



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΚΟΝΙΤΣΑΣ



ΓΛ. Ιπποδρόμιου 7 - 546 21 Θεσσαλονίκη
Τ: 2310 250601-3 - F: 2310 230428
yetos@otenet.gr - www.yetos.gr

Σύμβουλοι - Μελετητές
Ανάπτυξης & Υποδομών

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΗΝ ΘΕΣΗ ΜΕΪΝΤΑΝΙΑ ΣΤΟΝ ΚΑΜΠΟ ΤΗΣ ΚΟΝΙΤΣΑΣ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΤΕΥΧΟΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ



μελετήθηκε
- Ο -
Μελετητής

ελέγχθηκε
- Ο -
Επιβλέπων

εγκρίθηκε & θεωρήθηκε
- Ο -
Προϊστάμενος
της Δ/νουσας Υπηρεσίας

ΦΩΤΕΙΝΗ ΚΟΝΤΟΥ
ΠΟΛ. ΜΗΧ/ΚΟΣ



ΜΑΙΟΣ 2016 - έκδοση Α

Αυγέρος Χρήστος
Γεωλόγος, M.Sc.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	σελ.
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο	
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	2
1.2. ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	2
1.3. ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΕΡΓΟΥ	4
1.4. ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο	
2. ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	5
2.1. ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	5
2.2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	6
2.3. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	7
2.4. ΣΥΝΟΨΗ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο	
3. ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.....	11
3.1 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ.....	11
3.2. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ.....	12
3.3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ	12
3.4. ΤΟΜΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο	
4. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....	17
4.1 ΒΑΘΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ.....	17
4.2 ΟΡΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΤΟΧΙΑΣ	17
4.3 ΟΡΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ	18
4.4 ΜΟΝΑΔΙΑΙΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	20
4.5 ΚΛΙΣΕΙΣ ΠΡΑΝΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ	21
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΘΕΣΕΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΘΕΣΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ : ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΘΕΣΕΩΝ ΦΡΕΑΤΩΝ	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ : ΤΟΜΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ	
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε : ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ : ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ	

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το τεύχος αυτό είναι αποτέλεσμα της γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης που πραγματοποιήθηκε για τις ανάγκες κατασκευής της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων στην περιοχή Μεϊντάνια στον Κάμπο Κόνιτσας. Το έργο αφορά στην παρουσίαση και αξιολόγηση της εδαφοτεχνικής έρευνας στην περιοχή κατασκευής του έργου.

Αναλυτικότερα, παρουσιάζονται η εδαφοτεχνική έρευνα (διενέργεια μίας (1) περιστροφικής δειγματοληπτικής γεώτρησης και διάνοιξη τριών (3) ερευνητικών φρεατίων στην περιοχή ενδιαφέροντος), οι εκτελεσθείσες εργαστηριακές δοκιμές Εδαφομηχανικής που πραγματοποιήθηκαν στα δείγματα των γεωτρήσεων και η επεξεργασία και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων τους ώστε να προσδιοριστούν οι γεωτεχνικές παράμετροι του υπεδάφους και συγκεκριμένα τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά των εδαφικών σχηματισμών.

Στη συνέχεια προτείνεται ο τρόπος θεμελίωσης και γίνεται εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας και των αναμενόμενων καθιζήσεων του εδάφους στην περιοχή ενδιαφέροντος για το εξεταζόμενο τεχνικό έργο.

1.2. ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για την εκτέλεση της γεωτεχνικής έρευνας εφαρμόστηκαν οι κάτωθι τεχνικές προδιαγραφές, πρότυπα και κανονισμοί:

- DIN 4125, Verpreßanker
- DIN 4085, Baugrund, Berechnung des Erddrucks, Berechnungsgrundlagen, Febr. 1987
- DIN 1054 (2005)
- Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben" EAB, Verlag von W. Ernst u. Sohn, Berlin-Munchen 1988
- Empfehlungen des Arbeitsausschusses "Ufereinfassungen" EAU 1985, Ernst u. Sohn, Berlin-Munchen 1985
- ΕΥΡΟΚΩΔΙΚΑΣ 8
- ΕΥΡΟΚΩΔΙΚΑΣ 7
- ΕΛΟΤ EN 1997-1:2004 : Geotechnical Design : Part 1 - General Rules
- ΕΛΟΤ EN 1997-2:2007 : Geotechnical Design : Part 2 – Ground Investigation and Testing

