisztes agyag

$$v_2 := 0.8\text{m}$$

$$\sigma_2 := 260\text{kPa} \quad \gamma_2 := 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \phi_2 := 16^\circ$$

3. réteg: finomhomok

$$v_3 := 1.1\text{m}$$

$$\sigma_3 := 250\text{kPa} \quad \gamma_3 := 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \phi_3 := 30^\circ$$

4. réteg: kőzetlisztes finomhomok

$$v_4 := 3\text{m}$$

$$\sigma_4 := 200\text{kPa} \quad \gamma_4 := 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \phi_4 := 26^\circ$$

5. réteg: finomhomok

$$v_5 := 0.6\text{m}$$

$$\sigma_5 := 250\text{kPa} \quad \gamma_5 := 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \phi_5 := 30^\circ$$

6. réteg: kőzetlisztes finomhomok

$$v_6 := 2.4\text{m}$$

$$\sigma_6 := 200\text{kPa} \quad \gamma_6 := 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \phi_6 := 26^\circ$$

$$\text{Víz:} \quad \gamma_w := 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

## Alapozásra jutó terhek, geometria

Terhelési mező:  $t_1 := 2.2\text{m}$   $t_2 := 2.2\text{m}$

Stégről átadódó mértékadó önsúly  
teher: keményfa burkolat súlya:  $g_{\text{burk}} := 7 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$   $v := 5\text{cm}$   
RHS 80x40x5 zártszelvény súlya:  $g_g := 8.42 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$   $g_{\text{öb}} := 0.0842 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

Stégről átadódó mértékadó  
hasznos teher: hasznos teher értéke:  $q := 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Dunaujvárosi 127x4 acélcölöpök önsúlya 6méteren:  $g_{\text{cölöp}} := 72.7\text{kg}$   $g_{\text{öb}} := 0.727\text{kN}$

$$F_{\text{Ed}} := 1.35 \cdot (g_{\text{burk}} \cdot v \cdot t_1 \cdot t_2 + g_g \cdot t_1 \cdot 5 + g_g \cdot t_2 \cdot 8 + g_{\text{cölöp}}) + 1.5 \cdot [q \cdot (t_1 \cdot t_2)] = 28.299 \cdot \text{kN}$$

$$\sigma_{z0} := 0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{z1} := \sigma_{z0} + (\gamma_1 - \gamma_w) \cdot v_1 = 8.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{z2} := \sigma_{z1} + (\gamma_2 - \gamma_w) \cdot v_2 = 16.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{z3} := \sigma_{z2} + (\gamma_3 - \gamma_w) \cdot v_3 = 28.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{z4} := \sigma_{z3} + (\gamma_4 - \gamma_w) \cdot v_4 = 61.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{z5} := \sigma_{z4} + (\gamma_5 - \gamma_w) \cdot v_5 = 68.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{z6} := \sigma_{z5} + (\gamma_6 - \gamma_w) \cdot v_6 = 94.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{u1} := \gamma_w \cdot v_1 = 8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{u2} := \gamma_w \cdot v_2 + \sigma_{u1} = 16 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{u3} := \gamma_w \cdot v_3 + \sigma_{u2} = 27 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{u4} := \gamma_w \cdot v_4 + \sigma_{u3} = 57 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{u5} := \gamma_w \cdot v_5 + \sigma_{u4} = 63 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_{u6} := \gamma_w \cdot v_6 + \sigma_{u5} = 87 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Nyugalmi földnyomás tényezője:

$$K_1 := 1 - \sin(\phi_1) = 0.593$$

$$K_2 := 1 - \sin(\phi_2) = 0.724$$

$$K_3 := 1 - \sin(\phi_3) = 0.5$$

$$K_4 := 1 - \sin(\phi_4) = 0.562$$

$$K_5 := 1 - \sin(\phi_5) = 0.5$$

$$K_6 := 1 - \sin(\phi_6) = 0.562$$

Vízszintes feszültség

$$\begin{aligned}\sigma_{x1f} &:= \sigma_{z1} \cdot K_1 = 5.221 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} & \sigma_{x2f} &:= \sigma_{z2} \cdot K_2 = 12.169 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} & \sigma_{x3f} &:= \sigma_{z3} \cdot K_3 = 14.45 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ \sigma_{x1a} &:= \sigma_{z1} \cdot K_2 = 6.374 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} & \sigma_{x2a} &:= \sigma_{z2} \cdot K_3 = 8.4 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} & \sigma_{x3a} &:= \sigma_{z3} \cdot K_4 = 16.231 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ \sigma_{x4f} &:= \sigma_{z4} \cdot K_4 = 34.765 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} & \sigma_{x5f} &:= \sigma_{z5} \cdot K_5 = 34.25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} & \sigma_{x6} &:= \sigma_{z6} \cdot K_6 = 53.299 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ \sigma_{x4a} &:= \sigma_{z4} \cdot K_5 = 30.95 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} & \sigma_{x5a} &:= \sigma_{z5} \cdot K_6 = 38.472 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} & & \end{aligned}$$

Palást nyomás:

$$\begin{aligned}q_{s1} &:= \frac{\sigma_{x1f} + \sigma_{x1a}}{2} \tan\left(\frac{2}{3}\phi_1\right) = 1.662 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} & q_{s2} &:= \frac{\sigma_{x2f} + \sigma_{x2a}}{2} \tan\left(\frac{2}{3}\phi_2\right) = 1.937 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ q_{s3} &:= \frac{\sigma_{x3f} + \sigma_{x3a}}{2} \tan\left(\frac{2}{3}\phi_3\right) = 5.583 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} & q_{s4} &:= \frac{\sigma_{x4f} + \sigma_{x4a}}{2} \tan\left(\frac{2}{3}\phi_4\right) = 10.255 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ q_{s5} &:= \frac{\sigma_{x5f} + \sigma_{x5a}}{2} \tan\left(\frac{2}{3}\phi_5\right) = 13.234 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} & q_{s6} &:= \sigma_{x6} \tan\left(\frac{2}{3}\phi_6\right) = 16.635 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

Vert acél cölöp átmérő:  $d := 127\text{mm}$

$$F_{R1} := d \cdot \pi \cdot v_1 \cdot q_{s1} = 0.531 \cdot \text{kN}$$

$$F_{R2} := d \cdot \pi \cdot v_2 \cdot q_{s2} = 0.618 \cdot \text{kN}$$

$$F_{R3} := d \cdot \pi \cdot v_3 \cdot q_{s3} = 2.45 \cdot \text{kN}$$

$$F_{R4} := d \cdot \pi \cdot v_4 \cdot q_{s4} = 12.275 \cdot \text{kN}$$

$$F_{R5} := d \cdot \pi \cdot v_5 \cdot q_{s5} = 3.168 \cdot \text{kN}$$

$$F_{R6} := d \cdot \pi \cdot v_6 \cdot q_{s6} = 15.929 \cdot \text{kN}$$

$$F_{Rk} := F_{R1} + F_{R2} + F_{R3} + F_{R4} + F_{R5} + F_{R6} = 34.971 \cdot \text{kN}$$

$$F_{Rd} := F_{Rk} \cdot 0.9 = 31.474 \cdot \text{kN}$$

$$\text{Kihasznátság: } \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = 89.914\%$$

Az acélcölöpök keresztmetszeti teherbírása megfelelő, kihasználtsága 89%.