ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΩΝ

Ταχ. Δ/νση: Αθηνών 99, Καλαμάτα, 241 34
Πληροφορίες: Διαμαντόπουλος Βασίλης
Τηλέφωνο: 27213-60873
Φαξ: 27213-60708
Email: v.diamantopoulos@kalamata.gr

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 09 /02/2018

Αρ.Πρωτ.

Προς: **ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

Κοιν/ση: **1.** ΔΤΥ

ΘΕΜΑ : Παραλαβή της μελέτης με τίτλο : «Γεωτεχνική έρευνα & μελέτη για το έργο «Επέκταση δημοτικού σχολείου & νηπιαγωγείου στην Τ.Κ. Άριος»

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

- **ΠΗΓΗ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ:** Δημοτικοί πόροι
- **ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΠΙΣΤΩΣΗ**: 7.800,00 €
- **ΠΡΟΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΑΜΟΙΒΗ ΜΕΛΕΤΗΣ**: 7.786,02 € με Φ.Π.Α
- **ΑΠΟΦΑΣΗ ΑΠ' ΕΥΘΕΙΑΣ ΑΝΑΘΕΣΗΣ:** Απόφαση Δημάρχου 54141/24-11-2017, έπειτα από ηλεκτρονική κλήρωση που διενεργήθηκε την 14-11-2017 σύμφωνα με τα άρθρο 118 του Ν. 4412/16
- **ΑΝΑΔΟΧΟΣ**: HYDROMENT Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε.
- **ΣΥΜΒΑΣΗ :** α.π. 55635/5-12-2017 (Α.Δ.Α.Μ. 17SYMV002365887 2017-12-06) 7.786,02 € με Φ.Π.Α.
- **ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ ΠΕΡΑΙΩΣΗΣ :** Τριάντα (30) ημερολογιακές ημέρες με λήξη την 4 – 01 – 2018
- **ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ :** Διαμαντόπουλος Βασίλειος, πολ. μηχ στη Δ.Τ.Υ.

ΕΙΣΗΓΗΣΗ

Για την ολοκλήρωση εκπόνησης, από τη Δ/νση Τεχνικών Υπηρεσιών, της μελέτης με τίτλο «Επέκταση δημοτικού σχολείου & νηπιαγωγείου στην Τ.Κ. Άριος» και προκειμένου να ληφθούν τα προβλεπόμενα από τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό εδαφολογικά στοιχεία, συντάχθηκε από τη Δ/νση Τεχνικών Υπηρεσιών σχετικός φάκελος Δημόσιας σύμβασης με τίτλο «Γεωτεχνική έρευνα & μελέτη για το έργο «Επέκταση δημοτικού σχολείου & νηπιαγωγείου στην Τ.Κ. Άριος».

Στη συνέχεια, την 14/11/2017 διενεργήθηκε ηλεκτρονική κλήρωση μέσω του Κεντρικού Ηλεκτρονικού Συστήματος Κληρώσεων και ανάδοχος αναδείχθηκε η εταιρεία «HYDROMENT Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε.». Η σύμβαση με την ανάδοχο εταιρεία υπεγράφη την 5/12/2017.

Η μελέτη ολοκληρώθηκε και υποβλήθηκε εμπρόθεσμα την 4/01/2018 και εκδόθηκαν οι υπ' αριθμ. 5999/9-02-2018 Βεβαίωση Περαίωσης Μελέτης και 6000/9-02-2018 Απόφαση έγκρισης της από το Δ/ντη Τεχνικών Υπηρεσιών.

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο άρθρο 189 παρ. 3 του Ν. 4412/16 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών» ..... Η οριστική παραλαβή των μελετών πραγματοποιείται με απόφαση της Προϊσταμένης Αρχής, μετά την έγκριση του τελευταίου,

κατά τη σύμβαση, σταδίου της μελέτης και την έκδοση βεβαίωσης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, για την περαίωση των εργασιών της σύμβασης.

Μετά από τα παραπάνω

Ε Ι Σ Η Γ Ο Υ Μ Ε Θ Α

Την παραλαβή της μελέτης με τίτλο : «Γεωτεχνική έρευνα & μελέτη για το έργο «Επέκταση δημοτικού σχολείου & νηπιαγωγείου στην Τ.Κ. Άριος» όπως συντάχθηκε και υποβλήθηκε από την εταιρεία «HYDROMENT Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε.».

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ	Η ΤΜΗΜΑΤΑΡΧΗΣ	Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ. ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
		09 ΦΕΒ. 2018
ΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣ.	**ΛΥΚΟΥΡΓΙΑ ΧΡΙΣΤΙΝΑ**	**ΤΖΑΜΟΥΡΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	**ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**	**ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ :

1. Αντίγραφο Μελέτης
2. Βεβαίωση Περαίωσης
3. Εγκριτική Απόφαση Μελέτης

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΩΝ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ & ΑΥΤΕΠΙΣΤΑΣΙΑΣ

ΤΑΧ. Δ/ΝΣΗ: Αθηνών 99, Καλαμάτα, 24134
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Διαμαντόπουλος Βασίλειος
ΤΗΛΕΦΩΝΟ: 27213-60873
FAX: 27213-60708
EMAIL: v.diamantopoulos@kalamata.gr

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 9 /02/2018
Αρ.Πρωτ. 5999

Προς: **"HYDROMENT Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε"**
Τιμάνδρας 14
15771, Ζωγράφου

Κοιν/ση: **1. Δ.Τ.Υ.**

ΜΕΛΕΤΗ: Γεωτεχνική έρευνα & μελέτη για το έργο «Επέκταση δημοτικού σχολείου & νηπιαγωγείου στην Τ.Κ. Άριος

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΠΕΡΑΙΩΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο υπογεγραμμένος Τζαμουράνης Βασίλειος, Πολιτικός Μηχανικός, Δ/ντης Τεχνικών Υπηρεσιών Δήμου Καλαμάτας,

Έχοντας υπόψη :

1. Την υπ' αριθμ. 55635/5-12-2017 σύμβαση για την εκπόνηση της μελέτης του θέματος (Α.Δ.Α.Μ. 17SYMV002365887 2017-12-06).
2. Τα συμβατικά τεύχη της μελέτης
3. Την από 4/01/2018 εμπρόθεσμη υποβολή της μελέτης
4. Τις διατάξεις του άρθρου 183 του Ν. 4412/16 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών» όπως αυτός ισχύει σήμερα.
5. Την από 30/01/2018 Έκθεση του επιβλέποντος μηχανικού περί συμμόρφωσης του αναδόχου με τις συμβατικές του υποχρεώσεις.
6. Τις διαπιστώσεις μου μετά από έλεγχο των αναφερομένων.

Βεβαιώνουμε ότι η υπό την ανάδοχο εταιρεία "HYDROMENT Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε" εκπονηθείσα μελέτη, περαιώθηκε εμπρόθεσμα και ότι η ανάδοχος εταιρία συμμορφώθηκε με τις συμβατικές της υποχρεώσεις

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ
Καλαμάτα 9-2-2018
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗΣ
ΛΑΔΑΣ Δ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ.
ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΤΖΑΜΟΥΡΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΩΝ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ & ΑΥΤΕΠΙΣΤΑΣΙΑΣ

ΤΑΧ. Δ/ΝΣΗ: Αθηνών 99, Καλαμάτα, 24134
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Διαμαντόπουλος Βασίλειος
ΤΗΛΕΦΩΝΟ: 27213-60873
FAX: 27213-60708
EMAIL: v.diamantopoulos@kalamata.gr

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 9/02/2018
Αρ.Πρωτ. 6000

Προς: **"HYDROMENT Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε"**
Τιμάνδρας 14
15771, Ζωγράφου

Κοιν/ση: **1. Δ.Τ.Υ.**

ΘΕΜΑ: Εγκριτική απόφαση άρθρου 189 παρ. 1 Ν. 4412/2016«Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών»

ΜΕΛΕΤΗ: Γεωτεχνική έρευνα & μελέτη για το έργο «Επέκταση δημοτικού σχολείου & νηπιαγωγείου στην Τ.Κ. Άριος

Ο υπογεγραμμένος Τζαμουράνης Βασίλειος, Πολιτικός Μηχανικός, Δ/ντης Τεχνικών Υπηρεσιών Δήμου Καλαμάτας,

Έχοντας υπόψη :

1. Την υπ' αριθμ. 55635/5-12-2017 σύμβαση για την εκπόνηση της μελέτης του θέματος (Α.Δ.Α.Μ. 17SYMV002365887 2017-12-06).
2. Τα συμβατικά τεύχη της μελέτης
3. Την από 4/01/2018 εμπρόθεσμη υποβολή της μελέτης
4. Την υπ' αριθμ.5999/9-2-2018 βεβαίωση περαίωσης εργασιών της μελέτης.
5. Τις διατάξεις του άρθρου 189 του Ν. 4412/16 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών» όπως αυτός ισχύει σήμερα

Εγκρίνουμε την μελέτη του θέματος, όπως αυτή υποβλήθηκε από την ανάδοχο εταιρεία, πιστοποιούμε την τήρηση όλων των προδιαγραφών, κανονισμών και τεχνικών οδηγιών που ισχύουν κατά το χρόνο σύνταξης αυτής και βεβαιώνουμε την ποιοτική και ποσοτική της επάρκεια καθώς και τη συμμόρφωση του αναδόχου προς τις συμβατικές εν γένει υποχρεώσεις του.

Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ.
ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ
Καλαμάτα 9-2-2018
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗΣ

ΤΖΑΜΟΥΡΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

"ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ: ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΣΤΗΝ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ"

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2018

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:	HYDROMENT - ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε. ΤΙΜΑΝΔΡΑΣ 14 & ΑΝΑΚΡΕΟΝΤΟΣ 95 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, Τ.Κ. 15771 ΤΗΛ.2107775514 FAX:2107713925

ΘΕΜΑ ΤΕΥΧΟΥΣ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ	R01
	ΚΛΙΜΑΚΑ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ :	ΣΦΡΑΓΙΔΑ - ΥΠΟΓΡΑΦΗ
HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.	HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ : 30/1/18 ΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Β' β
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ : 7/2/18 Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΓΖΑΜΟΥΡΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

Α/Α	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΑΙΤΙΑ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ
	03-01-2018	

ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ με τις κάτωθι παρατηρήσεις :

Η ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΜΕ ΤΗΝ ΑΠΟΦΑΣΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ 1

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ 2

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ 2

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ 3

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 4

1.1. ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ 4
1.2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ 4
1.3. ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 5
1.4. ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ 5
1.5. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ 6

2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ - ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ - ΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ 7

2.1. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ - ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ 7
2.2. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ 10
2.3. ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ 11

3. ΕΚΤΕΛΕΣΘΕΙΣΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ 12

4. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ 16

4.1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ 16
4.2. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ GU-I 17
4.2.1. Γενικά *17*
4.2.2. Φυσικά Χαρακτηριστικά Ενότητας *17*
4.2.1. Μηχανικά Χαρακτηριστικά Ενότητας *18*
4.3. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΠΡΟΦΙΛ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 20

5. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ 22

5.1. ΓΕΝΙΚΑ 22
5.2. ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΜΕΣΩ ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΩΝ ΣΤΟ ΗΜΙΤΕΛΕΣ ΚΤΙΡΙΟ 23
5.3. ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΜΕΣΩ ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΘΗΚΗ 60m² 25

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΚΡΙΣΙΜΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ 28

7. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑΤΑ 32

7.1. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Α: ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΜΕ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΕΥΝΩΝ 32

7.2. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Β: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ 33

7.3. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Γ: ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΩΝ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ 36

7.4. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Δ: ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ 42

7.5. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Ε: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ 43

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Πίνακας κατηγοριών συντελεστή υδροπερατότητας. 10
Πίνακας 2. Γεωμετρικά χαρακτηριστικά ερευνητικών γεωτρήσεων. 12
Πίνακας 3. Εργασίες υπαίθρου. 13
Πίνακας 4. Αποτελέσματα δοκιμών πρότυπης διείσδυσης SPT στη γεώτρηση Γ1. 13
Πίνακας 5. Αποτελέσματα δοκιμών πρότυπης διείσδυσης SPT στη γεώτρηση Γ2. 14
Πίνακας 6. Κατάταξη εδαφών βάσει της πρότυπης δοκιμής διείσδυσης, N_{SPT} κατά Terzaghi 14
Πίνακας 7. Επιλεχθέντα χαρακτηριστικά δείγματα. 15
Πίνακας 8. Στρωματογραφία της περιοχής, όπως συναντήθηκε κατά τη γεώτρηση Γ1. 16
Πίνακας 9. Στρωματογραφία της περιοχής, όπως συναντήθηκε κατά τη γεώτρηση Γ2. 16
Πίνακας 10. Βάθη εμφάνισης της γεωτεχνικής ενότητας GU-I ανά γεώτρηση 17
Πίνακας 11. Φυσικά χαρακτηριστικά Γεωτεχνικής Ενότητας GU-I 17
Πίνακας 12. Δοκιμές μηχανικών χαρακτηριστικών γεωτεχνικής ενότητας GU-I. 18
Πίνακας 13. Εκτίμηση των γεωτεχνικών παραμέτρων σχεδιασμού της Γεωτεχνικής Ενότητας GU-I σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα. 19
Πίνακας 14. Συνοπτικές παράμετροι σχεδιασμού γεωτεχνικής ενότητας GU-I. 20
Πίνακας 15. Γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού της εξυγιαντικής στρώσης. 22
Πίνακας 16. Αποτελέσματα αναλύσεων φέρουσας ικανότητας πεδιλοδοκού στο ημιτελές κτίριο. 25
Πίνακας 17. Αποτελέσματα αναλύσεων φέρουσας ικανότητας πεδιλοδοκού στην προσθήκη διώροφου κτιρίου. 27
Πίνακας 18. Συνοπτικές παράμετροι σχεδιασμού γεωτεχνικής ενότητας GU-I. 29
Πίνακας 19. Γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού της εξυγιαντικής στρώσης. 30
Πίνακας 20. Αποτελέσματα αναλύσεων φέρουσας ικανότητας πεδιλοδοκού στο ημιτελές κτίριο. 30
Πίνακας 21. Αποτελέσματα αναλύσεων φέρουσας ικανότητας πεδιλοδοκού στην προσθήκη διώροφου κτιρίου 31

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Απόσπασμα ορθοφωτοχάρτη Google Earth, στο οποίο παρουσιάζεται ο οικισμός Άρις και το περίγραμμα του οικοπέδου του σχολείου. 6
Σχήμα 2. Γεωλογικός Χάρτης κλίμακας 1:50.000 (το βέλος δείχνει κατά προσέγγιση τη θέση του Σχολείου). 9
Σχήμα 3. Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας 11
Σχήμα 4. Διακύμανση τιμών N_{SPT} με το βάθος στις γεωτρήσεις Γ1 και Γ2. 14
Σχήμα 5. Γεωτεχνική τομή σχεδιασμού. 21
Σχήμα 6. Ανάλυση εκτίμησης φέρουσας ικανότητας πεδιλοδοκού στο ημιτελές κτίριο με τον κώδικα FOOTING της εταιρείας GGU SOFTWARE (Version 4.23). 24
Σχήμα 7. Ανάλυση εκτίμησης φέρουσας ικανότητας πεδιλοδοκού στην προσθήκη του διώροφου κτιρίου με τον κώδικα FOOTING της εταιρείας GGU SOFTWARE (Version 4.23). 26
Σχήμα 8. Foundation analysis and design, J.E. Bowles, 5th Edition, Πίνακας 2-8, σελ. 125. 36
Σχήμα 9. Earth Manual, 3rd Edition, Figure 1-32, page 48. 36
Σχήμα 10. Essential of soil mechanics and foundations – Basic geotechnics, D.F. McCarthy 5th Edition, Πίνακας 11-1, σελ. 376. 37

Σχήμα 11. Pile Design & Construction Practice, Fourth Edition, M. J. Tomlinson, Πίνακες Ιδιοτήτων Υλικών, Παράρτημα, σελ, 402. 37
Σχήμα 12. Παράμετροι σχεδιασμού κατά NAVFAC (1971) σύμφωνα με την ταξινόμηση των εδαφών. 38
Σχήμα 13. Correlation between N value and undrained shear strength, cu for insensitive clays (after Sstroud, 1974). 38
Σχήμα 14. Παράμετροι σχεδιασμού κατά DIN 1055, σύμφωνα με την ταξινόμηση των εδαφών. 39
Σχήμα 15. Relationship between Standard Penetration Test N-values and Angle of Shearing Resistance (after Peck, Hanson and Tromburn). 40
Σχήμα 16. Granular Soil Properties (after Teng 1962). 40
Σχήμα 17. Approximate Correlation for Consolidation Characteristics of Silts and Clays (NAVFAC, 1971, page 7.1. 41

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 : Θέση εκτέλεσης γεώτρησης Γ1. 33
Εικόνα 2 : Γεώτρηση Γ1, βάθος 0,00 - 4,00m. 33
Εικόνα 3 : Γεώτρηση Γ1, βάθος 4,00 - 8,00m. 34
Εικόνα 4 : Γεώτρηση Γ1, βάθος 8,00 - 10,00m. 34
Εικόνα 5 : Θέση εκτέλεσης γεώτρησης Γ2. 35
Εικόνα 6 : Γεώτρηση Γ2, βάθος 0,00 - 5,00m. 35

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Η παρούσα Γεωτεχνική Μελέτη εκπονείται στα πλαίσια της σύμβασης με αρ. πρωτ. 55635/05-12-2017, που υπεγράφει μεταξύ του **ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**, νομίμως εκπροσωπούμενο από το **Δήμαρχο κ. Π. Νίκα** και την εταιρεία **HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.**, νομίμως εκπροσωπούμενη από τον **κ. Γ. Τσοτσώνη**, βάσει της οποίας ανατίθεται η εκπόνηση της μελέτης με τίτλο: **"ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ: ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΣΤΗΝ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ"**.

1.2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αντικείμενο της παρούσας Μελέτης είναι η διενέργεια Γεωτεχνικής Έρευνας, στα πλαίσια της διερεύνησης του συνθηκών θεμελίωσης της κτιριακής προσθήκης επιφάνειας 60m² του Δημοτικού Σχολείου και Νηπιαγωγείου της Τ.Κ. Άριος του Δήμου Καλαμάτας, λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές γεωτεχνικές συνθήκες και τη φύση του υπό μελέτη έργου. Επιπλέον, αντικείμενο της παρούσας μελέτης, πέρα της διάτρησης των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων, αποτελεί η εκτέλεση των απαραίτητων εργαστηριακών δοκιμών για τον προσδιορισμό των φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών των διατρηθέντων σχηματισμών, ως επίσης και η σύνταξη της Έκθεσης Παρουσίασης και Αξιολόγησης της Γεωτεχνικής Έρευνας, όπου θα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των εργασιών υπαίθρου και εργαστηρίου, καθώς και η αξιολόγηση τους, ως επίσης και ο προσδιορισμός των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων των εδαφικών σχηματισμών, η δημιουργία αντιπροσωπευτικού γεωτεχνικού προφίλ σχεδιασμού, με τις τιμές σχεδιασμού των διαφόρων γεωτεχνικών ενοτήτων και ο προσδιορισμός των παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας των απαντώμενων γεωτεχνικών ενοτήτων. Επιπρόσθετα στα πλαίσια της παρούσας θα προσδιοριστεί η φέρουσα ικανότητα των εδαφών θεμελίωσης, ως επίσης και οι αναμενόμενες καθιζήσεις, ενώ παράλληλα θα προταθούν και οι κατάλληλοι δείκτες εδάφους.

Οι γεωερευνητικές εργασίες που εκτελέστηκαν, περιλάμβαναν την διάτρηση δυο (2) δειγματοληπτικών γεωτρήσεων συνεχούς δειγματοληψίας για τη διερεύνηση των συνθηκών θεμελίωσης στην περιοχή της προσθήκης. Το συνολικό οικόπεδο του σχολικού συγκροτήματος καταλαμβάνει έκταση 2.904,60m², εντός του οποίο υφίσταται λιθόκτιστο κτίριο επιφάνειας κατόψεως 345m² στο οποίο στεγάζεται και λειτουργεί το Δημοτικό Σχολείο. Επιπλέον, από την πρώην Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Μεσσηνίας, δυνάμει της υπ' αριθμ. 279/2010 Οικοδομικής Άδειας έχει κατασκευαστεί ο φέρον οργανισμός (υπόγειο και υποστηλώματα ισογείου) νέου κτιρίου, επί του οποίου θα πραγματοποιηθεί η προσθήκη επιφάνειας 60m², που αναφέρθηκε ανωτέρω.

Επιπλέον στα πλαίσια της γεωτεχνικής αξιολόγησης των γεωερευνητικών εργασιών υπαίθρου και εργαστηρίου, θα γίνει η ερμηνεία και αξιολόγηση των στοιχείων της γεωτεχνικής έρευνας και όλων των λοιπών διαθέσιμων στοιχείων, με στόχο τον καθορισμό των γεωτεχνικών παραμέτρων σχεδιασμού και του γεωτεχνικού προσομοιώματος στο υπό μελέτη οικόπεδο. Αναφορικά με τις τεχνικογεωλογικές συνθήκες στην

περιοχή του οικοπέδου και τις γεωτεχνικές παραμέτρους σχεδιασμού σημειώνεται ότι εκτός από τα στοιχεία της γεωτεχνικής έρευνας που διενεργήθηκε στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας Μελέτης, λήφθηκαν επίσης υπόψη στοιχεία της διεθνούς βιβλιογραφίας, ως επίσης και στοιχεία της υφιστάμενης εμπειρίας από τη σύνταξη γεωτεχνικών μελετών σε ανάλογες τεχνικογεωλογικές συνθήκες.