- EN ISO 22475-1:2006 : Geotechnical Investigation and Testing : Sampling Methods and Groundwater Measurements
- EN ISO 22476-2: 2005: Geotechnical Investigation and Testing : Field Testing – Dynamic Probing.
- EN ISO 22476-3: 2005: Geotechnical Investigation and Testing : Field Testing – Standard Penetration Test.
- Τεχν. Προδιαγραφές δειγματοληπτικών γεωτρήσεων ξηράς για γεωτεχνικές έρευνες Ε101-83 (ΦΕΚ 363/Β/24-06-83 Τεύχος Β').
- Τεχνικές Προδιαγραφές επί τόπου δοκιμών εδαφομηχανικής Ε106-86 (ΦΕΚ 955/31-12-86 Τεύχος Β).
- Τεχνικές Προδιαγραφές εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής Ε105-86 (ΦΕΚ 955/31-12-86 Τεύχος Β).
- Τεχνικές Προδιαγραφές επί τόπου δοκιμών βραχομηχανικής Ε102-84 (ΦΕΚ 70/08-02-85 Τεύχος Β).
- Τεχνικές Προδιαγραφές εργαστηριακών δοκιμών βραχομηχανικής Ε103-84 (ΦΕΚ 70/08-02-85 Τεύχος Β).
- ΕΛΟΤ EN 1997-1:2004 : Geotechnical Design : Part 1 - General Rules
- ΕΛΟΤ EN 1998-1:2005 : Design of structures for earthquake resistance : General rules – rules for buildings.
- ΕΛΟΤ EN 1998-5:2005 : Design of structures for earthquake resistance : Foundations, retaining structures and geotechnical aspects.

1.3. ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΕΡΓΟΥ

Την παρούσα Γεωτεχνική Μελέτη εκπόνησε η Μελετητική Εταιρεία,



Σύμβουλοι - Μελετητές
Ανάπτυξης & Υποδομών

ΣΠΥΡΙΔΗΣ Α. – ΚΟΥΤΑΛΟΥ Β. Ο.Ε. – ΥΕΤΟΣ

Διεύθυνση: Πλ. Ιπποδρομίου 7
546 21 Θεσσαλονίκη
Τηλ: 2310250601-3
Fax: 2310230428
e-mail: yetos@otenet.gr
Web Site: www.yetos.gr

1.4. ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Για την περάτωση και την άρτια εμφάνιση της παρούσας Μελέτης, συνεργάστηκαν οι κάτωθι επιστήμονες:

Σπυρίδης Άνθιμος, Δρ. Αγρονόμος & Τοπογράφος Μηχανικός, M.Sc., Ph.D.

Κουτάλου Βασιλική, Γεωλόγος, M.Sc.

Αυγέρος Χρήστος, Γεωλόγος, M.Sc.

Εκ μέρους της Μελετητικής Εταιρείας:

ΚΟΥΤΑΛΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ
Γεωλόγος, M.Sc.

