ΔΕΥΑΟ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ

Τεχνική Υπηρεσία

ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ 202

68200 ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ

Τηλ. 2552023474

Fax:2552081422

ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ Δ.Κ. Ν.ΒΥΣΣΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ

ΥΠΟΕΡΓΟ 2: **Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Δ.Κ Ν. Βύσσας του Δήμου Ορεστιάδας**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020 (Ταμείο Συνοχής – Εθνικοί Πόροι)
- Ίδιοι Πόροι

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: **2.306.451,61 €, πλέον ΦΠΑ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΥΡΙΟΣ ΕΡΓΟΥ:	Δ.Ε.Υ.Α. ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ
ΕΡΓΟ:	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ Δ.Κ. Ν. ΒΥΣΣΑΣ
ΘΕΣΗ:	ΧΕΡΣΟΛΙΒΑΔΟ ΚΑΒΥΛΗΣ Ν. ΒΥΣΣΑΣ Ν. ΕΒΡΟΥ
ΜΕΛΕΤΗ:	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ (ΚΕ: 3265)

ΕΚΔΟΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΣΥΝΤΑΞΗ
Α	ΙΟΥΝΙΟΣ 2012	Χ. Μηδιάτη
Β		
Γ		

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΡΙΑ

ΧΡΥΣΟΥΛΑ ΜΗΔΙΑΤΗ Πολιτικός Μηχανικός - Δομοστατικός Μηχανικός MSc.DIC
Έδρα : Μπουμπουλίνας 23, Τ.Κ. 55236, Θεσ/νίκη, Τηλ. : 2310-383500, Fax: 2310-383501, e-mail: midiati@geognosi.gr

ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ - ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

ΟΝΟΜΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 3
1.1 Γενικά 3
1.2 Στοιχεία έργου 3
1.3 Αντικείμενο - σκοπός 6

2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ - ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ 7
2.1 Γεωλογικά στοιχεία ευρύτερης περιοχής 7
2.2 Σεισμολογικά στοιχεία 7

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ 10
3.1 Ερευνητικές εργασίες πεδίου 10
3.2 Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής 13

4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ 14
4.1 Στρωματογραφία - υπόγεια νερά 14
4.2 Τιμές εδαφικών παραμέτρων 16
4.3 Τυπική εδαφική τομή 19

5. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ 21

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Α : Μητρώο ερευνητικής - δειγματοληπτικής γεώτρησης
Παράρτημα Β : Στατιστική επεξεργασία εδαφικών παραμέτρων
Παράρτημα Γ : Αποτελέσματα στατικών πενετρομετρήσεων
Παράρτημα Δ : Αποτελέσματα διαχωριζόμενων στρώσεων (βάσει στατικού πενετρομέτρου)
Παράρτημα Ε : Αναλυτικά αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής
Παράρτημα Ζ : Φωτογραφίες εδαφικών δειγμάτων
Παράρτημα Η : Υπολογιστικά φύλλα επιτρεπόμενης τάσης και καθιζήσεων

ΣΧΗΜΑΤΑ

Σχήμα 1 : Απόσπασμα ορθοφωτογραφίας google earth με την περιοχή του έργου 4
Σχήμα 2 : Απόσπασμα τοπογραφικού διαγράμματος με τη διάταξη των εγκαταστάσεων και τις θέσεις της γεωτεχνικής έρευνας (κλίμακα 1:500) 5
Σχήμα 3 : Γεωλογικός χάρτης ευρύτερης περιοχής του έργου (ΙΓΜΕ, κλίμακα 1:50.000) 8
Σχήμα 4 : Χάρτης ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας της Ελλάδας 9

Σχήμα 5 : Σεισμοτεκτονικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής κατασκευής του έργου (ΙΓΜΕ, κλίμακα 1:500.000) 9

Σχήμα 6 : Νομογράφημα χαρακτηρισμού των εδαφικών σχηματισμών συναρτήσει της αντίστασης αιχμής και του λόγου τριβής στατικού πενετρομέτρου με Ολλανδικό κώνο Begemann 12

Σχήμα 7.1 : Κατά μήκος εδαφικές τομές X1-X1' και X2-X2' (κλίμακα 1:250) 15

Σχήμα 7.2 : Κατά πλάτος εδαφικές τομές Y1-Y1' και Y2-Y2' (κλίμακα 1:250).....16

Σχήμα 8 : Συσχέτιση q_c-φ'-C_u 18

Σχήμα 9 : Συσχέτιση q_c-E_S 19

Σχήμα 10 : Τυπική εδαφική τομή σχεδιασμού 20

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Στο τεύχος αυτό παρουσιάζονται και αξιολογούνται τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας που διεξήχθη στα πλαίσια του έργου "Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων Δ.Κ. Ν. Βύσσας", στο Δήμο Βύσσας Ν. Έβρου.

Η παρούσα έρευνα - αξιολόγηση ανατέθηκε στην υπογράφουσα από τον κύριο του έργου, τη Δ.Ε.Υ.Α. Ορεστιάδος σύμφωνα με την αριθμ. αποφ. 28/2012 στις 30-03-2012. Εκπονήθηκε δε την περίοδο Απριλίου - Ιουνίου του 2012 κατά τρόπο ο οποίος διασφαλίζει την ορθή και ασφαλή, όσον αφορά τις συνθήκες θεμελίωσης, σύνταξη της στατικής μελέτης του έργου.

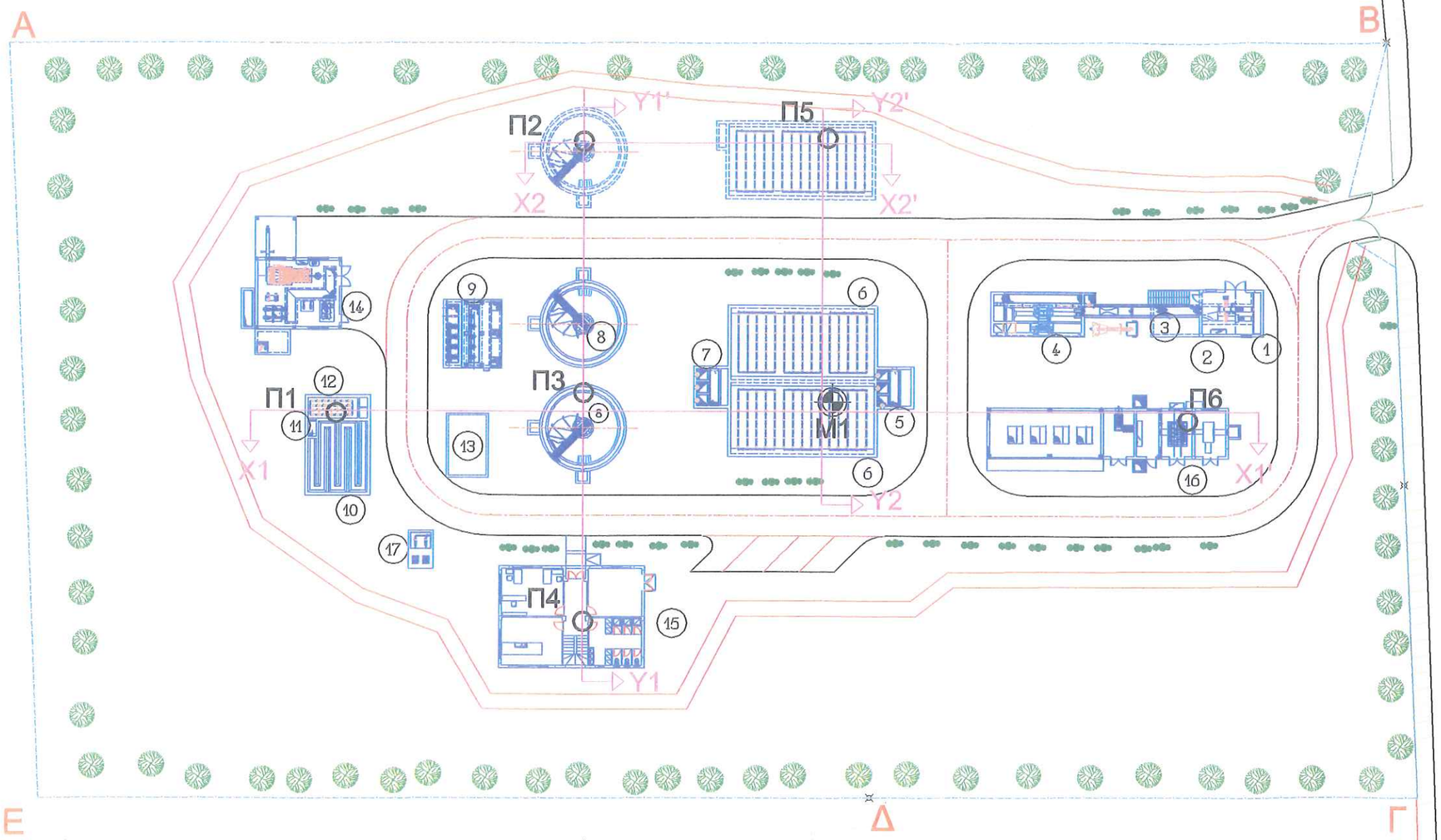
1.2 Στοιχεία έργου

Το έργο αφορά στην κατασκευή εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων (Ε.Ε.Λ) του Δήμου Βύσσας, στην περιοχή Χερσολίβαδο Καβύλης, Ν. Βύσσας (σχήμα 1). Στα πλαίσια των Ε.Ε.Λ. περιλαμβάνονται το κτίριο ξήρανσης και λοιπές κατασκευές περιμετρικά αυτού (αντλιοστάσιο, δεξαμενές νερού και ιλύος, σιλό αποθήκευσης αφυδατωμένης ιλύος, κοχλίες - αντλίες μεταφοράς, βοηθητικό κτίριο, κ.λπ. όπως δείχνονται στο σχέδιο γενικής διάταξης του σχήματος 2.
Στο ίδιο σχήμα φαίνονται και οι θέσεις διεξαγωγής της γεωτεχνικής έρευνας.



Σχήμα 1 : Απόσπασμα ορθοφωτογραφίας google earth με την περιοχή του έργου

ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ Ν.ΒΥΣΣΑΣ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Μ1 : Γεώτρηση συνεχούς δειγματοληψίας αδιατάρακτου δείγματος βάθους της τάξης των 10m.

Π1 έως Π6 : Στατικές πενετρομετρήσεις

ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΔΡΟΜΟΣ

ΡΕΜ... ΣΜΑ (ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ)

Σχήμα 2: Απόσπασμα τοπογραφικού διαγράμματος με τη διάταξη των εγκαταστάσεων και τις θέσεις της γεωτεχνικής έρευνας (κλίμακα 1:500)

1.3 Αντικείμενο - σκοπός

Αντικείμενο της γεωτεχνικής έρευνας - μελέτης αποτέλεσε η διερεύνηση και ο προσδιορισμός των εδαφικών συνθηκών που επικρατούν στο χώρο κατασκευής των Ε.Ε.Λ. (στρωματογραφία, υπόγεια νερά, χαρακτηριστικά εδάφους, κ.λπ.).
Στη συνέχεια πέρα από την παρουσίαση των στοιχείων (ευρημάτων) της έρευνας, στην παρούσα έκθεση γίνεται η σύνθεση και αξιολόγηση τους με σκοπό αφενός μεν να προκύψουν οι τιμές των εδαφικών εκείνων παραμέτρων που απαιτούνται στη μελέτη θεμελίωσης του έργου (χαρακτηριστικά αντοχής και συμπιεστότητας εδάφους, φέρουσα ικανότητα θεμελίωσης, δείκτης εδάφους, κατάταξη από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας, κ.λπ.), αφετέρου δε να διατυπωθούν τεκμηριωμένες προτάσεις σχετικά με τον καταλληλότερο τρόπο θεμελίωσης ή και την πιθανότητα ανάγκης λήψης ειδικών μέτρων βελτίωσης των συνθηκών θεμελίωσης.