Για την εκπόνηση της παρούσας Έκθεσης Γεωτεχνικής Αξιολόγησης ελήφθη υπόψη το τοπογραφικό διάγραμμα κάλυψης της περιοχής μελέτης, όπως αυτό παραδόθηκε από την Τεχνικής Υπηρεσία του Δήμου Καλαμάτας.

1.3. ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Για την εκπόνηση της παρούσας, ελήφθησαν υπόψη τα κατωτέρω διαθέσιμα στοιχεία - μελέτες που αφορούν στο συγκεκριμένο έργο:

[1] Στατικός Υπολογισμός για το έργο: Αναθεώρηση της υπ' αριθμόν 279/2010 ως προς: (Α) Την αλλαγή όλων των μελετών για την κατασκευή προσθήκης κατ' επέκταση και καθ' ύψος διώροφης οικοδομής με υπόγειο για χρήση νηπιαγωγείου και δημοτικού σχολείου της Τ.Κ. Άριος, (Β) Την αλλαγή ιδιοκτήτη και (Γ) Την αλλαγή μελετητών και επιβλεπόντων μηχανικών, Νικόλαος Γιαννακόπουλος, Απρίλιος 2017.

[2] Τομή Γ-Γ' της μελέτης: Αναθεώρηση της υπ' αριθμόν 279/2010 ως προς: (Α) Την αλλαγή όλων των μελετών για την κατασκευή προσθήκης κατ' επέκταση και καθ' ύψος διώροφης οικοδομής με υπόγειο για χρήση νηπιαγωγείου και δημοτικού σχολείου της Τ.Κ. Άριος, (Β) Την αλλαγή ιδιοκτήτη και (Γ) Την αλλαγή μελετητών και επιβλεπόντων μηχανικών, Νικόλαος Γιαννακόπουλος, Απρίλιος 2017.

[3] Τοπογραφικό Διάγραμμα για το έργο: Αναθεώρηση της υπ' αριθμόν 279/2010 ως προς: (Α) Την αλλαγή όλων των μελετών για την κατασκευή προσθήκης κατ' επέκταση και καθ' ύψος διώροφης οικοδομής με υπόγειο για χρήση νηπιαγωγείου και δημοτικού σχολείου της Τ.Κ. Άριος, (Β) Την αλλαγή ιδιοκτήτη και (Γ) Την αλλαγή μελετητών και επιβλεπόντων μηχανικών, Ηλίας Παγάνης - Γεωργία Κακάρογλου, Ιανουάριος 2017.

1.4. ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Για την εκπόνηση της παρούσας Μελέτης Παρουσίασης και Αξιολόγησης των Γεωτεχνικών Ερευνών Υπαίθρου και Εργαστηρίου και της Μελέτης Θεμελίωσης εργάστηκαν οι:

1. Γιώργος Κριτσωτάκης, Γεωλόγος – Γεωτεχνικός.
2. Γιώργος Τσοτσώνης, Πολ. Μηχανικός.
3. Στέλιος Παπαδόπουλος, Σχεδιαστής.

1.5. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το οικόπεδο επί του οποίου πραγματοποιήθηκε η γεωτεχνική έρευνα υπαίθρου και όπου πρόκειται να κατασκευαστεί η προσθήκη διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο του Δημοτικού Σχολείου και Νηπιαγωγείου, τοποθετείται εντός του οικισμούς Άρις της Τ.Κ. Άριος του Δήμου Καλαμάτας. Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω το εν λόγω οικόπεδο καταλαμβάνει έκταση 2.904,60m². Στο παρακάτω σχήμα, που αποτελεί απόσπασμα της δορυφορικής εικόνας google earth, αποτυπώνεται το υπό μελέτη οικόπεδο.



Σχήμα 1. Απόσπασμα ορθοφωτοχάρτη Google Earth, στο οποίο παρουσιάζεται ο οικισμός Άρις και το περίγραμμα του οικοπέδου του σχολείου.

2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ - ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ - ΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ

2.1. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ - ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Η ευρύτερη περιοχή των υπό μελέτη οικοπέδων αποτελεί ένα χώρο με πανομοιότυπη μορφολογική σύνθεση στον οποίο συναντώνται περιοχές με μικρές κυρίως κλίσεις και περιοχές με ενδιάμεσες κλίσεις. Κυρίαρχο ρόλο στη διαμόρφωση του αναγλύφου στην εν λόγω περιοχή διαδραμάτισε η νεοτεκτονική δραστηριότητα και οι διεργασίες αποσάθρωσης και διάβρωσης που ακολούθησαν. Κύριο μορφολογικό χαρακτηριστικό της ευρύτερης περιοχής μελέτης αποτελεί η παρουσία του ποταμού Πάμισου, που διέρχεται νότια και δυτικά του οικισμού Άρις.

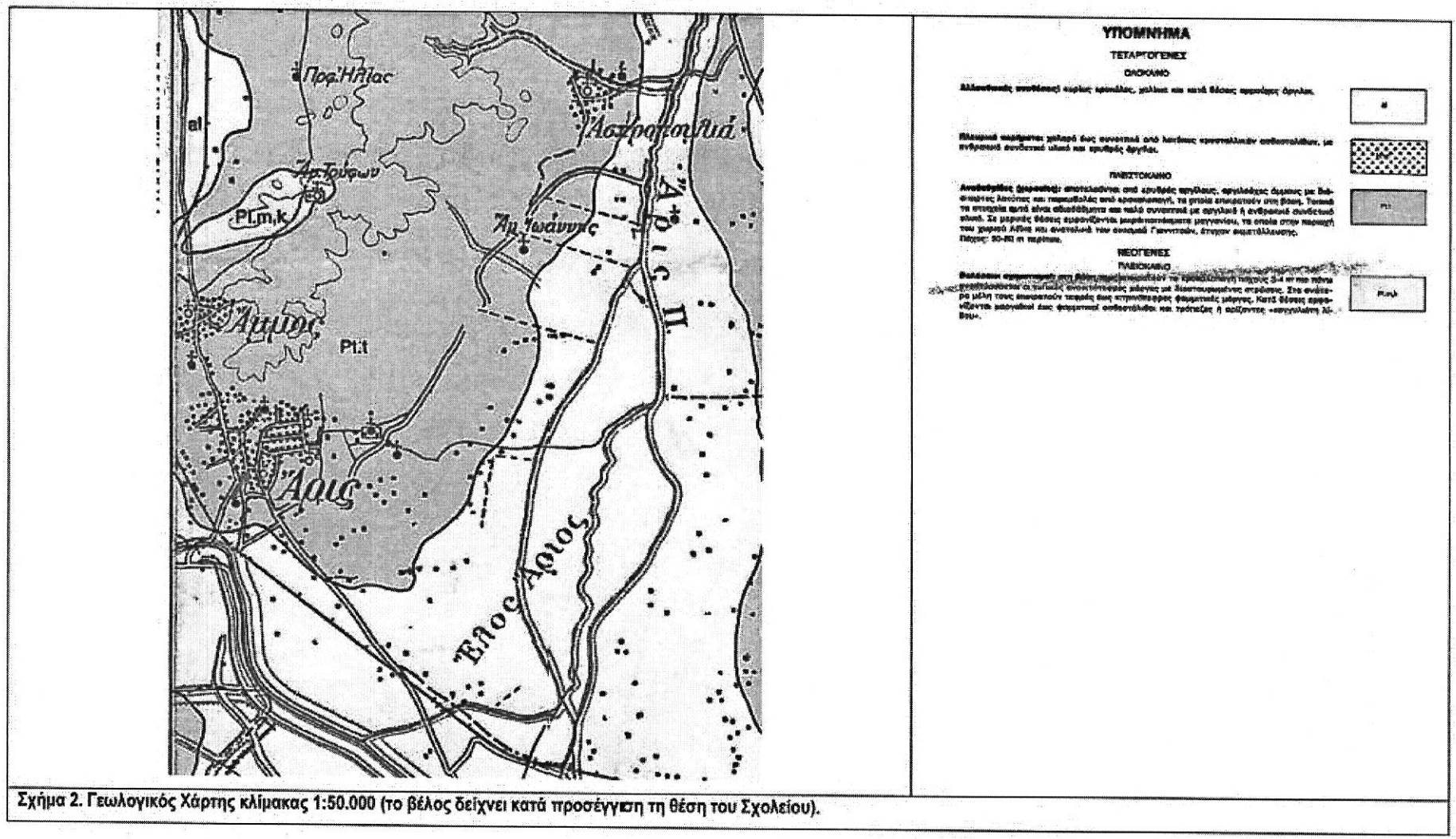
Από το διαθέσιμο τοπογραφικό υπόβαθρο και το τοπογραφικό διάγραμμα κλίμακας 1:5.000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού, ως επίσης και από τις επισκέψεις πεδίου, προκύπτει ότι η στενή περιοχή του οικοπέδου επί του οποίου θα πραγματοποιηθεί η επέκταση του Δημοτικού Σχολείου και Νηπιαγωγείου, χαρακτηρίζεται από ήπια σχετικά κλίση, εντός του γηπέδου η κλίση είναι μηδενική.

Τα διαθέσιμα γεωλογικά και τεκτονικά στοιχεία του άμεσου περιβάλλοντος του υπό μελέτη έργου, παρουσιάζονται στο ακόλουθο σχήμα, απόσπασμα του γεωλογικού χάρτη «Φύλλο Καλαμάτα» (κλίμακας: 1:50.000 του Ι.Γ.Μ.Ε.). Η στενή περιοχή του έργου τοποθετείται στο οικισμό Άρις του Δήμου Καλαμάτας.

Σύμφωνα με τις επί τόπου παρατηρήσεις στην ευρύτερη περιοχή του έργου εμφανίζονται τεταρτογενείς σχηματισμοί αποτελούμενοι από αργίλους, άμμους, κροκαλοπαγή, κροκάλες και χαλίκια. Στην ευρύτερη περιοχή εμφανίζονται νεογενείς σχηματισμοί του Πλειοκαίνου, αποτελούμενες από κροκαλοπαγή και μάργες. Η στρωματογραφική κολώνα της ευρύτερης περιοχής μελέτης όπως προέκυψε στα πλαίσια της επί τόπου αναγνώρισης, παρουσιάζεται περιληπτικά κατωτέρω από τους νεώτερους προς τους παλαιότερους γεωλογικούς σχηματισμούς.

- Τεταρτογενείς σχηματισμοί του Ολοκαίνου: **Αλλουβιακές αποθέσεις (al)**: αποτελούμενες κυρίως από κροκάλες, χαλίκια και κατά θέσεις αμμούχες άργιλοι.
- Τεταρτογενείς σχηματισμοί του Πλειστοκαίνου: **Χερσαίες αναβαθμίδες (Pt.t)**: αποτελούμενες από χαλαρές έως συνεκτικές λατύπες κρυσταλλικών ασβεστολίθων, με ανθρακικό συνδετικό υλικό και ερυθρές άργιλοι.
- Νεογενείς σχηματισμοί του Πλειοκαίνου: **Θαλάσσιοι σχηματισμοί (Pl.m.k)**: στη βάση τους επικρατούν τα κροκαλοπαγή πάχους 3-4m πιο πάνω αναπτύσσονται οι τυπικές ανοικτότεφρες μάργες με διασταυρωμένες στρώσεις. Στα ανώτερα μέλη τους επικρατούν τεφρές έως κιτρινότεφρες ψαμμιτικές μάργες. Κατά θέσεις εμφανίζονται μαργαϊκοί έως ψαμμιτικοί ασβεστόλιθοι και τράπεζες ή ορίζοντες κογχυλιάτη λίθου.

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων, προκύπτει ότι αυτές διέτρησαν το ***σχηματισμό των χερσαίων αναβαθμίδων*** *αποτελούμενο καστανέρυθρες αργιλούχες άμμους με ενστρώσεις αργίλων.*



Σχήμα 2. Γεωλογικός Χάρτης κλίμακας 1:50.000 (το βέλος δείχνει κατά προσέγγιση τη θέση του Σχολείου).

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ
Δήμος Καλαμάτας	HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

2.2. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Οι υδρογεωλογικές συνθήκες της ευρύτερης περιοχής χαρακτηρίζονται από έντονη ετερογένεια, που οφείλεται στην καθεαυτή υδρογεωλογική συμπεριφορά των σχηματισμών. Τα διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με τις υδρογεωλογικές συνθήκες στην ευρύτερη περιοχή προέρχονται από τις επισκοπήσεις πεδίου, ως επίσης και από τα στοιχεία διάτρησης των δυο (2) δειγματοληπτικών γεωτρήσεων, στο υπό μελέτη οικόπεδο.

Για τον χαρακτηρισμό του βαθμού υδροπερατότητας των γεωλογικών σχηματισμών έχει καθιερωθεί η ταξινόμηση του συντελεστή υδροπερατότητας, k, κατά Terzaghi & Peck (1967) που παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 1. Πίνακας κατηγοριών συντελεστή υδροπερατότητας.

Συντελεστής k (cm/sec)	Χαρακτηρισμός
$> 10^{-1}$	ΥΨΗΛΗ
$10^{-1} - 10^{-3}$	ΜΕΤΡΙΑ
$10^{-3} - 10^{-5}$	ΧΑΜΗΛΗ
$10^{-5} - 10^{-7}$	ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ
$< 10^{-7}$	ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΑΔΙΑΠΕΡΑΤΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ

Οι γεωλογικές ενότητες των αργίλων και των αργιλούχων άμμων που δομούν την περιοχή αντιστοιχούν σε δυο διακριτές υδρολιθολογικές ενότητες.

- Αργιλούχες άμμοι.
- Άργιλοι.

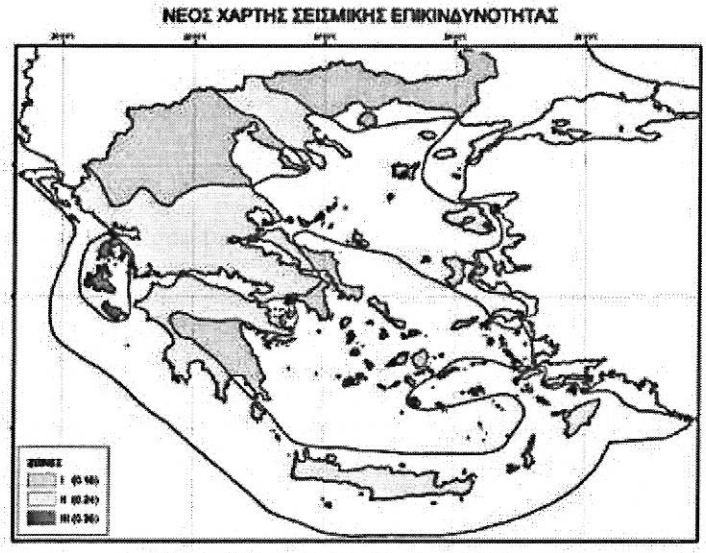
Οι άμμοι χαρακτηρίζονται εν γένει ως σχηματισμός με υψηλή υδροπερατότητα. Πρακτικά ο εν λόγω σχηματισμός χαρακτηρίζεται από την παρουσία σημαντικού πρωτογενούς πορώδους και καθίσταται διαπέρατος, η εν λόγω θεώρηση διαφοροποιείται τοπικά από την παρουσία των αργίλων. Συνεπώς ο εν λόγω σχηματισμός χαρακτηρίζεται από μέτρια έως υψηλή διαπερατότητα (10^{-3} <kcm/sec).

Οι άργιλοι χαρακτηρίζονται εν γένει ως σχηματισμός με πολύ χαμηλή υδροπερατότητα. Πρακτικά στον εν λόγω σχηματισμό απουσιάζει εντελώς το πρωτογενές πορώδες και καθίσταται αδιαπέρατος. Συνεπώς ο εν λόγω σχηματισμός χαρακτηρίζεται από πολύ χαμηλή υδροπερατότητα ($k<10^{-7}$cm/sec).

Κατά τη διάτρηση των γεωτρήσεων Γ1 και Γ2 διαπιστώθηκε η παρουσία υδροφόρου ορίζοντα σε βάθος περί τα -3m από την επιφάνεια του φυσικού αναγλύφου, η οποία μετά την παρέλευση μικρού χρονικού διαστήματος ανήλθε στα -2m, γεγονός του υποδεικνύει ότι ο υδροφόρος ορίζοντας της περιοχής έρευνας βρίσκεται υπό πίεση.

2.3. ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

Σύμφωνα με την αναθεώρηση του Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας (ΦΕΚ 1154/Β/12-8-2003) του ισχύοντα Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ 2000), η εν λόγω περιοχή εντάσσεται όσον αφορά τη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας στην κατηγορία ΙΙ με σεισμική επιτάχυνση σχεδιασμού για το έδαφος Α = 0,24g.



Σχήμα 3. Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας

Σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό, οι γεωλογικοί σχηματισμοί που διατρήθηκαν και στις δυο (2) δειγματοληπτικές γεωτρήσεις, κατατάσσονται στην κατηγορία Β.

3. ΕΚΤΕΛΕΣΘΕΙΣΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Το συνολικό οικόπεδο του σχολείου καταλαμβάνει έκταση 2.904,60m², εντός του οποίο υφίσταται λιθόκτιστο κτίριο επιφάνειας κατόψεως 345m² στο οποίο στεγάζεται και λειτουργεί το Δημοτικό Σχολείο, επίσης, από την πρώην Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Μεσσηνίας, δυνάμει της υπ' αριθμ. 279/2010 Οικοδομικής Άδειας έχει κατασκευαστεί ο φέρον οργανισμός (υπόγειο και υποστηλώματα ισογείου) νέου κτιρίου, επί του οποίου θα πραγματοποιηθεί η προσθήκη επιφάνειας 60m², που αναφέρθηκε ανωτέρω.

Στα πλαίσια της γεωτεχνικής έρευνας υπαίθρου διανοίχθηκαν δυο (2) δειγματοληπτικές γεωτρήσεις Γ1 και Γ2 στη νοτιοδυτική και στη βορειοανατολική πλευρά του ημιτελούς κτιρίου (έχει κατασκευαστεί ο φέρον οργανισμός, υπόγειο και υποστηλώματα ισογείου, επί του οποίου θα πραγματοποιηθεί η προσθήκη κατ' έκταση επιφάνειας 60m²), δυνάμει της υπ' αριθμ. 279/2010 Οικοδομικής Άδειας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Μεσσηνίας.

Οι δειγματοληπτικές γεωτρήσεις διατρήθηκαν από διμελές πλήρωμα (γεωτρυπανιστής και βοηθός) υπό τη συνεχή επίβλεψη επιτόπου εκπροσώπου του μελετητή. Για την εκτέλεση των γεωτρήσεων χρησιμοποιήθηκε ένα (1) περιστροφικό γεωτρύπανο, τύπου ACKER επί τροχοφόρου αυτοκινούμενου οχήματος μάρκας FORD. Η δειγματοληψία ήταν συνεχής και το ποσοστό πυρηνοληψίας έφτανε το 90-100%. Για την προχώρηση στους εδαφικούς σχηματισμούς που συναντήθηκαν επιλέχθηκε η δειγματοληψία με τη χρήση μονής καροταρίας και την περιοδική προσθήκη νερού για την ψύξη της κεφαλής της διατρητικής στήλης ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή απόληψη δείγματος. Τονίζεται ότι, κατά τη διάρκεια των εργασιών υπαίθρου απαντήθηκε υδροφόρος ορίζοντας και στις δυο δειγματοληπτικές γεωτρήσεις σε βάθος περί τα -3,00m. Η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα σταδιακά ανήλθε στο βάθος των -2,00m, μετά την παρέλευση μικρού χρονικού διαστήματος. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα βάθη και οι θέσεις των ερευνητικών γεωτρήσεων: Εκτελέστηκαν δυο (2) δειγματοληπτικές γεωτρήσεις:

Πίνακας 2. Γεωμετρικά χαρακτηριστικά ερευνητικών γεωτρήσεων.

Α/Α	Οικόπεδο	Γεώτρηση	Βάθος (m)	Συντεταγμένες		
				X	Y	Z
1	ΣΧΟΛΕΙΟ	Γ1	10,00	322409	4107223	+21,70m
2		Γ2	5,00	322425	4107242	+21,70m

Σημειώνεται ότι, με βάση και τον αρχικό προγραμματισμό του έργου προβλεπόταν η διάτρηση δυο ερευνητικών γεωτρήσεων βάθους 5m έκαστη, εντούτοις λαμβάνοντας υπόψη τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της υπό μελέτη θεμελίωσης και τους διατρηθέντες γεωλογικούς σχηματισμούς, επιλέχθηκε η αύξηση του βάθους έρευνας στη μια γεώτρηση. Έτσι το βάθος της γεώτρησης Γ1 έφτασε στα 10,0m.

Οι θέσεις των γεωτρήσεων καθορίστηκαν επί του διατιθέμενου τοπογραφικού διαγράμματος και παρουσιάζονται στη συνημμένη οριζοντιογραφία του Προσαρτήματος Α.

Για τη διάνοιξη των γεωτρήσεων Γ1 και Γ2 χρησιμοποιήθηκαν οι καροταρίες και η σωλήνωση που παρουσιάζονται στον κατωτέρω πίνακα και εκτελέστηκαν επί τόπου δοκιμές προσδιορισμού των μηχανικών χαρακτηριστικών των απαντώμενων σχηματισμών.

Πίνακας 3. Εργασίες υπαίθρου.

	Γεώτρηση	Γ1	Γ2
	Διάμετρος		
Καροταρία	101mm	0,00 – 10,00	0,00 – 5,00
Σωλήνωση	120/107mm	4,00	2,00
Βάθος διάτρησης (m)	-	10,00	5,00
Δοκιμές S.P.T.	-	4	2

Το σύνολο των δειγμάτων τοποθετήθηκε σε ειδικά ξύλινα κιβώτια («κασάκια»), ώστε να διατηρηθεί η μηχανική τους ακεραιότητα. Σε επιλεγμένα εδαφικά δείγματα τοποθετήθηκε ζελατίνα και διπλή πλαστική σακούλα έτσι να διατηρηθούν τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά τους. Τα δείγματα φωτογραφήθηκαν επί τόπου και παρουσιάζονται στο Προσάρτημα Β.

