

11/1/16

Αντισεισμικές Κατασκευές - άσκηση 20

1) Μέθοδος Οριζόντιας Ροπής:

- Προσχετική άξονα (ΕΚΒ) $\gamma = T_1$:

$$T_1 = C_t \cdot H^{3/4} = 0,075 \cdot 8^{3/4} = 0,357 \text{ s, άνω}$$

- $C_t = 0,075$, αφού έχω πλαίσιο από 2Σ

- $H = 4 + 4 = 8 \text{ m}$, αφού Η μέτρεται από υψος διαχωρισμού των πύλων

- Υπολογισμός Τελικότητας Βάσης F_b , $F_b = m \cdot \lambda \cdot S_d(T_b)$

• $m_{tot} = M_1 + M_2 = 200 + 150 = 350 \text{ Mg}$

• Ζώνη 2: $\alpha_g = 0,24 \text{ g}$

Εδάφος Β: $T_b = 0,15 \text{ sec}$

$T_c = 0,50 \text{ sec}$

$T_d = 2,50 \text{ sec}$

$S = 1,20$

Κατηγορία 1: $\gamma = 100$

Συντελεστής: $q = 3,75$

• $\alpha_{δρασ} = \gamma \alpha_g = 1 \cdot 0,24 \text{ g} = 2,4 \text{ m/s}^2$

• $T_b < T_1 < T_c$

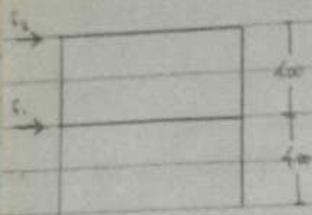
$$S_d(T) = \alpha_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q}$$

$$S_d(T) = 2,4 \cdot 1,2 \cdot \frac{2,5}{3,75}$$

$$S_d(T) = 1,92 \text{ m/s}^2 \quad \checkmark$$

• $\lambda = 1,00$, αφού $m_{tot} < 2$

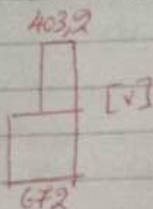
Άρα: $F_b = 350 \cdot 1,00 \cdot 1,92 = 672 \text{ kN} \quad \checkmark$



$$F_1 = F_0 \cdot \frac{m_1 \cdot z}{\sum m_i \cdot z_i} = \frac{672 \cdot 800 \cdot 4}{200 \cdot 4 + 150 \cdot 8} = 268,8 \text{ kN}$$

$$F_2 = F_0 \cdot \frac{m_2 \cdot z_2}{\sum m_i \cdot z_i} = \frac{672 \cdot 150 \cdot 8}{200 \cdot 4 + 150 \cdot 8} = 403,2 \text{ kN}$$

Αρα στο υποστυλωμα αμελείται: $F_{K1} = \frac{20}{100} \cdot 268,8 = 53,76 \text{ kN}$



$$F_{K1} = 0,2 \cdot 672 = 134,4 \text{ kN}$$

$$N_{K1} = 134,4 \cdot \frac{40}{2} = 268,8 \text{ kN}$$

$$M_{\text{max}} = M_{\text{max}} = \frac{F_{K1} \cdot H}{2} = \frac{53,76 \cdot 4}{2} = 107,52 \text{ kNm}$$

B) 1. Παραδοχή ίσων μετατοπίσεων
Από το διάγραμμα έχω:

$$T_1 = 0,40 \text{ sec} \rightarrow PSA = 5 \text{ m/s}^2$$

$$T_2 = 0,15 \text{ sec} \rightarrow PSA = 30 \text{ m/s}^2$$

$$\Gamma_1 = \frac{m_1 \varphi_{11} + m_2 \varphi_{21}}{m_1 \varphi_{11}^2 + m_2 \varphi_{21}^2} = \frac{200 \cdot 0,83 + 150 \cdot 1}{200 \cdot 0,83^2 + 150 \cdot 1^2} = 1,098$$

$$\Gamma_2 = \frac{m_1 \varphi_{12} + m_2 \varphi_{22}}{m_1 \varphi_{12}^2 + m_2 \varphi_{22}^2} = \frac{200 \cdot (-0,904) + 150 \cdot 1}{200 \cdot (-0,904)^2 + 150 \cdot 1^2} = -0,098$$

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1} = \frac{2\pi}{0,4} = 15,7 \text{ rad/s}$$

$$\omega_2 = \frac{2\pi}{T_2} = \frac{2\pi}{0,15} = 41,87 \text{ rad/s}$$

$$\text{Αρα: } \{u_1\} = \{\varphi_1\} \Gamma_1 \cdot \varphi^{\uparrow 1} \cdot \frac{PSA}{\omega_1^2} = \begin{Bmatrix} 0,83 \\ 1,00 \end{Bmatrix} \cdot \frac{1,098 \cdot 5}{15,7^2} = \begin{Bmatrix} 0,0185 \\ 0,0223 \end{Bmatrix}$$

$$\{u_2\} = \{\varphi_2\} \Gamma_2 \cdot \varphi^{\uparrow 1} \cdot \frac{PSA}{\omega_2^2} = \begin{Bmatrix} -0,904 \\ 1,00 \end{Bmatrix} \cdot \frac{(-0,098) \cdot 30}{41,87^2} = \begin{Bmatrix} 0,00035 \\ -0,00039 \end{Bmatrix}$$

Τώρα με τη μέθοδο SRSS βρίσκω μετακινήσεις:

$$u_1 = \sqrt{0,0185^2 + 0,00035^2} = 0,0185 \text{ m ή } 1,85 \text{ cm} \quad \checkmark \quad (\text{μετακίνηση οροφής λοχείου})$$

$$u_2 = \sqrt{0,0223^2 + (-0,00039^2)} = 0,0223 \text{ m ή } 2,23 \text{ cm}$$

(*)

2-3) - Υπερarroχή: $\chi = \frac{M_y}{M_{ed}} \Rightarrow M_y = \chi \cdot M_{ed} = 1,3 \cdot 280 = 364 \text{ kNm} \quad \checkmark$

Αλλά επειδή Καμπύλιakto: $M_y = V_y \cdot \frac{l}{2} \Rightarrow V_y = \frac{M_y}{\frac{l}{2}} = 182 \text{ kN} \quad \checkmark$

Αρα: $V_y = K_y \cdot dy \Rightarrow dy = \frac{V_y}{K_y} = \frac{182}{15600} = 0,0117 \text{ m ή } 1,17 \text{ cm} \quad \checkmark$

$$\mu = \frac{u_1}{dy} = \frac{1,85}{1,16} = 1,58 \quad \checkmark$$

Απο παραδοχή ίσων μετακινήσεων

$$k_0 = q_y = q / q_{ed} = 3,75 / 1,3 = 2,9$$

$$\mu < \mu_0 \Rightarrow 1,58 < 2,9, \text{ άρα έχω} \quad \checkmark$$

~~κόπες~~ βλάβες.
 (επιμέτρ με μέτρο)
 ο σχεδιασμός προέβλεπε μετατόπιση διαστασίωση από ό,τι που απαιτείται στην πράξη

(*) Παραδοχή ίσων μετακινήσεων θεωρούμε ότι ισχύει γιατί το διάγραμμα που δίνεται μπορούμε να υποθέσουμε ότι προσομοιάζει το διάγραμμα του ΕΚ8, με $T_B = 0,2$ και $T_C = 0,3 \quad \checkmark$ Αρα, στο $T = 0,4 \quad (T > T_C)$ ισχύει η αρχή ίσων μετακινήσεων. $\checkmark$