

Μέθοδος Φασματικής Ικανότητας Βασισμένη σε Ανελαστικά Φάσματα Απόκρισης για Κατασκευές με Αποσβεστήρες Ιξώδους

Κοσμάς Μπαντίλας

MSc, Πολ. Μηχανικός, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΔΠΘ, kbantila@civil.duth.gr

Ιωάννης Καββαδίας

Υποψήφιος. Διδάκτωρ, Πολ. Μηχανικός, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΔΠΘ, ikavnadi@civil.duth.gr

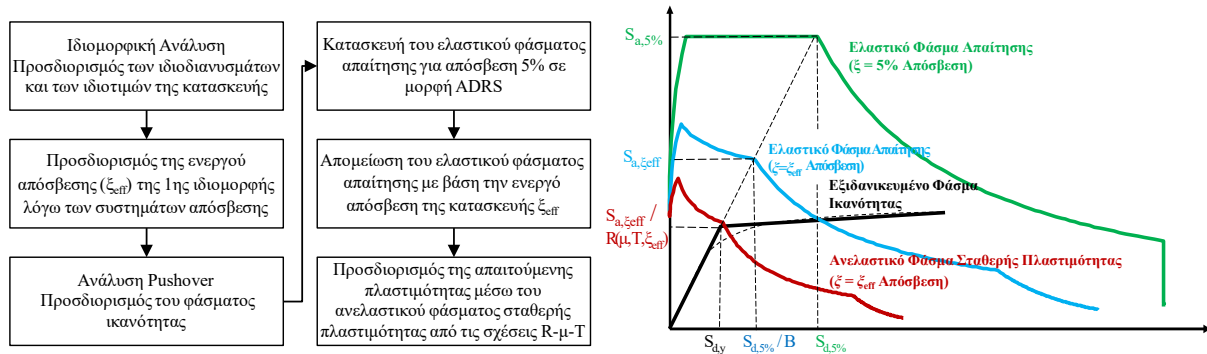
Λάζαρος Βασιλειάδης

Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΔΠΘ, lvasilia@civil.duth.gr

Εκτενής περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια νέα τροποποιημένη μορφή της μεθόδου φασματικής ικανότητας για κατασκευές με γραμμικούς αποσβεστήρες ιξώδους απόσβεσης, με χρήση ανελαστικών φασμάτων σταθερής πλαστιμότητας (Chopra and Goel 1999, Fajfar 1999). Κατά την εφαρμογή της διαδικασίας είναι αρχικά απαραίτητος ο υπολογισμός της ενεργού απόσβεσης της κατασκευής ξ_{eff} , λόγω του συστήματος απόσβεσης που διαθέτει. Κατ' αρχήν προτείνεται ένας τρόπος προσδιορισμού της ενεργού απόσβεσης της κατασκευής (ξ_{eff}) λόγω των αποσβεστήρων, τα αποτελέσματα του οποίου βρίσκονται σε συμφωνία με την προσδιοριζόμενη από τους κανονισμούς ενεργό απόσβεση. Στη συνέχεια, προκειμένου να προκύψει, η απομείωση του ελαστικού φάσματος απαίτησης με 5% απόσβεση και συνακόλουθα να πραγματοποιηθεί η κατασκευή φασμάτων υψηλής απόσβεσης που αποτελεί στόχο της παρούσας εργασίας, προτείνονται μειωτικοί συντελεστές (B) (Ramirez et al. 2002) ώστε να ληφθεί υπόψη η επίδραση της ενεργού απόσβεσης στο φάσμα απαίτησης. Η απομείωση του ελαστικού φάσματος δίνεται από μια μη γραμμική σχέση η οποία μπορεί να εφαρμοστεί σε όλο το φάσμα των ιδιοπεριόδων. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της προτεινόμενης σχέσης είναι ότι επιτυγχάνει να περιγράψει τον φθίνοντα κλάδο που παρατηρείται στους συντελεστές απομείωσης μετά την περιοχή της σταθερής φασματικής επιτάχυνσης. Με δεδομένο το ελαστικό φάσμα απαίτησης με ποσοστό απόσβεσης ξ_{eff} , το σημείο επιτελεστικότητας μπορεί να προκύψει από την εφαρμογή σχέσεων που συνδέουν την απομείωση της απαίτησης (R) με την πλαστιμότητα (μ) (Miranda and Bertero 1994). Για το λόγο αυτό παρουσιάζεται μια τροποποιημένη σχέση της μορφής $R - \mu - T$, για διάφορα επίπεδα πλαστιμότητας, η οποία έχει τη μορφή της σχέσεις που προτάθηκε από τους Hidalgo and