Απολήφθησαν συνολικά 15 δείγματα "εν ξηρώ" (φραγμοί) και εκτελέστηκαν 6 δοκιμές πρότυπης διείσδυσης (SPT) σύμφωνα με τη συνήθη σχετική διαδικασία, ανά δύο μέτρα βάθους γεώτρησης.

Συνολικά εκτελέστηκαν τέσσερις (4) δοκιμές τυποποιημένης διεισδύσεως (SPT) εντός της γεώτρησης Γ1 και δυο (2) δοκιμές SPT στη γεώτρηση Γ2. Τα αποτελέσματα των επί τόπου αυτών δοκιμών παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες.

Πίνακας 4. Αποτελέσματα δοκιμών πρότυπης διείσδυσης SPT στη γεώτρηση Γ1.

Γεώτρηση Γ1				
	Προσπάθειες			
Βάθος (m)	1η Αριθμός κτύπων	2η	3η	Αριθμός N
2,00 - 2,45	17	23	30	53
4,00 - 4,43	17	30	50_{13}	ΑΡΝΗΣΗ
6.00 – 6.45	19	28	46	74
8,00 - 8,45	20	31	47	78

Πίνακας 5. Αποτελέσματα δοκιμών πρότυπης διείσδυσης SPT στη γεώτρηση Γ2.

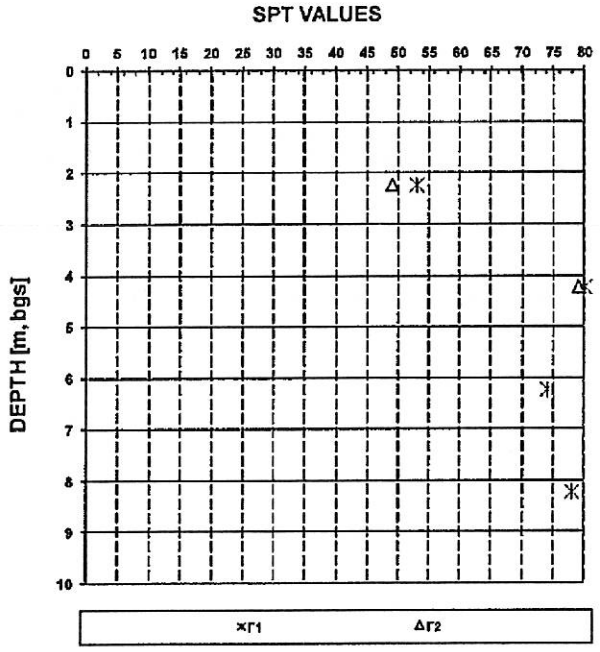
Γεώτρηση Γ2				
	Προσπάθειες			
Βάθος (m)	1η Αριθμός κτύπων	2η	3η	Αριθμός N
2,00 - 2,45	15	21	28	49
4,00 - 4,45	16	31	48	79

Για την αξιολόγηση της δομής των εδαφών βάσει της πρότυπης δοκιμής διείσδυσης παρατίθεται ο ακόλουθος πίνακας .

Πίνακας 6. Κατάταξη εδαφών βάσει της πρότυπης δοκιμής διείσδυσης, N_{SPT} κατά Terzaghi

ΚΟΚΚΩΔΗ ΕΔΑΦΗ (ΑΜΜΟΙ)		ΣΥΝΕΚΤΙΚΑ ΕΔΑΦΗ (ΑΡΓΙΛΟΙ)	
0-4	Πολύ Χαλαρό	<2	Πολύ Μαλακή
4-10	Χαλαρό	2 – 4	Μαλακή
10 – 30	Μέσης Πυκνότητας	4 – 8	Μέση Στιφρή
30 – 50	Πυκνής Απόθεσης	8 – 15	Στιφρή
> 50	Πολύ Πυκνής Απόθεσης	15 – 30	Πολύ Στιφρή
		> 30	Σκληρή

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η μεταβολή των τιμών N_{SPT} με το βάθος για έκαστη γεώτρηση:



Σχήμα 4. Διακύμανση τιμών N_{SPT} με το βάθος στις γεωτρήσεις Γ1 και Γ2.

Μετά το πέρας της διάτρησης των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων και την λεπτομερή εξέταση των δειγμάτων, λήφθηκαν τα πλέον κατάλληλα και αντιπροσωπευτικά δείγματα για τη μετέπειτα διενέργεια εργαστηριακών δοκιμών.

Πίνακας 7. Επιλεχθέντα χαρακτηριστικά δείγματα.

Γεώτρηση	Φύση Δείγματος	Βάθος		
Γ1	Διαταραγμένο	3,70	-	4,00
	Διαταραγμένο	5,60	-	5,90
	Διαταραγμένο	7,00	-	7,20
Γ2	Διαταραγμένο	1,50	-	1,70
	Διαταραγμένο	3,60	-	4,00

Στα εν λόγω δείγματα εκτελέστηκαν δοκιμές κατάταξης και καθορισμού των φυσικών χαρακτηριστικών, ενώ στα πλέον αδιατάρακτα δείγματα διενεργήθηκαν και δοκιμές προσδιορισμού των μηχανικών ιδιοτήτων τους. Οι εργαστηριακές δοκιμές περιλάμβαναν:

Δοκιμές Κατάταξης και Φυσικών Ιδιοτήτων:

- Κοκκομετρικές αναλύσεις με κόσκινα,
- Προσδιορισμός ορίων ATTERBERG,
- Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας,
- Προσδιορισμός ειδικού βάρους,
- Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας,

Δοκιμές Μηχανικών Ιδιοτήτων:

- Δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης,

Σημειώνεται ότι, η δοκιμή τριαξονικής θλίψης που προβλεπόταν σύμφωνα με τα τεύχη της Σύμβασης, δεν κατέστη δυνατόν να εκτελεστή λαμβάνοντας υπόψη της φύσης των απολιθωμένων δειγμάτων (κυρίως εδαφικά δείγματα). Συνεπώς, η εν λόγω δοκιμή αντικαταστάθηκε από τη δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης.

Τα αναλυτικά φύλλα των εργαστηριακών δοκιμών περιλαμβάνονται στο διακριτό Προσάρτημα Ε, που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

4. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

4.1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

Για τον προσδιορισμό των σχηματισμών που δομούν την περιοχή του οικοπέδου επί του οποίου θα πραγματοποιηθεί η επέκταση του Δημοτικού Σχολείου και του Νηπιαγωγείου αξιολογήθηκαν τα στοιχεία της διενεργηθείσας Γεωτεχνικής Έρευνας. Οι σχηματισμοί που δομούν την περιοχή όπως συναντήθηκαν κατά τη διάνοιξη των ερευνητικών γεωτρήσεων Γ1 και Γ2, παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες.

Πίνακας 8. Στρωματογραφία της περιοχής, όπως συναντήθηκε κατά τη γεώτρηση Γ1.

Α/Α	Βάθος γεώτρησης		Περιγραφή
	Από (m)	Έως (m)	
1.	0,00	0,40	Ανοιχτού τεφρού χρώματος τεχνητές επιχώσεις για τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου του σχολείου..
2.	0,40	10,00	Ανοιχτού καστανού έως σκούρου καστανού χρώματος, πολύ πυκνής απόθεσης ΙΛΥΩΔΗΣ ΑΜΜΟΣ (SM) έως ΑΡΓΙΛΩΔΗΣ ΑΜΜΟΣ (SC), μη πλαστική έως χαμηλής πλαστικότητας, μέσης υγρασίας, τοπικά απαντώνται ενστρώσεις ισχνής αργίλου με άμμο (CL).

Πίνακας 9. Στρωματογραφία της περιοχής, όπως συναντήθηκε κατά τη γεώτρηση Γ2.

Α/Α	Βάθος γεώτρησης		Περιγραφή
	Από (m)	Έως (m)	
1.	0,00	0,40	Ανοιχτού τεφρού χρώματος τεχνητές επιχώσεις για τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου του σχολείου..
2.	0,40	10,00	Ανοιχτού καστανού έως σκούρου καστανού χρώματος, πυκνής απόθεσης έως πολύ πυκνής απόθεσης ΙΛΥΩΔΗΣ ΑΜΜΟΣ (SM), μη πλαστική έως χαμηλής πλαστικότητας, μέσης υγρασίας, τοπικά απαντώνται ενστρώσεις ισχνής αργίλου με άμμο (CL).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των γεωτεχνικών ερευνών η στρωματογραφία του υπεδάφους στην περιοχή του οικοπέδου του Δημοτικού Σχολείου αποτελείται από εδαφικούς σχηματισμούς. Πιο συγκεκριμένα στην περιοχή του εν λόγω οικοπέδου διακρίνεται ένα γεωτεχνικό προφίλ, το εν λόγω προφίλ περιλαμβάνει ιλυώδεις έως αργιλώδεις άμμους με ενστρώσεις αμμώδους αργίλου. Λαμβάνοντας υπόψη τα γεωλογικά ευρήματα των γεωτρήσεων στην υπό μελέτη περιοχή και για τα βάθη για τα οποία διεξάχθηκε η γεωτεχνική έρευνα εντοπίζεται μια γεωτεχνική ενότητα, η οποία συνιστά το γεωτεχνικό προφίλ του εν λόγω οικοπέδου. Συνεπώς, το Γεωτεχνικό Προφίλ περιλαμβάνει τη Γεωτεχνική Ενότητα GU-I, με εξαίρεση την επιφανειακή στρώση εδάφους πάχους περί τα 0,40m που αποτελείται από τις τεχνητές αποθέσεις διαμόρφωσης του προαύλιου χώρου του σχολείου. Ακολούθως παρουσιάζεται η εν λόγω γεωτεχνική ενότητα:

- **Γεωτεχνική Ενότητα GU-I**: Ανοιχτού καστανού έως σκούρου καστανού χρώματος, πολύ πυκνής απόθεσης ΙΛΥΩΔΗΣ ΑΜΜΟΣ (SM) έως ΑΡΓΙΛΩΔΗΣ ΑΜΜΟΣ

(SC), μη πλαστική έως χαμηλής πλαστικότητας, μέσης υγρασίας, τοπικά απαντώνται ενστρώσεις ισχνής αργίλου με άμμο (CL).

Συνεπώς, τα ενδεικτικά κατ' αρχήν προσδιοριζόμενα βάθη εντοπισμού της γεωτεχνικής ενότητας GU-I εμφανίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 10. Βάθη εμφάνισης της γεωτεχνικής ενότητας GU-I ανά γεώτρηση.

Γεώτρηση	Βάθος (m) ανά Ενότητα
	GU-I
Γ1	0,40 ~ 10,00
Γ2	0,40 ~ 5,00

Σημειώνεται ότι, οι γεωτεχνικές τομές των ερευνητικών γεωτρήσεων παρουσιάζονται στο Προσάρτημα Δ της παρούσας μελέτης.

4.2. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ GU-I

4.2.1. Γενικά

Το γεωϋλικό της εν λόγω γεωτεχνικής ενότητας αποτελείται από πολύ πυκνής απόθεσης ΙΛΥΩΔΗ ΑΜΜΟ έως ΑΡΓΙΛΩΔΗΣ ΑΜΜΟΣ (SC), μη πλαστική έως χαμηλής πλαστικότητας, μέσης υγρασίας, τοπικά απαντώνται ενστρώσεις ισχνής αργίλου με άμμο (CL).

4.2.2. Φυσικά Χαρακτηριστικά Ενότητας

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται τα φυσικά χαρακτηριστικά της ενότητας όπως προέκυψαν από τις εργαστηριακές δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν σε δείγματα τα οποία ανήκουν στη Γεωτεχνική Ενότητα GU-I.

Πίνακας 11. Φυσικά χαρακτηριστικά Γεωτεχνικής Ενότητας GU-I

Φυσικό Χαρακτηριστικό	Διακύμανση Τιμής		Πλήθος Τιμών	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
	Ελάχιστη	Μέγιστη			
Όριο Υδαρότητας, w_L (%)	28,00	36,30	2	32,15	5,87
Όριο Πλαστικότητας, w_P (%)	18,70	18,80	2	18,75	0,07
Δείκτης Πλαστικότητας, I_P (%)	9,30	17,50	2	13,40	5,80
Ποσοστό Χαλικιών, G (%)	2,42	10,28	5	5,45	2,99
Ποσοστό Άμμου, S (%)	25,21	79,54	5	61,04	23,64
Ποσοστό Λεπτόκοκκων, F(%)	16,17	72,37	5	33,50	25,11
Φυσική Υγρασία, w (%)	12,43	28,11	5	17,91	6,79
Υγρό Φαινόμενο βάρος (t/m^3)	1,81	1,81	1	18,1	-

Το υλικό κατατάσσεται κατά USCS ως SM, SC ιλυώδης άμμος έως αργιλώδης άμμος, χωρίς πλαστικότητα έως χαμηλής πλαστικότητας, μέσης φυσικής υγρασίας, τοπικά παρατηρούνται ενστρώσεις ισχνής αργίλου με άμμο (CL).

4.2.1. Μηχανικά Χαρακτηριστικά Ενότητας

Σε ότι αφορά τις εργαστηριακές δοκιμές προσδιορισμού των μηχανικών χαρακτηριστικών του σχηματισμού, εκτελέστηκε μια (1) δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης. Λαμβάνοντας υπόψη τη φύση του εν λόγω γεωυλικού δεν κατέστη δυνατή η μόρφωση περισσότερων δοκιμίων για την εκτέλεση δοκιμών τριαξονικής θλίψης. Επίσης εκτελεστήκαν έξι (6) συνολικά επί τόπου δοκιμές τυποποιημένης διείσδυσης (Standard Penetration Test), η μέγιστη τιμή του SPT που θεωρήθηκε στα πλαίσια της παρούσας στατιστικής επεξεργασίας ήταν 50. Τα αποτελέσματα των ως άνω δοκιμών συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 12. Δοκιμές μηχανικών χαρακτηριστικών γεωτεχνικής ενότητας GU-I.

Παράμετρος	Διακύμανση Τιμής		Πλήθος Τιμών	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
	Ελάχιστη	Μέγιστη			
Πρότυπη Δοκιμή Διείσδυσης					
N_{SPT}	49	50	6	50	0
Δοκιμή Ανεμπόδιστης Θλίψης					
Μέγιστη Αντοχή, q_u (kPa)	40,74	40,74	1	40,74	-
Παραμόρφωση, ε (%)	-	-	-	-	-
Μέτρο Ελαστικότητας, E (kPa)	576,4	576,4	576,4	576,4	-

Από τις έξι (6) επί τόπου δοκιμές SPT προκύπτει ότι η μέση τιμή είναι ίση με 50, συνεπώς λαμβάνοντας υπόψη τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά της εν λόγω γεωτεχνικής ενότητας ως αντιπροσωπευτική τιμή N_{SPT} θεωρούμε ίση με 45. Σύμφωνα με εμπειρικό συσχετισμό του Stroud (1989) για N_{SPT} = 45 το ενεργό μέτρο ελαστικότητας του Young E', προκύπτει E' = 1 x 45 = 45MPa.

Σύμφωνα με τους Παπαδόπουλο και Αναγνωστόπουλο (1987), το μέτρο συμπιεστότητας, E_s, συσχετίζεται με τον αριθμό κρούσεων N σύμφωνα με την παρακάτω σχέση:

$E_s = C_1 + C_2 * N$ (MPa)

Όπου: C_1 = 2,6 και C_2=0,80 για ιλυώδη άμμο.

Οπότε για την μέση τιμή N_{SPT} = 45 το μέτρο συμπίεσης υπολογίζεται ως E_s = 38,6MPa

Το μέτρο συμπιεστότητας, E_s, σχετίζεται με το ενεργό μέτρο ελαστικότητας του Young, E', σύμφωνα με τη σχέση:

$$E_s = \frac{(1-\nu)}{(1+\nu)(1-2\nu)} E'$$

Με θεώρηση λόγου Poisson 0,33 προκύπτει ότι E_s=1,48 E', συνεπώς το μέτρο ελαστικότητας είναι E'= 26,08MPa.

Από τα ανωτέρω στοιχεία το μέτρο συμπιεστότητας, E_s, εκτιμάται ως E_s = 30,0MPa και το ενεργό μέτρο ελαστικότητας του Young, E', εκτιμάται ως E' = 20,0MPa.

Σύμφωνα με τις τιμές του δείκτη πλαστικότητας για το σχηματισμό της γεωτεχνικής ενότητας I υπολογίζεται η γωνία τριβής βάσει του τύπου: tanφ = 0,58-0,0045I_p. Για τιμή του δείκτη πλαστικότητας 0% (non plastic) υπολογίζεται η γωνία τριβής φ = 30,11°, σημειώνεται ότι σε τρεις (3) δοκιμές υπολογισμού του δείκτη πλαστικότητας προέκυψε ότι τα δείγματα είναι μη πλαστικά. Για τιμή του δείκτη πλαστικότητας 13,40% υπολογίζεται η γωνία τριβής φ = 27,43°.

Επιπροσθέτως με βάση τα στοιχεία της διεθνούς βιβλιογραφίας αλλά και εμπειρικών σχέσεων που αφορούν σε υλικά με συναφή χαρακτηριστικά με το σχηματισμό της γεωτεχνικής ενότητας GU-I, προσδιορίζεται το εύρος των γεωτεχνικών παραμέτρων που παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 13. Εκτίμηση των γεωτεχνικών παραμέτρων σχεδιασμού της Γεωτεχνικής Ενότητας GU-I σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα.

Α/α	Βιβλιογραφική αναφορά / Ερευνητής	Δεδομένα	Τυπολόγιο	Εύρος γεωτεχνικών παραμέτρων
1.	NAVFAC (1971)	Κατάταξη: SM	Πίνακας	φ΄=19°, c=11kPa
2.	DIN 1055, Part 2 (2,76)	Κατάταξη: SM Κατάταξη: SC	Πίνακας	φ΄=35° φ΄=27,5° , c=5kPa
3.	Foundation analysis and design, J.E. Bowles, 5th Edition, Table 2-8, page 125	Ιλυώδης άμμος	Πίνακας	E_s = 5MPa – 20MPa
4.	Essential of soil mechanics and foundations – Basic geotechnics, D.F. McCarthy 5th Edition, Table 11-1, page 376	Ιλυώδης άμμος	Πίνακας	φ = 27° – 32°
5.	Earth Manual, 3rd Edition, Πίνακας 1-3, σελ. 50	Κατάταξη: SM	Πίνακας	φ΄=11° – 31° , c΄=0kPa – 108kPa
6.	Γεωτεχνική Μηχανική, Ν. Παπαχαρίσης, Ν. Μάνου-Ανδρεάδη, Ι. Γραμματικόπουλος, Πίνακας 3.13, σελ. 181	Άμμος αργιλώδης	Πίνακας	φ = 30° – 40°
7.	Γεωτεχνική Μηχανική, Ν. Παπαχαρίσης, Ν. Μάνου-Ανδρεάδη, Ι. Γραμματικόπουλος, Πίνακας 3.14, σελ. 182	Αργιλώδης άμμος ξηρή	Πίνακας	φ = 30° – 46°
8.	Foundation analysis and design, J.E. Bowles, 5th Edition, Πίνακας 2-8, σελ. 125	Άμμος Άμμος και χάλικες	Πίνακας	E_s = 5MPa – 81MPa E_s = 5MPa – 200MPa
9.	Soil Mechanics DESIGN MANUAL 7.02, (NAVFAC, page 7.2-39, table 1)	SM SC CL	Πίνακας	φ = 34°, c = 20kPa φ = 31°, c = 11kPa φ = 28°, c = 13kPa
10.	Hobst & Zajic "Anchoring in rock and soil", 1983	Categories VI to VII of high to very high density	Πίνακας	v = 0.30 – 0.36

Λαμβάνοντας υπόψη τις εκτελεσθείσες εργαστηριακές δοκιμές προσδιορισμού των φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών των σχηματισμών της γεωτεχνικής ενότητας GU-I, ως επίσης και τις τιμές των γεωτεχνικών παραμέτρων που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία για παρόμοια γεωϋλικά, προκύπτουν οι γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού που αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

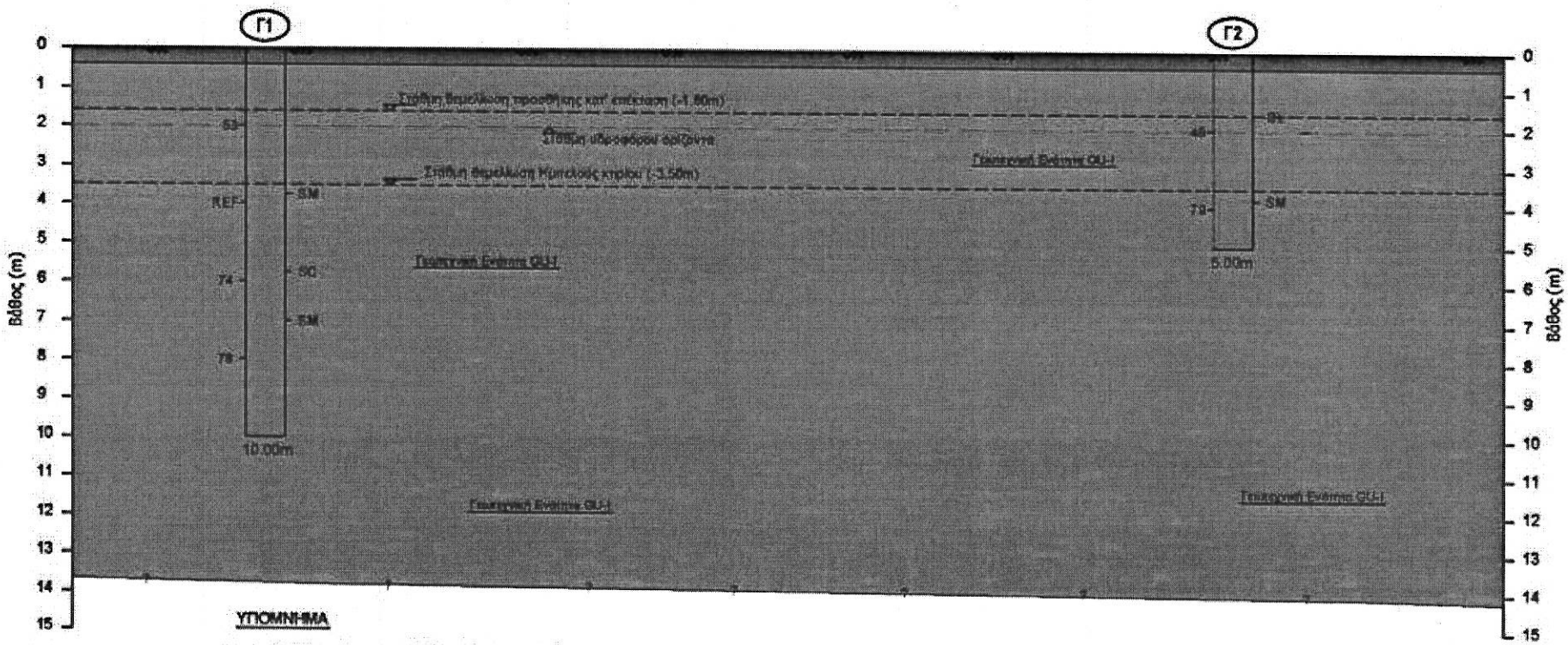
Πίνακας 14. Συνοπτικές παράμετροι σχεδιασμού γεωτεχνικής ενότητας GU-I.