Για το σκοπό αυτό εκτελέσθηκε κατάλληλο πρόγραμμα γεωτεχνικής έρευνας που περιελάμβανε ερευνητικές εργασίες πεδίου με επιτόπου δοκιμές εδαφομηχανικής (στατικές πενετρομετρήσεις και δειγματοληπτική γεώτρηση τύπου MOSTAP), έτσι όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

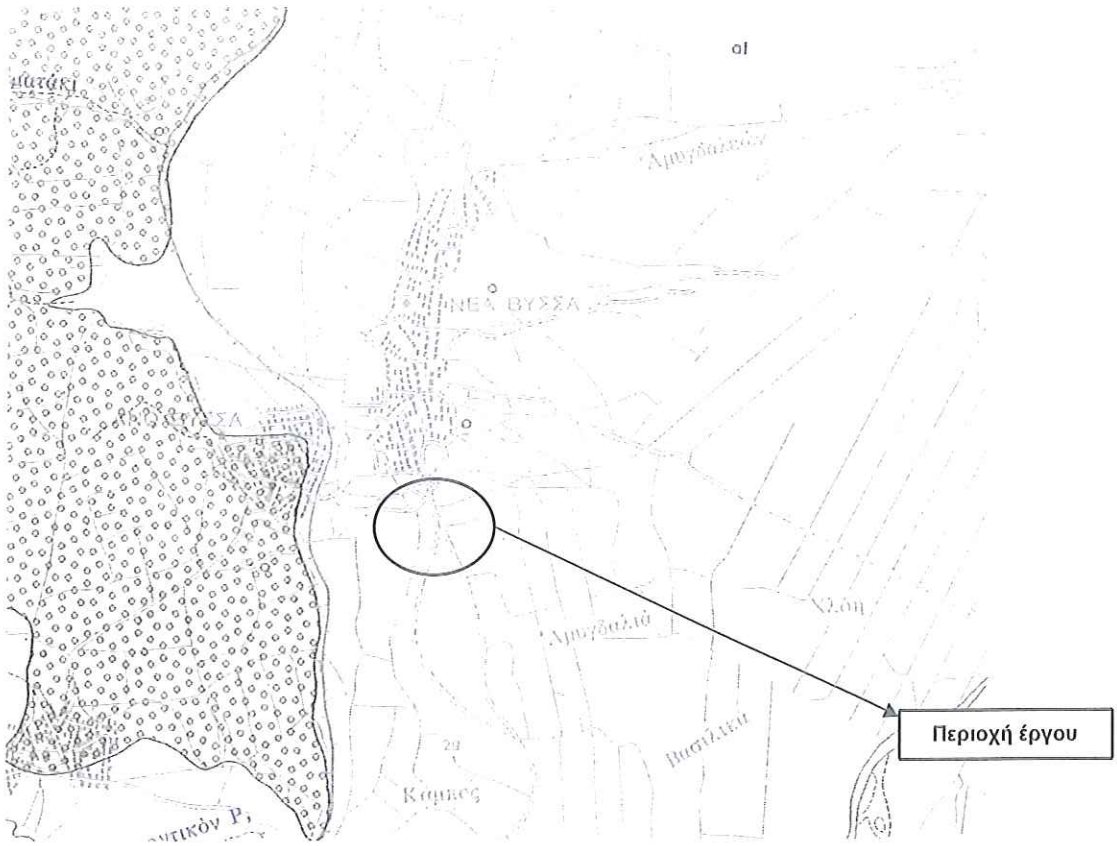
2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ - ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

2.1 Γεωλογικά στοιχεία ευρύτερης περιοχής

Σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ (σχήμα 3), το υπέδαφος στην περιοχή του έργου, αποτελείται κυρίως από αλλουβιακές προσχώσεις χαμηλών περιοχών, οι οποίες περιλαμβάνουν αποθέσεις κοίτης χειμάρρου και του ποταμού Άρδα και αποτελούνται από αργίλους, ιλείς, άμμους και χαλίκια.
Τα γενικά αυτά στοιχεία, επιβεβαιώθηκαν και από τα ευρήματα της παρούσας έρευνας.

2.2 Σεισμολογικά στοιχεία

Σύμφωνα με την τροποποίηση των διατάξεων του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ 2000, ΦΕΚ 1154Β'/12-8-2003), η περιοχή του Δήμου Βύσσας Ν. Έβρου εντάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας Ι (σχήμα 4), με μέγιστη σεισμική επιτάχυνση Α=0,16g (όπου g, επιτάχυνση της βαρύτητας) με πιθανότητα υπέρβασης 10% σε χρονική περίοδο 50 ετών. Το υπέδαφος κατατάσσεται στην κατηγορία Γ (ιλυοαργιλικά εδάφη μικρής σχετικώς αντοχής και πάχους μεγαλύτερου των 5,0m), έτσι όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας και συνεπώς οι τιμές των χαρακτηριστικών περιόδων Τ1, Τ2 (ΕΑΚ, 2000) μπορούν να ληφθούν αντίστοιχα 0,20 και 0,80sec.



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

Ἀλλουβιακὲς προσχώσεις χαμηλῶν περιοχῶν: ἀποθέσεις κοίτης χειμάρρων καί ποταμῶν (Ἄρδας). Ποτάμιες προσχώσεις τοῦ Ἔβρου. Ἄργιλος, ἰλύς, ἄμμος, χαλίκια. — al

Νεώτερες ποτάμιες ἀναβαθμίδες (Ἄρδας). — Q.I

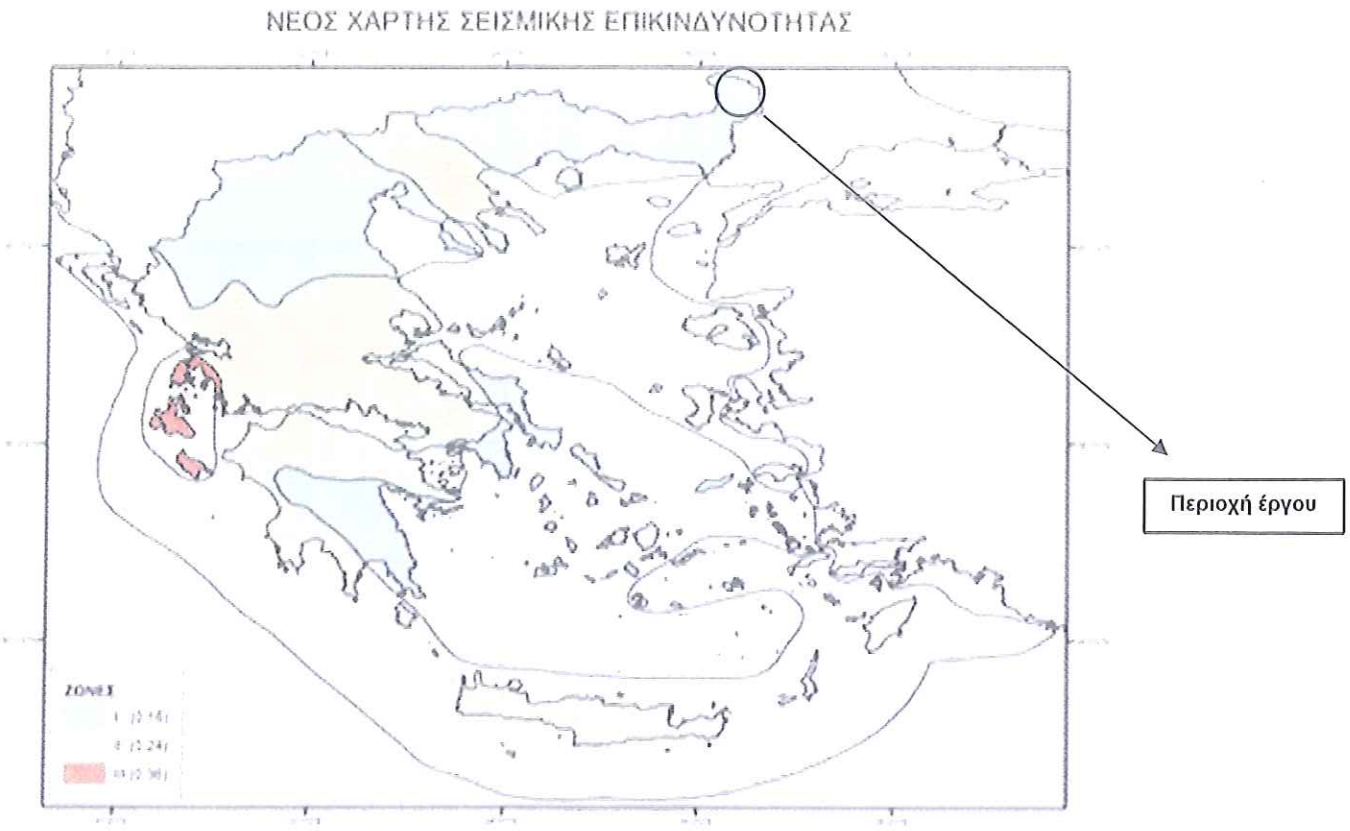
ΠΛΕΙΟ-ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ

Κροκαλοπαγὴ χαλαρά, συνάγματα, ἄμμος καὶ ἀργιλοϊλὺς κόκκινη ἕως κίτρινη. Μερικές φορὲς ἐπικρατοῦν οἱ ἀδρομερεῖς φάσεις στὰ ὑψηλότερα σημεῖα (Ν.Δ. Ἀμμόβουνου μέχρι τὸ ὑψόμετρο τῶν 210 μ.). Στὶς ἄλλες θέσεις ποσοτικὰ ὑπερτεροῦν οἱ λεπτομερεῖς φάσεις. Ἠπειρωτικοὶ σχηματισμοὶ χωρὶς ἀπολιθώματα, κυρίως χερσαῖοι, ποτάμιες ἀναβαθμίδες, κάποτε ἀποθέσεις ἀβαθῶν λεκανῶν. — Pl-Plc

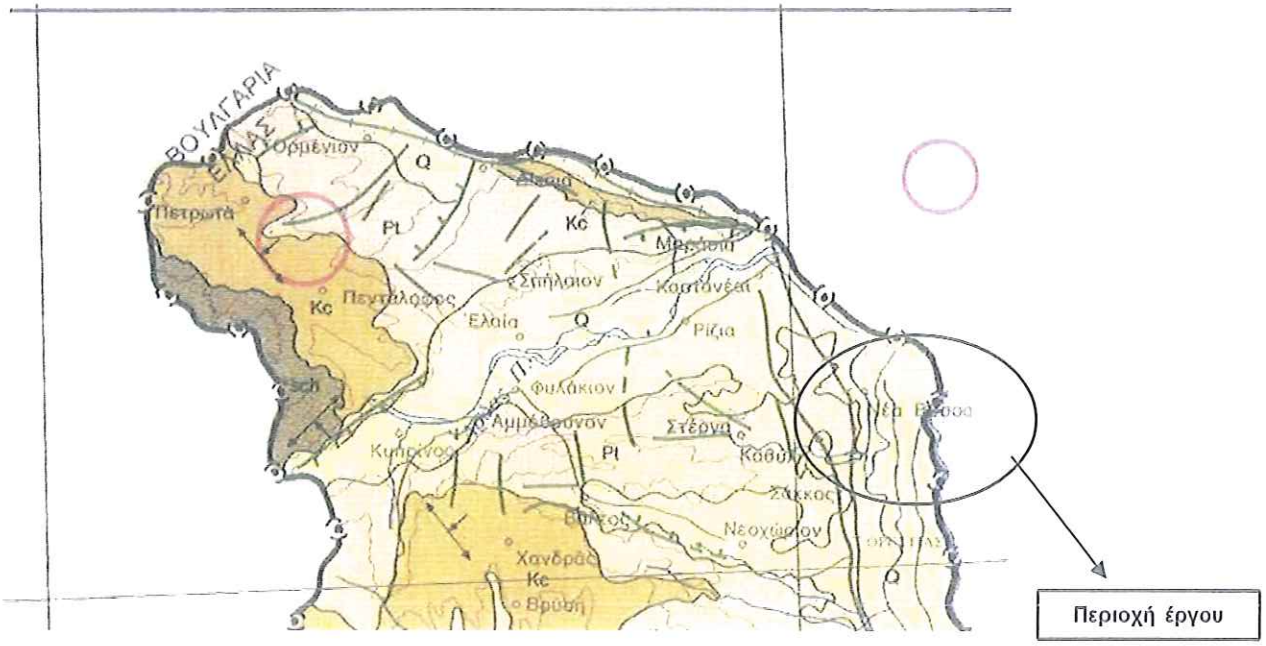
Κατὰ κανόνα χαλαρὲς ἀποθέσεις, σπανιώτερα μὲ χαλαρὴ σύνδεση, χωρὶς ἢ μὲ ὑποτυπώδη στρώση (ὑπογραμμισμένη ἀπὸ τὴν ἐνίλλαγὴ τοῦ λιθολογικοῦ ὑλικοῦ) καὶ ἀσθενέστατη κλίση (π.χ. νότια τῆς Στέρνας). Σαφὴς διαγώνια στρώση νότια τῶν Δικαίων καὶ στίς περιοχὲς Σηηλαίου καὶ Χανδρᾶ. Κροκάλες ποικίλου μεγέθους, σχιστολιθικές, ἀπὸ ἀσβεστόλιθο ἠωκαινικὸ ἢ ὀλιγοκαινικό, σερπεντινικές, χαλαζιακές, ἠφαιστειακές, ψαμμιτικές. Λεπτομερὲς ὑλικὸ ἀπὸ τριτογενὴ ἰζήματα ποὺ δὲν φαίνονται πουθενὰ στὸ φύλλο. Ἀπὸ τὴν λιμναία ἄμμο τῆς περιοχῆς Δίλοφου προέρχεται πιθανῶς τὸ *Sivatherium giganteum* (Abel, 1904).

