

Αναλυτική Μεθοδολογία Υπολογισμού Καμπυλών Τρωτότητας Γεφυρών

Α.Ι. Κάππος
Καθηγητής, Τομέας Επιστήμης και Τεχνολογίας των Κατασκευών ΑΠΘ

Ι.Φ. Μοσχονάς
Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ, MSc, Υποψήφιος Διδάκτορας ΑΠΘ

Θ. Παρασκευά
Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ, MSc, Υποψήφια Διδάκτορας ΑΠΘ

Α. Σέξτος
Λέκτορας, Τομέας Επιστήμης και Τεχνολογίας των Κατασκευών ΑΠΘ

Λέξεις κλειδιά: Γέφυρες, Καμπύλες Τρωτότητας, Ανελαστική Στατική Ανάλυση, Σεισμική διακινδύνευση

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Προτείνεται μεθοδολογία αναλυτικού υπολογισμού καμπυλών τρωτότητας γεφυρών, η οποία βασίζεται αφενός στην ανελαστική στατική ανάλυση της γέφυρας σε συνδυασμό με την μέθοδο του φάσματος απαίτησης και της καμπύλης αντίστασης του ισοδύναμου μονοβάθμιου συστήματος και αφετέρου σε έναν τρόπο καθορισμού των σταθμών βλάβης συμβατό με την λογική των καμπυλών αντίστασης των γεφυρών. Στο πλαίσιο της προτεινόμενης μεθοδολογίας γίνεται διάκριση μεταξύ γεφυρών με ανελαστικά βάρη και γεφυρών με εφέδρανα και ελαστικά βάρη (με ή χωρίς σεισμικούς συνδέσμους), ενώ δίνεται ένα παράδειγμα εφαρμογής για κάθε κατηγορία.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τη διάρκεια του ερευνητικού προγράμματος ΑΣΠροΓε (ΑντιΣεισμική Προστασία Γεφυρών), που υλοποιείται από 14 φορείς (δημόσιους και ιδιωτικούς) υπό τον γενικό συντονισμό του Εργαστηρίου Κατασκευών Οπλισμένου Σκυροδέματος και Φέρουσας Τοιχοποιίας του ΑΠΘ, προέκυψε η ανάγκη εξαγωγής καμπυλών τρωτότητας για τους συνήθεις τύπους γεφυρών της Ελλάδας. Στο πλαίσιο του προγράμματος αυτού, έμφαση δόθηκε στις σύγχρονες γέφυρες, όπως αυτές της Εγνατίας Οδού, οι οποίες μπορούν να θεωρηθούν ως αντιπροσωπευτικά δείγματα των γεφυρών που σχεδιάζονται με βάση τις σύγχρονες μεθόδους αντισεισμικού σχεδιασμού που εφαρμόζονται στην Ελλάδα, αλλά και την ευρύτερη περιοχή της Νότιας Ευρώπης. Μελετώντας την τυπολογία των συγκεκριμένων γεφυρών, προέκυψαν 11 συνολικά αντιπροσωπευτικές κατηγορίες. Οι εξαγόμενες για κάθε κατηγορία καμπύλες τρωτότητας, πέραν των άλλων εφαρμογών, χρησιμοποιούνται για την διαχείριση της σεισμικής διακινδύνευσης των γεφυρών κατά μήκος της Εγνατίας Οδού.

Αφού εξετάστηκαν οι διάφορες μεθοδολογίες που έχουν προταθεί διεθνώς για τον υπολογισμό καμπυλών τρωτότητας γεφυρών, οι οποίες είναι είτε εμπειρικές (Basöz et al 1999, Shinozuka et al. 2000b) είτε αναλυτικές (Hwang et al. 2000, Shinozuka et al. 2000a, b, Mander & Basöz 1999, Gardoni et al. 2003), προτάθηκε από την ερευνητική ομάδα του ΑΠΘ αναλυτική μεθοδολογία με καταρχήν στόχο να εφαρμοστεί στους προαναφερθέντες αντιπροσωπευτικούς τύπους γεφυρών της Εγνατίας Οδού, ωστόσο, η μεθοδολογία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί και σε κάθε τύπο γέφυρας, (συμπεριλαμβανομένων των παλαιότερων). Βασικό εργαλείο της εν λόγω μεθοδολογίας αποτελεί η στατική ανελαστική ανάλυση σε συνδυασμό με την μέθοδο του φάσματος απαίτησης και της καμπύλης αντίστασης του Ισοδύναμου Μονοβάθμιου Συστήματος (ΙΜΣ). Ταυτόχρονα οι στάθμες