

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μελέτη της επιρροής επεμβάσεων αύξησης της δυσκαμψίας/δυστημσίας του υπεδάφους θεμελίωσης στην δυναμική απόκριση κατασκευών

Τρευλόπουλος Κωνσταντίνος

Το φαινόμενο της αλληλεπίδρασης εδάφους-κατασκευής είναι γνωστό ότι επηρεάζει σημαντικά τη σεισμική συμπεριφορά των κατασκευών. Υπάρχει μια γενική άποψη ότι αυτό είναι προς όφελος της αντισεισμικότητας μιας κατασκευής, αλλά αυτό έχει αποδειχθεί ότι είναι μια απλοποιητική έως και εσφαλμένη γενίκευση. Τα δυναμικά χαρακτηριστικά του συστήματος έδαφος-κατασκευή τροποποιούνται όταν βελτιώνεται το έδαφος και συγκεκριμένα όταν αυξάνεται η δυσκαμψία/δυστημσία του. Για αυτό το λόγο η εργασία αυτή διερευνά τον τρόπο που η βελτίωση του εδάφους επηρεάζει την ιδιοσυχνότητα και γενικότερα την απόκριση της κατασκευής και του εδάφους.

Η διερεύνηση αυτή έγινε μέσα από μια παραμετρική μελέτη ενός προσομοιώματος του συστήματος ενισχυμένο έδαφος-κατασκευή. Η προσομοίωση έγινε με κατάλληλα επιλεγμένο μοντέλο πεπερασμένων στοιχείων και αναλύθηκε στο πεδίο των συχνοτήτων με έναν αριθμητικό κώδικα ο οποίος είχε προηγουμένως βαθμονομηθεί με τη χρήση θεωρητικών σχέσεων και άλλων κωδίκων. Συγκεκριμένα εξετάστηκε η δυνατότητα ορθής προσομοίωσης της εδαφικής απόκρισης και η ακρίβεια με την οποία μπορεί να προσδιοριστεί η ενεργός ιδιοσυχνότητα της ανωδομής. Οι παράμετροι της μελέτης είναι αυτοί οι οποίοι σύμφωνα με τη βιβλιογραφία επηρεάζουν τη δυναμική συμπεριφορά του συστήματος ενισχυμένο έδαφος-κατασκευή, δηλαδή η μάζα και η ιδιοσυχνότητα της ανωδομής, το βάθος της επέμβασης, το μέτρο διάτμησης του αρχικού εδάφους, του ενισχυμένου και ο μεταξύ τους λόγος. Επιπλέον το εύρος τιμών του μέτρου διάτμησης του ενισχυμένου εδάφους στην παραμετρική ανάλυση επιλέχθηκε έτσι ώστε να συμφωνεί με τις βιβλιογραφικές πηγές.

Πριν διερευνηθεί το συζευγμένο σύστημα ενισχυμένο έδαφος-κατασκευή εξετάστηκε η επιρροή του βάθους της επέμβασης και του μέτρου διάτμησης του ενισχυμένου εδάφους στην εδαφική απόκριση. Αυτό που διαπιστώθηκε είναι ότι η αύξηση του βάθους της επέμβασης και της του μέτρου διάτμησης του ενισχυμένου εδάφους έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του πλάτους της ενίσχυσης της κίνησης του εδάφους στις ανώτερες ιδιομορφές, και την αύξηση των τιμών των αντίστοιχων ιδιοσυχνοτήτων.

Στη συνέχεια εξετάστηκε η επιρροή των χαρακτηριστικών της επέμβασης αλλά και της μάζας και της ιδιοσυχνότητας της πακτωμένης ανωδομής στο πλάτος ενίσχυσης της κίνησης της ανωδομής και της θεμελίωσης αλλά και στην ενεργό ιδιοσυχνότητα του συστήματος. Αυτό που προκύπτει από τα αποτελέσματα των αναλύσεων είναι ότι η αύξηση του βάθους της επέμβασης και της του μέτρου διάτμησης του ενισχυμένου εδάφους δεν επηρεάζει σημαντικά την ενεργό

ιδιοσυχνότητα του συστήματος, ενώ ενισχύει τη μέγιστη απόκριση της ανωδομής. Επιπλέον παρατηρήθηκε ότι για μεγάλες τιμές της κανονικοποιημένης μάζας της ανωδομής μειώνεται σημαντικά η απόκριση της ανωδομής και η ενεργός ιδιοσυχνότητα του συστήματος.

Τέλος παρουσιάζεται η μεταβολή της μέγιστης απόκρισης της ανωδομής λόγω της επέμβασης και η σχέση μεταξύ της ενεργού ιδιοσυχνότητας έτσι όπως προσδιορίζεται από τις αριθμητικές αναλύσεις με αυτή που προκύπτει από τη χρήση αναλυτικών σχέσεων. Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων προκύπτει ότι η αύξηση της μέγιστης απόκρισης της ανωδομής είναι σημαντική στην περίπτωση δύσκαμπτης κατασκευής με μικρή κανονικοποιημένη μάζα σε μαλακό / χαλαρό έδαφος. Όσον αφορά στην ενεργό ιδιοσυχνότητα του συστήματος παρατηρήθηκε ότι εάν υπολογιστεί με τις σχετικές αναλυτικές σχέσεις χρησιμοποιώντας το μέτρο διάτμησης του ενισχυμένου εδάφους θεμελίωσης (όπως συμβαίνει στη συνήθη πρακτική), τότε η τιμή της παρουσιάζει μια απόκλιση σε σχέση με την τιμή της ενεργού ιδιοσυχνότητας που προσδιορίζεται από τις αριθμητικές αναλύσεις. Η απόκλιση αυτή μπορεί να είναι μέχρι και 100% στην περίπτωση δύσκαμπτων κατασκευών μεγάλης κανονικοποιημένης μάζας σε μαλακό / χαλαρό έδαφος.