Ἡλικία : Πλειο-Πλειστόκαινο.

Σχήμα 3: Γεωλογικός χάρτης ευρύτερης περιοχής του έργου (ΙΓΜΕ, κλίμακα 1:50.000)



Σχήμα 4: Χάρτης ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας της Ελλάδας



Σχήμα 5: Σεισμοτεκτονικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής κατασκευής του έργου (ΙΓΜΕ, κλίμακα 1:500.000)

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.1 Ερευνητικές εργασίες πεδίου

Η έρευνα του υπεδάφους στη θέση του έργου πραγματοποιήθηκε με τη διεξαγωγή μίας (1) ερευνητικής γεώτρησης συνεχούς δειγματοληψίας αδιατάρακτου δείγματος (τύπου MOSTAP), θέση Μ1 και με την εκτέλεση έξι (6) στατικών πενετρομετρήσεων, θέσεις Π1 έως Π6. Οι θέσεις διεξαγωγής των ως άνω ερευνητικών εργασιών δίδονται στο σχέδιο γενικής διάταξης του σχήματος 2, ενώ τα βάθη τους καθώς και η στάθμη των υπογείων υδάτων δίδονται στον ακόλουθο πίνακα 1.

Πίνακας 1: Βάθη δειγματοληπτικής γεώτρησης και στατικών πενετρομετρήσεων καθώς και του υπόγειου ορίζοντα

Ονομασία	Βάθος έρευνας (m)	Στάθμη υπόγειου υδάτινου ορίζοντα (m)
Γεώτρηση Μ1	8,00	0,50
Πενετρομέτρηση Π1	8,80	0,60
Πενετρομέτρηση Π2	13,00	0,75
Πενετρομέτρηση Π3	10,60	0,60
Πενετρομέτρηση Π4	9,80	0,65
Πενετρομέτρηση Π5	9,60	0,85
Πενετρομέτρηση Π6	9,00	0,80

Σημείωση: Η στάθμη των υπογείων υδάτων μετρήθηκε κατά τη διεξαγωγή της γεωτεχνικής έρευνας, τον Απρίλιο του 2012 και πιθανώς να διαφέρει αναλόγως της εποχής διεξαγωγής των εκσκαφών θεμελίωσης

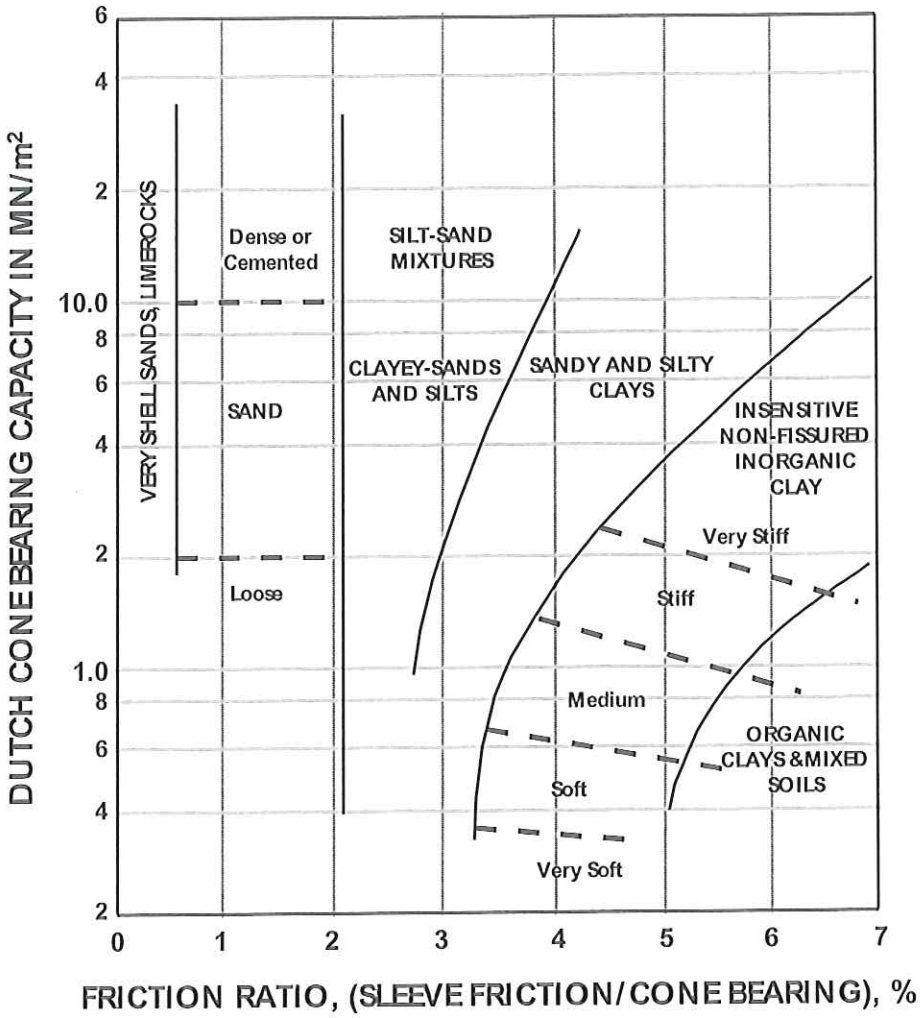
Όλες οι ερευνητικές εργασίες πεδίου διεξήχθησαν, κατά τρόπο σύμφωνο με τις σχετικές Δημόσιες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε101-83, Ε106-86) από εξειδικευμένο συνεργείο της ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε.

Η τεχνική διάτρησης - δειγματοληψίας, η περιγραφή του εδάφους, η αρίθμηση των δειγμάτων και τα αποτελέσματα των επιτόπου και των εργαστηριακών δοκιμών, παρατίθενται στα μητρώα των γεωτρήσεων Μ1 στο παράρτημα Α του παρόντος τεύχους.
Τα δείγματα των γεωτρήσεων εξετάσθηκαν μακροσκοπικά και ορισμένα αντιπροσωπευτικά εξ αυτών υποβλήθηκαν σε εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής στο εργαστήριο της ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε.

Οι πενετρομετρήσεις διεξήχθησαν με αυτοκινούμενο πενετρόμετρο 20t τύπου A.p.v. den Berg της ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε. με σταθερή ταχύτητα έμπηξης 2cm/sec. Στις πενετρομετρήσεις χρησιμοποιήθηκε ολλανδικός κώνος τύπου Begemann, ο οποίος

επιτρέπει την καταγραφή της δύναμης που ασκείται στον κώνο, της ολικής δύναμης για την προώθηση της στήλης (αιχμή και στελέχη) μέσα στο έδαφος και της δύναμης που ασκείται για την κοινή προώθηση μανδύα και κώνου. Από τις παραπάνω μετρήσεις, προκύπτει συνεχώς με το βάθος, η αντίσταση αιχμής του κώνου q_c καθώς και η τοπική πλευρική τριβή F_s μεταξύ της ποδιάς του κώνου και του εδάφους. Υπολογίζεται ο λόγος τριβής $F_R = F_s/q_c$ (friction ratio), από τον οποίο, γνωρίζοντας την τιμή της αντίστοιχης αντίστασης αιχμής του κώνου q_c, είναι δυνατή η εκτίμηση της σύστασης των εδαφικών στρώσεων με τη χρήση εμπειρικών νομογραφημάτων όπως αυτό του σχήματος 6.

Τα αποτελέσματα των πενετρομετρήσεων παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα Γ του παρόντος τεύχους.



Σχήμα 6. Νομογράφημα χαρακτηρισμού των εδαφικών σχηματισμών συναρτήσει της αντίστασης αιχμής και του λόγου τριβής στατικού πενετρομέτρου με Ολλανδικό κώνο Begemann.

3.2 Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής

Σε επιλεγμένα δείγματα των γεωτρήσεων διεξήχθη στο εργαστήριο της ΓΕΩ-ΓΝΩΣΗ Α.Ε ένα πρόγραμμα εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής κατάλληλα προσαρμοσμένο στη σύσταση των δειγμάτων και στις απαιτήσεις θεμελίωσης του έργου.

Οι εργαστηριακές δοκιμές περιελάμβαναν :

- Δοκιμές κατάταξης του εδάφους (κοκκομετρικές αναλύσεις με κόσκινα, αναλύσεις με αραιόμετρο, μετρήσεις ορίων υδαρότητας - πλαστικότητας).
- Δοκιμές προσδιορισμού φυσικών χαρακτηριστικών (φυσική υγρασία, φαινόμενο βάρος και εξ αυτών προσδιορισμό του δείκτη κενών και του βαθμού κορεσμού του εδάφους).
- Δοκιμές προσδιορισμού των παραμέτρων αντοχής (δοκιμή με πτερύγιο, ανεμπόδιστη θλίψη, άμεση διάτμηση CD, τριαξονική φόρτιση UU, χωρίς στερεοποίηση σε αστράγγιστες συνθήκες).
- Δοκιμές προσδιορισμού των παραμέτρων συμπιεστότητας (δοκιμή μονοδιάστατης στερεοποίησης).

Όλες οι δοκιμές διεξήχθησαν σύμφωνα με τις σχετικές Δημόσιες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε105-86), τα δε αποτελέσματα παρατίθονται συνοπτικά στο μητρώο της γεώτρησης (Παράρτημα Α) καθώς επίσης και στους Πίνακες του Παραρτήματος Β, ομαδοποιημένα ανά διαχωριζόμενη στρώση εδάφους. Στους ίδιους πίνακες περιλαμβάνεται και η στατιστική επεξεργασία των τιμών των παραμέτρων (καθορισμός της ελάχιστης - μέγιστης χαρακτηριστικής τιμής με διάστημα εμπιστοσύνης 95%, για όσες τιμές υπάρχει ικανό πλήθος μετρήσεων, καθώς και της μέσης τιμής παραμέτρου).

4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

4.2 Στρωματογραφία - υπόγεια νερά

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, διαπιστώθηκε ότι το υπέδαφος στη θέση του συγκεκριμένου έργου συνίσταται από αμμώδεις ιλείς έως ιλυώδεις άμμους, πολύ μαλακές έως μέσης συνεκτικότητας και χαλαρές, μέχρι βάθος περί τα 7,5÷8,5m. Βαθύτερα συναντάται άμμος μέσης πυκνότητας.
Πιο συγκεκριμένα, συναντήθηκαν τα εξής:

C1 : Επιφανειακά μέχρι βάθος 1,8÷3,2m βρέθηκε άργιλος έως μετά το 1,5m αμμώδης ιλύς, γκριζοκάστανου χρώματος, χαμηλής πλαστικότητας, πολύ μαλακή έως μέσης συνεκτικότητας.

S : Από βάθος 1,8÷3,2m μέχρι βάθος 3,0÷6,4m συναντήθηκε άμμος, μεσόκοκκη, φτωχής διαβάθμισης, γκριζοκάστανου χρώματος, χαλαρή.

C2 : Από βάθος 3,0m μέχρι βάθος 4,2m, μόνο στη θέση της πενετρομέτρησης Π-1, συναντήθηκε άργιλος στιφρή έως αμμώδης ιλύς, πολύ χαλαρή.

C3 : Από βάθος 5,4÷7,8m μέχρι βάθος 6,4÷7,8m βρέθηκε άργιλος στιφρή έως αμμώδης ιλύς, πολύ χαλαρή.

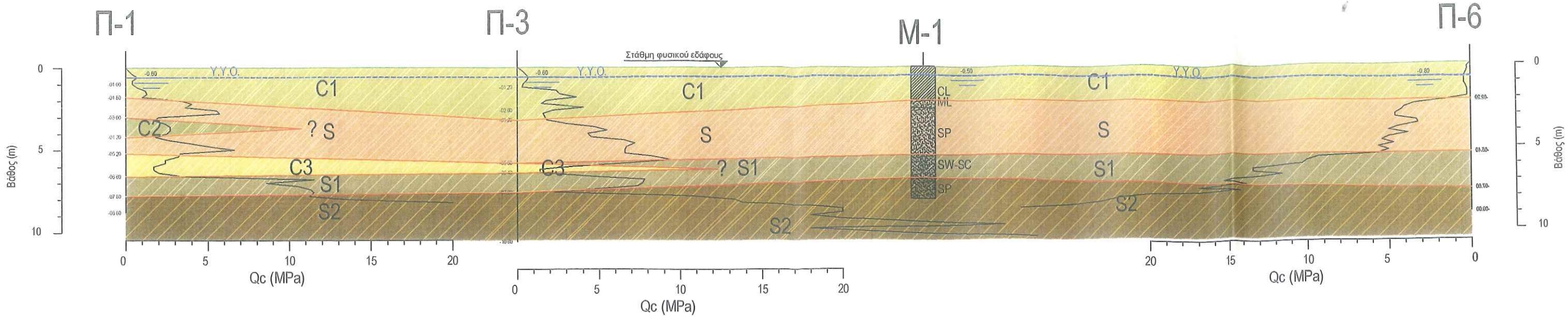
S1 : Από βάθος 5,6÷7,6m μέχρι βάθος 7,6÷8,4m βρέθηκε άμμος μεσόκοκκη, καλής διαβάθμισης, γκριζοκάστανου χρώματος, χαλαρή.