Παράμετρος Σχεδιασμού	Τιμή
Φαινόμενο Βάρος	$\gamma = 19(kN/m^3)$
Μέτρο Συμπιεστότητας	E_s=30,0MPa
Ενεργό Μέτρο Ελαστικότητας του Young	E'=20,0MPa
Ενεργός Συνοχή	c'=5,0kPa
Ενεργός Γωνία Διατμητικής Αντοχής	φ'= 29,0°
N_{SPT}	45

4.3. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΠΡΟΦΙΛ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας υπαίθρου και εργαστηρίου στην περιοχή του οικοπέδου του Δημοτικού Σχολείου της Τ.Κ. Άριος, εκτιμήθηκε ένα γεωτεχνικό προφίλ σχεδιασμού, το εν λόγω προφίλ περιγράφει ικανοποιητικά το υπέδαφος στο προαναφερόμενο οικόπεδο. Το προτεινόμενο γεωτεχνικό προφίλ σχεδιασμού παρουσιάζεται στο κατωτέρω σχήμα, το οποίο θεωρείται και το πλέον αντιπροσωπευτικό για τη διενέργεια των γεωτεχνικών υπολογισμών θεμελίωσης των υπό κατασκευή κτηρίων. Το εν λόγω γεωτεχνικό προφίλ σχεδιασμού θεωρήθηκε το δυσμενέστερο για τις αναλύσεις θεμελίωσης. Σημειώνεται ότι, στο εν λόγω προφίλ σχεδιασμού συμμετέχει η γεωτεχνική ενότητα GU-I, καθώς και οι τεχνητές αποθέσεις.

Σημειώνεται ότι, οι τεχνητές αποθέσεις και στις δυο ερευνητικές γεωτρήσεις εντοπίστηκαν μέχρι το βάθος των -0.4m και αναμένεται να αφαιρεθούν για τη θεμελίωση της επέκτασης κατ' έκταση των 60m². Στην περίπτωση όμως που κατά τις εργασίες εκσκαφής για τη διαμόρφωση του δαπέδου θεμελίωσης της εν λόγω κατασκευής απαντηθούν τεχνητές επιχώσεις και πέρα από το συνολικό βάθος εκσκαφής (>1,60m), τότε αυτές θα αντικατασταθούν από κατάλληλα υλικά εξυγιαντικής στρώσης Ε3-Ε4, επαρκώς συμπυκνωμένα.



ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Γεωτεχνική Ενότητα	Nspt	c' (kPa)	φ' (°)	γ~ (kN/m³)	Es (kPa)
GU-I	45	5	29	19.0	30.000

Σχήμα 5. Γεωτεχνική τομή σχεδιασμού.

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ
Δήμος Καλαμάτας	HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

5. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ

5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης διερευνήθηκε ένας τύπος θεμελίωσης, που αφορούσε στη θεμελίωση μέσω πεδιλοδοκών. Για το ανωτέρω αναφερόμενο γεωτεχνικό προφίλ σχεδιασμού, πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις υπολογισμού της φέρουσας ικανότητας και των καθιζήσεων στις πλέον δυσμενείς θέσεις. Θεωρήθηκαν δυο διακριτά βάθη θεμελίωσης για το ημιτελές κτίριο και για την προσθήκη του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο (επέκταση κατ' έκταση 60m²). Για το ημιτελές κτίριο θεωρήθηκε βάθος θεμελίωσης τα 3,50m λαμβάνοντας υπόψη το σχέδιο της αναφοράς 2 της §1.3 και για την προσθήκη του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο θεωρήθηκε βάθος θεμελίωσης τα -1,60m. Το εν λόγω βάθος θεμελίωσης της προσθήκης του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο προσδιορίστηκε λαμβάνοντας υπόψη το ύψος τις πεδιολοδοκού, καθώς και εξυγιαντικής στρώσης πάχους 0,3m λαμβάνοντας υπόψη την παρουσία ενστρώσεων αμμώδους αργίλου (CL) εντός του σχηματισμού της ιλυώδους-αργιλώδους άμμου που επικρατεί στο εν λόγω οικόπεδο.

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω στην περίπτωση της προσθήκης του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο, θα τοποθετηθεί στρώση εξυγίανσης πάχους 0,3m, αποτελούμενη από θραυστό αμμοχάλικο κατάλληλα συμπυκνωμένο. Τα μηχανικά χαρακτηριστικά της εν λόγω στρώσης παρουσιάζονται στον κατωτέρω πίνακα.

Πίνακας 15. Γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού της εξυγιαντικής στρώσης.

Παράμετρος Σχεδιασμού	Τιμή
Φαινόμενο Βάρος	γ – 22,00(kN/m^3)
Μέτρο Συμπιεστότητας	E_s=80,0MPa
Ενεργό Μέτρο Ελαστικότητας του Young	E'=60,0MPa
Ενεργός Συνοχή	c'=0,0kPa
Ενεργός Γωνία Διατμητικής Αντοχής	φ'= 40°

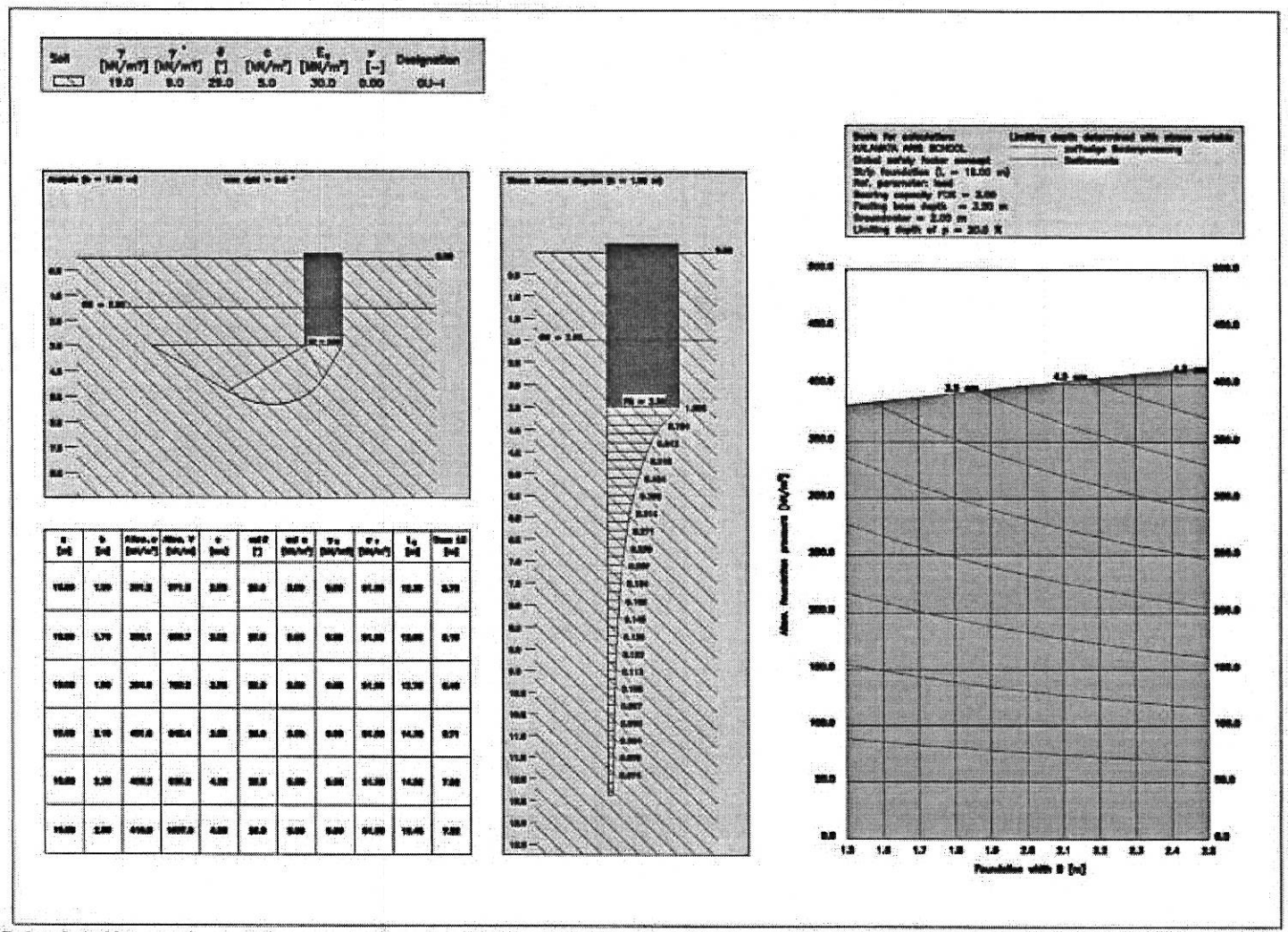
Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας υπαίθρου, προκύπτει ότι η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα βρίσκεται στα -2,00m από την επιφάνεια του προαύλιου χώρου του Δημοτικού Σχολείου, συνεπώς στα πλαίσια τουλάχιστον της κατασκευής του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο προτείνεται η κατασκευή στεγανολεκάνης.

Η εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας πραγματοποιήθηκε για στραγγιζόμενες συνθήκες φόρτισης. Για τις αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε ο κώδικας **H/Y FOOTING της εταιρείας GGU SOFTWARE (Version 4.23)**, ο οποίος είναι σύμφωνος με το *Γερμανικό Κανονισμό DIN 4017*. Ο υπολογισμός των καθιζήσεων έγινε σύμφωνα με το *Γερμανικό Κανονισμό DIN 4019*. Για τον υπολογισμό της επιτρεπόμενης τάσης χρησιμοποιήθηκε *συντελεστής ασφαλείας ίσος με 3,0*. Οι καθιζήσεις για τάσεις μικρότερες από την επιτρεπόμενη τάση υπολογίζονται με γραμμική παρεμβολή. Το μήκος της πεδιλοδοκού για την περίπτωση του ημιτελούς κτιρίου

θεωρήθηκε ίσο με 16,00m και για την περίπτωση της προσθήκης του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο θεωρήθηκε ίσο με 7,00m, ενώ το πλάτος της μεταβαλλόταν από 1,50m έως 2,50m και στις δυο περιπτώσεις.

5.2. ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΜΕΣΩ ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΩΝ ΣΤΟ ΗΜΙΤΕΛΕΣ ΚΤΙΡΙΟ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τον υπολογισμό της επιτρεπόμενης τάσης και των αναμενόμενων καθιζήσεων, για την περίπτωση του ημιτελούς κτιρίου, παρουσιάζονται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα 6. Ανάλυση εκτίμησης φέρουσας ικανότητας πεδιλοδοκού στο ημιτελές κτίριο με τον κώδικα FOOTING της εταιρείας GGU SOFTWARE (Version 4.23).

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ
Δήμος Καλαμάτας	HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα της ανωτέρω ανάλυσης, καθώς και οι αντίστοιχοι κατακόρυφοι δείκτες εδάφους, k_v, για τον υπολογισμό των καθιζήσεων. Ο κατακόρυφος δείκτης εδάφους, k_v, υπολογίζεται από τη σχέση:

$k_{v,} = \sigma_{επ} / s,$

Όπου $\sigma_{επ}$: η επιτρεπόμενη τάση και

s: η προκαλούμενη καθίζηση για την ανωτέρω τάση.

Πίνακας 16. Αποτελέσματα αναλύσεων φέρουσας ικανότητας πεδιλοδοκού στο ημιτελές κτίριο.

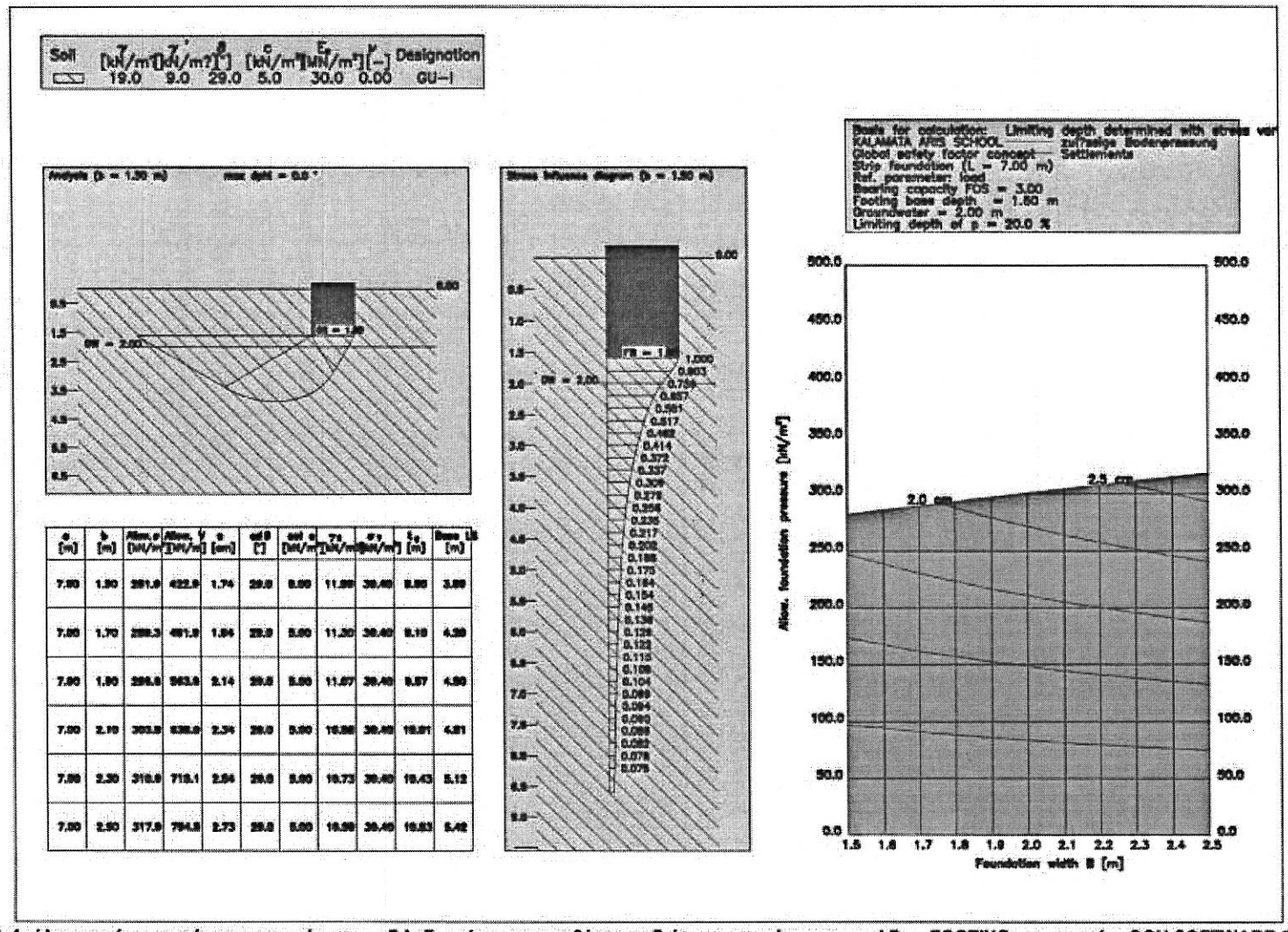
Συνθήκες Φόρτισης	Πλάτος Πεδιλοδοκού (m)	Επιτρεπόμενη Τάση (kPa)	Προκαλούμενη Καθίζηση (cm)	Κατακόρυφος Δείκτης Εδάφους (MPa/m)
Στραγγιζόμενες	1,50	381,2	2,88	13,23
	1,70	388,1	3,22	12,05
	1,90	394,9	3,56	11,09
	2,10	401,6	3,89	10,32
	2,30	408,3	4,22	9,67
	2,50	415,0	4,56	9,10

Από τα ανωτέρω είναι προφανές ότι η ελάχιστη φέρουσα ικανότητα για πλάτος πεδιλοδοκού 1,50m είναι 381,2kPa, ενώ ο δείκτης εδάφους για πλάτος πεδιλοδοκού 2,10m είναι ίσος με 10,32MPa/m. Εκτιμώντας ένα κατανεμημένο φορτίο της τάξης των 30kPa, το οποίο αντιστοιχεί σε κτίριο με τρεις ορόφους (υπόγειο, ισόγειο και πρώτος όροφος) και για κάνναβο υποστυλωμάτων 5,0m x 5,0m, η επιβαλλόμενη τάση στη θεμελίωση για πλάτος πεδιλοδοκού ίσο με 2,10m, θα είναι (30kPa x 5,0m) : 2,10m/m = 71,43kPa/m. Σε αυτήν την περίπτωση η προκληθείσα καθίζηση θα είναι ίση με:

s = 71,43kPa / (10,32 χ 1000kPa/m) = 0,007m = 0,7cm.

5.3. ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΜΕΣΩ ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΘΗΚΗ 60m²

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τον υπολογισμό της επιτρεπόμενης τάσης και των αναμενόμενων καθιζήσεων, για την περίπτωση της προσθήκης του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο, παρουσιάζονται στο ακόλουθο σχήμα.



d [m]	b [m]	Allow. σ [kN/m²]	Allow. q [kN/m²]	s [cm]	atn φ [°]	coh c [kN/m²]	γ1 [kN/m³]	σ'v [kN/m²]	z_g [m]	Base LS [m]
7.00	1.90	291.0	422.0	1.74	29.0	5.00	11.00	30.40	8.00	3.80
7.00	1.70	288.3	491.0	1.84	29.0	5.00	11.20	30.40	9.10	4.20
7.00	1.90	296.6	563.0	2.14	29.0	5.00	11.07	30.40	9.87	4.60
7.00	2.10	303.8	638.0	2.34	29.0	5.00	10.86	30.40	10.01	4.81
7.00	2.30	310.9	719.1	2.54	29.0	5.00	10.73	30.40	10.43	5.12
7.00	2.50	317.9	794.8	2.73	29.0	5.00	10.58	30.40	10.83	5.42

Σχήμα 7. Ανάλυση εκτίμησης φέρουσας ικανότητας πεδιλοδοκού στην προσθήκη του διώροφου κτιρίου με τον κώδικα FOOTING της εταιρείας GGU SOFTWARE (Version 4.23).

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα της ανωτέρω ανάλυσης, καθώς και οι αντίστοιχοι κατακόρυφοι δείκτες εδάφους, k_v, για τον υπολογισμό των καθιζήσεων. Ο κατακόρυφος δείκτης εδάφους, k_v, υπολογίζεται από τη σχέση:

$k_v = \sigma_{επ} / s$,

Όπου $\sigma_{επ}$: η επιτρεπόμενη τάση και

s: η προκαλούμενη καθίζηση για την ανωτέρω τάση.

Πίνακας 17. Αποτελέσματα αναλύσεων φέρουσας ικανότητας πεδιλοδοκού στην προσθήκη διώροφου κτιρίου.

Συνθήκες Φόρτισης	Πλάτος Πεδιλοδοκού (m)	Επιτρεπόμενη Τάση (kPa)	Προκαλούμενη Καθίζηση (cm)	Κατακόρυφος Δείκτης Εδάφους (MPa/m)
Στραγγιζόμενες	1,50	281,9	1,74	16,20
	1,70	289,3	1,94	14,91
	1,90	296,6	2,14	13,86
	2,10	303,8	2,34	12,98
	2,30	310,9	2,54	12,24
	2,50	317,9	2,73	11,64

Από τα ανωτέρω είναι προφανές ότι η ελάχιστη φέρουσα ικανότητα για πλάτος πεδιλοδοκού 1,50m είναι 281,9kPa, ενώ ο δείκτης εδάφους για πλάτος πεδιλοδοκού 2,10m είναι ίσος με 12,98MPa/m. Εκτιμώντας ένα κατανεμημένο φορτίο της τάξης των 20kPa, το οποίο αντιστοιχεί σε κτίριο με δυο ορόφους (ισόγειο και πρώτος όροφος) και για κάνναβο υποστυλωμάτων 5,0m x 5,0m, η επιβαλλόμενη τάση στη θεμελίωση για πλάτος πεδιλοδοκού ίσο με 2,10m, θα είναι (20kPa x 5,0m) : 2,10m/m = 47,62kPa/m. Σε αυτήν την περίπτωση η προκληθείσα καθίζηση θα είναι ίση με:

s = 47,62 Pa / (12,98 χ 1000kPa/m) = 0,0036m = 0,36cm.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω αποτελέσματα για την περίπτωση της προσθήκης του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης θα είναι μεγαλύτερη με την εφαρμογή εξυγιαντικής στρώσης κάτω από τη βάση της θεμελίωσης, που προτείνεται να χρησιμοποιηθεί λόγω της παρουσίας ενστρώσεων αμμώδους αργίλου (CL).

