

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΩΝ ΕΔΑΦΩΝ, ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΕ ΣΕΙΣΜΟ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο.- Το αντικείμενο του προγράμματος είναι η ανάπτυξη μιας βελτιωμένης μεθόδου υπολογισμού της σεισμικής απόκρισης του εδάφους, και κατ' επέκταση της σεισμικής απόκρισης (καθιζήσεις, απώλεια φέρουσας ικανότητας, κ.λ.π) θεμελιώσεων και άλλων γεωτεχνικών κατασκευών.

Για το σκοπό αυτό, αναπτύχθηκε ένα "Υβριδικό" προσομοίωμα της συμπεριφοράς του εδάφους, σύμφωνα με το οποίο, οι υπολογισμοί μόνιμων παραμορφώσεων και υπερπιέσεων πόρων βασίζονται:

- (α) σε ημι-εμπειρικές συσχετίσεις, βισκοελαστικής μορφής, για τα αρχικά στάδια της φόρτισης (μακριά από την αστοχία), και
- (β) σε αναλυτικές σχέσεις που προκύπτουν από τη θεωρία Πλαστικότητας για εδάφη στα επόμενα στάδια της φόρτισης (κοντά στην αστοχία).

Επιστημονικά Επιτεύγματα.- Το Υβριδικό προσομοίωμα που διατυπώθηκε στα πλαίσια του προγράμματος αποτελεί διεθνή καινοτομία, και θεμελιώνει μια νέα γενιά καταστατικών προσομοιωμάτων για δυναμική-ανακυκλική φόρτιση εδαφών.

Με την επιτευχθείσα σύζευξη μεταξύ Βισκο-ελαστικών (εμπειρικών) και Ελαστο-πλαστικών σχέσεων ανοίγει ουσιαστικά ο δρόμος για την άμεση και αποτελεσματική αξιοποίηση της εμπειρίας που παρέχεται από εργαστηριακές δοκιμές και παρατηρήσεις στη διαμόρφωση των κλασικών θεωριών πλαστικότητας και κρίσιμης κατάστασης για εδάφη. Έτσι δίνεται η δυνατότητα αναθεώρησης κάποιων από τις θεμελιώδεις αρχές των θεωριών αυτών οι οποίες έχουν διατυπωθεί με αποκλειστικό γνώμονα τη μονοτονική φόρτιση εδαφών. Για παράδειγμα, από τα μέχρι τώρα αποτελέσματα της έρευνας διαφαίνεται ότι:

- (α) Το σχήμα (και πιθανώς η θέση) της επιφάνειας στερεοποίησης έχουν άμεση σχέση με τις πλαστικές παραμορφώσεις και τις υδατικές υπερπιέσεις που αναπτύσσονται μετά τον πρώτο κύκλο φόρτισης και επομένως μπορούν να προσδιορισθούν με βάση τις αντίστοιχες εμπειρικές σχέσεις για άμμους, ιλύες και αργίλους.
- (β) Για την ρεαλιστική προσομοίωση του φαινομένου της ρευστοποίησης θα πρέπει να εισαχθούν οι έννοιες της "**γωνίας αλλαγής φάσης**" και της

"σταδιακής απώλειας μνήμης" του εδάφους κατά τη φόρτιση πέραν ενός κρισίμου ορίου που σχετίζεται με τη γωνία αλλαγής φάσης.

- (γ) Τα **"μέτρα κράτυνσης"** τα οποία ορίζονται σήμερα με ουσιαστικά αυθαίρετο τρόπο, έχουν άμεση σχέση με το **ρυθμό συσσώρευσης** των πλαστικών παραμορφώσεων και των υπερπιέσεων πόρων ως προς τον αριθμό κύκλων φόρτισης.

Προτάσεις για την Αξιοποίηση των Αποτελεσμάτων.- Άμεση αξιοποίηση των αποτελεσμάτων του προγράμματος είναι δυνατή με τη χρήση των κωδίκων H/Y HYBRID και CYCON για την ανάλυση προβλημάτων δυναμικής συνίζησης, φέρουσα ικανότητας και ρευστοποίησης, στα πλαίσια της μελέτης και της κατασκευής μεγάλων έργων. Από τα δύο αυτά προγράμματα, το πρώτο κατασκευάστηκε εξ' ολοκλήρου και το δεύτερο εν μέρει (βελτιώθηκε και επεκτάθηκε) στα πλαίσια του προγράμματος.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο κώδικας CYCON εφαρμόστηκε ήδη με επιτυχία στην ανάλυση κινδύνου ρευστοποίησης λόγω σεισμικής φόρτισης των πυλώνων της γέφυρας της Ζεύξης Ρίου-Αντιρρίου, στα πλαίσια μελέτης που ανέλαβε ο τομέας Δομοστατικών του Πανεπιστημίου Πατρών σε συνεργασία με εξωτερικούς συνεργάτες. Δεν υπάρχει καμμία αμφιβολία ότι αντίστοιχα προβλήματα υπάρχουν σε όλα σχεδόν τα μεγάλα έργα που εκτελούνται ή θα εκτελεσθούν σύντομα στη χώρα μας (π.χ. Ζεύξη Μαλλιακού, Νέος Λιμένας Πατρών, Εγνατία οδός, Νέος Λιμένας Μυκόνου).

Σύμφωνα με τα πρότυπα του εξωτερικού, προτείνεται επίσης ο **ΟΑΣΠ** να αναλάβει την οργάνωση και λειτουργία **βιβλιοθήκης με κώδικες H/Y για αντισεισμικές εφαρμογές** που έχουν (εξ' ολοκλήρου ή εν μέρει) χρηματοδοτηθεί από αντίστοιχα προγράμματά του. Τα έσοδα από τη διάθεση των κωδίκων σε τεχνικές εταιρίες ή ανεξάρτητους μελετητές μπορούν να συμπληρώνουν τα κονδύλια που επενδύονται σε σχετική έρευνα.