S2 : Βαθύτερα των 7,6÷8,4m και μέχρι το μέγιστο βάθος της γεωτεχνικής έρευνας (8,8÷13,0m) συναντήθηκε άμμος, μεσόκοκκη - χονδρόκοκκη, φτωχής διαβάθμισης, γκριζοκάστανου χρώματος, μέσης πυκνότητας.

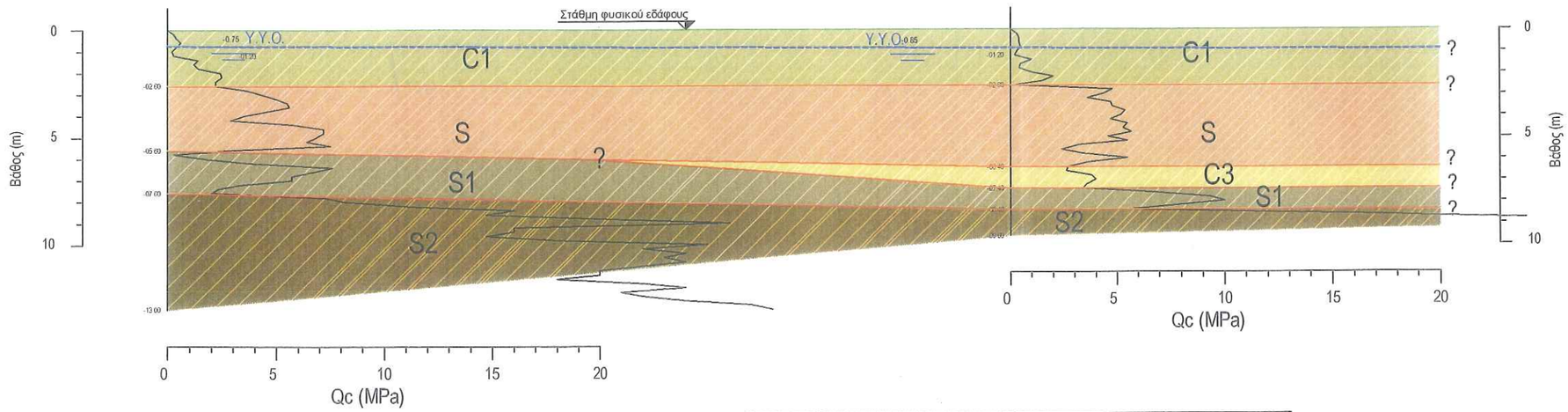
Σημειώνεται τέλος, ότι κατά την εποχή της έρευνας (Απρίλιος 2012) ο υπόγειος υδάτινος ορίζοντας εντοπίστηκε σε βάθος 0,50÷0,85m από την επιφάνεια του εδάφους.

Η στρωματογραφία του υπεδάφους παρουσιάζεται σχηματικά στις κατά μήκος Χ1-Χ1' και Χ2-Χ2' και κατά πλάτος Υ1-Υ1' και Υ2-Υ2' εδαφικές τομές των σχημάτων 7.1 και 7.2 αντίστοιχα.

ΕΔΑΦΙΚΗ ΤΟΜΗ Χ1-Χ1'



ΕΔΑΦΙΚΗ ΤΟΜΗ Χ2-Χ2'

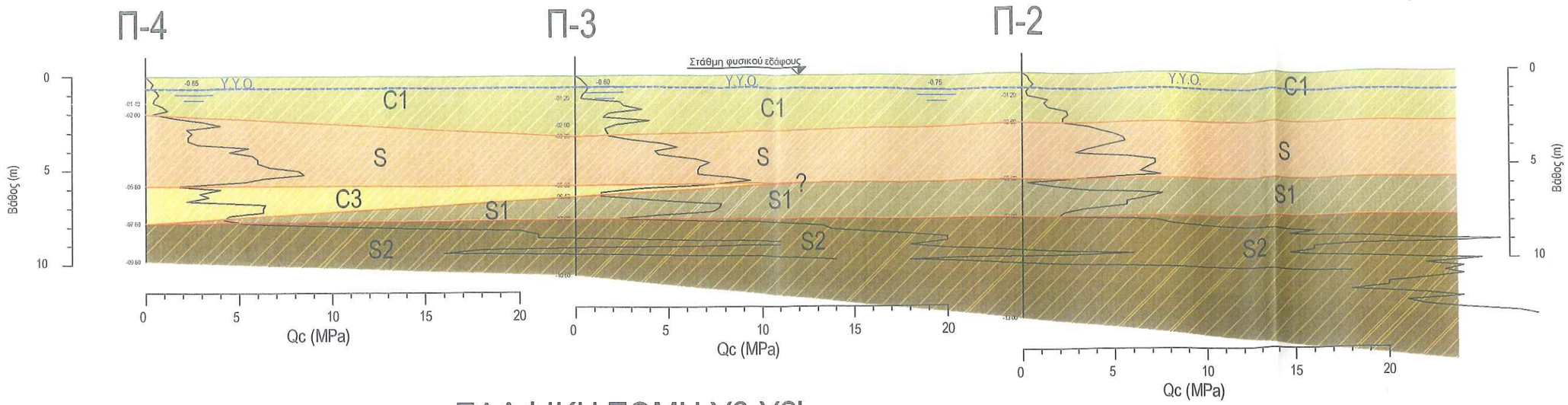


ΥΠΟΜΝΗΜΑ

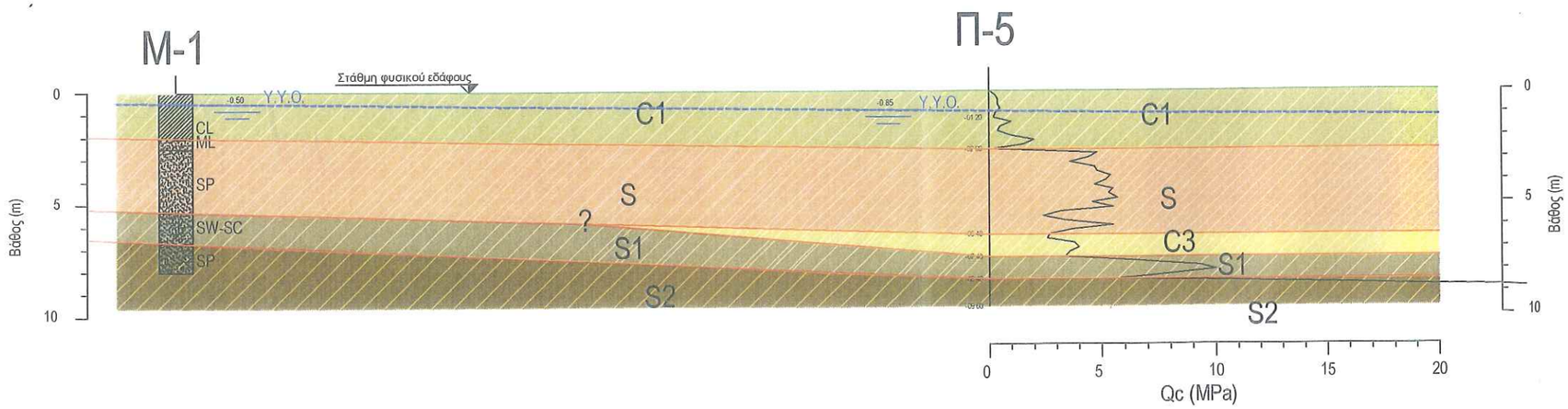
C1	:	Άργιλος έως αμμώδης ιλύς, χαμηλής πλαστικότητας, μαλακή έως μέσης συνεκτικότητας έως ιλυώδης άμμος, χαλαρή.
C3	:	Άργιλος έως αμμώδης ιλύς, στιφρή.
S	:	Άμμος μεσόκοκκη, φτωχής διαβάθμισης, χαλαρή.
S1	:	Άμμος μεσόκοκκη, καλής διαβάθμισης, χαλαρή.
S2	:	Άμμος μεσόκοκκη-χονδρόκοκκη, φτωχής διαβάθμισης, μέσης πυκνότητας-πυκνή.
Π-1 ÷ Π-5΄	:	Στατικές - πενετρομετρήσεις.
Μ1	:	Ερευνητική - δειγματοληπτική γεώτρηση.
Υ.Υ.Ο.	:	Στάθμη Υπόγειου Υδάτινου Ορίζοντα.

Σχήμα 7.1 : Κατά μήκος εδαφικές τομές
(Κλίμακα 1:250)

ΕΔΑΦΙΚΗ ΤΟΜΗ Υ1-Υ1'



ΕΔΑΦΙΚΗ ΤΟΜΗ Υ2-Υ2'



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

C1	:	Άργιλος έως αμμώδης ιλύς, χαμηλής πλαστικότητας, μαλακή έως μέσης συνεκτικότητας έως ιλυώδης άμμος, χαλαρή.
C3	:	Άργιλος έως αμμώδης ιλύς, σπφρή.
S	:	Άμμος μεσόκοκκη, φτωχής διαβάθμισης, χαλαρή.
S1	:	Άμμος μεσόκοκκη, καλής διαβάθμισης, χαλαρή.
S2	:	Άμμος μεσόκοκκη-χονδρόκοκκη, φτωχής διαβάθμισης, μέσης πυκνότητας-πυκνή.
Π-1 ÷ Π-5	:	Στατικές - πενετρομετρήσεις.
Μ1	:	Ερευνητική - δειγματοληπτική γεώτρηση.
Υ.Υ.Ο.	:	Στάθμη Υπόγειου Υδάτινου Ορίζοντα.

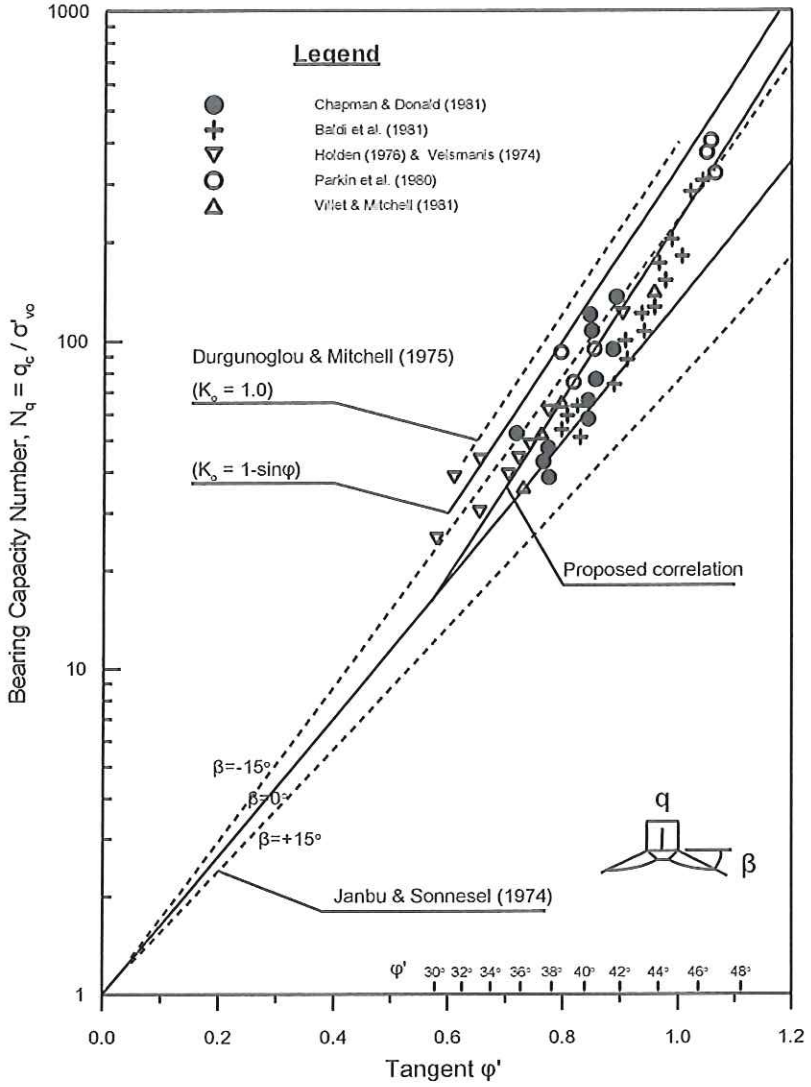
Σχήμα 7.2 : Κατά πλάτος εδαφικές τομές
(Κλίμακα 1:250)

4.2 Τιμές εδαφικών παραμέτρων

Οι τιμές των παραμέτρων των εδαφικών στρώσεων προκύπτουν από τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών στα δείγματα της ερευνητικής γεώτρησης ενώ εκτιμώνται έμμεσα από τα αποτελέσματα των πενετρομετρήσεων βάσει δόκιμων συσχετίσεων της διεθνούς βιβλιογραφίας.

