

Εργαστηριακή μελέτη της αποτελεσματικότητας της κολλοειδούς πυριτίας ως σταθεροποιητικού μέσου για τη βελτίωση ρευστοποιήσιμων εδαφών

Α. Βράννα*, Θ. Τίκα, Π. Καλλιόγλου & Ε. Ζέρβας

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την εργαστηριακή διερεύνηση της παθητικής σταθεροποίησης, μίας νέας τεχνικής βελτίωσης του εδάφους θεμελίωσης υφιστάμενων κατασκευών έναντι ρευστοποίησης. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, ένας σταθεροποιητής εισάγεται μέσω διήθησης χαμηλής υδραυλικής κλίσης στο ρευστοποιήσιμο έδαφος θεμελίωσης μιας υφιστάμενης κατασκευής, αλλάζοντας τη μηχανική συμπεριφορά του συστήματος εδαφικού σκελετού - υγρού πόρων και βελτιώνοντας την αντίσταση του εδάφους σε ρευστοποίηση. Ως εκ τούτου, επιτυγχάνεται η αποτροπή της εμφάνισης του καταστροφικού φαινομένου της ρευστοποίησης, που παρατηρείται συχνά πρωτίστως κατά τη διάρκεια σεισμικών φορτίσεων σε κορεσμένα κοκκώδη εδάφη.

Ο σταθεροποιητής που μελετήθηκε είναι η κολλοειδής πυριτία (colloidal silica, CS), ένα περιβαλλοντικώς ασφαλές και μη τοξικό υδατικό διάλυμα νανοσωματιδίων οξειδίου του πυριτίου. Η CS αρχικά έχει χαμηλό ιξώδες, παρόμοιο με αυτό του νερού και μπορεί να μετατραπεί σε γέλη μέσω της δημιουργίας οργανικών ενώσεων του πυριτίου. Το ιξώδες της CS παραμένει χαμηλό για ελεγχόμενο διάστημα και αυξάνεται ραγδαία λίγο πριν τη μετατροπή της σε σταθερή γέλη. Οι χρόνοι γέλης της CS κυμαίνονται από μερικά λεπτά έως πολλές μέρες και έχουν μεγάλη επαναληψιμότητα. Ο χρόνος γέλης ενός δεδομένου διαλύματος CS καθορίζεται προσαρμόζοντας το pH και την ιοντική ισχύ του διαλύματος.

Στη συγκεκριμένη εργασία διερευνώνται οι χημικές και ρεολογικές ιδιότητες της CS, καθώς και η αποτελεσματικότητά της ως σταθεροποιητικό μέσο για τη βελτίωση ρευστοποιήσιμων άμμων. Για το σκοπό αυτό, παρουσιάζονται αποτελέσματα δοκιμών μέτρησης ιξώδους και συμπίεστότητας διαλυμάτων CS σε διάφορες συγκεντρώσεις. Επιπλέον, προτείνεται μία τεχνική σταθεροποίησης αμμωδών δοκιμίων, για τη διεξαγωγή εργαστηριακών δοκιμών με σκοπό τον προσδιορισμό της φυσικής και μηχανικής συμπεριφοράς του βελτιωμένου εδάφους. Παρουσιάζονται επίσης αποτελέσματα δοκιμών διαπερατότητας, καθώς και αποτελέσματα δοκιμών αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη και σε εφελκυσμό σε σταθεροποιημένα δοκίμια με διαφορετικές συγκεντρώσεις CS, με σκοπό τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου. Στις δοκιμές που παρουσιάζονται, διερευνώνται μεταξύ άλλων η επίδραση της συγκέντρωσης της CS, ο χρόνος ωρίμανσης και η πυκνότητα των σταθεροποιημένων δοκιμίων στη φυσική και μηχανική συμπεριφορά τους.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας καταδεικνύουν την αποτελεσματικότητα της χρήσης CS ως σταθεροποιητή για την εφαρμογή της μεθόδου της παθητικής σταθεροποίησης ρευστοποιήσιμων εδαφών.

Λέξεις κλειδιά: κολλοειδής πυριτία, βελτίωση εδαφών, συμπίεστότητα, ιξώδες, ρευστοποίηση

*Βράννα Α. Δ.

Εργαστήριο Εδαφομηχανικής, Θεμελίωσης και Γεωτεχνικής Σεισμικής Μηχανικής Α.Π.Θ.
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 54124
τηλ. επικοινωνίας: 6972623394
e-mail: avranna@civil.auth.gr