Arias (1990), λαμβάνοντας όμως υπόψη το μέγεθος της απόσβεσης. Από την εφαρμογή της σχέσης $R - \mu - T$ για την κατασκευή των ανελαστικών φασμάτων προέκυψε πως το μέγεθος της απόσβεσης δεν επηρεάζει ιδιαίτερα την μορφή του φάσματος απομείωσης, με την απομείωση να παραμένει σταθερή για ποσοστά απόσβεσης μεγαλύτερα του 20%. Δεδομένου ότι οι αποσβεστήρες ιξώδους αποτελούν συστήματα εξαρτώμενα από την ταχύτητα παραμόρφωσης, παρουσιάζονται διορθωτικοί συντελεστές (B_v) για την ψευδοταχύτητα (Sadek et al. 2000), για διάφορα επίπεδα απόσβεσης και πλαστιμότητας. Τέλος, για τον έλεγχο των αποτελεσμάτων, πραγματοποιείται η εφαρμογή της όλης διαδικασίας σε τετραώροφο πλαίσιο ωπλισμένου σκυροδέματος με γραμμικούς αποσβεστήρες ιξώδους απόσβεσης. Από τα αποτελέσματα σε όρους, μετατόπισης κορυφής, σχετικών μετακινήσεων και δυνάμεων απόσβεσης, συμπεραίνουμε ότι η προτεινόμενη μέθοδος φασματικής

ικανότητας αποτελεί μια απλοποιημένη μέθοδο η οποία με ακρίβεια εκτιμά την ανελαστική απόκριση κατασκευών με γραμμικούς αποσβεστήρες ιξώδους απόσβεσης.



Σχ. 1 Διάγραμμα ροής της προτεινόμενης μεθοδολογίας

Βιβλιογραφία

- Chopra, A. K. and Goel, R. K. (1999), "Capacity Demand Diagram Methods for estimating Seismic Deformations of Inelastic Structures: SDF Systems", *Report No. PEER-1999/02, Pacific Earthquake Engineering Research Center, University of California, Berkeley*.
- Fajfar, P. (1999), "Capacity spectrum method based on inelastic demand spectra", *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, Vol. 28, No. 9, 1999, pp. 979-993.
- Hidalgo, P. A. and Arias, A. (1990), "New Chilean Code for Earthquake Resistant Design of Buildings", *Proc. 4th U.S. Nat. Conf. Earthquake Eng, Palm Springs, California*.
- Miranda, E. and Bertero, V. V. (1994), "Evaluation of strength reduction factors for earthquake resistance design", *Earthquake Spectra*, Vol. 10, No. 2, 1994, pp. 357-379.
- Ramirez, O. M., Constantinou, M. C., Gomez, J. D., Whittaker, A. S. and Chrysostomou, C. Z. (2002), "Elastic and inelastic seismic response of buildings with damping systems", *Earthquake Spectra*, Vol. 18, No. 3, 2002, pp. 531-547.
- Sadek, F., Mohraz, B. and Riley, M.A. (2000), "Linear procedures for structures with velocity-dependent dampers", *Journal of Structural Engineering*, Vol. 126, No. 8, 2000, pp. 887-895.