Πιο συγκεκριμένα, οι τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών κατάταξης και φυσικής κατάστασης των διαχωριζόμενων στρωμάτων, προκύπτουν γενικά ως οι μέσοι όροι των τιμών των αντιστοίχων εργαστηριακών δοκιμών. Ομοίως οι τιμές των χαρακτηριστικών αντοχής και συμπιεστότητας εκτιμώνται ως οι μέσοι όροι των τιμών των εργαστηριακών δοκιμών ή κατά περίπτωση ως οι ελάχιστες χαρακτηριστικές τιμές κατόπιν στατιστικής επεξεργασίας με διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Οι τιμές των διαφόρων παραμέτρων των εδαφικών στρώσεων, παρατίθενται στους πίνακες του Παραρτήματος Β.

Επιπλέον των εργαστηριακών δοκιμών, η ενεργός γωνία εσωτερικής τριβής φ'(προκειμένου για αμμώδη - αμμοχαλικώδη στρώματα) μπορεί να εκτιμηθεί από το διάγραμμα του σχήματος 8, η αστράγγιστη συνοχή C_u (προκειμένου για συνεκτικά στρώματα) από τις σχέσεις που αναφέρονται στο σχήμα 8 και το μέτρο συμπιεστότητας του εδάφους E_s βάσει του πίνακα που φαίνεται στο σχήμα 9.



Εκτίμηση της *γωνίας εσωτερικής τριβής* (μέγιστη) από την αντίσταση αιχμής q_c στατικού πενετρομέτρου

Για συνεκτικά εδάφη, η *αστράγγιστη διατμητική αντοχή* C_u υπολογίζεται από την αντίσταση διείσδυσης αιχμής ολλανδικού κώνου q_c με βάση την παρακάτω σχέση (Sanglerat, 1977):

$C_u = (q_c - \sigma_{vo})/K$

όπου:

σ_{vo} = η ολική κατακόρυφη τάση

σ'_{vo} = η ενεργός κατακόρυφη τάση

K = 15 ÷ 20 για μαλακά έως στιφρά εδάφη και
20 ÷ 25 για σκληρά, ισχυρά προστερεοποιημένα εδάφη

Σχήμα 8. Συσχέτιση q_c - φ' - C_u

CL	Χαμηλής πλαστικότητας άργιλος	
	$q_c < 0,7$ MPa	$4 < \alpha < 6,5$
	$0,7 < q_c < 2,0$ MPa	$3 < \alpha < 4$
	$q_c > 2,0$ MPa	$1,3 < \alpha < 2,2$
ML	Χαμηλής πλαστικότητας ιλύς	
	$q_c < 2,0$ MPa	$3 < \alpha < 6$
	$q_c > 2,0$ MPa	$1 < \alpha < 3$
CH	Υψηλής πλαστικότητας άργιλος	
MH	Υψηλής πλαστικότητας ιλύς	
	$q_c < 2,0$ MPa	$2,5 < \alpha < 5$
OL	Οργανική ιλύς	
	$q_c < 1,2$ MPa	$2 < \alpha < 8$
	$q_c > 1,2$ MPa	$0,5 < \alpha < 4$
T-OH	Τύρφη και άργιλος πολύ οργανική	
	$q_c < 0,7$ MPa	
	$50 < w < 100\%$	$1,5 < \alpha < 1$
	$100 < w < 200\%$	$1 < \alpha < 1,5$
	$w > 200\%$	$0,4 < \alpha < 1$
Οργανογενής ασβεστόλιθος (κρητις-κιμωλία)		
	$q_c < 3,0$ MPa	$2 < \alpha < 4$
	$q_c > 3,0$ MPa	$1,5 < \alpha < 3$
Αμμος		
	$q_c < 10,0$ MPa	$\alpha = 2$
Πυκνό αμμοχάλικο		
	$q_c > 10,0$ MPa	$2 < \alpha < 3$

$$\alpha = E_s / q_c$$

(Sanglerat, 1977 για κανονικά στερεοποιημένα ελαφρώς προστεροποιημένα εδάφη, υπό τάση $\cong 100 kN/m^2$. Για προστερεοποιημένα εδάφη, οι τιμές α μπορούν έως και να διπλασιάζονται. Για στρώσης βάθους μεγαλύτερου των 15m, οι τιμές α προσαυξάνονται κατά 30%)

όπου:

q_c : αντίσταση αιχμής ολλανδικού κώνου κατά τη δοκιμή στατικής πενετρομέτρησης με ταχύτητα 2cm/sec

$E_s = \Delta H/H$: μέτρο συμπίεσης εδάφους

Σχήμα 9. Συσχέτιση q_c - E_s

4.3 Τυπική εδαφική τομή

Με βάση τα προαναφερθέντα στην παράγραφο 4.2 του παρόντος τεύχους, στο σχήμα 10 παρουσιάζεται μία απλοποιημένη προσεγγιστική τυπική εδαφική τομή σχεδιασμού, η οποία χρησιμοποιείται στη συνέχεια για τη διεξαγωγή των απαιτούμενων εδαφοτεχνικών ελέγχων της θεμελίωσης.

Σχήμα 10: Τυπική εδαφική τομή σχεδιασμού

Βάθη (m)		Φυσικό έδαφος			
0,0					
	C1:	Άργιλος έως αμμώδης ιλύς, γκριζοκάστανου χρώματος, χαμηλής πλαστικότητας, πολύ μαλακή έως μέσης συνεκτικότητας. **[CL, ML]**			
Υ.Υ.Ο. 0,50÷0,85		$q_c \geq 0,6$	$W \cong 34,1$	$C_u \cong 21$	$C_c \cong 0,200$
		$W_L \cong 35,4$	$\gamma \cong 18,8$	$\varphi' \cong 32,0$	$C_v \cong 1,09$
		$PI \cong 12,6$	$e \cong 0,924$	$c' \geq 6$	$E_s \cong 3,0 \div 4,0$
1,8÷3,2	**S :**	Άμμος, μεσόκοκκη, φτωχής διαβάθμισης, γκριζοκάστανου χρώματος, χαλαρή. **[SP]**			
		$q_c \geq 4,4$	$W \cong 21,9$		$C_c \cong 0,024$
			$\gamma \cong 19,5$	$\varphi' \cong 35,0$	
			$e \cong 0,656$	$c' \cong 0$	$E_s \cong 10,0$
5,4÷7,8	**C3 :**	Άργιλος έως αμμώδης ιλύς, στιφρή.			
		$q_c \geq 2,8$		$C_u \geq 135$	
			$\gamma \cong 18,5$		$E_s \cong 5,5$
6,4÷7,8	**S1 :**	Άμμος, μεσόκοκκη, καλής διαβάθμισης, γκριζοκάστανου χρώματος, χαλαρή. **[SW-SM]**			
		$q_c \geq 6,9$	$W \cong 17,4$		
		$W_L \cong 6,8$			$E_s \cong 14,0$
7,6÷8,4	**S2 :**	Άμμος, μεσόκοκκη - χονδρόκοκκη, φτωχής διαβάθμισης γκριζοκάστανου χρώματος, μέσης πυκνότητας - πυκνή. **[SP]**			
		$q_c \geq 20,9$	$W \cong 18,2$		
			$\gamma \cong 21,0$		$E_s \cong 50,0$
8,8÷13,0					

Υπόμνημα συμβόλων εδαφικής τομής

Υ.Υ.Ο.	:	Στάθμη υπόγειου υδάτινου ορίζοντα
q_c	:	Αντίσταση αιχμής στατικού πενετρομέτρου (MPa)
W_L	:	Όριο υδαρότητας
PI	:	Δείκτης πλαστικότητας
W	:	Φυσική υγρασία (%)
γ	:	Υγρό φαινόμενο βάρος (KN/m^3)
e	:	Λόγος κενών
C_u	:	Αστράγγιστη συνοχή (kPa)
φ'	:	Ενεργός γωνία τριβής (deg)
c'	:	Ενεργός συνοχή (kPa)
C_c	:	Δείκτης συμπιεστότητας (περιοχή τάσεων κανονικής στερεοποίησης)
C_v	:	Συντελεστής στερεοποίησης (m^2/month)
E_s	:	Μέτρο συμπιεστότητας (MPa)

5. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, κρίνεται ότι οι συνθήκες θεμελίωσης των προβλεπόμενων κατασκευών, χωρίς τη λήψη μέτρων βελτίωσης, είναι ακατάλληλες και προβληματικές, δεδομένου ότι το υπέδαφος επιφανειακά αποτελείται από μαλακές έως μέσης συνεκτικότητας αργίλους και χαλαρές άμμους - ιλυώδεις άμμους, ενώ τα υπόγεια νερά βρίσκονται σε πολύ μικρό βάθος (0,50÷0,85m) από την επιφάνεια του εδάφους.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η επιτρεπόμενη τάση εδάφους για τυπικό θεμέλιο ορθογωνικής μορφής πλάτους της τάξης των 2,0-2,5m, εδραζόμενο σε βάθος 1,0m, με εξυγίανση πάχους 0,5m, προκύπτει $\sigma_{Rd} \cong 100kPa$, η καθίζησή του υπό τάση $\sigma_{av}=150kN/m^2$ προκύπτει της τάξης του S=8,0÷8,5cm και ο δείκτης εδάφους $K_s=1.800÷1.900kN/m^3$ (βλέπε υπολογιστικά φύλλα Παραρτήματος Η).

Περαιτέρω αύξηση των επιτρεπόμενων τάσεων μπορεί να επιτευχθεί με βαθειά αντικατάσταση - εξυγίανση εδάφους μέχρι βάθους των 3,2m, έτσι ώστε να αφαιρεθεί εξ ολοκλήρου η επιφανειακή στρώση C1 και η εξυγιαντική στρώση να εδρασθεί επί της αμμώδους στρώσης S. Τούτο θα προκαλούσε μεγάλα προβλήματα κατά την κατασκευή δεδομένου ότι τα υπόγεια νερά βρίσκονται σε μικρά βάθη της τάξης του 0,5m και η αμμώδης στρώση S διαθέτει υψηλή διαπερατότητα.

Εναλλακτική λύση - πρόταση αύξησης της επιτρεπόμενης τάσης θα μπορούσε να επιτευχθεί μέσω βελτίωσης του αργιλικού στρώματος C1 (π.χ. κατόπιν προφόρτισης).

Οι ως άνω συνθήκες εδάφους είναι επίσης προβληματικές και σε ότι αφορά τη θεμελίωση των προβλεπόμενων δεξαμενών, τόσο σε φάση κατασκευής (βαθειές εκσκαφές υπό την στάθμη του υπόγειου ορίζοντα νερού), όσο και σε φάση λειτουργίας (μόνιμη άνωση λόγω υψηλής στάθμης υπογείου νερού και πρόβλεψη ευστάθειας της δεξαμενής έναντι άνωσης, όταν η δεξαμενή είναι κενή).
Ως εκ τούτου, οι επικρατούσες γεωτεχνικές συνθήκες επιβάλλουν τη διαμόρφωση του τελικού δαπέδου των εγκαταστάσεων σε επίχωση κατάλληλου ύψους, ανάλογα και με τις στάθμες θεμελίωσης και τα ύψη των δεξαμενών, ούτως ώστε να είναι ασφαλής έναντι άνωσης.

Μία γενική επίχωση του χώρου ύψους "h" λίγων μέτρων (κατόπιν αφαίρεσης της φυτικής γης μέχρι βάθη της τάξης των 0,50÷0,60m) θα συνεπάγετο καθιζήσεις

της τάξης των αρκετών εκατοστών (π.χ. S=1,8cm για h=1,5m ή S=6,0cm για h=3,0m), όπως ενδεικτικά υπολογίζονται στο Παράρτημα Η. Η επίχωση αυτή θα μπορούσε να λειτουργήσει και ως προφόρτιση (ή επ' αυτής να τοποθετηθεί σε θέσεις που απαιτείται πρόσθετη προσωρινή προφόρτιση), ούτως ώστε μετά την ολοκλήρωση των καθιζήσεων (σε εκτιμώμενο χρονικό διάστημα λίγων μηνών) να προχωρήσει η κατασκευή των επιμέρους έργων (δεξαμενών, φρεατίων, κτιριακών κ.λπ.).
Σε τέτοια περίπτωση, το επίχωμα θα πρέπει να κατασκευασθεί με κατάλληλα κοκκώδη υλικά (π.χ. κατηγοριών Ε2, Ε3, Ε4 σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ. του ΥΠΕΧΩΔΕ) σε στρώσεις μικρού πάχους (π.χ. 0,20÷0,40m αναλόγως της ποιότητας του υλικού και του τρόπου συμπύκνωσης) ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητικός βαθμός συμπύκνωσης ΒΣ≥95% κατά AASHO T180-D.

