

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία,επιχειρείται αρχικά η ανάλυση και ο αντισεισμικός σχεδιασμός μιας γέφυρας άνω διάβασης της Εγνατίας Οδού,στη συνέχεια εξετάζεται η ανελαστική συμπεριφορά της υπό σεισμικά φορτία και τέλος γίνεται η σεισμική της αποτίμηση.

Η μελέτη και ο αντισεισμικός σχεδιασμός της γέφυρας γίνεται σύμφωνα με την εγκύκλιο Ε39/99 και τον ΕΑΚ2000.Η προσομοίωση και ανάλυση της γέφυρας γίνεται με το πρόγραμμα SAP2000 V.10.0.7.Αρχικά μορφώνονται τέσσερις παραλλαγές του ίδιου μοντέλου και ακολουθεί η δυναμική φασματική ανάλυση αυτών προς διερεύνηση της συμπεριφοράς της γέφυρας υπό οριζόντια φορτία.Οι παράμετροι που μεταβάλλονται σε κάθε μοντέλο,είναι οι συνθήκες στήριξης και η ενεργός δυσκαμψία των μεσοβάθρων.Από τις συγκριτικές αναλύσεις αναδεικνύεται η πρωτεύουσα συμμετοχή των ακροβάθρων στην ανάληψη των σεισμικών φορτίων της γέφυρας ως απόρροια του μπλοκαρίσματος επί των τελευταίων του φορέα με αντισεισμικά Stopper.Ακολουθεί ο αντισεισμικός σχεδιασμός των μεσοβάθρων και των αρμών,που γίνεται σύμφωνα με τα δύο εκ των τεσσάρων μοντέλων.Για την διαστασιολόγηση των μεσοβάθρων υπό κάμψη με ορθή δύναμη χρησιμοποιείται το πρόγραμμα FAGUS-4.

Στο 2^ο σκέλος της εργασίας πραγματοποιείται η σεισμική αποτίμηση της κατασκευής με τη μέθοδο της στατικής ανελαστικής ανάλυσης στο πρόγραμμα SAP2000 V.10.0.7.Η ανελαστική συμπεριφορά του εδάφους προσομοιώνεται με καμπύλες P-y που εισάγονται μέσω ανελαστικών ελατηρίων στους κόμβους διακριτοποίησης των πασσάλων.Η αξονική λειτουργία των πασσάλων στα ακρόβαθρα προσομοιώνεται με ανελαστικά ελατήρια κατά μήκος των στοιχείων (λειτουργία τριβής) και ελατήρια που παραλαμβάνουν μόνο θλίψη στον πόδα (λειτουργία αιχμής).Υπολογίζονται δύο ομάδες καμπυλών P-y,οι οποίες αντιστοιχούν στα ανώτατα και κατώτατα όρια διασποράς των μηχανικών παραμέτρων του εδάφους θεμελίωσης (στρώματα αργίλου) και οι ανελαστικές αναλύσεις στη συνέχεια γίνονται για δύο περιπτώσεις εδάφους (σκληρό-μαλακό).Η εκτίμηση της ανελαστικής συμπεριφοράς των κρίσιμων διατομών των μεσοβάθρων και των πασσάλων γίνεται με το πρόγραμμα RCCOLA,οπότε και υπολογίζονται τα διαγράμματα M-θ_p.Στη συνέχεια γίνεται ο υπολογισμός της διατμητικής αντοχής συναρτήσει της πλαστιμότητας των κρίσιμων στοιχείων και γίνεται προσομοίωση της διατμητικής αστοχίας ,στα στοιχεία οπου αυτή προηγείται έναντι της οριακής αστοχίας σε κάμψη M_u-θ_u.Τέλος εκτιμάται κατάλληλα η δυσκαμψία και ανελαστική συμπεριφορά του επιχώματος στη διαμήκη διεύθυνση,ώστε να προσομοιωθεί η ενεργοποίηση του συστήματος επίχωμα-ακρόβαθρο όταν η μετακίνηση του καταστρώματος καλύψει το εύρος του αρμού.Παράγονται οι καμπύλες αντίστασης της κατασκευής στην διαμήκη και εγκάρσια διεύθυνση και ακολουθεί η σεισμική αποτίμηση για την μετακίνηση που αντιστοιχεί στο σεισμό σχεδιασμού καθώς και την διπλάσια μετακίνηση.

Η γενική εικόνα που προκύπτει είναι ότι η γέφυρα,παρουσιάζει πολύ καλή συμπεριφορά για τον σεισμό σχεδιασμού (δεν αναπτύσσονται βλάβες).Για διπλάσια μετακίνηση στη διαμήκη διεύθυνση,αναμένεται το κλείσιμο του αρμού και η ενεργοποίηση της συμμετοχής του συστήματος επίχωμα-ακρόβαθρο στην ανάληψη των σεισμικών δυνάμεων,η οποία αυξάνει κατακόρυφα την αντοχή του συνολικού συστήματος και ο συντελεστής ασφάλειας έναντι κατάρρευσης παραμένει υψηλός.Για την αντίστοιχη μετακίνηση στην εγκάρσια διεύθυνση,και για την περίπτωση του μαλακού εδάφους,αναμένονται βλάβες στα μεσόβαθρα και τους πασσάλους των ακροβάθρων,αλλά τα

περιθώρια ασφάλειας έναντι κατάρρευσης είναι μεγάλα. Αντίθετα, για την περίπτωση του σκληρού εδάφους αναμένεται διατμητική αστοχία των πασσάλων στα ακρόβαθρα οπότε ο βαθμός βλαβών στα ακρόβαθρα είναι σημαντικός ενώ οι βλάβες στα μεσόβαθρα είναι ακόμα μικρές. Επίσης τίθεται ζήτημα και για την ευστάθεια της γέφυρας, αφού πλέον τα ακρόβαθρα δεν είναι ικανά να αναλάβουν τις μόνιμες ωθήσεις του επιχώματος κατά τη διαμήκη διεύθυνση. Συνεπώς, εάν γίνει ικανοτικός σχεδιασμός σε τέμνουσα των πασσάλων στα ακρόβαθρα, σίγουρα αναμένεται η βελτίωση της σεισμικής απόκρισης της κατασκευής, αφού θα αυξηθεί η διαθέσιμη πλαστιμότητα στα ακρόβαθρα και ταυτόχρονα θα γίνει εκμετάλλευση των σημαντικών περιθωρίων πλαστιμότητας των μεσοβάθρων.