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΚΡΙΣΙΜΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Βάσει των όσων αναφέρονται στην παρούσα μελέτη, τα κυριότερα συμπεράσματα και προτάσεις που προκύπτουν είναι τα ακόλουθα:

1. Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η εκτέλεση και η αξιολόγηση της Γεωτεχνικής Έρευνας Υπαίθρου και Εργαστηρίου, στα πλαίσια της διερεύνησης του συνθηκών θεμελίωσης των νέων κτιρίων του Δημοτικού Σχολείου και Νηπιαγωγείου της Τ.Κ. Άριος του Δήμου Καλαμάτας, καθώς επίσης και η εκπόνηση της Γεωτεχνικής Μελέτης Θεμελίωσης των εν λόγω κτιρίων.
2. Οι γεωερευνητικές εργασίες που εκτελέστηκαν, περιλάμβαναν την διάτρηση δυο (2) δειγματοληπτικών γεωτρήσεων συνεχούς δειγματοληψίας στο οικόπεδο Σχολείου, καθώς και την εκτέλεση επί τόπου και εργαστηριακών δοκιμών για τον προσδιορισμό των φυσικών χαρακτηριστικών και των μηχανικών ιδιοτήτων των σχηματισμών που συνθέτουν το γεωτεχνικό προσομοίωμα της περιοχής μελέτης.
3. **Με βάση και τον αρχικό προγραμματισμό του έργου προβλεπόταν η διάτρηση δυο ερευνητικών γεωτρήσεων βάθους 5m έκαστη, εντούτοις λαμβάνοντας υπόψη τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της υπό μελέτη θεμελίωσης και τους διατρηθέντες γεωλογικούς σχηματισμούς, επιλέχθηκε η αύξηση του βάθους έρευνας στη μια γεώτρηση. Έτσι το βάθος της γεώτρησης Γ1 έφτασε στα 10,0m.**
4. Από τη γεωτεχνική έρευνα που διενεργήθηκε διαπιστώθηκε η παρουσία υδροφόρου ορίζοντα σε βάθος περί τα -3m από την επιφάνεια του φυσικού αναγλύφου, η οποία μετά την παρέλευση μικρού χρονικού διαστήματος ανέβηκε στα -2m, γεγονός του υποδεικνύει ότι ο υδροφόρος ορίζοντας της περιοχής έρευνας βρίσκεται υπό πίεση.
5. Σε συνέχεια της διάτρησης των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων και μετά την λεπτομερή εξέταση των δειγμάτων, λήφθηκαν τα πλέον κατάλληλα και αντιπροσωπευτικά δείγματα για τη μετέπειτα διενέργεια εργαστηριακών δοκιμών.
6. Η φύση και το πλήθος των εργαστηριακών δοκιμών, καθώς και το σύνολο της γεωτεχνικής έρευνας καθορίστηκαν σύμφωνα με την επί τόπου επίσκεψη, τη σχετική ομοιομορφία και ομοιογένεια των απαντώμενων εδαφικών σχηματισμών, ως επίσης και το είδος του μελετούμενου έργου.
7. Σύμφωνα με την επί τόπου αυτοψία, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων, ως επίσης και το γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ (Φύλλο Καλαμάτα), προκύπτει ότι οι ερευνητικές γεωτρήσεις διέτρησαν το Σχηματισμό των Χερσαίων Αναβαθμίδων αποτελούμενο από καστανέρυθρες αργιλούχες άμμους με ενστρώσεις αργίλων.
8. Σύμφωνα με τον ΕΑΚ 2000, όπως αυτός τροποποιήθηκε το 2003, η περιοχή του έργου ανήκει στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας ΙΙ με σεισμική επιτάχυνση σχεδιασμού για το έδαφος Α = 0,24g και οι γεωλογικοί σχηματισμοί που διατρήθηκαν και στις δυο δειγματοληπτικές γεωτρήσεις κατατάσσονται στην κατηγορία εδάφους Β.

9. Στα πλαίσια της αξιολόγησης των γεωτεχνικών ερευνών υπαίθρου και εργαστηρίου στην περιοχή του οικοπέδου του Σχολείου διακρίθηκε μια ενιαία γεωτεχνική ενότητα. Οι ενδεικτικές παράμετροι σχεδιασμού της εν λόγω γεωτεχνικής ενοτήτας παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 18. Συνοπτικές παράμετροι σχεδιασμού γεωτεχνικής ενότητας GU-I.

Παράμετρος Σχεδιασμού	GU-II
Φαινόμενο Βάρος	$\gamma = 19$ (kN/m^3)
Μέτρο Συμπιεστότητας	E_s=30,0MPa
Ενεργό Μέτρο Ελαστικότητας του Young	E'=20,0 MPa
Ενεργός Συνοχή	c'=5,0kPa
Ενεργός Γωνία Διατμητικής Αντοχής	φ'= 29,0°
N_{SPT}	45

10. Επιπλέον στην περιοχή του Σχολείου διακρίθηκε ένα ενιαίο γεωτεχνικό προφίλ σχεδιασμού, που περιλαμβάνει τη Γεωτεχνική Ενότητα, καθώς και τεχνητές αποθέσεις που θα απομακρυνθούν πριν την κατασκευή του νέου κτιρίου.
11. **Οι τεχνητές αποθέσεις και στις δυο ερευνητικές γεωτρήσεις εντοπίστηκαν μέχρι το βάθος των -0.4m και αναμένεται να αφαιρεθούν για τη θεμελίωση της επέκτασης κατ' έκταση των 60m². Στην περίπτωση όμως που κατά τις εργασίες εκσκαφής για τη διαμόρφωση του δαπέδου θεμελίωσης της εν λόγω κατασκευής απαντηθούν τεχνητές επιχώσεις και πέρα από το συνολικό βάθος εκσκαφής (>1,60m), τότε αυτές θα αντικατασταθούν από κατάλληλα υλικά εξυγιαντικής στρώσης Ε3-Ε4, επαρκώς συμπυκνωμένα.**
12. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης διερευνήθηκε ένας τύπος θεμελίωσης, που αφορούσε στη θεμελίωση μέσω πεδιλοδοκών. Για το ανωτέρω αναφερόμενο γεωτεχνικό προφίλ σχεδιασμού, πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις υπολογισμού της φέρουσας ικανότητας και των καθιζήσεων στις πλέον δυσμενείς θέσεις. Θεωρήθηκαν δυο διακριτά βάθη θεμελίωσης για το ημιτελές κτίριο και για την προσθήκη του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο (επέκταση κατ' έκταση 60m²). Για το ημιτελές κτίριο θεωρήθηκε βάθος θεμελίωσης τα -3,50m λαμβάνοντας υπόψη το σχέδιο της αναφοράς 2 της §1.3 και για την προσθήκη του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο θεωρήθηκε βάθος θεμελίωσης τα -1,60m. Το εν λόγω βάθος θεμελίωσης της προσθήκης του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο προσδιορίστηκε λαμβάνοντας υπόψη το ύψος τις πεδιολοδοκού, καθώς και εξυγιαντικής στρώσης πάχους 0,3m λαμβάνοντας υπόψη την παρουσία ενστρώσεων αμμώδους αργίλου (CL) εντός του σχηματισμού της ιλυώδους-αργιλώδους άμμου που επικρατεί στο εν λόγω οικόπεδο.

13. Τα μηχανικά χαρακτηριστικά της εξυγιαντικής στρώσης, αποτελούμενης από θραυστό αμμοχάλικα κατάλληλα συμπυκνωμένο, παρουσιάζονται στον κατωτέρω πίνακα.

Πίνακας 19. Γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού της εξυγιαντικής στρώσης.

Παράμετρος Σχεδιασμού	Τιμή
Φαινόμενο Βάρος	$\gamma = 22,0(kN/m^3)$
Μέτρο Συμπιεστότητας	E_s=80,0MPa
Ενεργό Μέτρο Ελαστικότητας του Young	E'=60,0MPa
Ενεργός Συνοχή	c'=0,0kPa
Ενεργός Γωνία Διατμητικής Αντοχής	φ'= 40°

14. **<u>Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας υπαίθρου, προκύπτει ότι η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα βρίσκεται στα -2,00m από την επιφάνεια του προαύλιου χώρου του Δημοτικού Σχολείου, συνεπώς στα πλαίσια τουλάχιστον της κατασκευής του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο προτείνεται η κατασκευή στεγανολεκάνης.</u>**

15. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα της ανωτέρω ανάλυσης, καθώς και οι αντίστοιχοι κατακόρυφοι δείκτες εδάφους, k_v, για τον υπολογισμό των καθιζήσεων. Ο κατακόρυφος δείκτης εδάφους, k_v, υπολογίζεται από τη σχέση:
16. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών φέρουσας ικανότητας και κατακόρυφων δεικτών εδάφους k_v για το ημιτελές κτίριο και την προσθήκη του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο παρουσιάζονται συνοπτικά στους ακόλουθους πίνακες:

Πίνακας 20. Αποτελέσματα αναλύσεων φέρουσας ικανότητας πεδιλοδοκού στο ημιτελές κτίριο.

Συνθήκες Φόρτισης	Πλάτος Πεδιλοδοκού (m)	Επιτρεπόμενη Τάση (kPa)	Προκαλούμενη Καθίζηση (cm)	Κατακόρυφος Δείκτης Εδάφους (MPa/m)
Στραγγιζόμενες	1,50	381,2	2,88	13,23
	1,70	388,1	3,22	12,05
	1,90	394,9	3,56	11,09
	2,10	401,6	3,89	10,32
	2,30	408,3	4,22	9,67
	2,50	415,0	4,56	9,10

Πίνακας 21. Αποτελέσματα αναλύσεων φέρουσας ικανότητας πεδιλοδοκού στην προσθήκη διώροφου κτιρίου.

Συνθήκες Φόρτισης	Πλάτος Πεδιλοδοκού (m)	Επιτρεπόμενη Τάση (kPa)	Προκαλούμενη Καθίζηση (cm)	Κατακόρυφος Δείκτης Εδάφους (MPa/m)
Στραγγιζόμενες	1,50	281,9	1,74	16,20
	1,70	289,3	1,94	14,91
	1,90	296,6	2,14	13,86
	2,10	303,8	2,34	12,98
	2,30	310,9	2,54	12,24
	2,50	317,9	2,73	11,64

17. Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω αποτελέσματα για την περίπτωση της προσθήκης του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης θα είναι μεγαλύτερη με την εφαρμογή εξυγιαντικής στρώσης κάτω από τη βάση της θεμελίωσης, που προτείνεται να χρησιμοποιηθεί λόγω της παρουσίας ενστρώσεων αμμώδους αργίλου (CL).
18. Από τους υπολογισμούς της φέρουσας ικανότητας, που πραγματοποιήθηκαν διακριτά για το ημιτελές κτίριο και την προσθήκη του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο, προκύπτει ότι είναι ικανοποιητική για το σύνολο του υπό δόμηση οικοπέδου, που εξετάστηκε στα πλαίσια της παρούσας μελέτης.
19. **Σημειώνεται εν κατακλείδι, ότι η παρούσα μελέτη διέπεται από την προσπάθεια κατά το δυνατόν ρεαλιστικού προσδιορισμού και αξιολόγησης των γεωτεχνικών συνθηκών. Αποτελεί όμως αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι η ανομοιογένεια των γεωλογικών σχηματισμών και οι συχνά ιδιόμορφες και ανύποπτα μεταβαλλόμενες γεωτεχνικές συνθήκες, αντίκεινται στην προσπάθεια ακριβούς αριθμητικής προσομοίωσης και ομαδοποίησης των γεωτεχνικών ενοτήτων. Συνεπώς, στα πλαίσια τη διενέργειας των εκσκαφών για την κατασκευή της προσθήκης του διώροφου κτιρίου χωρίς υπόγειο θα πρέπει να επιβεβαιωθούν οι παραδοχές της παρούσας μελέτης και κυρίως το βάθος ανάπτυξης των τεχνητών αποθέσεων στη θέση του κτιρίου. Στην περίπτωση διαφοροποιήσεων σε σχέση με τις παραδοχές της παρούσας μελέτης, θα πρέπει να ενημερωθεί άμεσα ο μελετητής προκειμένου να εξετάσει την υλοποίηση ή μη τροποποιήσεων.**

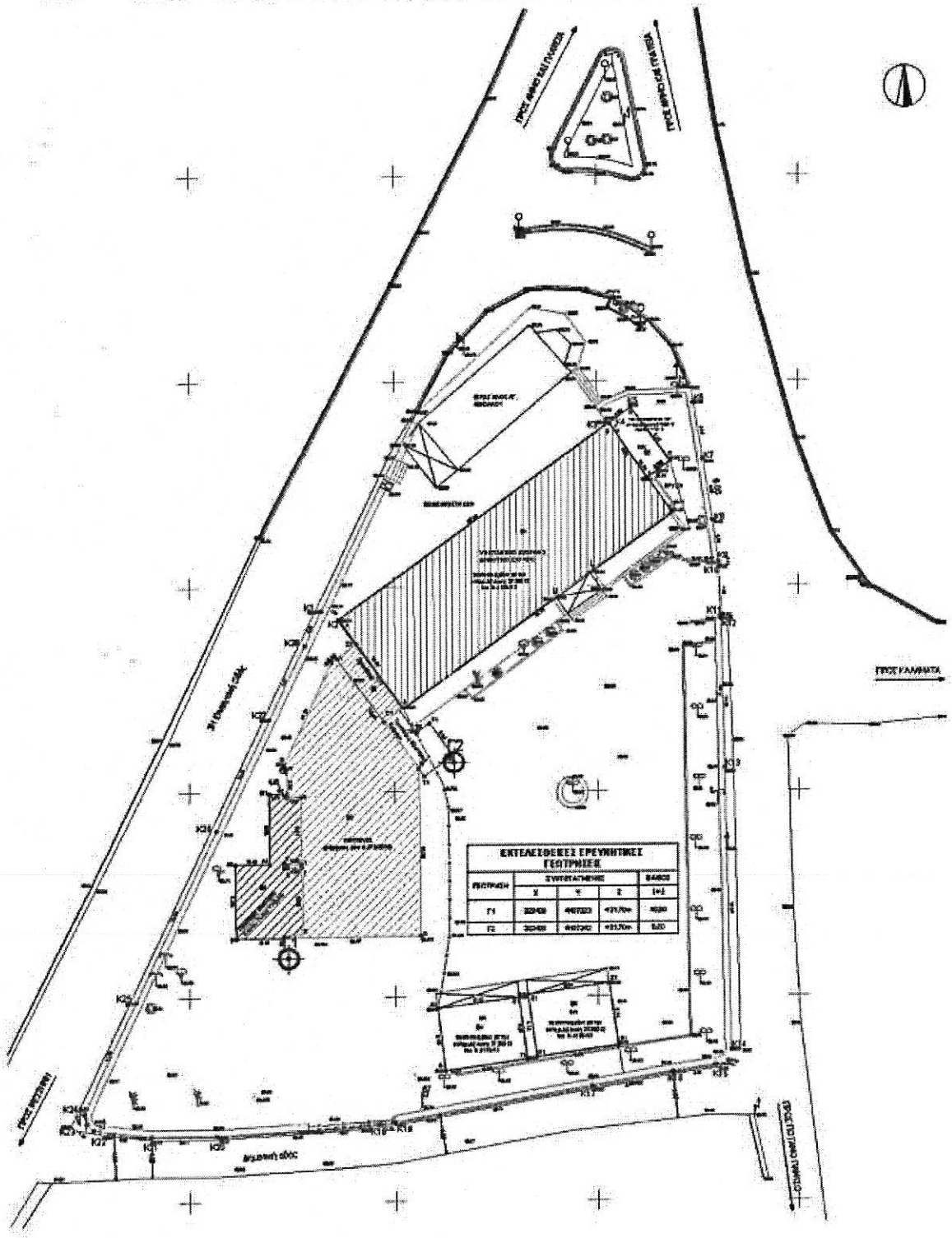
Αθήνα, Ιανουάριος 2018

Γεώργιος Τσοτσόνης
Πολιτικός Μηχανικός

Γεώργιος Κρητσωτάκης
Γεωλόγος - Γεωτεχνικός

7. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑΤΑ

7.1. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Α: ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΜΕ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΕΥΝΩΝ



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ
Δήμος Καλαμάτας	HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

7.2. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Β: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ



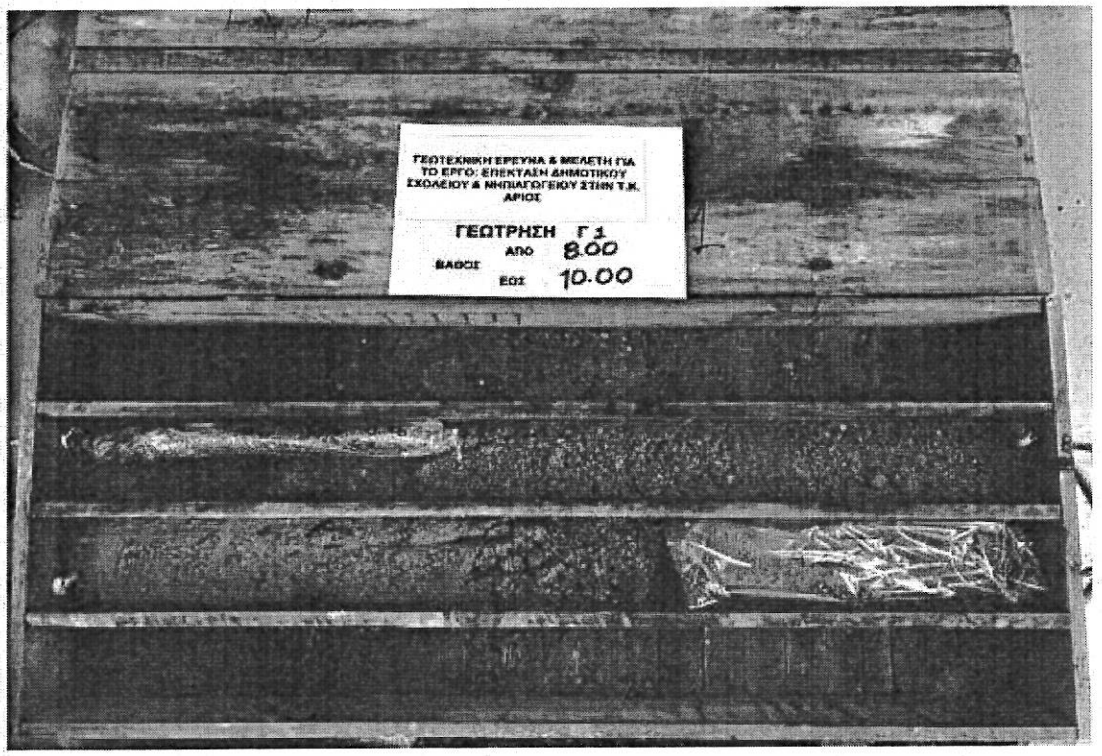
Εικόνα 1 : Θέση εκτέλεσης γεώτρησης Γ1.



Εικόνα 2 : Γεώτρηση Γ1, βάθος 0,00 - 4,00m.



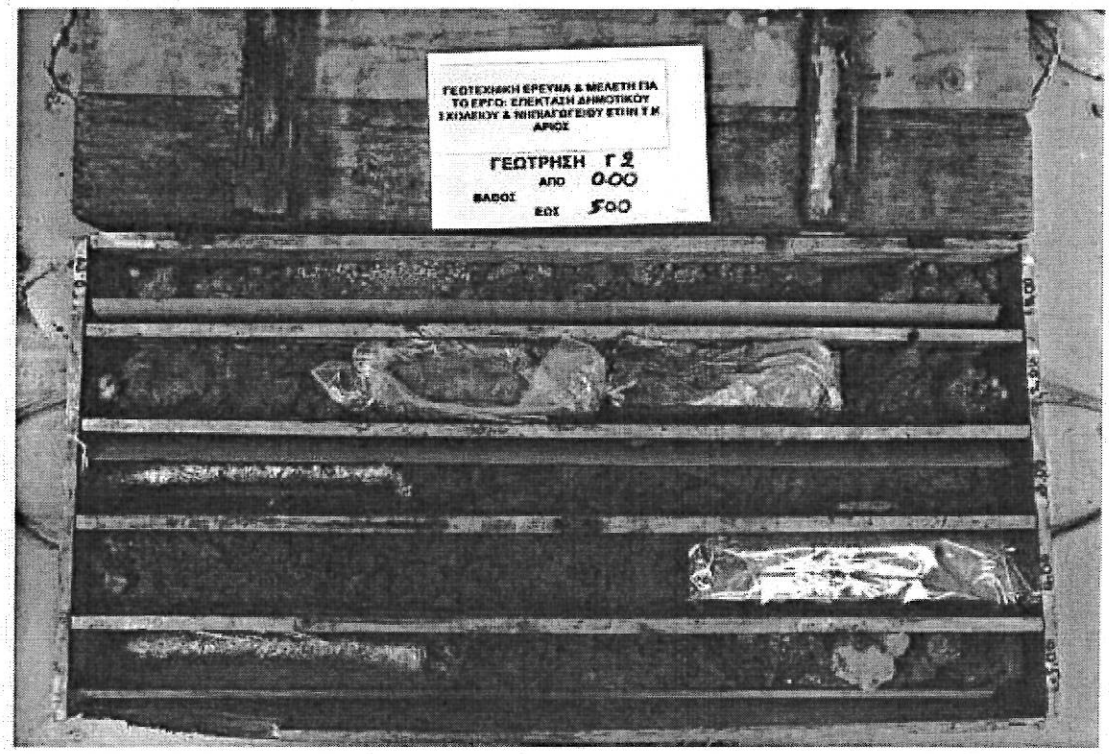
Εικόνα 3 : Γεώτρηση Γ1, βάθος 4,00 - 8,00m.



