

# ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

“ Ο.Α.Σ.Π. “

ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΕΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ  
ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΡΟΓΝΩΣΗΣ

Ερευνητικό έργο :

**« Προσαρμογή της τεχνολογίας της σεισμικής μόνωσης στα  
Ελληνικά δεδομένα και ανάπτυξη ενός αξιόπιστου απλού και  
ασφαλούς συστήματος σεισμικής μόνωσης »**

Φορέας εκτέλεσης : Πανεπιστήμιο Πατρών – τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

**Ευθύμιος Ν. Μαστρογιάννης** καθηγητής, **Σταύρος Α. Αναγνωστόπουλος**

καθηγητής, **Φώτιος Ν. Τσίρλης** πολιτικός μηχανικός

## Σ Υ Ν Ο Ψ Η

Επιλέχτηκε μία σειρά πολυβαθμίων συστημάτων που ανταποκρίνονται σε συμμετρικά πολυόροφα κτίρια δύο, πέντε και οκτώ ορόφων, αντιπροσωπευτικά των τυπικών Ελληνικών κατασκευών ωπλισμένου σκυρδέματος. Η βάση αυτών των κτιρίων μορφώθηκε κατάλληλα ώστε να εφαρμοστεί σε αυτά η τεχνολογία της σεισμικής μόνωσης.

Μεταξύ του δαπέδου του ισογείου και της θεμελίωσης δημιουργήθηκε πλήρης οριζόντιος αρμός μέσα στον οποίο τοποθετήθηκαν διαδοχικά διάφορα συστήματα ελαστικής σεισμικής μόνωσης το καθένα από τα οποία χαρακτηρίζεται από την (αυξημένη σε σχέση με το συμβατικό κτίριο) θεμελιώδη ιδιοπερίοδο  $T_b$ . Στο 1<sup>ο</sup> μέρος της εργασίας αυτής, τα συστήματα που επιλέχτηκαν συντίθενται αποκλειστικά από κοινά ελαστομερή εφέδρανα που χρησιμοποιούνται από δεκαετίες στη γεφυροποιία, ενώ καλύπτουν όλο το φάσμα των δυνατών τιμών για την  $T_b$  από 0,75sec έως 3,00sec.

Το καθένα από τα πολυβάθμια αυτά συστήματα διεγέρθηκε διαδοχικά με έξι σεισμικές κινήσεις του Ελληνικού χώρου, που αντιστοιχούν στις ισχυρότερες καταγραφές που υπάρχουν μέχρι σήμερα, οι οποίες κλιμακώθηκαν κατάλληλα ώστε να συναρμοστούν με το ελαστικό φάσμα της δυσμενέστερης (από πλευράς σεισμικής επικινδυνότητας) ζώνης του Ν.Ε.Α.Κ. Τις ίδιες διεγέρσεις υπέστησαν και όλα τα κτίρια, θεωρούμενα ως συμβατικά κτίρια πακτωμένα στο έδαφος, χωρίς σεισμική μόνωση.

Από τα αποτελέσματα των δυναμικών αναλύσεων επιλέχτηκε για στατιστική επεξεργασία μία σειρά βασικών μεγεθών παραμόρφωσης και έντασης που χαρακτηρίζουν τη συμπεριφορά των σεισμικά μονωμένων κτιρίων όπως, η τέμνουσα της βάσης, η μετακίνηση της βάσης του κτιρίου σε σχέση με το έδαφος, οι τέμνουσες και οι σχετικές μετακινήσεις των ορόφων και οι γωνιακές παραμορφώσεις των ορόφων.

Τα όρια διακύμανσης των τιμών των παραπάνω μεγεθών, οι μεταξύ τους συσχετίσεις και κυρίως η συσχέτισή τους με την θεμελιώδη ιδιοπερίοδο  $T_b$  παρουσιάζονται κατά τρόπο εποπτικό και συνοπτικό με τη βοήθεια πλήθους διαγραμμάτων.

Στη συνέχεια της εργασίας προτείνεται μία μέθοδος για τη μείωση των μεγάλων μετατοπίσεων που πραγματοποιούνται στη βάση των σεισμικά μονωμένων κτιρίων που μελετήθηκαν στο 1<sup>ο</sup> μέρος. Σε μία σειρά από τα κτίρια, το παραπάνω απλό σύστημα έδρασης συμπληρώνεται και με ένα απλό σύστημα ανάσχεσης των μετατοπίσεων. Αυτό συντίθεται επίσης από απλά στοιχεία ελαστομερούς υλικού παρόμοια με τα εφέδρανα έδρασης, που τοποθετούμενα στη βάση του κτιρίου οριζοντίως – λειτουργούν ως ανασχετήρες / προσκρουστήρες. Μεταξύ των ανασχετήρων και της βάσης παρεμβάλλεται ένα προκαθορισμένο κενό (gap), ενώ η 'σφοδρότητα' της σύγκρουσης προδιαγράφεται από τη δυσθλιψία  $K_s$  των προσκρουστήρων.

Μετά από τις (μη γραμμικές) αναλύσεις τέτοιων 'συνδυασμένων' συστημάτων έδρασης και ανάσχεσης, όπως αυτά διεγέρθηκαν με τους ίδιους σεισμούς, παρουσιάζονται με πλήθος εποπτικών διαγραμμάτων τα όρια διακύμανσης τιμών και οι συσχετίσεις μίας σειράς βασικών μεγεθών έντασης και παραμόρφωσης που είναι χρήσιμα για τον σχεδιασμό και τον έλεγχο τέτοιων συστημάτων.

Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων αυτών και με βάση ορισμένες παραδοχές ως προς τα ανεκτά όρια εντάσεων από κρουστικές καταπονήσεις, διερευνάται η αξιοπιστία και τα περιθώρια εφαρμογής του προτεινόμενου συστήματος.