

ΑΣΚΗΣΗ 5

(Θα γίνει στην τάξη)

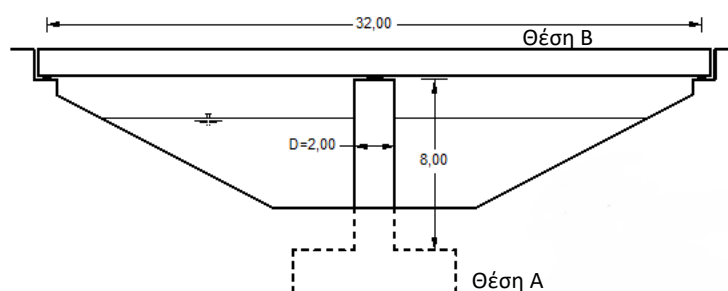
Για τη διέλευση μιας οδού πάνω από τη διευθετημένη κοίτη ενός ποταμού κατασκευάζεται γέφυρα από Ω.Σ. δύο ανοιγμάτων με μονόστυλο μεσοβάθρο κυκλικής διατομής διαμέτρου $D = 2.0 \text{ m}$, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1. Ο φορέας στηρίζεται στα ακρόβαθρα σε 4 ελαστομεταλλικά εφεδράνα σε κάθε βάθρο, διατομής $400 \text{ mm} \times 600 \text{ mm}$ και πάχους ελαστομερούς $T = 80 \text{ mm}$ και στο μεσόβαθρο σε ένα κυλινδρικό εφεδράνο διαμέτρου $d = 800 \text{ mm}$ και πάχους ελαστομερούς $T = 100 \text{ mm}$. Οι κορμοί των ακροβάθρων θεωρούνται απαραμόρφωτοι (στα δυναμικά χαρακτηριστικά της γέφυρας συμμετέχουν μόνο τα εφεδράνα). Τα εφεδράνα είναι υψηλής απόσβεσης, με αποτέλεσμα η συνολική απόσβεση να είναι μεγαλύτερη από 5% (εξαρτάται από τη μέγιστη απόκριση κατά τη διάρκεια του σεισμού). Επιταχυνσιογράφοι στις θέσεις Α (στάθμη θεμελίωσης) και Β (φορέας) κατέγραψαν τη σεισμική δόνηση στις θέσεις αυτές. Από ανάλυση αυτών των καταγραφών προέκυψαν τα ελαστικά φάσματα (σε μορφή ADRS) του Σχήματος 2 για διάφορες τιμές απόσβεσης.

Ζητούνται:

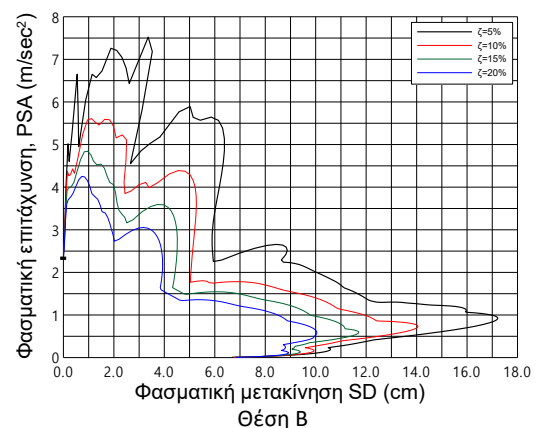
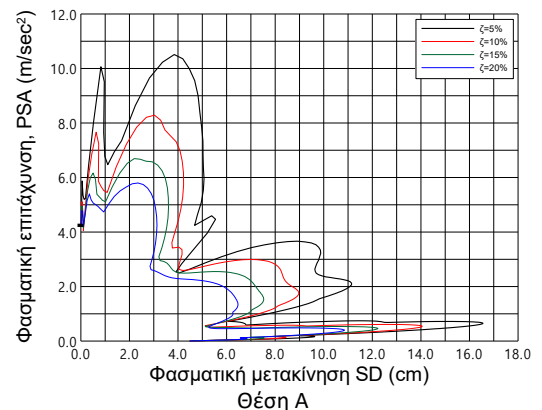
1. Πόση ήταν η μέγιστη επιτάχυνση της διέγερσης στη βάση της γέφυρας (Θέση Α).
2. Πόση ήταν η μέγιστη επιτάχυνση στο κατάστρωμα της γέφυρας (Θέση Β).
3. Εκτιμήστε το συντελεστή απόσβεσης της γέφυρας.
4. Η μετακίνηση του φορέα (σχετική ως προς το έδαφος) που αναπτύχθηκε στο σεισμό (έλεγχος αρμών στα ακρόβαθρα).
5. Η μετακίνηση της κορυφής του στύλου του μεσοβάθρου που αναπτύχθηκε στο σεισμό.
6. Η σεισμική διατμητική παραμόρφωση των εφεδράνων των ακροβάθρων και του μεσοβάθρου και να συγκριθεί με την επιτρεπόμενη διατμητική παραμόρφωση $\gamma_{\text{επ}} = 2.00$
7. Η σεισμική ροπή που αναπτύχθηκε στη βάση του μεσοβάθρου.

Παραδοχές:

- Μόνιμο και κινητό φορτίο φορέα: 300 kN/m (μαζί με την επιρροή της μάζας του μεσοβάθρου).
- Δυστένεια εφεδράνων: $K_{\text{εφ}} = GA/T$, όπου $G = 1200 \text{ kPa}$ είναι το μέτρο διάτμησης του ελαστομερούς, A είναι η διατομή του εφεδράνου και T το πάχος του ελαστομερούς.
- Μέτρο ελαστικότητας Ω.Σ.: $E = 30 \times 10^6 \text{ kPa}$.
- Ροπή αδράνειας κυκλικής διατομής: $I = \pi D^4/64$.
- Η δυσκαμψία του στύλου του μεσοβάθρου να ληφθεί υπόψη με το 50% της γεωμετρικής τιμής.
- Να αμεληθεί η επιρροή του νερού στα δυναμικά χαρακτηριστικά.
- Η γέφυρα συμπεριφέρθηκε ελαστικά στο σεισμό.
- Ο έλεγχος να γίνει μόνο στη διαμήκη διεύθυνση της γέφυρας.
- $g \approx 10 \text{ m/sec}^2$



Σχήμα 1



Σχήμα 2