Εικόνα 4 : Γεώτρηση Γ1, βάθος 8,00 - 10,00m.



Εικόνα 5 : Θέση εκτέλεσης γεώτρησης Γ2.



Εικόνα 6 : Γεώτρηση Γ2, βάθος 0,00 - 5,00m.

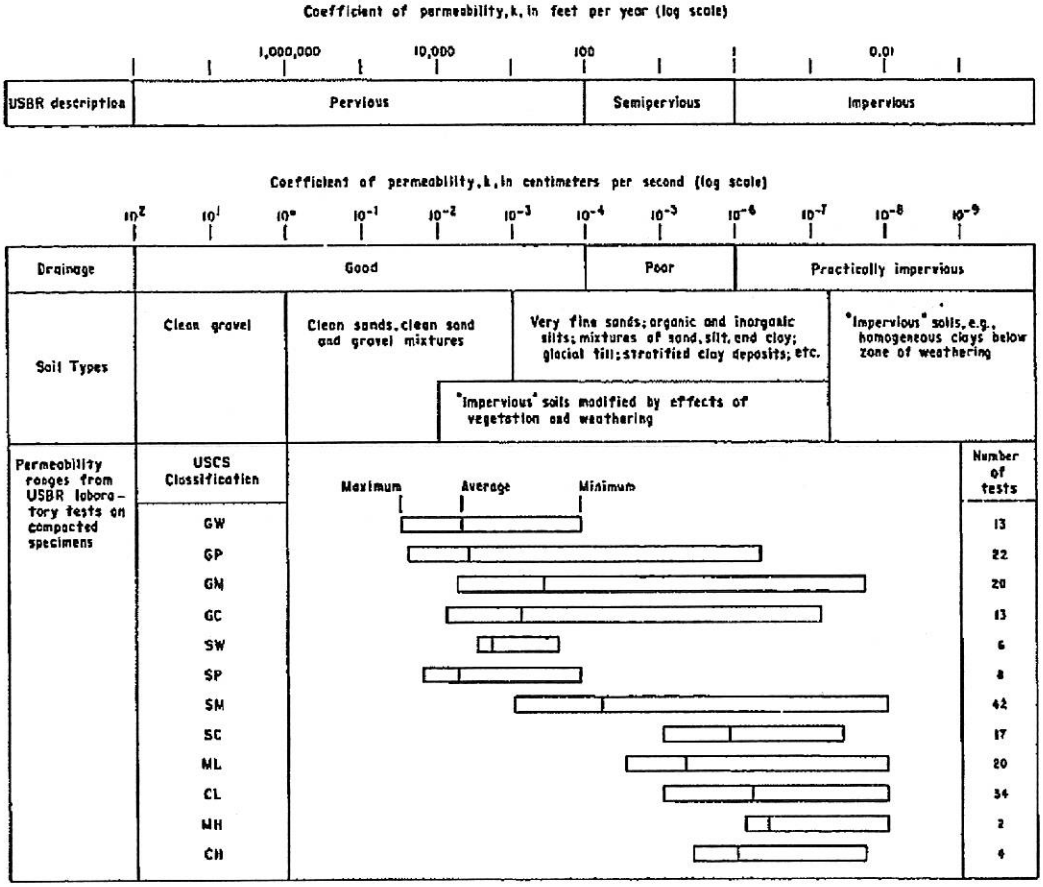
7.3. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Γ: ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΩΝ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

TABLE 2-8
Value range* for the static stress-strain modulus E_s for selected soils (see also Table 5-6)
Field values depend on stress history, water content, density, and age of deposit

Soil	E_s, MPa
Clay	
Very soft	2–15
Soft	5–25
Medium	15–50
Hard	50–100
Sandy	25–250
Glacial till	
Loose	10–150
Dense	150–720
Very dense	500–1440
Loess	15–60
Sand	
Silty	5–20
Loose	10–25
Dense	50–81
Sand and gravel	
Loose	50–150
Dense	100–200
Shale	150–5000
Silt	2–20

*Value range is too large to use an "average" value for design.

Σχήμα 8. Foundation analysis and design, J.E. Bowles, 5th Edition, Πίνακας 2-8, σελ. 125.



Σχήμα 9. Earth Manual, 3rd Edition, Figure 1-32, page 48.

Soil Type	Angle φ (degrees) Ultimate	Peak
Sand and gravel mixture	33 - 36	40 - 50
Well graded sand	32 -35	40 - 50
Fine to medium sand	29 - 32	32 - 35
Silty sand	27 - 32	30 - 33
Silt (nonplastic)	26 - 30	30 - 35

Σχήμα 10. Essential of soil mechanics and foundations – Basic geotechnics, D.F. McCarthy 5th Edition, Πίνακας 11-1, σελ. 376.

1 Cohesionless soils

	Density when drained above ground water level γ (Mg/m³)	Density when submerged below ground water level γsat (Mg/m³)	Angle of shearing resistance ♦ (degrees)
Loose gravel with low sand content	1.6–1.9	0.9	28–30
Medium dense gravel with low sand content	1.8–2.0	.0	30–36
Dense to very dense gravel with low sand content	1.9–2.1	.1	36–45
Loose well-graded sandy gravel	1.8–2.0	.0	28–30
Medium-dense well-graded sandy gravel	1.9–2.1	.1	30–36
Dense well-graded sandy gravel	2.0–2.2	.2	36–45
Loose clayey sandy gravel	1.8–2.0	1.0	28–30
Medium-dense clayey sandy gravel	1.9–2.1	1.1	30–35
Dense to very dense clayey sandy gravel	2.1–2.2	1.2	35–40
Loose coarse to fine sand	1.7–2.0	1.0	28–30
Medium-dense coarse to fine sand	2.0–2.1	1.1	30–35
Dense to very dense coarse to fine sand	2.1–2.2	1.2	35–40
Loose fine and silty sand	1.5–1.7	0.7	28–30
Medium-dense fine and silty sand	1.7–1.9	0.9	30–35
Dense to very dense fine and silty sand	1.9–2.1	1.1	35–40

Σχήμα 11. Pile Design & Construction Practice, Fourth Edition, M. J. Tomlinson, Πίνακες Ιδιοτήτων Υλικών, Παράρτημα, σελ, 402.

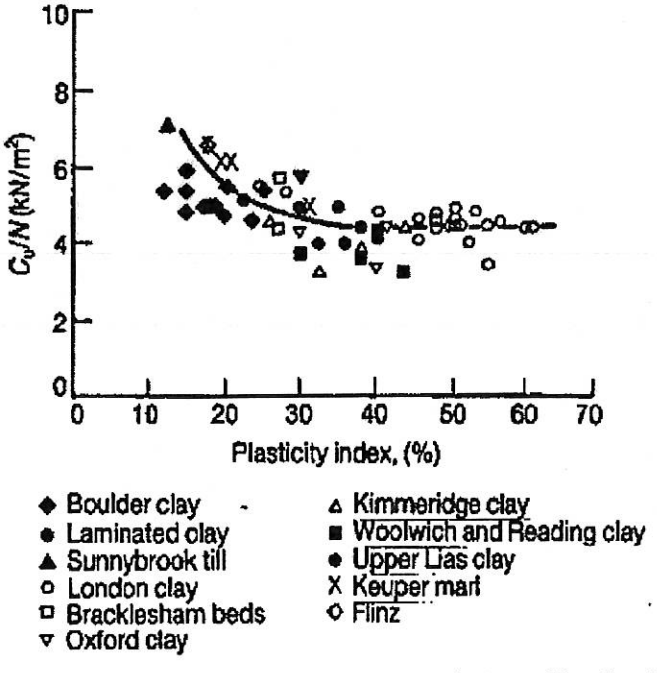
TABLE 1
Typical Properties of Compacted Soils

Group Symbol	Soil Type	Range of Maximum Dry Unit Weight, pcf	Range of Optimum Moisture, Percent	Typical Value of Compression: At 1.4 ksf (20 psi)	Typical Value of Compression: At 3.5 ksf (50 psi)	Typical Strength Characteristics: Cohesion (as compacted) psf	Cohesion (saturated) psf	ϕ (Effective Stress Envelope Degrees)	Tan ϕ	Typical Coefficient of Permeability cm./min.	Range of CBR Values	Range of Subgrade Modulus k lbs/cu in.
				Percent of Original Height								
GW	Well graded clean gravels, gravel-sand mixtures.	125 - 135	11 - 8	0.3	0.6	0	0	>38	>0.79	5×10^{-2}	40 - 80	300 - 500
GP	Poorly graded clean gravels, gravel-sand mix	115 - 125	14 - 11	0.4	0.9	0	0	>37	>0.74	10^{-1}	30 - 60	250 - 400
GM	Silty gravels, poorly graded gravel-sand-silt.	120 - 135	12 - 8	0.5	1.1	.....	.....	>34	>0.67	$>10^{-4}$	20 - 60	100 - 400
GC	Clayey gravels, poorly graded gravel-sand-clay.	115 - 130	14 - 9	0.7	1.6	.....	.....	>31	>0.60	$>10^{-7}$	20 - 40	100 - 300
SW	Well graded clean sands, gravelly sands.	110 - 130	16 - 9	0.6	1.3	0	0	38	0.79	$>10^{-3}$	20 - 40	200 - 300
SP	Poorly graded clean sands, sand-gravel mix.	100 - 120	21 - 13	0.8	1.4	0	0	37	0.74	$>10^{-3}$	10 - 40	200 - 300
SM	Silty sands, poorly graded sand-silt mix.	110 - 125	16 - 11	0.8	1.6	1050	420	34	0.67	$5 \times >10^{-5}$	20 - 40	200 - 300
SM-SC	Sand-silt clay mix with slightly plastic fines.	110 - 130	15 - 11	0.8	1.4	2050	300	33	0.66	$\geq 4 \times >10^{-6}$	5 - 30	100 - 300
SC	Clayey sands, poorly graded sand-clay mix.	100 - 125	19 - 11	1.1	2.2	1550	230	31	0.60	$5 \times >10^{-7}$	5 - 20	100 - 200
ML	Inorganic silts and clayey silts.	95 - 120	24 - 12	0.9	1.7	1400	190	32	0.62	$>10^{-5}$	15 or less	100 - 200
ML-CL	Mixture of inorganic silt and clay.	100 - 120	22 - 12	1.0	2.2	1350	460	32	0.62	$5 \times >10^{-7}$	.....	
CL	Inorganic clays of low to medium plasticity.	95 - 120	24 - 12	1.3	2.5	1800	370	28	0.54	$>10^{-7}$	15 or less	50 - 200
OL	Organic silts and silt-clays, low plasticity.	80 - 100	33 - 21	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	5 or less	50 - 150
MH	Inorganic clayey silts, elastic silts.	70 - 95	44 - 24	2.0	3.8	1500	480	25	0.47	$5 \times >10^{-7}$	10 or less	50 - 100
CH	Inorganic clays of high plasticity	75 - 105	36 - 19	2.6	3.9	2150	250	18	0.33	$>10^{-7}$	15 or less	50 - 150
OH	Organic clays and silty clays	65 - 100	43 - 21	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	5 or less	25 - 100

Notes:

1. All properties are for condition of "Standard Proctor" maximum density, except values of L and CBR which are for "Modified Proctor" maximum density.
2. Typical strength characteristics are for effective strength envelopes and are obtained from USBR data.
3. Compression values are for vertical loading with complete lateral confinement.
4. (?) indicates that typical property is greater than the value shown.
(..) indicates insufficient data available for an estimate.

Σχήμα 12. Παράμετροι σχεδιασμού κατά NAVFAC (1971) σύμφωνα με την ταξινόμηση των εδαφών.



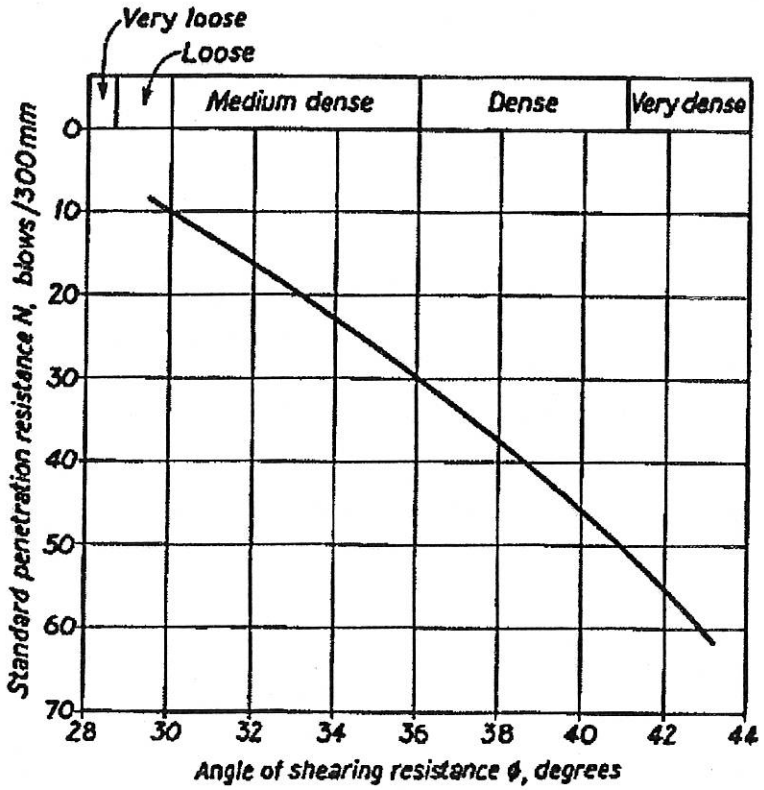
Σχήμα 13. Correlation between N value and undrained shear strength, cu for insensitive clays (after Sstroud, 1974).

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΔΑΦΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ DIN 18 196 (6,70) ΚΑΙ ΤΙΜΕΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ DIN 1055 ΜΕΡΟΣ 2 (2,76)

Διδόμενα	Κοκκομετρία		Χαρακτηρισμός	Συντομογραφίες	Κατάσταση	Υγρό Ειδικό Βάρος γ(KN/m³)	Κορεσμένο Ειδικό Βάρος γ_r(KN/m³)	Γωνία Τριβής φ'	Παραδείγματα
	< 0,06 mm	> 2 mm							
Χονδρόκοκκα εδάφη	< 5 %	> 40 %	Χάλικες	GE	χαλαρή	17,0	19,0	32,5	Ποτάμιοι και παραθαλάσσιοι χάλικες, χονδρό αμμοχάλικο αναβαθμών, ηφαιστειακή τέφρα και σκωρία
					μέση	18,0	20,0	35	
					πυκνή	19,0	21,0	37,5	
				GW, GI με U<15	χαλαρή	18,0	20,0	30	
					μέση	19,0	21,0	32,5	
					πυκνή	20,0	22,0	35	
				GW, GI με U>15	χαλαρή	18,0	20,0	30	
					μέση	20,0	22,0	32,5	
					πυκνή	22,0	24,0	35	
		< 40 %	Άμμος	SE	χαλαρή	17,0	19,0	30	Άμμος θινών, ποτάμια άμμος, αποθέσεις άμμου και τριτογενής άμμος
					μέση	18,0	20,0	32,5	
					πυκνή	19,0	21,0	35	
				SW, SI	Όπως GW, GI με εκπλήρωση U				Άμμος αναβαθμών
Μικτά εδάφη	< 15 %	> 40 %	Ιλυώδος Χάλικες	GU	Όπως GW, GI με U > 15				Αποσαθρωμένοι χάλικες - αργιλώδης χάλικες
	< 40 %			GŪ	Περίπου 1 kN/m³ περισσότερο από τα αντίστοιχα λεπτόκοκκα εδάφη			Όπως τα λεπτόκοκκα εδάφη	
	< 15 %		Αργιλώδες Χάλικες	GT					
	< 40 %			GT̄					
	< 15 %	< 40 %	Ιλυώδης Άμμος	SU	Όπως SE και SW, SI				Πλημμυρικές αποθέσεις
	< 40 %			SŪ	Περίπου 1 KN/m³ περισσότερο από τα αντίστοιχα λεπτόκοκκα εδάφη			Όπως τα λεπτόκοκκα εδάφη	Ποτάμια άργιλος, χαλαρή άμμος
	< 15 %		Αργιλώδης Άμμος	ST					Αργιλώδης άμμος
	< 40 %			ST̄					Μάργα

Διδόμενα	< 0,06 mm	Όριο Υδαρότητας %	Χαρακτηριστικά	Συντομογραφίες	Κατάσταση	Ξηρό Ειδικό Βάρος γ(kN/m³)	Γωνία Τριβής φ'	Συνοχή c' (kN/m²)	Συνοχή c_u (kN/m²)	Παραδείγματα
Λεπτόκοκκα εδάφη	> 40 %	< 35	Άργιλος και Ιλύς	UL και TL	Μαλακό	20,0	27,5	0	0	Χαλαρή, κορεσμένη άργιλος, μάργα
					Στερρό	20,5	27,5	2	15	
					Ημίσκληρο	21,0	27,5	5	40	
		35 - μέχρι 50		UM και TM	Μαλακό	19,0	22,5	0	5	Αποθέσεις ιλύος, αποθέσεις αργίλου, θαλάσσια άργιλος, χαλαρή άργιλος
					Στερρό	19,5	22,5	5	25	
					Ημίσκληρο	20,5	22,5	10	60	
		> 50		TA	Μαλακό	18,0	17,5	0	15	Ιουρασική άργιλος
					Στερρό	19,0	17,5	10	35	
					Ημίσκληρο	20,0	17,5	25	75	
Οργανογενή εδάφη	> 40 %	35 μέχρι 50	Οργανικές προσμίξεις	OU	Μαλακό	14,0	15	0	10	Θαλάσσια Κρητίδα
					Στερρό	17,0	15	0	20	
		> 50		OT	Τιμές όπως OU					
	< 40 %			OH						Μητρικό έδαφος
				OK						Ασβεστολιθική άμμος
Οργανικά εδάφη	Χωρίς προφόρτιση Μέτρια προφορτισμένη		Τύρφη	HN και HZ		11,0	15	2	10	Τύρφη καλής ποιότητας, χαμηλής ποιότητας, θρυμματισμένη
						13,0	15	5	20	
				F						

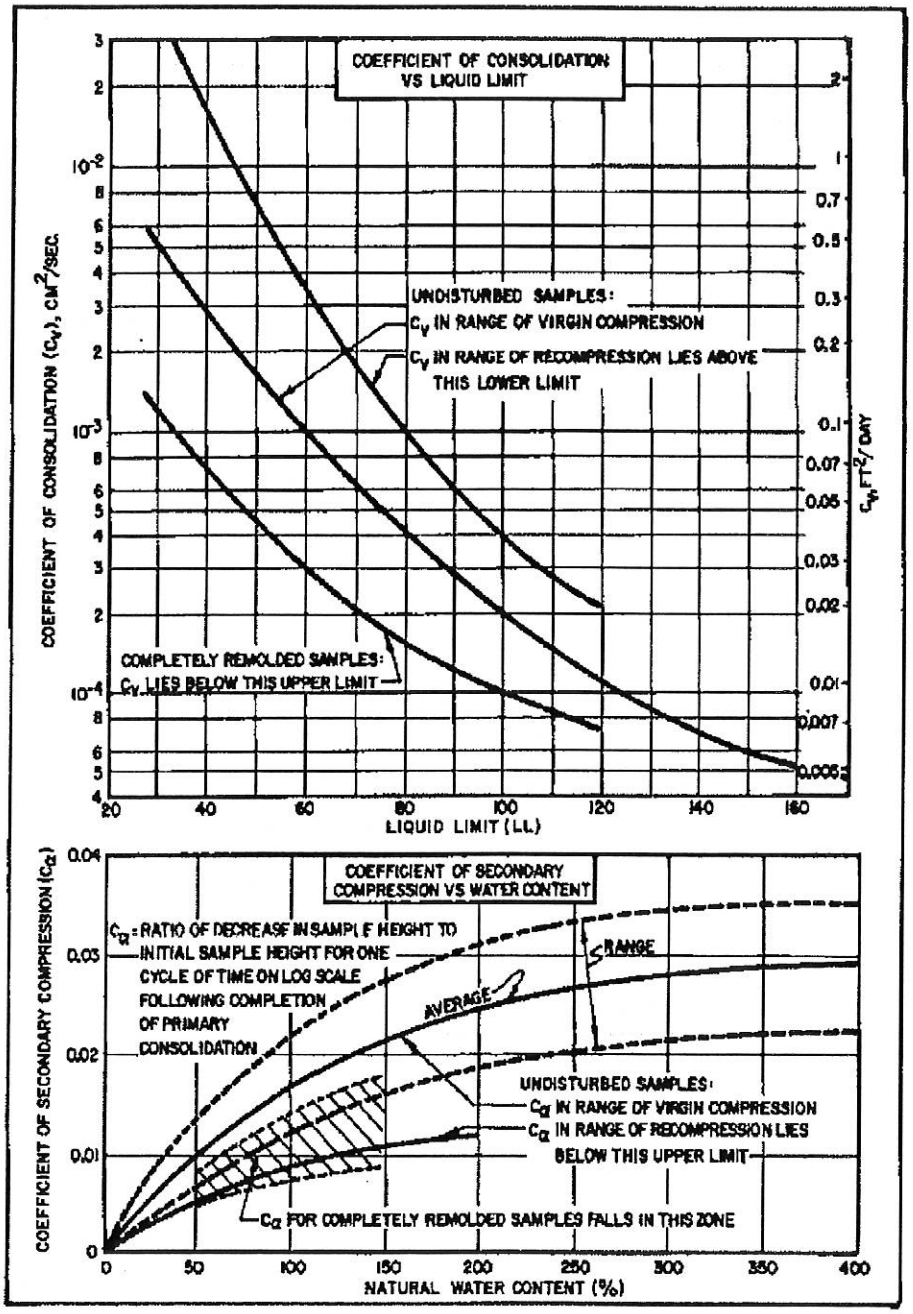
Σχήμα 14. Παράμετροι σχεδιασμού κατά DIN 1055, σύμφωνα με την ταξινόμηση των εδαφών.



