

**1η ΑΣΚΗΣΗ**

(Θα γίνει στην τάξη)

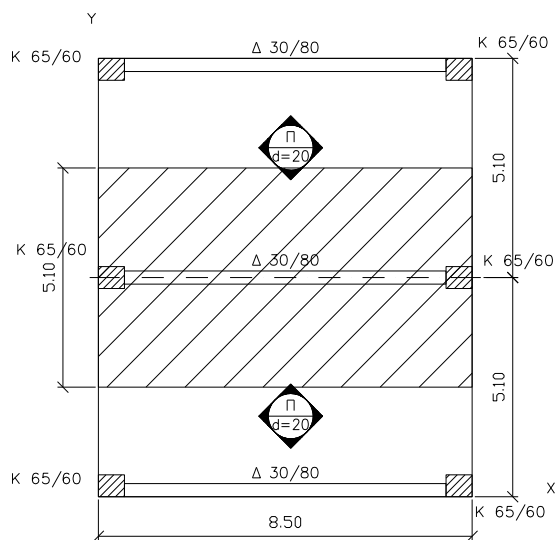
Το μονώροφο κτίριο του Σχήματος 1 είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από τρία πλαίσια. Για το ενδιάμεσο πλαίσιο ζητούνται:

1. Να υπολογισθεί η δυσκαμψία του κατά Χ
2. Να συγκριθεί η δυσκαμψία που υπολογίστηκε με αυτή που προκύπτει με: (α) την παραδοχή αμφίπακτων στύλων, (β) την παραδοχή μονόπακτων στύλων.
3. Να υπολογιστεί η ιδιοπερίοδος του πλαισίου κατά Χ για τη δυσκαμψία του ερωτήματος 1 καθώς και για τις δύο παραδοχές του ερωτήματος 2. Στο μεσαίο πλαίσιο αντιστοιχεί η μάζα του γραμμοσκιασμένου τμήματος της κατασκευής.
4. Να υπολογιστούν τα εντατικά μεγέθη στη βάση των υποστυλωμάτων ( $M$ ,  $N$ ,  $V$ ) για οριζόντιο σεισμικό φορτίο  $P = 110 \text{ kN}$  (βλ. βοήθημα).
5. Να υπολογιστεί η ροπή ανατροπής και να περιγραφεί ο μηχανισμός που αυτή παραλαμβάνεται από τη θεμελίωση (με ποσοστά).

Δεδομένα:

- Ειδικό βάρος σκυροδέματος:  $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$
- Μέτρο Ελαστικότητας:  $E = 30 \text{ GPa}$
- Φορτίο επικάλυψων:  $q = 1.50 \text{ kN/m}^2$  κάτοψης
- Κινητό φορτίο:  $p = 2.00 \text{ kN/m}^2$  κάτοψης
- Συντελεστής συνδυασμού δράσεων κινητών φορτίων:  $\psi_2 = 0.3$
- Δυσκαμψία αμφίπακτου στύλου:  $K = \frac{12EI_{στ}}{h^3}$
- Δυσκαμψία μονόπακτου στύλου  $K = \frac{3EI_{στ}}{h^3}$

Τόσο στα υποστυλώματα όσο και στη δοκό να ληφθεί υπόψη το 50% της γεωμετρικής δυσκαμψίας λόγω ρηγμάτωσης του σκυροδέματος:  $I_{στ,eff} = 0.50 \cdot I_{στ}$  και  $I_{δοκ,eff} = 0.50 \cdot I_{δοκ}$ .



Σχήμα 1. Ξυλότυπος κτιρίου

Βοήθημα:

Για το μονώροφο πλαίσιο, του οποίου οι κεντροβαρικοί άξονες των μελών παρουσιάζονται στο Σχήμα 2, όταν επιβάλλεται οριζόντια δύναμη  $P$  αναπτύσσονται:

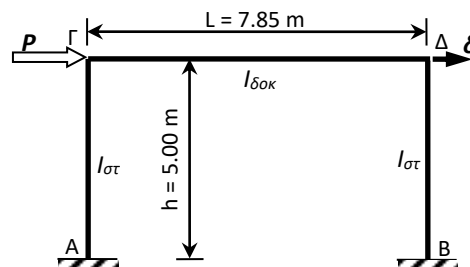
- οριζόντια μετακίνηση:  $\delta = \frac{PLh^2}{12EI_{δοκ}} \cdot \frac{k(3k+2)}{6k+1}$

όπου  $k = \frac{h}{L} \cdot \frac{I_{δοκ}}{I_{στ}}$ ,  $I_{στ}$  είναι η ροπή αδρανείας του υποστυλώματος και  $I_{δοκ}$  η ροπή αδρανείας της πλακοδοκού (Σχήμα 3).

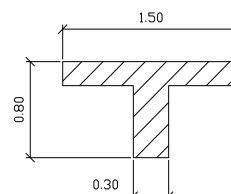
- Ροπή στους στύλους:

$$M_A = -M_B = -\frac{Ph}{2} \cdot \frac{3k+1}{6k+1}, \quad M_r = -M_d = \frac{Ph}{2} \cdot \frac{3k}{6k+1}$$

- Αξονική δύναμη στους στύλους:  $N = \frac{3Ph}{L} \cdot \frac{k}{6k+1}$



Σχήμα 2. Διαστάσεις πλαισίου.

Σχήμα 3. Πλακοδοκός:  $I_{δοκ} = 0.0244 \text{ m}^4$