

3η ΑΣΚΗΣΗ

(Θα γίνει στην τάξη)

Το κτίριο του Σχ. 1 είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 και προτάθηκε η ενίσχυσή του με ειδικούς χιαστί συνδέσμους, έναν σε κάθε όψη όπως φαίνεται στο Σχ. 2, οι οποίοι πέραν της αύξησης της δυσκαμψίας αυξάνουν και την απόσβεση της κατασκευής σε 12%. Εάν συμβεί ο σεισμός του οποίου το φάσμα απόκρισης απόλυτων επιταχύνσεων (στη στάθμη θεμελίωσης του κτιρίου) δίνεται στο Σχ. 3, ζητούνται να υπολογιστούν για: (α) το κτίριο χωρίς την ενίσχυση και (β) το κτίριο με την ενίσχυση:

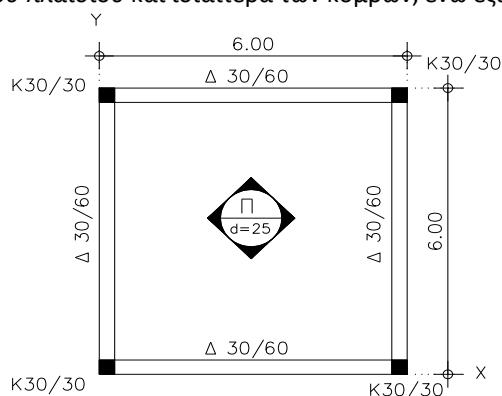
1. Η μέγιστη επιτάχυνση του εδάφους (στάθμη θεμελίωσης).
2. Η απόλυτη επιτάχυνση της οροφής.
3. Η σχετική μετακίνηση του κτιρίου (μετακίνηση οροφής ως προς τη βάση).
4. Τα διαγράμματα των εντατικών μεγεθών M , V των υποστυλωμάτων (μόνον λόγω σεισμικών φορτίων).
5. Η αξονική δύναμη των χιαστί συνδέσμων στην περίπτωση του κτιρίου με ενίσχυση.
6. Να συγκρίνετε τα εντατικά μεγέθη των υποστυλωμάτων χωρίς και με την ενίσχυση και να εξαγάγετε συμπεράσματα για την απόδοση της ενίσχυσης στο συγκεκριμένο σεισμό.

Δεδομένα:

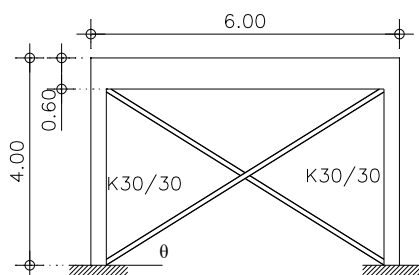
- Ίδιο βάρος: 7.5 kN/m^2 , ωφέλιμο φορτίο 3.0 kN/m^2 , συντελεστής $\psi_2=0.5$.
- Μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος: $E_c=27.5 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$.
- Μέτρο ελαστικότητας χάλυβα χιαστί συνδέσμων: $E_s=210 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$
- Εμβαδόν διατομής κάθε χιαστί συνδέσμου: $A=10.3 \times 10^{-4} \text{ m}^2$.
- Οριζόντια δυσκαμψία χιαστί συνδέσμου σε εφελκυσμό: $K_{\text{ΧΙΑΣΤΙ}} = (E_s A / L) \cos^2 \theta$, όπου θ η γωνία του λοξού μέλους ως προς τον ορίζοντα. Λαμβάνεται υπόψη μόνον το εφελκυσμένο μέλος του χιαστί συνδέσμου.
- Διορθωτικός συντελεστής απόσβεσης: $\eta = \sqrt{0.10 / (0.05 + \zeta)}$ (για μετατροπή των φασματικών τιμών για απόσβεση $\zeta=5\%$ σε απόσβεση $\zeta \neq 5\%$).

Παραδοχές:

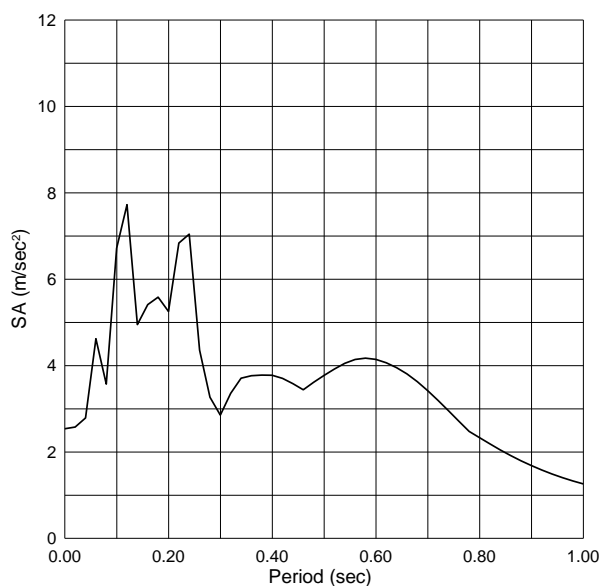
- Τα υποστυλώματα θεωρούνται αμφίπακτα. Οι ροπές αδρανείας τους να ληφθούν υπόψη με το μισό της ονομαστικής τους τιμής.
- Το κτίριο συμπεριφέρεται ελαστικά στο σεισμό (και χωρίς ενίσχυση και με ενίσχυση).
- Να γίνει επίλυση για σεισμική καταπόνηση μόνο κατά Χ.
- Οι χιαστί σύνδεσμοι συνδέονται κατά τέτοιο τρόπο με το πλαίσιο, ώστε να μην επηρεάζεται η αντοχή των μελών του πλαισίου και ιδιαίτερα των κόμβων, ενώ εξασφαλίζεται η μόνιμη σύνδεση τους με αυτό.



Σχήμα 1. Κάτοψη κτιρίου



Σχήμα 2. Όψη πλαισίου με το χιαστί σύνδεσμο



Σχήμα 3. Φάσμα απόκρισης απόλυτων επιταχύνσεων για απόσβεση $\zeta=5\%$ (στη θεμελίωση του κτιρίου)