

Γενικευμένη μεθοδολογία κατασκευής σεναρίων σεισμικής κίνησης για τον αντισεισμικό σχεδιασμό γεφυρών

A comprehensive approach for the generation of earthquake scenarios during seismic design of bridges

ΣΕΞΤΟΣ Α. Γ., Πολιτικός Μηχανικός Α.Π.Θ., MSc-DIC, Υποψ. Διδάκτωρ Α.Π.Θ.

ΠΙΤΙΛΑΚΗΣ Κ. Δ., Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Καθηγητής Α.Π.Θ

ΚΑΠΠΟΣ Α. Ι., Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Αναπλ. Καθηγητής Α.Π.Θ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Το αντικείμενο του παρόντος είναι η πρόταση μιας συνολικής μεθοδολογίας για τη συνεκτίμηση των τοπικών εδαφικών συνθηκών, της χωρικής μεταβλητότητας της σεισμικής κίνησης και της αλληλεπίδρασης- εδάφους θεμελίωσης-ανωδομής κατά τον αντισεισμικό σχεδιασμό γεφυρών από Ο/Σ. Για τον σκοπό αυτόν αναπτύσσεται ειδικό λογισμικό για την σύνθεση μιας ομάδας κατάλληλα τροποποιημένων χρονοϊστοριών σε κάθε θέση στήριξης και τον υπολογισμό των δυναμικών σταθερών ελατηρίων και αποσβεστήρων, ώστε ο μηχανικός να διαθέτει τα απαιτούμενα δεδομένα εισαγωγής για την ανάλυση γεφυρών στο πεδίο του χρόνου λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση των ανωτέρω φαινομένων.

ABSTRACT: The scope of this study is to propose a comprehensive methodology for accounting for the effect of local site conditions, spatial variability of ground motion and soil-foundation-superstructure interaction during seismic design of RC bridges. For this purpose, a specialized computer code is developed for estimating a set of suitably modified time histories at each support point and for calculating the dynamic constants of the spring and dashpot system, thus providing the engineer with the required input data for the analysis of the bridge in the time domain while accounting for the effect of the aforementioned phenomena.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Κατά τον αντισεισμικό σχεδιασμό γεφυρών, ο οποίος όλο και συχνότερα πραγματοποιείται μέσω δυναμικής ανάλυσης στο πεδίο του χρόνου, η διέγερση με κατάλληλα επιλεγμένες χρονοϊστορίες επιτάχυνσης ή μετακίνησης στηρίζεται σχεδόν πάντοτε σε δύο βασικές υποθέσεις: 1) Η κατασκευή είναι παγιωμένη στα σημεία στήριξης 2) Ο σεισμικός κραδασμός που εισάγεται μέσω αυτών είναι ταυτόσημος και ταυτόχρονος. Ο λόγος για τον οποίο πραγματοποιούνται οι δύο αυτές απλουστεύσεις, δεν είναι η βεβαιότητα ότι οδηγούν προς συντηρητικότερα επίπεδα σχεδιασμού, όσο το γεγονός ότι τυχόν συνεκτίμησή τους αποτελεί διαδικασία ιδιαίτερα πολύπλοκη, πολλές φορές αριθμητικά ευαίσθητη και συχνά αντισοικονομική.

Η πραγματικότητα αντίθετα επιβεβαιώνει, ότι: 1) Το υποκείμενο έδαφος είναι ενδόσιμο,

διαθέτει απόσβεση και αλληλεπιδρά με το περιβάλλον έδαφος και την υπερκείμενη κατασκευή έτσι ώστε αφενός αποτελεί μια μορφή φίλτρου για την σεισμική κίνηση (κινηματική αλληλεπίδραση) ενώ παράλληλα δέχεται αδρανειακά φορτία εξαιτίας της ταλάντωσης της ανωδομής (αδρανειακή αλληλεπίδραση). Το φαινόμενο αυτό είναι πολύπλοκο καθώς η ευνοϊκή ή δυσμενής επιρροή του στην συμπεριφορά της κατασκευής εν πολλοίς εξαρτάται από μία σειρά παραγόντων (Wolf, 1994, Gazetas, 1996) όπως η ένταση, τα δεσπόζοντα μήκη κύματα και οι γωνίες πρόσπτωσης των σεισμικών κυμάτων, η στρωματογραφία, δυσμησία και απόσβεση των εδαφικών στρώσεων, το μέγεθος, η γεωμετρία και η δυσκαμψία της θεμελίωσης καθώς και τα αδρανειακά χαρακτηριστικά σε συνδυασμό με την λυγρότητα της ίδιας της κατασκευής.

2) Ο σεισμικός κραδασμός από την άλλη,