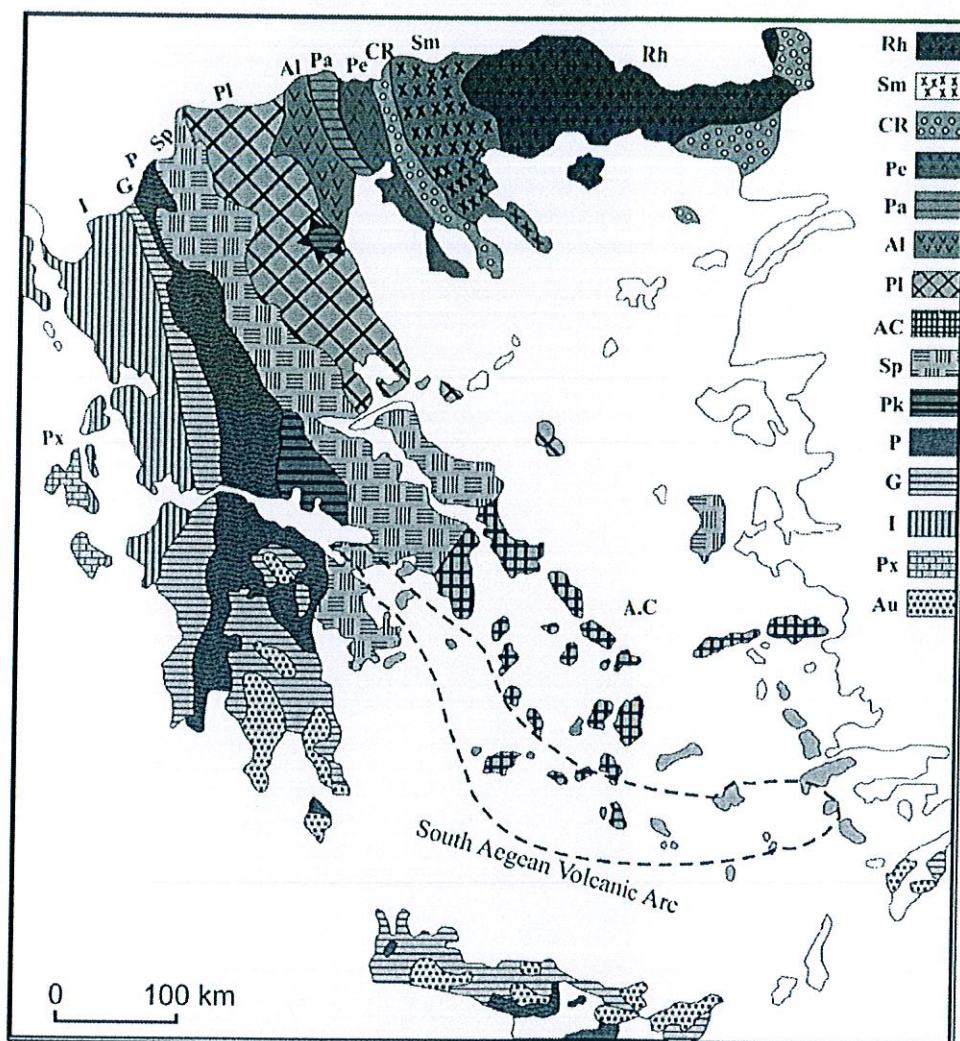
Επιστημονικά Υπεύθυνος Μελετητής:

ΑΥΓΕΡΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
Γεωλόγος, M.Sc.

2. ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.1. ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Γεωτεκτονικά η περιοχή μελέτης τοποθετείται στην Αδριατικοϊόνιο ή απλά Ιόνιο ζώνη, η οποία ανήκει στις Εξωτερικές Ελληνίδες Ζώνες (Σχήμα 2.1). Η Ιόνιος ζώνη εκτείνεται κατά μήκος της δυτικής παραλίας της Ηπειρωτικής Ελλάδας με διεύθυνση Β – Ν και περιλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα της Ηπείρου, την Ακαρνανία, τμήματα από τα Ιόνια νησιά και τη βορειοδυτική Πελοπόννησο.

