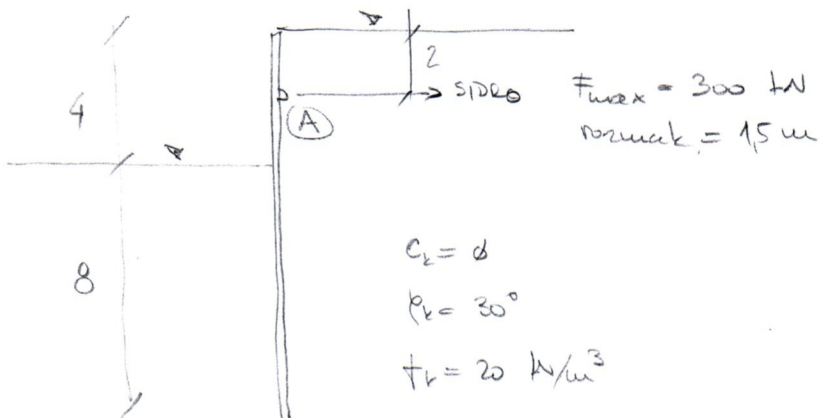


ZAGATNA KONSTRUKCIJA

Zadatak

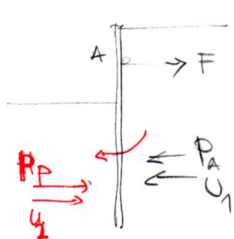
Za zagatnu konstrukciju sa slike potrebno je:

- odrediti granična stanja stabilnosti i uporabivosti i način njihove provjere
- odrediti projektne djelovanja na konstrukciju prema PP1/K2
- provesti kontrolu graničnog stanja stabilnosti na rotaciju oko točke A.
- odrediti faktor redukcije pasivnog otpora f_p za koji se konstrukcija nalazi u ravnotežnom stanju
- provesti kontrolu uporabivosti za $f_{pmax} = 0,5$
- provesti kontrolu stabilnosti sidra na čvrstoće
- provesti kontrolu hidrauličkog sloma tla



a) Grafična stanja konstrukcije

- stabilnost na rotacijo oko točke A (GEO)

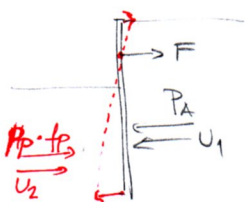


djelovanje: $F_A + U_1$

otpor: $P_p + U_2$

kontrola: ΣM_A

- uporabnost konstrukcije ovisno o pomaku (pomak kontrolira faktor redukcije f_p)



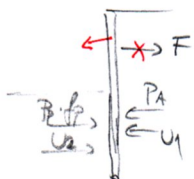
djelovanje: $F_A + U_1$

otpor: $P_p \cdot f_p + U_2$

kontrola: $f_p < f_{pmax}$

! KONSTRUKCIJA JE U RAVNOTEŽNOM STANJU $\Sigma M_A = 0$

- stabilnost odba na zavoje (STR)

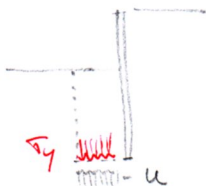


djelovanje: F

otpor: F_{uex}

kontrola: ΣF_x $F \leq F_{uex}$

- stabilnost tla na hidrauličkl slomu (HYD)

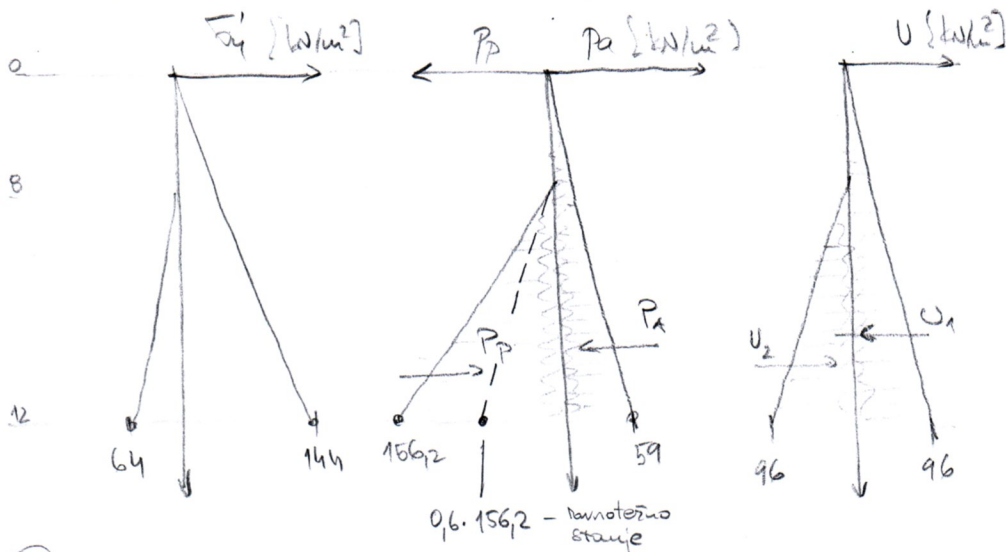


djelovanje: u

otpor: σ_y

kontrola: ΣF_y $u \leq \sigma_y$

b) Proračunski vrijednosti djelovanja



(kd)

$$c_d = 0$$

$$\tan \varphi_d = \frac{\tan \varphi_e}{1,25} \Rightarrow \varphi_d = 24,8^\circ$$

$$f_d = 20 \cdot 10 = 20 \text{ N/m}^2$$

⊗ težnja vode oko krovstupa (pretpostavka konstantnog gradijenta i !)