Οι τιμές των γεωτεχνικών παραμέτρων για τον έλεγχο των θεμελιώσεων των επιμέρους έργων (επιτρεπόμενη τάση εδάφους, δείκτης εδάφους και μέτρα συμπιεστότητας για ελέγχους καθιζήσεων), θα βελτιωθούν επίσης αναλόγως και του ύψους του επιχώματος - προφόρτισης και αποτελούν αντικείμενο περαιτέρω γεωτεχνικής μελέτης μετά και από την οριστικοποίηση των υψομέτρων των επιμέρους έργων της εγκατάστασης και βάσει των αποτελεσμάτων της παρούσας γεωτεχνικής έρευνας - αξιολόγησης.

Άλλοι εναλλακτικοί τρόποι βελτίωσης πέραν της προφόρτισης θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν βελτίωση με χαλικοπασσάλους, θεμελίωση ορισμένων κατασκευών με πασσάλους αγκύρωσης κ.λπ. λύσεις που όμως συνεπάγονται κατά κανόνα αρκετά υψηλότερο κόστος.

Σχετικά με την ανάγκη συμπλήρωσης των ερευνών, αναφέρεται ότι τα γεωτεχνικά στοιχεία της παρούσας έρευνας καλύπτουν εν πολλοίς τις ανάγκες της οριστικής γεωτεχνικής μελέτης θεμελίωσης των έργων. Θα ήταν σκόπιμη (αν και όχι απολύτως αναγκαία) η εκτέλεση μίας συμπληρωματικής γεώτρησης βάθους της τάξης των 20÷25m προκειμένου για την απόκτηση στοιχείων σε βάθη μεγαλύτερα απ΄ αυτό της παρούσας έρευνας (13m) και ειδικότερα μάλιστα αν τροποποιηθεί και η διάταξη των εγκαταστάσεων σε φάση οριστικής μελέτης, οπότε η θέση της συμπληρωματικής γεώτρησης θα πρέπει να καθορισθεί αναλόγως με τη διάταξη και τις υπάρχουσες θέσεις της παρούσας έρευνας.

Σύνταξη
Χρυσούλα Μηδιάτη
Πολιτικός Μηχανικός
Δομοστατικός Μηχ/κός MSc.DIC

ΧΡΥΣΟΥΛΑ Ι. ΜΗΔΙΑΤΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΔΟΜΟΣΤΑΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ MSc DIC
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. Αρ.Μητρώου 92916
ΜΠΟΥΜΠΟΥΛΙΝΑΣ 23 Ν.751
ΠΑΝΟΡΑΜΑ - ΘΕΣ/ΝΙΚΗ
Τ.Κ.55236 ΤΗΛ. 2310343455
Α.Φ.Μ. 121925603 Ζ' ΔΟΥ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ A

Μητρώο ερευνητικής - δειγματοληπτικής γεώτρησης

ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε. Ανώνυμη Εταιρία Γεωτεχνικών Ερευνών και Μελετών
Εδρα: Τ.Θ. 60480, Τ.Κ. 570 01, Θέρμη, Θεσ/νίκη,
Τηλ: 2310-383500, Fax.: 2310-383501
E-mail: geognosi@geognosi.gr

ΕΡΓΟ : Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας
PROJECT : Λυμάτων Δ.Κ. Ν. Βύσσας Ν.Έβρου

Ημερομηνία - Date: 25/4/2012
Γεωτρύπανο-Drill: MOSTAP 65
Σύνταξη-Drawn up by: Ι. Θεμελιώτου-Β.Κυριακού

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ ΘΕΣΕΩΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

ΘΕΣΗ Μ1

Φύλλο - Sheet 1 από/of 1
Υψόμετρο Εδάφους: Ground Elevation:
σελ. page A-1

Τεχνική Τομή & Δειγματοληψία Technical LOG & Sampling: Δειγματολήπτης MOSTAP 65 συνεχούς αδιατάρακτου δείγματος Φ 65mm

Υπόγεια Υδατα Ground Water Table: 0.50

Γεωλογική Τομή Geological LOG

Δείγμα	Τεχνική Τομή	Περιγραφή & Κατάταξη Εδαφους Soil Description & Classification	Κατάταξη AUSCS AUSCS Classification	Κοκκομετρική Ανάλυση Grain size Analysis (%): Χαλίκι-Gravel N_o4	Αμμος - Sand N_o200	Λεπτ-Fines	Αργιλος-Clay<2μm	% Οργανικά-Organics	Ορια Πλαστικότητας Atterberg Limits: Υδαρότητας Liquid Limit W_L	Πλαστικότητας Plastic Limit W_P	Δείκτης Πλαστ. Plasticity Index PI	Φυσικά Χαρακτηριστικά Physical Characteristics: Φυσ. Υγρασία Water content W%	Ic=(WL-W)/PI	Φ.Βάρος υγρό Bulk density γ kN/m³	Φ.Βάρος ξηρό Dry density γ_d kN/m³	Ειδικό Βάρος Spec. Gravity G kN/m³	Δείκτης κενών Void Ratio e	Βαθμ. κορεσμ. Satur. degree Sr%	Αμή Πτερυγίου Vane test cu kpa	Ανεμπ. Θλίψη Unconf. Compr: Αντοχή Strength qu kpa	Παραμόρφωση Failure Strain $\varepsilon 1_f$ %	Αμεση Διατμηση Direct Shear Test: Τύπος Δοκ. Test Type	φ Deg	c kpa	φ' Deg	c' kpa	Τριαξονικη Φορτιση Triaxial Compression: Τύπος Δοκ. Test Type	φ Deg	c kpa	φ' Deg	c' kpa	Δοκιμη Στερεοποιησης Consolidation Test: Cc	Cg	Cr	Cv cm²/s	$E_{(\sigma'=\sigma'1)}$ Mpa	$E_{(\sigma'1+100kPa)}$ Mpa	p'c kpa	Overburden Pressure σ'1 kpa
1	A	C1: Άργιλος έως μετά το 1.50m αμμώδης ιλύς, γκριζοκάστανου χρώματος, χαμηλής πλαστικότητας, πολύ μαλακή έως μέσης συνεκτικότητας.										(35.0)		(18.6)	(13.8)		(0.927)	(100)									UU	4.7	21										2, 6, 9, 11, 13, 15, 16, 18
2	A		CL	0.0	7.9	92.1	33.5		42.7	21.1	21.6	(34.7) 34.8	(0.4) 0.4	(18.5)	(13.7)		(0.960)	(97)	26	24	11.0											0.283	0.049		7.0E-04	3.0	3.3	150	20, 22
3	A		ML	0.0	36.5	63.5	18.1		28.0	24.5	3.5	(34.8) 33.0	(0.4)	(18.5)	(13.7)		(0.954)	(98)	9																				23
4	A, Y	S: Άμμος, μεσόκοκκη, φτωχής διαβάθμισης, γκριζοκάστανου χρώματος, χαλαρή.	2.00m									(34.0) (32.2)		(18.8) (19.2)	(14.1) (14.5)		(0.907) (0.870)	(100) (100)				CD			31.6	6						0.162	0.019		7.7E-03	3.1	4.8	110	25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 61, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79
5	A		SP	0.7	94.5	4.8						21.0 (20.6)		(19.7)	(16.3)		(0.615)	(88)				CD			35.0	0													
6	A	S1: Άμμος, μεσόκοκκη, καλής διαβάθμισης με ιλύ, γκριζοκάστανου χρώματος, χαλαρή.	5.30m SW-SM	1.7	90.0	8.3			6.8	11.4	NP	17.4																											
7	A	S2: Άμμος, μεσόκοκκη-χονδρόκοκκη, φτωχής διαβάθμισης, γκριζοκάστανου χρώματος, μέσης πυκνότητας.	6.70m SP	1.2	97.5	1.4						18.2																											

8,00m : Πέρας συνεχούς δειγματοληψίας

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ABBREVIATIONS

Υ: Διαταραγμένο εδαφικό δείγμα (κοπή με νερό)-Disturbed core barrel drillling with flushing water
Φ: Δείγμα εν ξηρώ (φραγμός) - Dry core barrel sample
Α: Αδιατάρακτα δείγματα τύπου Shelby / Piston-Undisturbed sample Shelby / Piston type
Δ: Επιλεγμένα δείγματα για εργαστηριακές δοκιμές-Laboratory test samples

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ABBREVIATIONS

CU =στερεοποιημένο δείγμα, αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης - Consolidated sample, undrained loading conditions
UU =δείγμα χωρίς στερεοποίηση, αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης - unconsolidated sample, undrained loading conditions
CUPP = στερεοποιημένο δείγμα, αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης με μέτρηση πίεσης πόρων
Consolidated sample, undrained loading conditions with pore pressure measurements
CD = στερεοποιημένο δείγμα, συνθήκες φόρτισης με στράγγιση - Consolidated sample, drained loading conditions
φ'_p, c'_p :Μέγιστη γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle pik, cohesion (effective values)

φ,c : Γωνία τριβής, συνοχή (ολικές τιμές) - Friction angle, cohesion (total values)
φ',c' : Γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle, cohesion (effective values)
Cc,Cr :Δείκτες συμπιεστότητας (φόρτιση,αποφόρτιση) - Compression index (loading,unloa
Cv :Συντελεστής στερεοποίησης - Consolidation coefficient
E(σ') : Μέτρο συμπιεστότητας - Compressibility modulus
p'c :Ενεργός Τάση προφόρτισης -Effective Preconsolidation pressure
( ):Φυσικά χαρακτηριστικά απορρέοντα από εργαστηριακές δοκιμές αντοχής ή συμπιεστότητας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ B

Στατιστική επεξεργασία εδαφικών παραμέτρων

ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε. Ανώνυμη Εταιρία Γεωτεχνικών Ερευνών και Μελετών
Εδρα: Τ.Θ. 60480, Τ.Κ. 570 01, Θέρμη, Θεσ/νίκη,
Τηλ: 2310-383500, Fax.: 2310-383501
E-mail: geognosi@geognosi.gr

Στατιστική Επεξεργασία Εδαφικών Παραμέτρων

Statistical Evaluation of Soil Parameters

ΣΤΡΩΣΗ - LAYER: C1

Μοτέρ	Δείγμα / Sample		Βάθος αρχής / Depth at top	Βάθος τέλους / Depth at bot.	Κατάταξη AUSCS Classification	SPT Δοκ. Προτ. Διείσ. Test	Κοκκομετρική Ανάλυση Grain size Analysis (%) Χαλίκι-Gravel N>4	Αμμος - Sand N≤200	Λεπτ-Fines	Αργιλος-Clay<2μm	% Οργανικά-Organics	Ορια Πλαστικότητας Atterberg Limits Υδαρότητας Liquid Limit W_L	Πλαστικότητας Plastic Limit W_P	Δείκτης Πλαστ. Plasticity Index PI	Φυσικά Χαρακτηριστικά Physical Characteristics Φυσ. Υγρασία Water content W%	Ic=(WL-W)/PI	Φ.Βάρ. υγρό Bulk density γ kN/m³	Φ.Βάρ. ξηρό Dry density γ_d kN/m³	Ειδικό Βάρος Specific Gravity G kN/m³	Δείκτης κενών Void Ratio e	Βαθμ. κορεσμ. Saturation degr. Sr%	Δοκιμή Πτερυγίου Vane test cu kPa	Ανεμπ.Θλίψη Unconf.Compr Αντοχή Strength qu kPa	Παραμόρφωση Failure Strain ε_1 %	ΑΜΕΣΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ DIRECT SHEAR TEST Τύπος Δοκ. Test Type	φ Deg	c kPa	φ' Deg	c' kPa	φ'_{peak} Deg	c'_{peak} kPa	ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ TRIAXIAL COMPRESSION Τύπος Δοκ. Test Type	φ Deg	c kPa	φ' Deg	c' kPa	ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ CONSOLIDATION TEST Cc	Cg	Cr	Cv cm^2/s	$E_{(\sigma'=\sigma'1)}$ MPa	$E_{(\sigma'1-100kPa)}$ MPa	p'_c kPa
M-1	1	Φ	0.50	1.20											(35.0)		(18.8)	(13.8)		(0.927)	(100)											UU	4.7	21									
M-1	2	Φ	1.20	1.55	CL		0.0	7.9	92.1			42.7	21.1	21.6	34.8	0.4						26																								
															(34.7)	(0.4)	(18.5)	(13.7)		(0.960)	(97)		24	11.0																				
															(34.8)	(0.4)	(18.5)	(13.7)		(0.954)	(98)																								
M-1	3	Φ	1.55	2.05	ML		0.0	36.5	63.5			28.0	24.5	3.5	33.0							9																								
															(34.0)		(18.8)	(14.1)		(0.907)	(100)				CD			31.6	6															
															(32.2)		(19.2)	(14.5)		(0.870)	(100)																								
Μέσοι Οροι - Mean Values :								22.2	77.8			35.4	22.8	12.6	34.1	0.4	18.8	14.0		0.924	99	18	24	11	CD			32	6			UU	5	21			0.200	0.034		4.2E-03	3.1	4.1	
Ελάχιστη χαρακτ. τιμή - Min characteristic value:															33.3		18.5	13.7		0.891	98																							
Μέγιστη χαρακτ. τιμή - Max characteristic value:															34.9		19.0	14.3		0.956	100																							