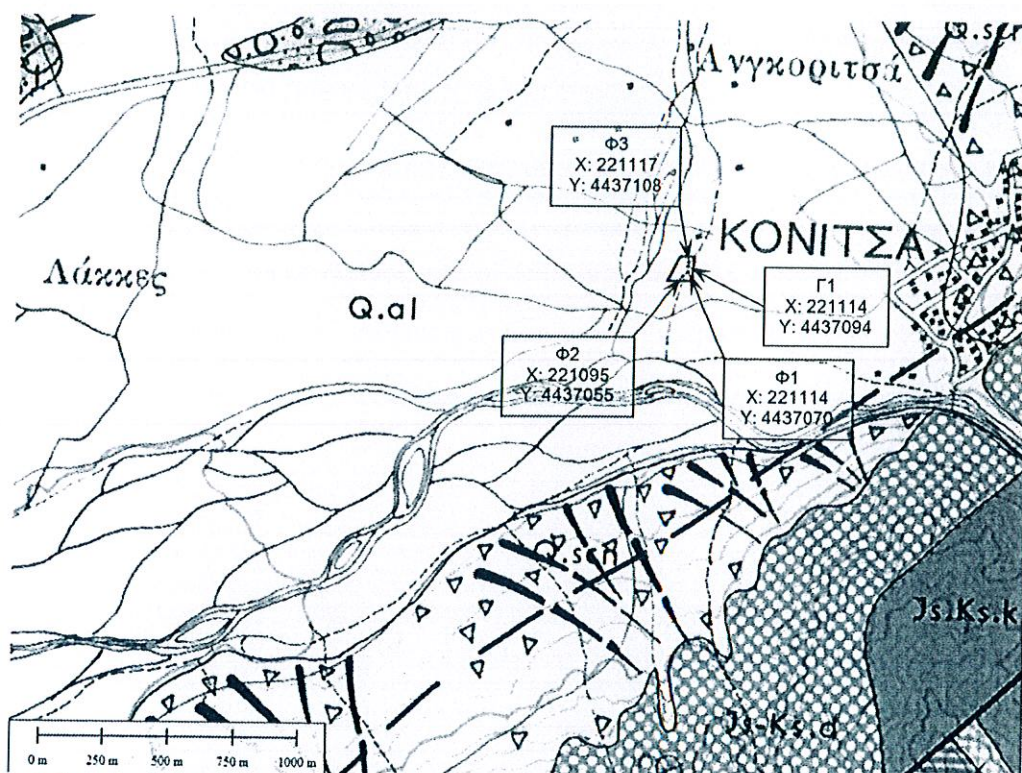


Σχήμα 2.1: Γεωτεκτονικό σχήμα των Ελληνίδων ζωνών. Rh: Μάζα της Ροδόπης, Sm: Σερβομακεδονική μάζα, CR: Περιοδοπική ζώνη, [Pe: Ζώνη Παιονίας, Pa: Ζώνη Πάικου, Al: Ζώνη Αλμωπίας] = Ζώνη Αξιού, Pl: Πελαγονική ζώνη, Ac: Αττικο-Κυκλαδική ζώνη, Sp: Υποπελαγονική ζώνη, Pk: Ζώνη Παρνασσού-Γκιώνας, P: Ζώνη Πίνδου, G: Ζώνη Γαβρόβου-Τρίπολης, I: Ιόνιος ζώνη, Px: Ζώνη Παξών ή Προαπούλια, Au: Ενότητα «Ταλέα όρη - πλακώδεις ασβεστόλιθοι» πιθανόν της Ιονίου ζώνης. (Κατά Mountrakis et al. 1983).

Η περιοχή δομείται από τους σχηματισμούς του υποβάθρου της Ιονίου ζώνης και της ζώνης Ωλονού-Πίνδου, οι οποίοι τοπικά καλύπτονται από νεότερους σχηματισμούς του Τεταρτογενούς και υλικά του μανδύα αποσάθρωσης, κυρίως στις κοιλάδες των ποταμών Βοϊδομάτη και Αώου.

2.2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

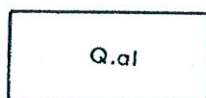
Σύμφωνα με τα στοιχεία του γεωλογικού χάρτη του Ι.Γ.Μ.Ε φύλλο "ΒΑΣΙΛΙΚΟΝ-ΠΩΓΩΝΙΑΝΗ", κλίμακας 1:50.000 (Σχήμα 2.2), το έδαφος της περιοχής μελέτης συνίσταται από αλλουβιακές αποθέσεις (Q.al).



Σχήμα 2.2: Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη, κλίμακας 1:50.000, του Ι.Γ.Μ.Ε., φύλλο χάρτη "ΒΑΣΙΛΙΚΟΝ-ΠΩΓΩΝΙΑΝΗ", όπου σημειώνεται η θέση του έργου με κόκκινο χρώμα και η θέση των φρεάτων και της γεώτρησης (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ



Q.al: Αλλουβιακές αποθέσεις: σε ποταμούς και ρυάκια.