$$i = \frac{\Delta h}{\Delta e} = \frac{4}{4+2,8} = 0,2$$

⊕ vertikalna efektivna uporaznja

desno $\sigma_y'(0) = 0$

$$\sigma_y'(12) = (+ - f_w + i f_w) \cdot 12 = (20 - 10 + 0,2 \cdot 10) \cdot 12 = 144 \text{ N/m}^2$$

lijevo $\sigma_y'(4) = 0$

$$\sigma_y'(12) = (+ - f_w - i f_w) \cdot 8 = (20 - 10 - 0,2 \cdot 10) \cdot 8 = 64 \text{ N/m}^2$$

⊗ horizontalni pritiscl na konstantnoj

desno - AKTIVNI

$$k_x = t_0^2 \left(45 - \frac{4}{2}\right) = t_0^2 \left(45 - \frac{248}{2}\right) = 0,41$$

$$p_a = k_x \cdot \sigma_y' - 2c \sqrt{k_x} = k_x \cdot \sigma_y'$$

$$p_a(0) = 0$$

$$p_a(12) = 0,41 \cdot 144 = 59,0 \text{ W/m}^2$$

lijevo - PASIVNI

$$k_p = t_0^2 \left(45 + \frac{6}{2}\right) = \frac{1}{k_a} = \frac{1}{0,41} = 2,44$$

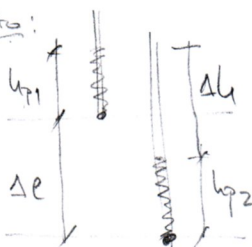
$$p_f = k_p \cdot \sigma_y' + 2c \sqrt{k_p} = k_p \cdot \sigma_y'$$

$$p_f(4) = 0$$

$$p_f(12) = 2,44 \cdot 64 = 156,2 \text{ W/m}^2$$

⊗ parni pritiscl

općenito:



$$i = \frac{\Delta h}{\Delta e}$$

$$lp_2 = lp_1 + \Delta e - \Delta h$$

$$= lp_1 + \Delta e - i \Delta e$$

$$lp_2 = lp_1 + \Delta e (1 - i)$$

$$- \text{za } lp_1 = 0 \Rightarrow lp_2 = \Delta e (1 - i)$$

$$- u = k_p \cdot \tau_w \Rightarrow u = \tau_w \cdot \Delta e (1 - i)$$

desno

$$u(0) = 0$$

$$u(12) = 10 \cdot 12 (1 - 0,2) = 96 \text{ W/m}^2$$

lijevo

$$u(4) = 0$$

$$u(12) = 10 \cdot 8 (1 + 0,2) = 96 \text{ W/m}^2$$

! parni pritiscl
na dva konst.
masuju biti jednak

SILA [kN/m]	ODAK na točku A (m)
$P_A = \frac{59 \cdot 12}{2} = 354$	$k_A = \frac{2}{3} \cdot 12 - 2 = 6$
$P_P = \frac{1562 \cdot 8}{2} = 6248$	$k_P = \frac{2}{3} \cdot 8 + 2 = 7,33$
$U_1 = \frac{96 \cdot 12}{2} = 576$	$k_{U1} = k_A = 6$
$U_2 = \frac{96 \cdot 8}{2} = 384$	$k_{U2} = k_P = 7,33$

TRAVNO DELOVANJE
 PARcijalni faktor $\psi = 1,0$

c) kontrola stabilnosti na potačju, ob točki A (ΣM_A)

$$Ed = 354 \cdot 6 + 576 \cdot 6 = 5580 \text{ kNm}$$

$$Rd = 6248 \cdot 7,33 + 384 \cdot 7,33 = 7394,5 \text{ kNm} > 5580 \text{ kNm} \quad \checkmark \text{ stabilno}$$

d) Ravnotežno stanje (ostvariti pozitivni otpor, $\Sigma M_A = 0$)

$$Rd^R = Ed$$

$$M_P^R + M_{U2} = 5580 \text{ kNm}$$

$$M_P^R = 5580 - 384 \cdot 7,33 = 2765,3 \text{ kNm}$$

$$P \cdot \psi \cdot k_P = 2765,3 \Rightarrow \psi_P = \frac{2765,3}{7,33 \cdot 6248} = 0,6$$

e) $\psi_P = 0,6 > 0,5$ // ne zadovoljava uporabnost (preveliki pomak konstrukcije δ)

f) Stabilnost sidra na čepce (ΣF_x)

$$F = P_A + U_1 - P_p - U_2$$

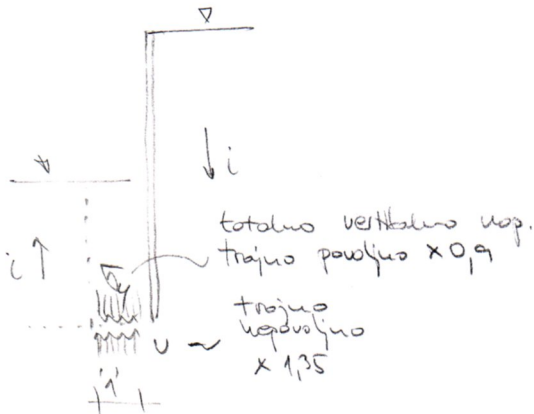
$$= 354 + 576 - 374,9 - 384$$

$$F = 171,1 \text{ W/m'}$$

$$F_{max} = \frac{300 \text{ kN}}{1,5 \text{ m}} = 200 \text{ W/m'}$$

sidro je sigurno na čepce

g) Kontrola hidrauličkog sloma (HYD) (ΣF_y)



$$\sigma_y = 20 \cdot 8 \cdot 0,9 = 144 \text{ W/m}^2$$

$$u = 96 \cdot 1,35 = 129,6 \text{ W/m}^2 < 144 \text{ W/m}^2$$

stabilno na hidraulički slom