Κατανομή με διάστημα εμπιστοσύνης 95% :

Standard deviation with 95% level of confidense:

Υ: Διαταραγμενο Δείγμα με νερο - Disturbed core barrel sample

Φ: Δείγμα εν ξηρώ (φραγμος) - Dry core barrel sample

Α: Αδιαταρακτο Δείγμα Shelby - Undisturbed stationary double tube sample

spt: Δείγμα διαιρετού δειγματοληπτη SPT - Split spoon sample SPT

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ABBREVIATIONS

CU =στερεοποιημενο δειγμα, αστραγγιστες συνθηκες φορτισης - Consolidated sample, undrained loading conditions

UU =δειγμα χωρις στερεοποιηση, αστραγγιστες συνθηκες φορτισης - unconsolidated sample, undrained loading conditions

CUPP = στερεοποιημενο δειγμα, αστραγγιστες συνθηκες φορτισης με μετρηση πιεσης πορων

Consolidated sample, undrained loading conditions with pore pressure measurements

CD = στερεοποιημενο δειγμα, συνθηκες φορτισης με στραγγιση - Consolidated sample, drained loading conditions

φ,c : Γωνια τριβης, συνοχη (ολικες τιμες) - Friction angle, cohesion (total values)

φ',c' : Γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle, cohesion (effective values)

φ'_{pik},c'_{pik} :Μέγιστη γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle pik, cohesion (effective values)

Cc,Cr :Δείκτες συμπιεστότητας (φορτιση,αποφορτιση) - Compression index (loading,unloading)

Cv :Συντελεστης στερεοποιησης - Consolidation coefficient

E(σ') : Μέτρο συμπιεστότητας - Compressibility modulus

p'c :Ενεργός Τάση προφορτισης -Effective Preconsolidation pressure

( ):Φυσικα χαρακτηριστικα απορρεοντα απο εργαστηριακες δοκιμες αντοχης η συμπιεστότητας

ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε. Ανώνυμη Εταιρία Γεωτεχνικών Ερευνών και Μελετών
Εδρα: Τ.Θ. 60480, Τ.Κ. 570 01, Θέρμη, Θεσ/νίκη,
Τηλ: 2310-383500, Fax.: 2310-383501
E-mail: geognosi@geognosi.gr

Στατιστική Επεξεργασία Εδαφικών Παραμέτρων

Statistical Evaluation of Soil Parameters

ΣΤΡΩΣΗ - LAYER: S

Mostap	Δείγμα / Sample		Βάθος αρχής / Depth at top	Βάθος τέλους / Depth at bot.	Κατάταξη AUSCS Classification	SPT Δοκ. Προτ. Δείγ. Test	Κοκκομετρική Ανάλυση Grain size Analysis (%) Χαλίκι-Gravel N>4	Άμμος - Sand N,200	Λεπτ-Fines	Αργιλος-Clay<2μm	% Οργανικά-Organics	Ορια Πλαστικότητας Atterberg Limits Υδαρότητας Liquid Limit W_L	Πλαστικότητας Plastic Limit W_P	Δείκτης Πλαστ. Plasticity Index PI
			m	m			%	%	%	%	%	%	%	%
M-1	4	Φ	2.05	2.50										
M-1	5	Φ	2.70	5.30	SP		0.7	94.5	4.8					
Μέσοι Οροι - Mean Values :							0.7	94.5	4.8					
Ελάχιστη χαρακτ. τιμή - Min characteristic value:														
Μέγιστη χαρακτ. τιμή - Max characteristic value:														

Mostap	Δείγμα / Sample		Φυσικά Χαρακτηριστικά Physical Characteristics Φυσ. Υγρασία Water content W%	Ic=(WL-W)/PI	Φ.Βάρ. υγρό Bulk density γ kN/m³	Φ.Βάρ. ξηρό Dry density γ_d kN/m³	Ειδικό Βάρος Specific Gravity G kN/m³	Δείκτης κενών Void Ratio e	Βαθμ. κορεσμ. Saturation degr. Sr%	Δοκιμή Πτερυγίου Vane test cu kPa	Ανεμπ.Θλίψη Unconf.Compr Αντοχή Strength qu kPa	Παραμόρφωση Failure Strain ε1,%
			%		kN/m³	kN/m³	kN/m³		%	kPa	kPa	%
M-1	4	Φ										
M-1	5	Φ	21.0 (20.6)		(19.7)	(16.3)		(0.615)	(88)			
Μέσοι Οροι - Mean Values :			20.8		19.7	16.3		0.615	88			
Ελάχιστη χαρακτ. τιμή - Min characteristic value:												
Μέγιστη χαρακτ. τιμή - Max characteristic value:												

Mostap	Δείγμα / Sample		ΑΜΕΣΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ DIRECT SHEAR TEST Τύπος Δοκ. Test Type	φ Deg	c kPa	φ' Deg	c' kPa	φ'_{peak} Deg	c'_{peak} kPa	ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ TRIAXIAL COMPRESSION Τύπος Δοκ. Test Type	φ Deg	c kPa	φ' Deg	c' kPa
M-1	4	Φ												
M-1	5	Φ	CD			35.0	0							
Μέσοι Οροι - Mean Values :			CD			35	0							
Ελάχιστη χαρακτ. τιμή - Min characteristic value:														
Μέγιστη χαρακτ. τιμή - Max characteristic value:														

Mostap	Δείγμα / Sample		ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ CONSOLIDATION TEST Cc	Cg	Cr	Cv cm^2/s	$E_{(\sigma'=\sigma'1)}$ MPa	$E_{(\sigma'1-100kPa)}$ MPa	p'c kPa
M-1	4	Φ							
M-1	5	Φ							
Μέσοι Οροι - Mean Values :									
Ελάχιστη χαρακτ. τιμή - Min characteristic value:									
Μέγιστη χαρακτ. τιμή - Max characteristic value:									

Κατανομή με διάστημα εμπιστοσύνης 95% :

Standard deviation with 95% level of confidense:

Y: Διαταραγμενο Δειγμα με νερο - Disturbed core barrel sample

Φ: Δειγμα εν ξηρώ (φραγμος) - Dry core barrel sample

A: Αδιαταρακτο Δειγμα Shelby - Undisturbed stationary double tube sample

spt: Δειγμα διαιρετού δειγματολήπτη SPT - Split spoon sample SPT

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ABBREVIATIONS

CU =στερεοποιημενο δείγμα, αστραγγιστες συνθηκες φορτισης - Consolidated sample, undrained loading conditions

UU =δειγμα χωρις στερεοποιηση, αστραγγιστες συνθηκες φορτισης - unconsolidated sample, undrained loading conditions

CUPP = στερεοποιημενο δείγμα, αστραγγιστες συνθηκες φορτισης με μετρηση πιεσης πορων

Consolidated sample, undrained loading conditions with pore pressure measurements

CD = στερεοποιημενο δείγμα, συνθηκες φορτισης με στραγγιση - Consolidated sample, drained loading conditions

φ,c : Γωνία τριβης, συνοχη (ολικες τιμες) - Friction angle, cohesion (total values)

φ',c' : Γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle, cohesion (effective values)

φ'_{pik},c'_{pik} :Μέγιστη γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle pik, cohesion (effective values)

Cc,Cr :Δείκτες συμπιεστοτητας (φορτιση,αποφορτιση) - Compression index (loading,unloading)

Cv :Συντελεστης στερεοποιησης - Consolidation coefficient

E(σ') : Μέτρο συμπιεστοτητας - Compressibility modulus

p'c :Ενεργος Ταση προφορτισης -Effective Preconsolidation pressure

( ):Φυσικα χαρακτηριστικα απορρεοντα απο εργαστηριακες δοκιμες αντοχης η συμπιεστοτητας

ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε. Ανώνυμη Εταιρία Γεωτεχνικών Ερευνών και Μελετών
Εδρα: Τ.Θ. 60480, Τ.Κ. 570 01, Θέρμη, Θεσ/νίκη,
Τηλ: 2310-383500, Fax.: 2310-383501
E-mail: geognosi@geognosi.gr

Στατιστική Επεξεργασία Εδαφικών Παραμέτρων

Statistical Evaluation of Soil Parameters

ΣΤΡΩΣΗ - LAYER: S1

Mostap	Δείγμα / Sample		Βάθος αρχής / Depth at top	Βάθος τέλους / Depth at bot.	Κατάταξη AUSCS Classification	SPT Δοκ. Προτ. Διείσ. Test	Κοκκομετρική Ανάλυση Grain size Analysis (%) Χαλίκι-Gravel N>4	Αμμος - Sand N>200	Λιπη-Fines	Αργιλος-Clay<2μm	% Οργανικά-Organics	Ορια Πλαστικότητας Atterberg Limits Υδαρότητας Liquid Limit W_L	Πλαστικότητας Plastic Limit W_P	Δείκτης Πλαστ. Plasticity Index PI	Φυσικά Χαρακτηριστικά Physical Characteristics Φυσ. Υγρασία Water content W%	Ic=(WL-W)/PI	Φ.Βάρ. υγρό Bulk density γ kN/m³	Φ.Βάρ. ξηρό Dry density γ_d kN/m³	Ειδικό Βάρος Specific Gravity G kN/m³	Δείκτης κενών Void Ratio e	Βαθ. κορεσμ. Saturation deg. Sr%	Δοκιμή Πτερυγίου Vane test cu kPa	Ανεμπ.Θλίψη Unconf.Compr Αντοχή Strength qu kPa	Παραμόρφωση Failure Strain $\varepsilon 1_f$ %	ΑΜΕΣΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ DIRECT SHEAR TEST Τύπος Δοκ. Test Type	φ Deg	c kPa	φ' Deg	c' kPa	φ'_{peak} Deg	c'_{peak} kPa	ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ TRIAXIAL COMPRESSION Τύπος Δοκ. Test Type	φ Deg	c kPa	φ' Deg	c' kPa	ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ CONSOLIDATION TEST Cc	Cg	Cr	Cv cm^2/s	$E_{(\sigma'=\sigma'1)}$ MPa	$E_{(\sigma'1+100kPa)}$ MPa	p'_c kPa
M-1	6	Φ	5.30	6.70	SW-SM		1.7	90.0	8.3			6.8	11.4	NP	17.4																														
Μέσοι Οροι - Mean Values :							1.7	90.0	8.3			6.8	11.4		17.4																														
Ελάχιστη χαρακτ. τιμή - Min characteristic value:																																											
Μέγιστη χαρακτ. τιμή - Max characteristic value:																																											

Κατανομή με διάστημα εμπιστοσύνης 95% :

Standard deviation with 95% level of confidense:

Υ: Διαταραγμενο Δείγμα με νερο - Disturbed core barrel sample

Φ: Δείγμα εν ξηρώ (φραγμος) - Dry core barrel sample

Α: Αδιατάρακτο Δείγμα Shelby - Undisturbed stationary double tube sample

spt: Δείγμα διαιρετού δειγματοληπτη SPT - Split spoon sample SPT

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ABBREVIATIONS

CU =στερεοποιημενο δείγμα, αστραγγιστες συνθηκες φορτισης - Consolidated sample, undrained loading conditions

UU =δείγμα χωρις στερεοποίηση, αστραγγιστες συνθηκες φορτισης - unconsolidated sample, undrained loading conditions

CUPP = στερεοποιημενο δείγμα, αστραγγιστες συνθηκες φορτισης με μέτρηση πιεσης πορων
Consolidated sample, undrained loading conditions with pore pressure measurements

CD = στερεοποιημενο δείγμα, συνθηκες φορτισης με στραγγιση - Consolidated sample, drained loading conditions

φ,c : Γωνια τριβης, συνοχη (ολικες τιμες) - Friction angle, cohesion (total values)

φ',c' : Γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle, cohesion (effective values)

φ'_{pik},C'_{pik} :Μέγιστη γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle pik, cohesion (effective values)

Cc,Cr :Δείκτες συμπιεστότητας (φορτιση,αποφορτιση) - Compression index (loading,unloading)

Cv :Συντελεστης στερεοποιησης - Consolidation coefficient

E(σ') : Μέτρο συμπιεστοτητας - Compressibility modulus

p'c :Ενεργός Τάση προφόρτισης -Effective Preconsolidation pressure

( ):Φυσικα χαρακτηριστικα απορρεοντα απο εργαστηριακες δοκιμες αντοχης η συμπιεστοτητας

ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε. Ανώνυμη Εταιρία Γεωτεχνικών Ερευνών και Μελετών
Εδρα: Τ.Θ. 60480, Τ.Κ. 570 01, Θέρμη, Θεσ/νίκη,
Τηλ: 2310-383500, Fax.: 2310-383501
E-mail: geognosi@geognosi.gr