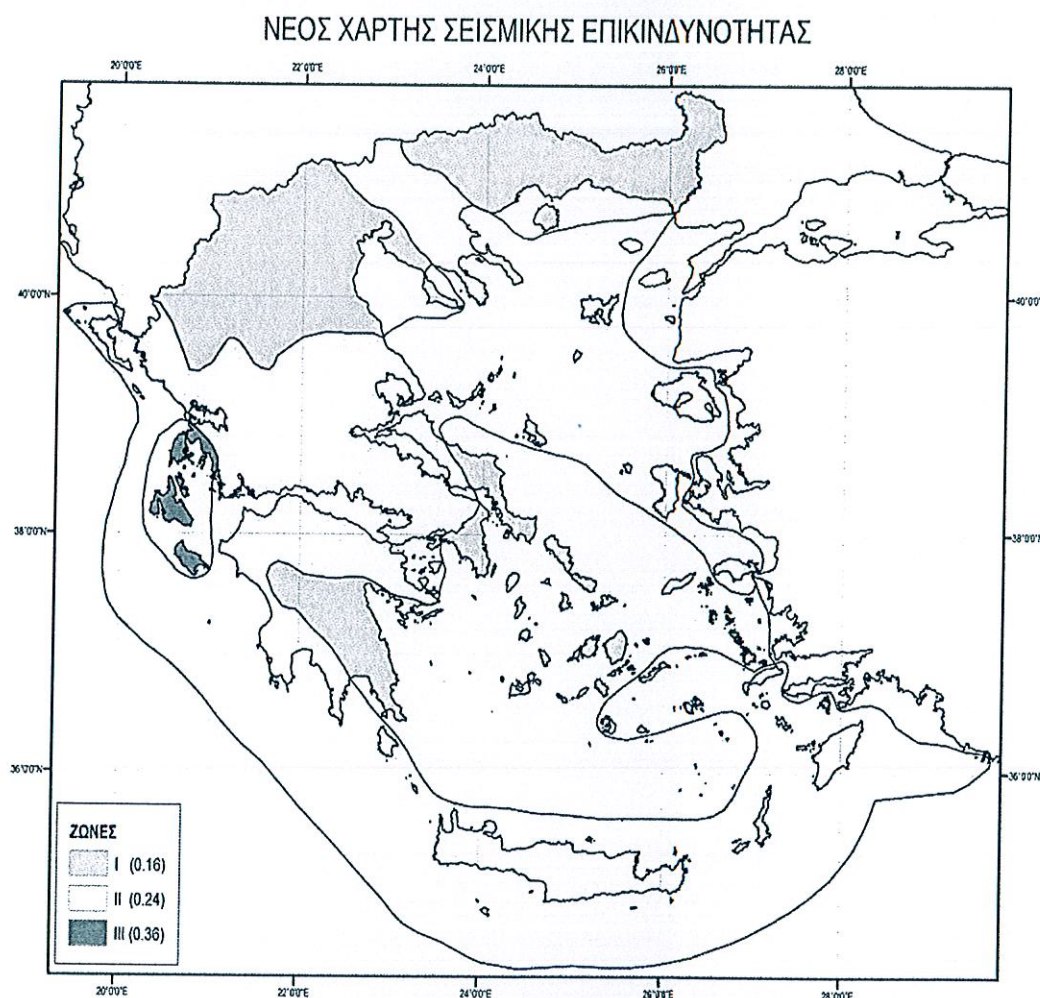
Πιθανό ρήγμα

2.3. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το έργο βρίσκεται στον Δ. Κόνιτσας του Ν. Ιωαννίνων. Η ευρύτερη περιοχή χωροθέτησης του έργου σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (Ε.Α.Κ. 2000) και τις τροποποιήσεις – συμπληρώσεις αυτού (ΦΕΚ 781/Β/18-06-2003 και ΦΕΚ 1154/12-08-2003) χαρακτηρίζεται ως χαμηλής σεισμικής επικινδυνότητας, υπαγόμενη στη ζώνη Ζ1 (Σχήμα 2.3), για την οποία η σεισμική επιτάχυνση του εδάφους είναι ίση με $A=0,16g$ όπως δίδεται από τον Πίνακα του ΕΝ 1998-1 (Πίνακας 2.1).

Πίνακας 2.1: Πίνακας 1 του ΕΝ 1998-1.

ΖΩΝΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	Z1	Z2	Z3
α	0,16	0,24	0,36



Σχήμα 2.3: Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας (Τροποποίηση 2003).

