

Μεταπτυχιακή φοιτήτρια: Γεωργιάδου Στυλιανή

Επιβλέπων: Τέγος Ιωάννης

Τίτλος: Δυναμική Φασματική Ανάλυση Γέφυρας με προκατασκευασμένες δοκούς και συνεχή πλάκα καταστρώματος

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με την ανάλυση γέφυρας της Εγνατίας Οδού, Τεχνικό Έργο T1, στο ρέμα Τρουμπέτα. Η γέφυρα είναι συνολικού μήκους 200 m με πέντε ανοίγματα των 40 m. Κάθε άνοιγμα περιλαμβάνει φορείς από αμφιέρειστες πλακοδοκούς που αποτελούνται από τέσσερις προκατασκευασμένες-προεντεταμένες δοκούς σκυροδέματος ανά κλάδο κυκλοφορίας και πλάκα καταστρώματος, η οποία απαρτίζεται από προκατασκευασμένες πλάκες, που τοποθετούνται επάνω στις δοκούς και χυτή επί τόπου στρώση. Με τον τρόπο αυτό ολοκληρώνεται η πλάκα καταστρώματος και ο φορέας. Ελαστομεταλλικά εφέδρανα τύπου Algabloc τοποθετούνται επάνω στις δοκούς των βάθρων και πάνω στα εδράζονται οι προκατασκευασμένες δοκοί, ενώ σεισμικοί σύνδεσμοι Stoppers τοποθετούνται κατά την εγκάρσια διεύθυνση της γέφυρας. Τα εφέδρανα δίνουν ανεξαρτησία κινήσεων στο φορέα και στα βάθρα ενώ τα Stoppers κάνουν τις κινήσεις των βάθρων και του φορέα στην κατεύθυνση που αυτά λειτουργούν κοινές. Εξάλλου το κατάστρωμα της γέφυρας είναι συνεχές αφού πρόβλεψη ελαστομεταλλικών αρμών τύπου Algaflex γίνεται μόνο στα ακρόβαθρα προκειμένου να αναληφθούν οι συστολοδιαστολές και οι σεισμικές μετακινήσεις.

Αρχικά περιγράφονται τα χαρακτηριστικά μιας τέτοιας γέφυρας καθώς και ο τρόπος κατασκευής της. Κατά την επίσκεψη στο έργο φωτογραφήθηκε η γέφυρα καθώς και τα επιμέρους τμήματά της (δηλαδή τα προκατασκευασμένα - προεντεταμένα δοκάρια, τα εφέδρανα, οι αρμοί, οι πρόπλακες και ο εξοπλισμός κατασκευής αυτού του τύπου της γέφυρας) και ακολούθως παρουσιάζεται όλο αυτό το φωτογραφικό υλικό. Πρέπει εδώ να τονισθεί ότι στην ανάλυση που έγινε χρησιμοποιήθηκε δείκτης σεισμικής συμπεριφοράς ίσος με τη μονάδα και αυτό γιατί όταν ένα σημαντικό μέρος της σεισμικής μετακίνησης προέρχεται από στοιχείο που παραμένει ελαστικό (ελαστομεταλλικό εφέδρανο) τότε η συμπεριφορά προέρχεται από στοιχείο του συστήματος είναι σκόπιμο να ληφθεί πρακτικά ελαστική δηλαδή τιμή $q = 1$, επομένως σύστημα χωρίς βλάβες αφού δεν δημιουργούνται πλαστικές αρθρώσεις στη βάση των βάθρων.

Η ανάλυση της γέφυρας έγινε με το πρόγραμμα SAP2000. Αρχικά περιγράφεται η προσομοίωση της κατασκευής προκειμένου να διαμορφωθεί το στατικό σύστημα και στη συνέχεια η διακριτοποίηση του φορέα με γραμμικά και επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία. Εξάλλου υπολογίζεται αναλυτικά η μάζα καθώς και τα γεωμετρικά στοιχεία των διατομών που χρησιμοποιούνται ενώ παρουσιάζεται ο τρόπος εισαγωγής αυτών στο πρόγραμμα. Γίνεται ανάλυση με τη Δυναμική Φασματική Μέθοδο για την δράση του σεισμού και κατά τις τρεις διευθύνσεις και

δίνονται τα αποτελέσματα των εντατικών μεγεθών (M, N, Q), στα άκρα των βάθρων και των εφεδράνων, για ταυτόχρονη δράση του σεισμού στις τρεις διευθύνσεις από την μία και από την άλλη για το σεισμικό συνδυασμό δράσεων (μόνιμα +κινητά + σεισμός). Κατόπιν δίδονται οι μετατοπίσεις στους κόμβους των στοιχείων που μας ενδιαφέρουν.

Ακολουθούν γενικά στοιχεία για τον ρόλο των ακροβάθρων σε μία γέφυρα καθώς έλεγχος και υπολογισμός του ακροβάθρου, προκειμένου να ελεγχθεί αν εξασφαλίζεται η ευστάθειά του. Υπολογίζονται δηλαδή οι ροπές που προκαλούνται στην βάση του ακροβάθρου από τα κατακόρυφα φορτία, τα κινητά ανωδομής, τα φορτία των γαιών, τα οριζόντια καθώς και τα σεισμικά φορτία.

Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στην σημασία των σεισμικών συνδέσμων. Ιδιαίτερα δίνεται έμφαση στα χαρακτηριστικά των ελαστομεταλλικών εφεδράνων και στο ρόλο που επιτελούν. Ακολουθούν τα κριτήρια που πρέπει να πληροί ένα εφέδρανο προκειμένου να επαρκεί. Ο παραπάνω έλεγχος γίνεται για τα εφέδρανα του ακροβάθρου που έχουν τις μεγαλύτερες διαστάσεις.

Τέλος εκθέτονται στο κεφάλαιο των συμπερασμάτων τα πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα του συνεχούς καταστρώματος και τα πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα των γεφυρών με ελαστομεταλλικά εφέδρανα.