Σχήμα 15. Relationship between Standard Penetration Test N-values and Angle of Shearing Resistance (after Peck, Hanson and Trornburn).

Compactness	Relative Density (%)	SPT N (blows per ft)	Angle of Internal Friction (deg)	Unit Weight	
				Moist (pcf)	Submerged (pcf)
Very Loose	0-15	0-4	<28	<100	<60
Loose	16-35	5-10	28-30	95-125	55-65
Medium	36-65	11-30	31-36	110-130	60-70
Dense	66-85	31-50	37-41	110-140	65-85
Very Dense	86-100	>51	>41	>130	>75

Σχήμα 16. Granular Soil Properties (after Teng 1962).



Σχήμα 17. Approximate Correlation for Consolidation Characteristics of Silts and Clays (NAVFAC, 1971, page 7.1.

7.4. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Δ: ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:	ΕΡΓΟ:	ΓΕΩΤΡΗΣΗ:
HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.	***ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ: ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΣΤΗΝ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ***	**Γ1**

ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟ:	*ACKER*	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ:		ΗΜ/ΝΙΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	ΠΕΡΙΟΧΗ:
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:	*Γ. ΠΡΙΦΤΗΣ*	X	*322409*	ΗΜ/ΝΙΑ ΛΗΞΗΣ:	
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:	*ΚΡΗΤΣΩΤΑΚΗΣ Γ.*	Y	*4107223*	ΚΑΙΡΟΣ:	*ΣΧΟΛΕΙΟ*
ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ:	*101mm καροταρία*	Z	*+21,7 m*	ΒΑΘΟΣ ΓΕΩΤ/ΣΗΣ: 10 m	

ΒΑΘΟΣ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΒΑΘΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΤΥΠΗ ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (STANDARD PENETRATION TEST)				ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ							
			1η	2η	3η	N		ΦΥΣΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	ΟΡΙΑ ATTERBERG			ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ	ΑΜΕΣΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ		
								w	LL	PL	PI	qu	ε	φ	c
(m)		(m)	(αριθμός κρούσεων)					(%)	(%)	(%)	(%)	(kPa)	(%)	(o)	(kPa)
0	Φ						*0.00 - 0.40 m:* *Τεχνητές επιχώσεις και άσφαλτος του προαύλιου χώρου του Σχολικού συγκροτήματος.* *0.40 - 10.00 m:* *Ανοιχτού καστανού έως σκούρου καστανού χρώματος, πολύ πυκνής απόθεσης ΙΛΥΩΔΗΣ ΑΜΜΟΣ (SM) έως ΑΡΓΙΛΩΔΗΣ ΑΜΜΟΣ (SC), μη πλαστική έως χαμηλής πλαστικότητας, μέσης υγρασίας, τοπικά απαντώνται ενστρώσεις ισχνής αργίλου με άμμο (CL).*								
1	Φ	1,50 - 2,00													
2	SPT	2,00 - 2,45	17	23	30	53									
	Φ														
3	Φ							14,4			NP				
4	SPT	4,00 - 4,45	17	30	50	80									
	Φ	4,70 - 5,00													
5	Φ							28,1	28	18,7	9,3	40,7			
6	SPT	6,00 - 6,45	19	28	46	74									
	Φ														
7	Φ	7,70 - 8,00						12,4			NP				
8	SPT	8,00 - 8,45	20	31	47	78									
	Φ														
9	Φ														
10															
11															
12															
13															
14															
15															

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:	ΕΡΓΟ:	ΓΕΩΤΡΗΣΗ:
HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.	***ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ: ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΣΤΗΝ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ***	**Γ2**

ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟ:	*ACKER*	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ:		ΗΜ/ΝΙΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	ΠΕΡΙΟΧΗ:
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:	*Γ. ΠΡΙΦΤΗΣ*	X	*322425*	ΗΜ/ΝΙΑ ΛΗΞΗΣ:	
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:	*ΚΡΗΤΣΩΤΑΚΗΣ Γ.*	Y	*4107242*	ΚΑΙΡΟΣ:	*ΣΧΟΛΕΙΟ*
ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ:	*101mm καροτιάρια*	Z	*+21,7 m*	ΒΑΘΟΣ ΓΕΩΤ/ΣΗΣ: 5 m	

ΒΑΘΟΣ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΒΑΘΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΤΥΠΗ ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (STANDARD PENETRATION TEST)				ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ							
			1η	2η	3η	N		ΦΥΣΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	ΟΡΙΑ ATTERBERG			ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ		ΑΜΕΣΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ	
								w	LL	PL	PI	qu	ε	φ	c
(m)		(m)	(αριθμός κρούσεων)					(%)	(%)	(%)	(%)	(kPa)	(%)	(o)	(kPa)
0	Φ						*0.00 - 0.40 m:* *Τεχνητές επιχώσεις και άσφαλτος του προαύλιου χώρου του Σχολικού συγκροτήματος.*								
1	Φ	1,50 - 2,00					*0.40 - 10.00 m:* *Ανοιχτού καστανού έως σκούρου καστανού χρώματος, πυκνής απόθεσης έως πολύ πυκνής απόθεσης ΙΛΥΩΔΗΣ ΑΜΜΟΣ (SM), μη πλαστική έως χαμηλής πλαστικότητας, μέσης υγρασίας, τοπικά απαντώνται ενστρώσεις ισχνής αργίλου με άμμο (CL).*	21,6	36,3	18,8	17,5				
2	SPT	2,00 - 2,45	15	28	49	77									
	Φ														
3	Φ							13			NP				
4	SPT	4,00 - 4,45	16	31	48	79									
	Φ	4,70 - 5,00													
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

7.5. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Ε: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΙΟΝΙΑ LABS A.E.
Π. ΜΕΛΑ - Ν. ΙΩΝΙΑ 14231
ΤΗΛ: 210 2720037 FAX: 210 2720037

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

Γ1 - Γ2

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ : ΔΕ0118

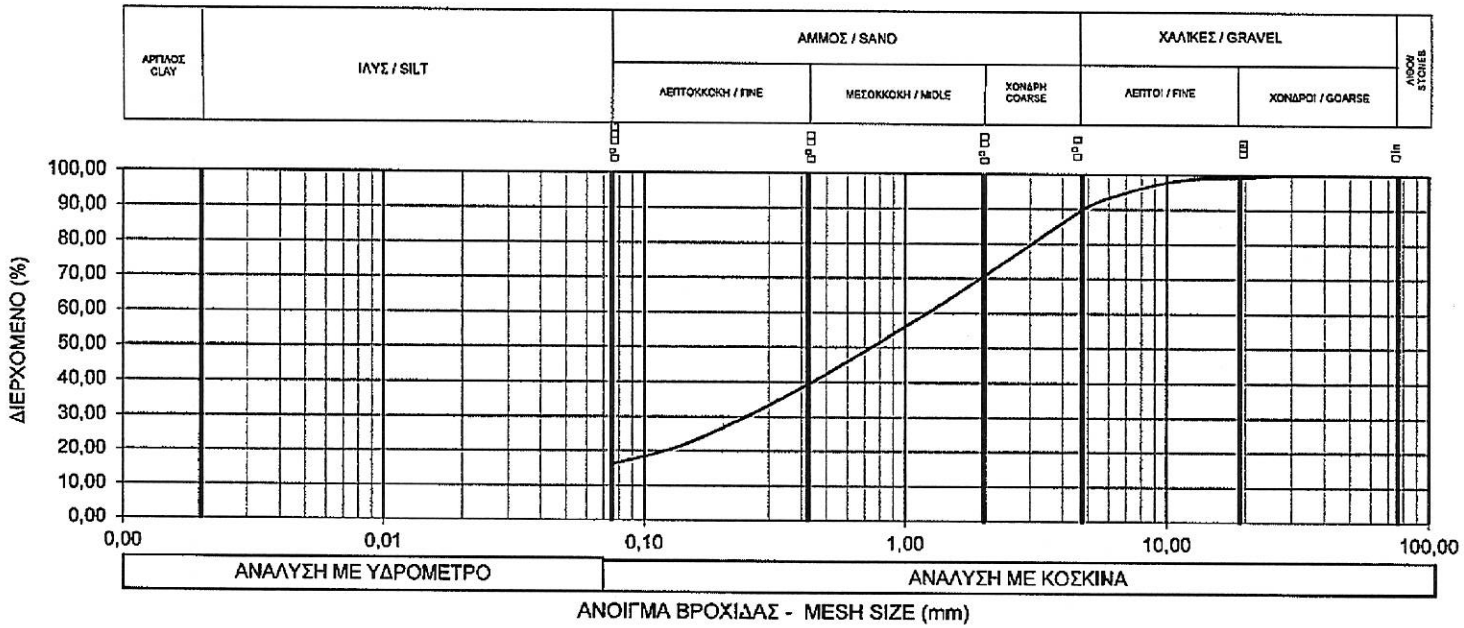
ΜΕΛΕΤΗ: ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΣΤΗΝ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ: HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΒΑΘΟΣ		ΔΕΙΓΜΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΕΙΔΟΣ ΚΟΝΤΙΚΟΥ	ΠΟΙΟΤΤΤΑ ΠΤΡΗΝΟΚΟΝΤΡΑΣ	SPT	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ AASHTO	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ ΑΑΣΗΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ ΠΤΠ	Κοκκομετρική ανάλυση (+No 200) & Κοκκομετρική ανάλυση με αραιόμετρο				Προϊόντικός ενδεικτικός γλιστρός w (%)	Προϊόντικός όριο ρευστότητας (%)	Προϊόντικός όριο πλαστικότητας (%)	ΥΠΟ ΑΛΑΤΟΝΟΜΟ ΒΑΡΟΣ (gr)	ΠΟΡΩΔΕΣ	ΛΟΙΠΕΣ ΚΟΚΚΟΙ	ΠΕΡΑΤΩΤΙΚΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ CaCO3	ΠΟΣΟΣΤΟ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ	Όρια Atterberg			ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ UU		ΔΙΑΤΜΗΣΗ		Consolidation				ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ		ΕΠΙ ΞΗΡΟΥ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ	ΔΕΙΚΤΗΣ	Αντιτιθότητα Βλάψη		CBR
													ΑΡΓΙΛΟΣ <0,002 mm (%)	ΙΛΥΣ 0,06-0,20 (%)	ΑΜΜΟΣ (%)	ΧΑΛΙΚΕΣ (%)												LL (%)	PL (%)	PI (%)	φ'	c	φ	c	p'_c	c'c	cv	Es	γd_{max}	w_{opt}	ΚΟΗΣΙΟΤΗΤΑ ΑΜΜΟΥ	ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ	K	qu	
11/1/2018	Γ1	3,70	4,00	Δ1	2363				Πυλώδης άμμος	SM	A-1-b			16,17	73,55	10,28	14,43											NP														
11/1/2018	Γ1	5,80	6,00	Δ2	2364				Αργιλώδης άμμος	SC	A-4			45,58	48,61	5,83	26,11										28,0	18,7	9,3												576,36	40,74	
11/1/2018	Γ1	7,00	7,20	Δ3	2365				Πυλώδης άμμος	SM	A-1-b			16,72	78,36	4,92	12,43											NP														
11/1/2018	Γ2	1,50	1,70	Δ1	2366				Ισχνή άργιλος με άμμο	CL				72,37	25,21	2,42	21,83										36,3	18,8	17,5														
11/1/2018	Γ2	3,60	4,00	Δ3	2367				Πυλώδης άμμος	SM	A-2-4			16,08	79,54	3,80	12,96											NP														

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ
GRAIN SIZE ANALYSIS

ΔΕΙΓΜΑ : Δ1						
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :	11/1/18	ΓΕΩΤΡΗΣΗ :	Γ1	ΒΑΘΟΣ:	3,70 - 4,00	ΑΡ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ:	2363



ΠΡΟΣ:	HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.	ΟΡΙΑ ATTERBERG	□□□□ □□		□□□□ □□		□□□ □□	□□	ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	
		ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΗΣΗ	ΧΑΛΙΚΕΣ (%) :	□□□□	ΑΜΜΟΣ (%)	□□□□	ΑΡΓΙΛΟΙΛΥΣ (%)	□□□□		
ΕΡΓΟ:	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΠΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ USCS: □□							ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ %	
		ΚΑΤΑΤΑΞΗ AASHO: □□□□							ΟΡΓΑΝΙΚΑ %	
		ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΠΤΠ:							k (m/sec)	
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ Cu :								
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑΣ Cc :								
		ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΕΜΑΧ ΩΝ ΜΕ ΣΧΕΣΗ ΜΗΚΟΥΣ/ΠΛΑΤΟΣ 3:1								

Ιλυώδης άμμος

ΑΡΙΘ. ΑΙΤΗΣΗΣ:	□□□□□□	ΚΩΔ. ΕΡΓΟΥ:	□□□□□□

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ
ΤΗΛ: 210 2720037

ΕΝΤΥΠΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΚΟΣΚΙΝΑ

Στοιχεία δείγματος : Δ1
ΑΡ. ΔΕΙΓ : 2363
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 11/1/2018
ΚΩΔ. ΕΡΓΟΥ : ΔΕ0118
ΑΡ. ΑΙΤ : IL18/001

ΓΕΩΤΡΗΣΗ :	Γ1
Βάρος ολικού δείγματος (gr) :	2808

ΒΑΘΟΣ :	3,70 - 4,00

Πρότυπο μέγεθος κόσκινου (mm)	No κόσκινου	Συγκρατούμενο βάρος (gr)	Διερχόμενο Βάρος (gr)	Διερχόμενο Βάρος %
76,20	3"			
63,50	2 1/2"			
50,80	2"			
38,10	1 1/2"			
31,75	1 1/4"			
25,40	1"	0,00	2808,30	100,00
19,05	3/4"	16,06	2792,24	99,43
15,87				
12,70	1/2"	11,56	2780,68	99,02
9,52	3/8"	41,90	2738,78	97,52
6,35	1/4"	104,64	2634,14	93,80
4,75	No 4	114,66	2519,48	89,72
2,36	No 8			
2,00	No 10	536,70	1982,78	70,60

		Συγκ/μενο στα 300 (gr)	Διερχόμενο στα 300 (gr)	Διερχόμενο % στα 300 (gr)	Διερχόμενο % του ολικού δείγματος
1,18	No 16"	47,75	252,25	84,08	59,36
0,60	No 30"				
0,425	No 40"	84,77	167,48	55,83	39,41
0,300	No 50"				
0,180	No 80"				
0,150	No 100"	71,29	96,19	32,06	22,64
0,075	No 200"	27,49	68,70	22,90	16,17
	Παιπάλη				

ποσοστό τεμαχίων με σχέση μήκους πλάτους 3:1	

E7-5.1.8
(Έκδοση 1η)

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ	IONIA Labs ΑΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ ΤΗΛ: 210 2720037

□□□

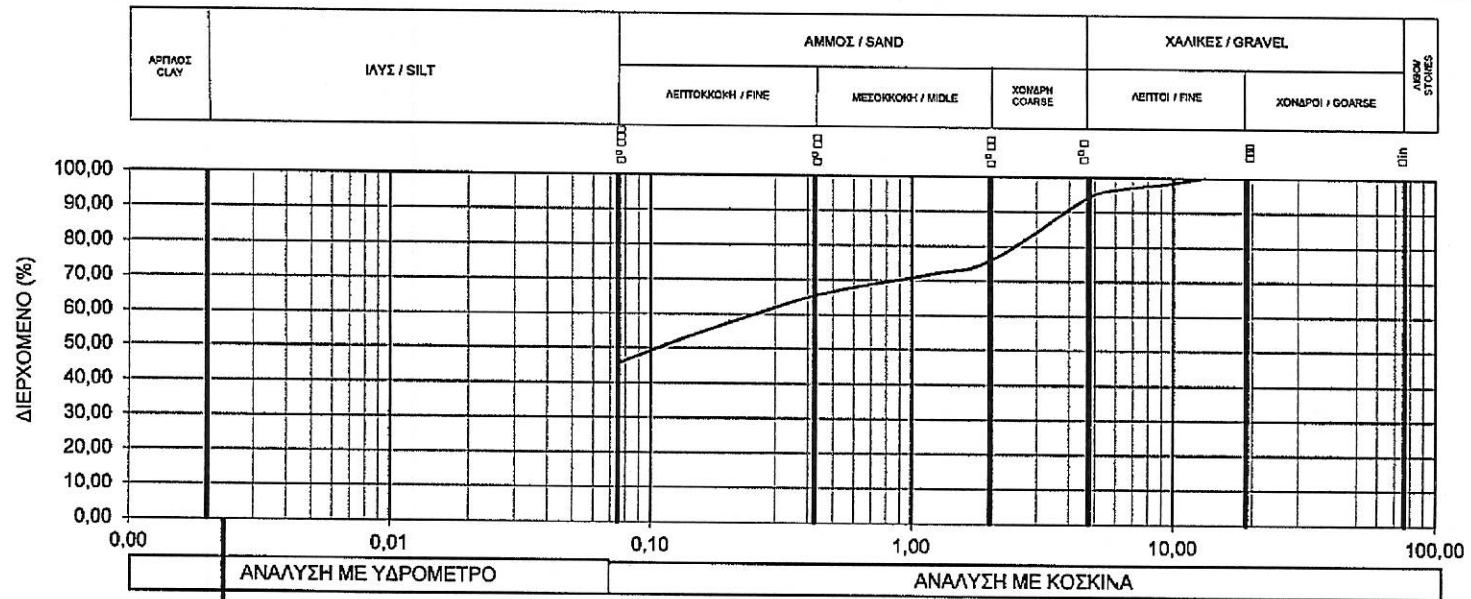
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ	IONIA Labs ΑΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ ΤΗΛ: 210 2720037

□□□

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ
GRAIN SIZE ANALYSIS

ΔΕΙΓΜΑ : Δ2

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :	11/1/18	ΓΕΩΤΡΗΣΗ :	Γ1	ΒΑΘΟΣ:	5,60 - 5,90	ΑΡ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ:	2364



ΠΡΟΣ:	HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.	ΟΡΙΑ ATTERBERG						ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	
		ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΗΣΗ	ΧΑΛΙΚΕΣ (%) :		ΑΜΜΟΣ (%)		ΑΡΓΙΛΟΙΛΥΣ (%)		
ΕΡΓΟ:	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ USCS:		**Αργιλώδης άμμος**				ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ %	
		ΚΑΤΑΤΑΞΗ AASHO:						ΟΡΓΑΝΙΚΑ %	
		ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΠΤΠ:						k (m/sec)	
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ Cu :							
		ΣΥΝΤΕΛΕΞΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑΣ Cc :						ΑΡΙΘ. ΑΙΤΗΣΗΣ	ΚΩΔ. ΕΡΓΟΥ:
		ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΜΕ ΣΧΕΣΗ ΜΗΚΟΥΣ/ΠΛΑΤΟΣ 3:1							

Ε7-5 1.20 (Έκδοση 1η)

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ISO 9001

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ
ΤΗΛ: 210 2720037

ΕΝΤΥΠΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΚΟΣΚΙΝΑ

Στοιχεία δείγματος : Δ2
ΑΡ. ΔΕΙΓ : 2364
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 11/1/2018
ΚΩΔ. ΕΡΓΟΥ : ΔΕ0118
ΑΡ. ΑΙΤ : IL18/001

ΓΕΩΤΡΗΣΗ :	Γ1
Βάρος ολικού δείγματος (gr) :	623

ΒΑΘΟΣ :	5,60 - 5,90

Πρότυπο μέγεθος κόσκινου (mm)	Νο κόσκινου	Συγκρατούμενο βάρος (gr)	Διερχόμενο Βάρος	
			(gr)	%
76,20	3"			
63,50	2 1/2"			
50,80	2"			
38,10	1 1/2"			
31,75	1 1/4"			
25,40	1"			
19,05	3/4"			
15,87				
12,70	1/2"	0,00	622,80	100,00
9,52	3/8"	9,78	612,82	98,43
6,35	1/4"	10,40	602,42	96,76
4,75	No 4	16,13	586,29	94,17
2,36	No 8			
2,00	No 10	114,02	472,27	75,85

		Συγκ/μενο στα 300 (gr)	Διερχόμενο στα 300 (gr)	Διερχόμενο % στα 300 (gr)	Διερχόμενο % του ολικού δείγματος
1,18	No 16"	16,06	283,94	94,65	71,79
0,60	No 30"				
0,425	No 40"	25,51	258,43	86,14	65,34
0,300	No 50"				
0,180	No 80"				
0,150	No 100"	44,41	214,02	71,34	54,11
0,075	No 200"	33,84	180,18	60,06	45,56
	Παιπάλη				

ποσοστό τεμαχίων με σχέση μήκους πλάτους 3:1	

E7-5.1.8
(Έκδοση 1η)

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ	IONIA Labs ΑΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ ΤΗΛ: 210 2720037