Στατιστική Επεξεργασία Εδαφικών Παραμέτρων

Statistical Evaluation of Soil Parameters

ΣΤΡΩΣΗ - LAYER: S2

Μοτέρ	Δείγμα / Sample		Βάθος αρχής / Depth at top	Βάθος τέλους / Depth at bot.	Κατάταξη AUSCS Classification	SPT Δοκ. Προσ. Διείσ. Test	Κοκκομετρική Ανάλυση Grain size Analysis (%) Χαλίκι-Gravel N_4	Άμμος - Sand N_{200}	Λεπτ-Fines	Αργιλος-Clay<2μm	% Οργανικά-Organics	Οριο Πλαστικότητας Atterberg Limits Υδαρότητας Liquid Limit W_L	Πλαστικότητας Plastic Limit W_P	Δείκτης Πλαστ. Plasticity Index PI	Φυσικά Χαρακτηριστικά Physical Characteristics Φυσ. Υγρασία Water content W%	Ic=(WL-W)/PI	Φ.Βάρ. υγρό Bulk density γ kN/m³	Φ.Βάρ. ξηρό Dry density γ_d kN/m³	Ειδικό Βάρος Specific Gravity G kN/m³	Δείκτης κενών Void Ratio e	Βάθμ. κορεσ. Saturation degr. Sr%	Δοκιμή Πτερυγίου Vane test cu kPa	Ανεμπ.Θλίψη Unconf.Compr Αντοχή Strength qu kPa	Παραμόρφωση Failure Strain $\varepsilon 1_f$ %	ΑΜΕΣΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ DIRECT SHEAR TEST Τύπος Δοκ. Type	φ Deg	c kPa	φ' Deg	c' kPa	φ'_{peak} Deg	c'_{peak} kPa	ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ TRIAXIAL COMPRESSION Τύπος Δοκ. Type	φ Deg	c kPa	φ' Deg	c' kPa	ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ CONSOLIDATION TEST Cc	Cg	Cr	Cv cm^2/s	$E_{(\sigma'=\sigma'1)}$ MPa	$E_{(\sigma'1+100kPa)}$ MPa	p'c kPa
M-1	7	Φ	6.70	8.00	SP		1.2	97.5	1.4						18.2																												
Μέσοι Οροι - Mean Values :							1.2	97.5	1.4						18.2																												
Ελάχιστη χαρακτ. τιμή - Min characteristic value:																																										
Μέγιστη χαρακτ. τιμή - Max characteristic value:																																									

Κατανομή με διάστημα εμπιστοσύνης 95% :

Standard deviation with 95% level of confidense:

Y: Διαταραγμενο Δείγμα με νερό - Disturbed core barrel sample

Φ: Δείγμα εν ξηρώ (φραγμος) - Dry core barrel sample

A: Αδιαταρακτο Δείγμα Shelby - Undisturbed stationary double tube sample

spt: Δείγμα διαιρετού δειγματοληπτη SPT - Split spoon sample SPT

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ABBREVIATIONS

CU =στερεοποιημενο δείγμα, αστραγγιστες συνθηκες φορτισης - Consolidated sample, undrained loading conditions

UU =δείγμα χωρις στερεοποιηση, αστραγγιστες συνθηκες φορτισης - unconsolidated sample, undrained loading conditions

CUPP = στερεοποιημενο δείγμα, αστραγγιστες συνθηκες φορτισης με μέτρηση πίεσης πόρων

Consolidated sample, undrained loading conditions with pore pressure measurements

CD = στερεοποιημενο δείγμα, συνθηκες φορτισης με στραγγιση - Consolidated sample, drained loading conditions

φ,c : Γωνία τριβης, συνοχη (ολικες τιμές) - Friction angle, cohesion (total values)

φ',c' : Γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle, cohesion (effective values)

φ'_{pik},c'_{pik} :Μέγιστη γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle pik, cohesion (effective values)

Cc,Cr :Δείκτες συμπιεστοτητας (φορτιση,αποφορτιση) - Compression index (loading,unloading)

Cv :Συντελεστης στερεοποιησης - Consolidation coefficient

E(σ') : Μέτρο συμπιεστοτητας - Compressibility modulus

p'c :Ενεργος Ταση προφορτισης -Effective Preconsolidation pressure

( ):Φυσικα χαρακτηριστικα απορρεοντα απο εργαστηριακες δοκιμες αντοχης η συμπιεστοτητας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Αποτελέσματα στατικών πενετρομετρήσεων

ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε.
ΑΝΩΝΥΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ
Τ.Θ. 60480 - 57001 ΘΕΡΜΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΤΗΛ: +30-2310.469.169 - FAX: +30-2310.469.161
http://www.geognosi.gr e-mail: geognosi@geognosi.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΑΤΙΚΟΥ ΠΕΝΕΤΡΟΜΕΤΡΟΥ - CONE PENETRATION TEST

Ολλανδικός κώνος Begemann - Mechanical friction jacket cone (Begemann)

Π-1

ΕΡΓΟ - PROJECT: ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ Ν.ΒΥΣΣΑΣ Ν.ΕΒΡΟΥ

Τύπος πενετρομετρικής αιχμής: Ολλανδικός κώνος με μανδύα τριβής Begemann M2
Τύπος πενετρόμετρου: Μηχανικός

Πενετρομέτρηση: Π-1
Ημερομηνία εκτέλεσης δοκιμής: 25-04-2012
Θέση δοκιμής:

Υψόμετρο δαπέδου εργασίας: -
Υψομετρική διαφορά δαπέδου εργασίας από επιφάνεια φυσικού εδάφους: -

φυσικό έδαφος

0.00 — C1: qc=0.614 MPa
1.80 — S: qc=3.914 MPa
3.00 — C2: qc=2.300 MPa
4.20 — S: qc=4.123 MPa
5.20 — C3: qc=2.354 MPa
6.60 — S1: qc=10.767 MPa
7.80 — S2: qc=25.163 MPa
8.80

χαρακτηρισμός εδάφους κατά Schmertmann
soil classification

SAND
clayey SAND and SILT
SILT-SAND mixture
sandy and silty CLAY
inorganic clay
organic clay

αντίσταση αιχμής qc (MPa)
cone resistance

λόγος τριβής fr (%)
friction ratio

τοπική πλευρική τριβή fs (kPa)
sleeve friction

βάθος - depth (m)

ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε.
ΑΝΩΝΥΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ
Τ.Θ. 60480 - 57001 ΘΕΡΜΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΤΗΛ: +30-2310.469.169 - FAX: +30-2310.469.161
http://www.geognosi.gr e-mail: geognosi@geognosi.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΑΤΙΚΟΥ ΠΕΝΕΤΡΟΜΕΤΡΟΥ
Ολλανδικός κώνος Begemann

ΕΡΓΟ: ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ Ν.ΒΥΣΣΑΣ Ν.ΕΒΡΟΥ

ΠΕΝΕΤΡΟΜΕΤΡΗΣΗ: **Π-1**

βάθος (m)	αντίσταση κώνου Fqc(kN)	αντίσταση κώνου + πλευρική τριβή Fqc+Ffs(kN)	ολική δύναμη Q(kN)	αντίσταση αιχμής qc(MPa)	τοπική πλευρική τριβή fs(kPa)	λόγος τριβής Fr(%)	κατάταξη εδάφους
0.00	0.00	0.00	0.00				
-0.20	0.20	0.40	0.70	0.20	13.33	6.67	organic CLAY & MIXED SOILS
-0.40	0.40	0.80	1.30	0.40	26.67	6.67	organic CLAY & MIXED SOILS
-0.60	0.70	1.20	2.00	0.70	33.33	4.76	medium CLAY
-0.80	0.40	0.90	2.40	0.40	33.33	8.33	organic CLAY & MIXED SOILS
-1.00	0.40	0.80	3.00	0.40	26.67	6.67	organic CLAY & MIXED SOILS
-1.20	0.70	1.60	3.20	0.70	60.00	8.57	organic CLAY & MIXED SOILS
-1.40	1.20	1.60	4.00	1.20	26.67	2.22	clayey SAND and SILT
-1.60	1.30	1.80	4.30	1.30	33.33	2.56	clayey SAND and SILT
-1.80	1.00	1.90	4.40	1.00	60.00	6.00	organic CLAY & MIXED SOILS
-2.00	3.40	5.80	6.20	3.40	160.00	4.71	sandy and silty CLAY
-2.20	4.00	5.00	7.90	4.00	66.67	1.67	medium dense SAND
-2.40	3.60	6.20	9.80	3.60	173.33	4.81	sandy and silty CLAY
-2.60	5.50	8.00	11.80	5.50	166.67	3.03	clayey SAND and SILT
-2.80	5.70	7.40	14.70	5.70	113.33	1.99	medium dense SAND
-3.00	2.00	4.00	11.60	2.00	133.33	6.67	very stiff CLAY
-3.20	1.70	3.40	11.40	1.70	113.33	6.67	very stiff CLAY
-3.40	2.40	3.70	13.40	2.40	86.67	3.61	sandy and silty CLAY
-3.60	2.70	3.50	16.00	2.70	53.33	1.98	medium dense SAND
-3.80	2.70	4.30	16.00	2.70	106.67	3.95	sandy and silty CLAY
-4.00	2.50	3.80	16.00	2.50	86.67	3.47	sandy and silty CLAY
-4.20	1.80	3.30	16.00	1.80	100.00	5.56	stiff CLAY
-4.40	2.60	3.80	18.00	2.60	80.00	3.08	sandy and silty CLAY
-4.60	3.90	6.80	21.00	3.90	193.33	4.96	very stiff CLAY
-4.80	5.20	7.40	25.00	5.20	146.67	2.82	clayey SAND and SILT
-5.00	6.60	8.50	28.00	6.60	126.67	1.92	medium dense SAND
-5.20	3.30	7.20	29.00	3.30	260.00	7.88	very stiff CLAY
-5.40	3.20	5.70	29.00	3.20	166.67	5.21	very stiff CLAY
-5.60	2.40	3.90	30.00	2.40	100.00	4.17	sandy and silty CLAY
-5.80	2.40	3.50	32.00	2.40	73.33	3.06	sandy and silty CLAY
-6.00	1.70	2.60	33.00	1.70	60.00	3.53	sandy and silty CLAY
-6.20	1.70	2.90	34.00	1.70	80.00	4.71	stiff CLAY
-6.40	2.00	3.50	37.00	2.00	100.00	5.00	stiff CLAY
-6.60	3.50	6.40	40.00	3.50	193.33	5.52	very stiff CLAY
-6.80	11.50	12.40	52.00	11.50	60.00	0.52	very shell SAND, LIMEROCK
-7.00	8.60	16.00	54.00	8.60	493.33	5.74	sandy and silty CLAY
-7.20	10.50	16.00	55.00	10.50	366.67	3.49	SILT-SAND mixture
-7.40	11.30	16.00	57.00	11.30	313.33	2.77	SILT-SAND mixture
-7.60	11.50	17.00	60.00	11.50	366.67	3.19	SILT-SAND mixture
-7.80	11.20	18.00	65.00	11.20	453.33	4.05	sandy and silty CLAY
-8.00	13.60	20.00	70.00	13.60	426.67	3.14	SILT-SAND mixture
-8.20	20.00	27.00	84.00	20.00	466.67	2.33	SILT-SAND mixture
-8.40	26.00	34.00	89.00	26.00	533.33	2.05	dense or cemented SAND
-8.60	32.00	47.00	94.00	32.00	1000.00	3.13	SILT-SAND mixture
-8.80	40.00	52.00	100.00	40.00	800.00	2.00	dense or cemented SAND

GGMmulti v4.1.04 GMT 22/02/2012 13:24

ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε.
ΑΝΩΝΥΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ
Τ.Θ. 60480 - 57001 ΘΕΡΜΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΤΗΛ: +30-2310.469.169 - FAX: +30-2310.469.161
http://www.geognosi.gr e-mail: geognosi@geognosi.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΑΤΙΚΟΥ ΠΕΝΕΤΡΟΜΕΤΡΟΥ - CONE PENETRATION TEST

Ολλανδικός κώνος Begemann - Mechanical friction jacket cone (Begemann)

Π-2

ΕΡΓΟ - PROJECT: ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ Ν.ΒΥΣΣΑΣ Ν.ΕΒΡΟΥ

Τύπος πενετρομετρικής αιχμής: Ολλανδικός κώνος με μανδύα τριβής Begemann M2
Τύπος πενετρόμετρου: Μηχανικός

Πενετρομέτρηση: Π-2
Ημερομηνία εκτέλεσης δοκιμής: 25-04-2012
Θέση δοκιμής:

Υψόμετρο δαπέδου εργασίας: -
Υψομετρική διαφορά δαπέδου εργασίας από επιφάνεια φυσικού εδάφους: -

