

## 9η ΑΣΚΗΣΗ

(Παράδοση: 27 Μαρτίου 2017)

**A.** Το κτίριο από Ο.Σ. του Σχ. 1 σχεδιάσθηκε για ελαστική συμπεριφορά σύμφωνα με τον ΕΚ8 για εδαφική επιτάχυνση  $a_{gR}=0.24g$ , έδαφος κατηγορίας Α ( $S=1.00$ ,  $T_B=0.1$  sec,  $T_C=0.4$  sec,  $T_D=2.5$  sec) και κατηγορία σπουδαιότητας 2 ( $\gamma=1.0$ ). Το ελαστικό φάσμα του ΕΚ8 δίνεται στο Σχ. 2, όπου  $a_g=\gamma \cdot a_{gR}$ . Το κτίριο στηρίζεται σε 9 ίδια υποστυλώματα διατομής 45 cm x 45 cm και το συνολικό βάρος του ( $W=G+\psi_2 \cdot Q$ ) υπολογίσθηκε σε  $W=5100$  kN.

Ζητούνται:

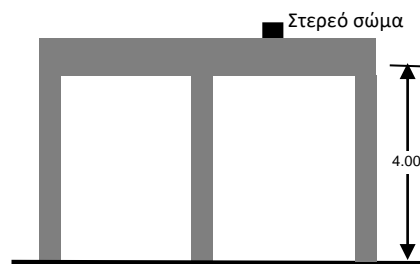
1. Η συνολική σεισμική δύναμη σχεδιασμού.
2. Να σχεδιαστούν τα διαγράμματα των σεισμικών ροπών και τεμνουσών κάθε στύλου.
3. Η αναμενόμενη σχετική μετακίνηση του κτιρίου σε περίπτωση σεισμού.

**B.** Μετά την κατασκευή του κτιρίου συνέβη σεισμός, το ελαστικό φάσμα του οποίου φαίνεται στο Σχ. 3. Στην οροφή του κτιρίου υπήρχε ένα στερεό σώμα, το οποίο ολίσθησε κατά 8 cm στο σεισμό. Θεωρώντας ότι η ολίσθηση (σε cm) μπορεί να εκτιμηθεί από τη σχέση Ambraseys & Menu (1988):  $\log(u)=0.90+\log[(1-a_c/a_{max})^{2.53}(a_c/a_{max})^{-1.09}]$ , όπου  $a_c$  είναι η απαιτούμενη επιτάχυνση για να αρχίσει η ολίσθηση και  $a_{max}$  η μέγιστη επιτάχυνση που αναπτύχθηκε στην οροφή του κτιρίου, ζητούνται:

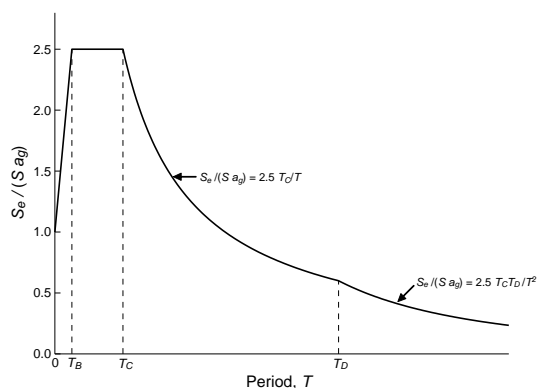
1. Να υπολογιστεί η επιτάχυνση  $a_{max}$  που αναπτύχθηκε στην οροφή του κτιρίου (να επιλυθεί η εξίσωση με δοκιμές).
2. Να υπολογιστεί η πραγματική ενεργός δυσκαμψία του κτιρίου. Θεωρήστε ότι όταν συνέβη ο σεισμός το βάρος του κτιρίου ήταν  $W=4500$  kN. Το κτίριο συμπεριφέρθηκε ελαστικά στο σεισμό.
3. Να υπολογιστεί η μέγιστη τέμνουσα που αναπτύχθηκε σε κάθε στύλο. Τί συμπέρασμα βγάξετε για την αντοχή των υποστυλωμάτων σε σύγκριση με τα φορτία σχεδιασμού;

Παραδοχές

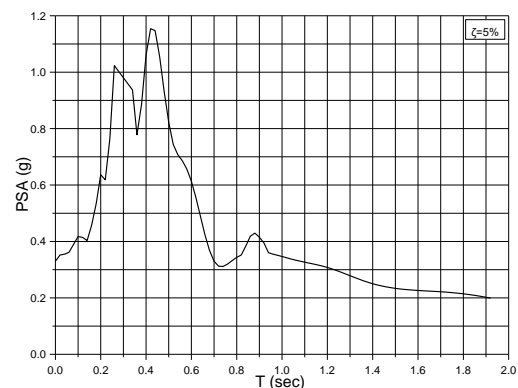
- Μέτρο Ελαστικότητας σκυροδέματος  $E=30 \times 10^6$  kPa.
- Στο σχεδιασμό να θεωρηθεί ότι η ενεργός δυσκαμψία των υποστυλωμάτων ισούται με 50% της γεωμετρικής.
- Θεωρείστε ότι τα υποστυλώματα λειτουργούν αμφίπακτα.
- Συντελεστής τριβής μεταξύ σώματος και δαπέδου οροφής:  $\mu=0.25$ .



Σχ. 1



Σχ. 2



Σχ. 3