□□□

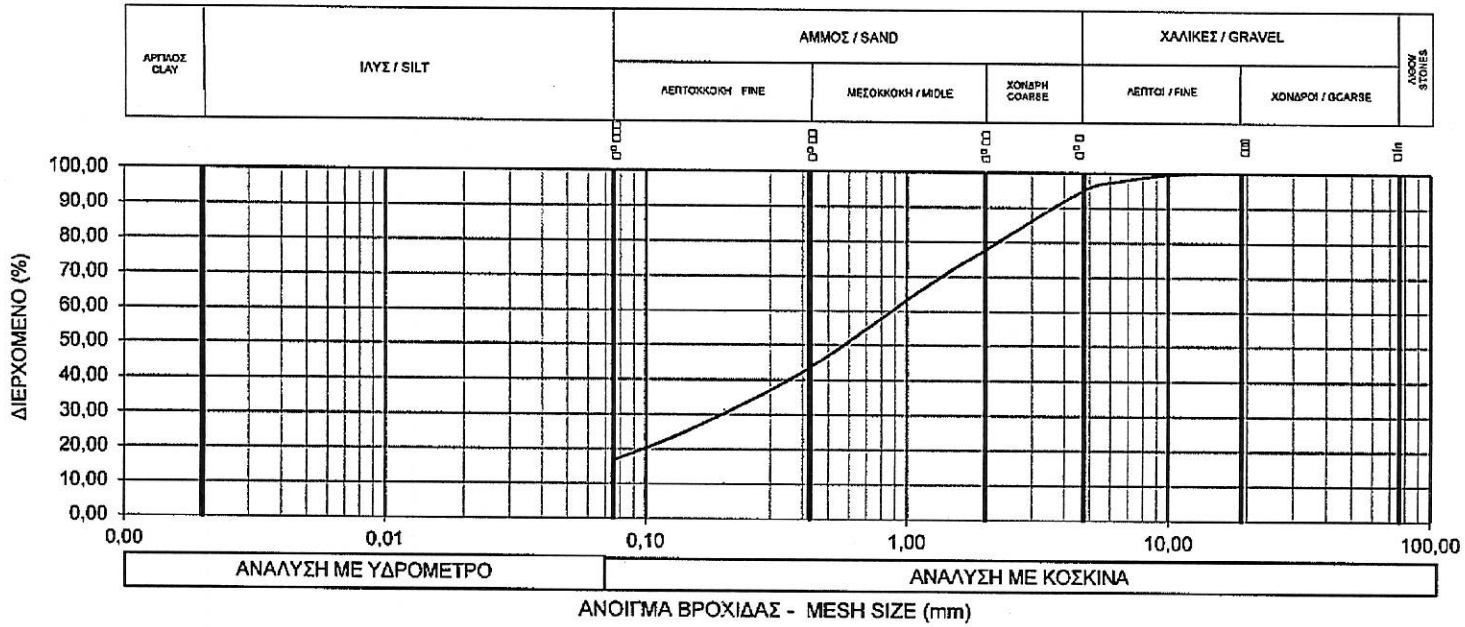
ΕΡΓΟ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ
ΑΝΑΔΟΧΟΣ	HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΙΟΝΙΑ LABS A.E.
Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ
ΤΗΛ: 210 2720037

□□□

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ
GRAIN SIZE ANALYSIS

ΔΕΙΓΜΑ : Δ3							
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :	11/1/18	ΓΕΩΤΡΗΣΗ :	Γ1	ΒΑΘΟΣ:	7,00 - 7,20	ΑΡ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ:	2365



ΠΡΟΣ:	HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.	ΟΡΙΑ ATTERBERG						ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	
		ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΗΣΗ	ΧΑΛΙΚΕΣ (%) :		ΑΜΜΟΣ (%)		ΑΡΓΙΛΟΙΛΥΣ (%)		
ΕΡΓΟ:	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΠΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ USCS:		**Ιλυώδης άμμος**				ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ %	
		ΚΑΤΑΤΑΞΗ AASHO:						ΟΡΓΑΝΙΚΑ %	
		ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΠΤΠ:						k (m/sec)	
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ Cu :							
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑΣ Cc :						ΑΡΙΘ. ΑΙΤΗΣΗΣ:	ΚΩΔ. ΕΡΓΟΥ:
		ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΜΕ ΣΧΕΣΗ ΜΗΚΟΥΣ/ΠΛΑΤΟΣ 3:1							

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ
ΤΗΛ: 210 2720037

ΕΝΤΥΠΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΚΟΣΚΙΝΑ

Στοιχεία δείγματος : Δ3
ΑΡ. ΔΕΙΓ : 2365
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 11/1/2018
ΚΩΔ. ΕΡΓΟΥ : ΔΕ0118
ΑΡ. ΑΙΤ : IL18/001

ΓΕΩΤΡΗΣΗ :	Γ1
Βάρος ολικού δείγματος (gr) :	1713

ΒΑΘΟΣ :	7,00 - 7,20

Πρότυπη μέγεθης κόσκινου (mm)	ΝΠ κόσκινου	Συγκρατούμενη βάρης (gr)	Διερχόμενη Βάρης	
			(gr)	%
76,20	3"			
63,50	2 1/2"			
50,80	2"			
38,10	1 1/2"			
31,75	1 1/4"			
25,40	1"			
19,05	3/4"			
15,87				
12,70	1/2"	0,00	1713,10	100,00
9,52	3/8"	8,58	1704,52	99,50
6,35	1/4"	32,96	1671,56	97,58
4,75	No 4	42,76	1628,80	95,08
2,36	No 8			
2,00	No 10	296,13	1332,67	77,79

		Συγκ/μενη στα 300 (gr)	Διερχόμενη στα 300 (gr)	Διερχόμενη % στα 300 (gr)	Διερχόμενη % του Γλικού δείγματος
1,18	No 16"	41,94	258,06	86,02	66,91
0,60	No 30"				
0,425	No 40"	90,23	167,83	55,94	43,52
0,300	No 50"				
0,180	No 80"				
0,150	No 100"	67,79	100,04	33,35	25,94
0,075	No 200"	35,56	64,48	21,49	16,72
	Παιπάλη				

ποσοστό τεμαχίων με σχέση μήκους πλάτους 3:1	

E7-5.1.8
(Εκδοση 1η)

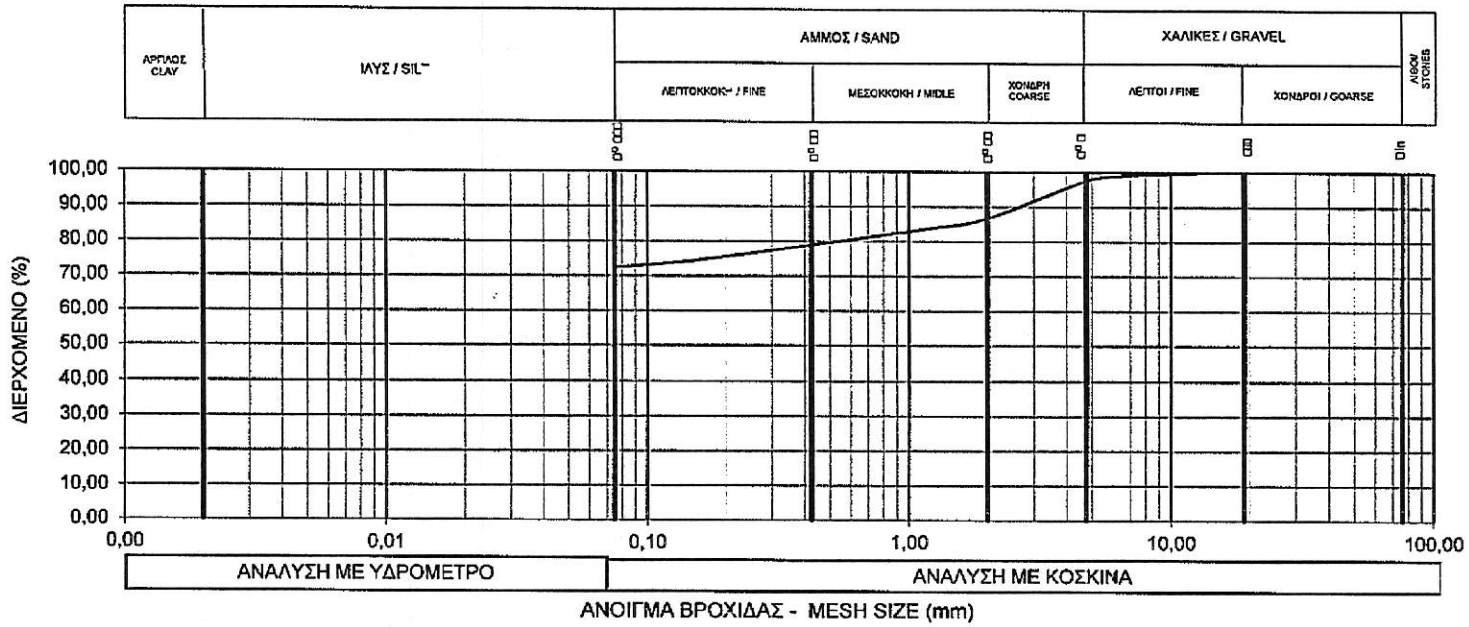
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ	IONIA Labs ΑΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ ΤΗΛ: 210 2720037

□□□

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ
GRAIN SIZE ANALYSIS

ΔΕΙΓΜΑ Δ1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :	11/1/18	ΓΕΩΤΡΗΣΗ :	Γ2	ΒΑΘΟΣ:	1,50 - 1,70	ΑΡ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ:	2366



ΠΡΟΣ:	HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.	ΟΡΙΑ ATTERBERG						ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	
		ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΗΣΗ	ΧΑΛΙΚΕΣ (%) :		ΑΜΜΟΣ (%)		ΑΡΓΙΛΟΙΛΥΣ (%)		
ΕΡΓΟ:	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ USCS:		Ισχνή άργιλος με άμμο				ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ %	
		ΚΑΤΑΤΑΞΗ AASHO:						ΟΡΓΑΝΙΚΑ %	
		ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΠΤΠ:						k (m/sec)	
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ Cu :							
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑΣ Cc :						ΑΡΙΘ. ΑΙΤΗΣΗΣ:	ΚΩΔ. ΕΡΓΟΥ:
		ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΜΕ ΣΧΕΣΗ ΜΗΚΟΥΣ/ΠΛΑΤΟΣ 3:1							

E7-5.1.20 (Έκδοση 1η)

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ
ΤΗΛ: 210 2720037

ΕΝΤΥΠΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΚΟΣΚΙΝΑ

Στοιχεία δείγματος : Δ1
ΑΡ. ΔΕΙΓ : 2366
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 11/1/2018
ΚΩΔ. ΕΡΓΟΥ : ΔΕ0118
ΑΡ. ΑΙΤ : IL18/001

ΓΕΩΤΡΗΣΗ :	Γ2
Βάρος ολικού δείγματος (gr) :	662

ΒΑΘΟΣ :	1,50 - 1,70

Πρότυπο Διάμετρος κόσκινου (mm)	ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ κόσκινο	Συγκρατούμενο Βάρος (gr)	Διερχόμενο Βάρος (gr)	Διερχόμενο %
76,20	3"			
63,50	2 1/2"			
50,80	2"			
38,10	1 1/2"			
31,75	1 1/4"			
25,40	1"			
19,05	3/4"			
15,87				
12,70	1/2"	0,00	662,30	100,00
9,52	3/8"	2,39	659,91	99,64
6,35	1/4"	3,97	655,94	99,04
4,75	No 4	9,70	646,24	97,58
2,36	No 8			
2,00	No 10	72,14	574,10	86,68

		Συγκ/Α. νΜστα 300 (gr)	Δι. ρχόΑ. νΜ στα 300 (gr)	Δι. ρχόΑ. νΜ % στα 300 (gr)	Δι. ρχόΑ. νΜ% τΜυ ΜΠκΜύ δ. ίγΑατΜς
1,18	No 16"	10,38	289,62	96,54	83,68
0,60	No 30"				
0,425	No 40"	16,33	273,29	91,10	78,96
0,300	No 50"				
0,180	No 80"				
0,150	No 100"	15,93	257,36	85,79	74,36
0,075	No 200"	6,88	250,48	83,49	72,37
	Παιπάλη				

ποσοστό τεμαχίων με σχέση μήκους πλάτους 3:1	

Ε7-5.1.8
(Έκδοση 1η)

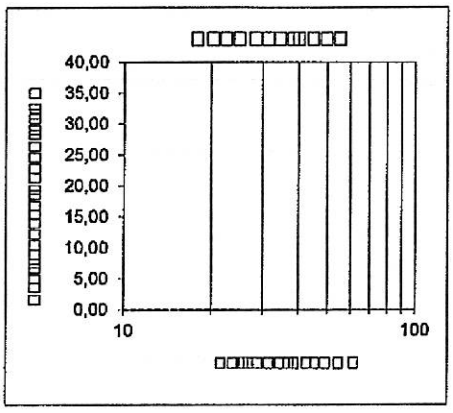
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ	ΙΟΝΙΑ Labs ΑΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ ΤΗΛ: 210 2720037

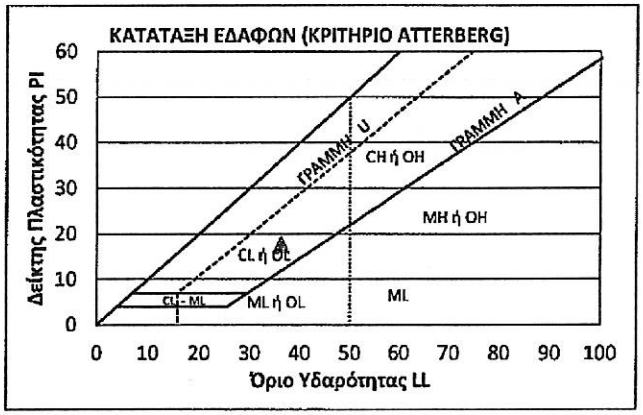
□□□□□ □□□ □□□ □□□ □ □□□ □□□ □ □□□□□□□□□
□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□

ΣτΜχ. Ια δ. ΐγΑαπΜς : Δ1 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 11/1/2018
ΑΡ. ΔΕΙΓ : 2366 ΚΩΔ. ΕΡΓΟΥ : ΔΕ0118
ΑΡΙΘ. ΑΙΤΗΣΗΣ: IL18/001
ΓΕΩΤΡΗΣΗ : Γ2 ΒΑΘΟΣ : 1,50 - 1,70

	Δοκιμή	Προσδιορισμός ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός ορίου Πλαστικότητας			
	Αριθμός δοκιμής	1	2	3	4	1	2	3	4
	Αριθμός υποδοχέα								
	Αριθμός χτύπων	26							
□	Βάρος Υγρού δειγματος και υποδοχέα (gr)	46,38				45,05			
□	Βάρος Ξηρού δειγματος και υποδοχέα (gr)	37,68				39,92			
□	Βάρος νερού (□ = □ -□) (gr)	8,70				5,13			
□	Βάρος υποδοχέα (gr)	13,59				12,68			
□	Βάρος ξηρού δείγματος (□ = □ -□) (gr)	24,09				27,24			
□□	Περιεχόμενη υγρασία (%) □□ = (□x100)/□	36,11				18,83			
Οριο Υδαρότητας□□□ □□ □□□ □□□25□		36,20				Όριο πλαστικότητας □□– (μέσος όρος)			18,83

Όριο Υδαρότητας □□□ □□□
Όριο Πλαστικότητας □□□ □□□
Δείκτης Πλαστικότητας □□□ □□□





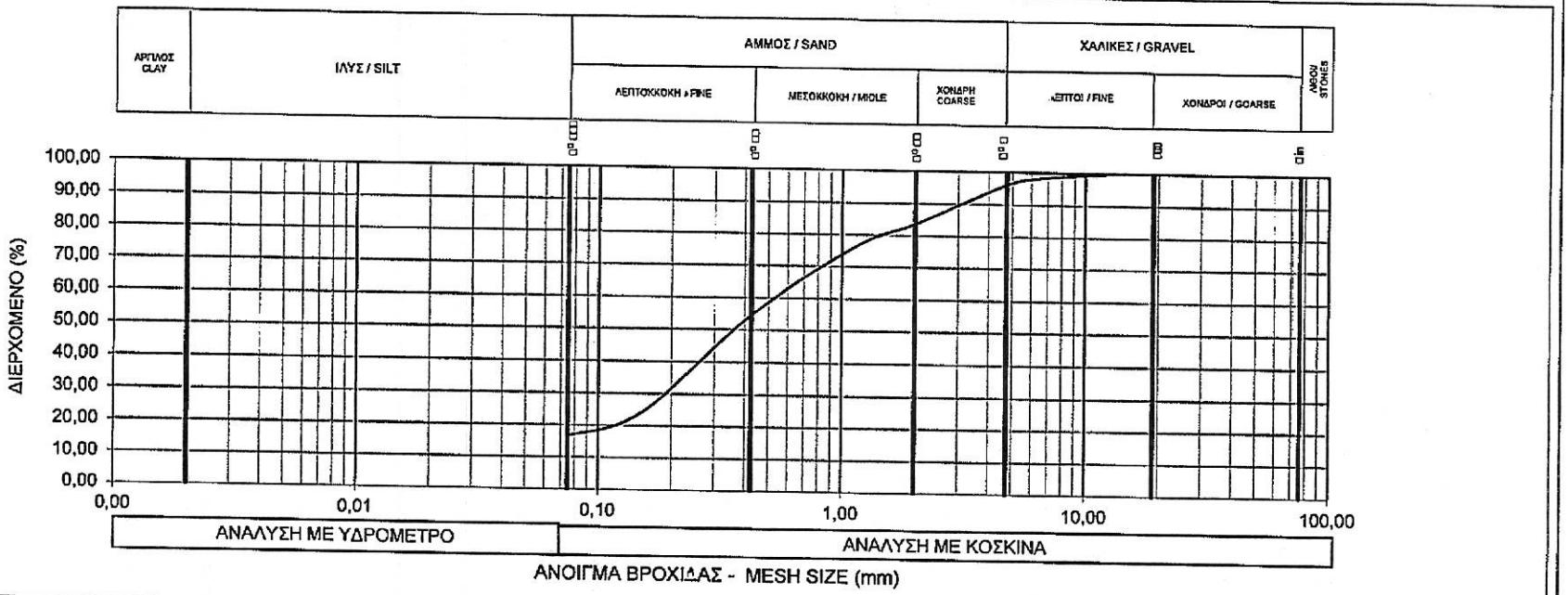
E7-5.1.7 (Εκδοση 1η)

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ	IONIA Labs ΑΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ ΤΗΛ: 210 2720037

□□□

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ
GRAIN SIZE ANALYSIS

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :	11/1/18	ΔΕΙΓΜΑ : Δ2					
		ΓΕΩΤΡΗΣΗ :	Γ2	ΒΑΘΟΣ:	3,60 - 4,00	ΑΡ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ:	2367



ΠΡΟΣ:	HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.	ΟΡΙΑ ATTERBERG						ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	
		ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΗΣΗ	ΧΑΛΙΚΕΣ (%) :		ΑΜΜΟΣ (%)		ΑΡΓΙΛΟΙΛΥΣ (%)		
ΕΡΓΟ:	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΠΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ USCS:		Ιλυώδης άμμος				ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ %	
		ΚΑΤΑΤΑΞΗ AASHO:						ΟΡΓΑΝΙΚΑ %	
		ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΠΤΠ:						k (m/sec)	
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ Cu :							
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑΣ Cc :						ΑΡΙΘ. ΑΙΤΗΣΗΣ:	ΚΩΔ. ΕΡΓΟΥ:
		ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΜΕ ΣΧΕΣΗ ΜΗΚΟΥΣ/ΠΛΑΤΟΣ 3:1							

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ
ΤΗΛ: 210 2720037

ΕΝΤΥΠΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΚΟΣΚΙΝΑ

Στοιχεία δείγματος : Δ2
ΑΡ. ΔΕΙΓ : 2367
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 11/1/2018
ΚΩΔ. ΕΡΓΟΥ : ΔΕ0118
ΑΡ. ΑΙΤ : IL18/001

ΓΕΩΤΡΗΣΗ :	Γ2
Βάρος ολικού δείγματος (gr) :	2306

ΒΑΘΟΣ :	3,60 - 4,00

Πρότυπο μέγεθος κόσκινου (mm)	ΝΟ κόσκινου	Συγκρατούμενο βάρος (gr)	Διερχόμενο Βάρος (gr)	Διερχόμενο Βάρος %
76,20	3"			
63,50	2 1/2"			
50,80	2"			
38,10	1 1/2"			
31,75	1 1/4"			
25,40	1"			
19,05	3/4"			
15,87				
12,70	1/2"	0,00	2306,10	100,00
9,52	3/8"	13,98	2292,12	99,39
6,35	1/4"	25,68	2266,44	98,28
4,75	No 4	47,98	2218,46	96,20
2,36	No 8			
2,00	No 10	291,40	1927,06	83,56

		Συγκ/μενο στα 300 (gr)	Διερχόμενο στα 300 (gr)	Διερχόμενο % στα 300 (gr)	Διερχόμενο % του ολικού δείγματος
1,18	No 16"	23,90	276,10	92,03	76,90
0,60	No 30"				
0,425	No 40"	80,28	195,82	65,27	54,54
0,300	No 50"				
0,180	No 80"				
0,150	No 100"	109,60	86,22	28,74	24,02
0,075	No 200"	26,42	59,80	19,93	16,66
	Παιπάλη				

ποσοστό τεμαχίων με σχέση μήκους πλάτους 3:1	

E7-5.1.8
(Έκδοση 1η)

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ Τ.Κ. ΑΡΙΟΣ	IONIA Labs AE ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ Π. ΜΕΛΑ 13 - Ν. ΙΩΝΙΑ ΤΗΛ: 210 2720037

□□□