Το έδαφος μέχρι του βάθους των 7,00m από την επιφάνεια του εδάφους, σύμφωνα με τον Πίνακα 3.1. του ΕΝ 1998-1 (Πίνακας 2.2) κατατάσσεται στην κατηγορία "D" ως συνιστάμενο από αποθέσεις μετρίως χαλαρών συνεκτικών εδαφών. Μετά τα 7,00m βάθους, το έδαφος κατατάσσεται στην ομάδα "B" ως συνιστάμενο από αποθέσεις πολύ πυκνής άμμου.

Πίνακας 2.2: Πίνακας 3.1 EN 1998-1 Κατηγορία εδάφους.

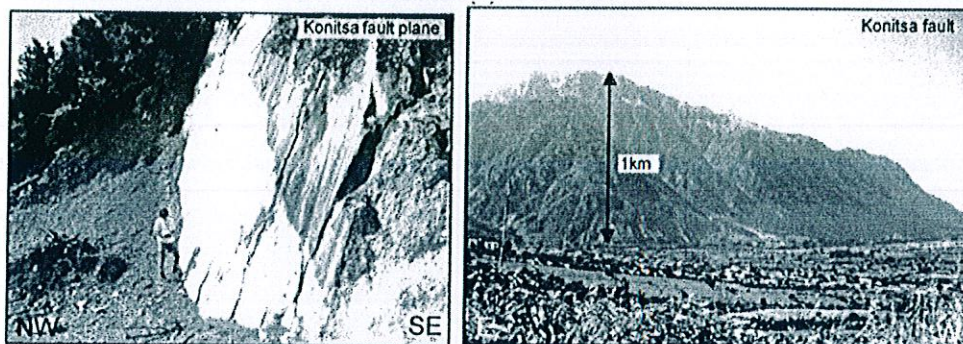
Κατηγορία Εδάφους	Περιγραφή στρωματογραφίας	Παράμετροι		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (κρούσεις/ 30cm)	c_u (kPa)
A	Βράχος ή άλλος βραχώδης γεωλογικός σχηματισμός, που περιλαμβάνει το πολύ 5 m ασθενέστερου επιφανειακού υλικού.	> 800	-	-
B	Αποθέσεις πολύ πυκνής άμμου, χαλίκων ή πολύ σκληρής αργίλου, πάχους τουλάχιστον αρκετών δεκάδων μέτρων, που χαρακτηρίζονται από βαθμιαία βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων με το βάθος.	360 – 800	> 50	> 250
C	Βαθιές αποθέσεις πυκνής ή μετρίως πυκνής άμμου, χαλίκων ή σκληρής αργίλου πάχους από δεκάδες έως πολλές εκατοντάδες μέτρων.	180 - 360	15 - 50	70 – 250
D	Αποθέσεις χαλαρών έως μετρίως χαλαρών μη συνεκτικών υλικών (με ή χωρίς κάποια μαλακά στρώματα συνεκτικών υλικών) ή κυρίως μαλακά έως μετρίως σκληρά συνεκτικά υλικά.	< 180	< 15	< 70
E	Εδαφική τομή που αποτελείται από ένα επιφανειακό στρώμα ιλύος με τιμές v_s κατηγορίας C ή D και πάχους που ποικίλλει μεταξύ περίπου 5 m και 20 m, με υπόστρωμα από πιο σκληρό υλικό με $v_s > 800$ m/s.			
S₁	Αποθέσεις που αποτελούνται, ή που περιέχουν ένα στρώμα πάχους τουλάχιστον 10 m μαλακών αργίλων/ιλών με υψηλό δείκτη πλαστικότητας ($PI > 40$) και υψηλή περιεκτικότητα σε νερό.	< 100 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ	-	10 – 20
S₂	Στρώματα ρευστοποιήσιμων εδαφών, ευαίσθητων αργίλων, ή οποιαδήποτε άλλη εδαφική τομή που δεν περιλαμβάνεται στους τύπους A – E ή S ₁ .			

Το εν λόγω οικόπεδο εντοπίζεται εγγύς του ενεργού σεισμοτεκτονικού ρήγματος της Κόνιτσας, το οποίο αποτελεί την κυριότερη νεοτεκτονική δομή της ευρύτερης περιοχής.

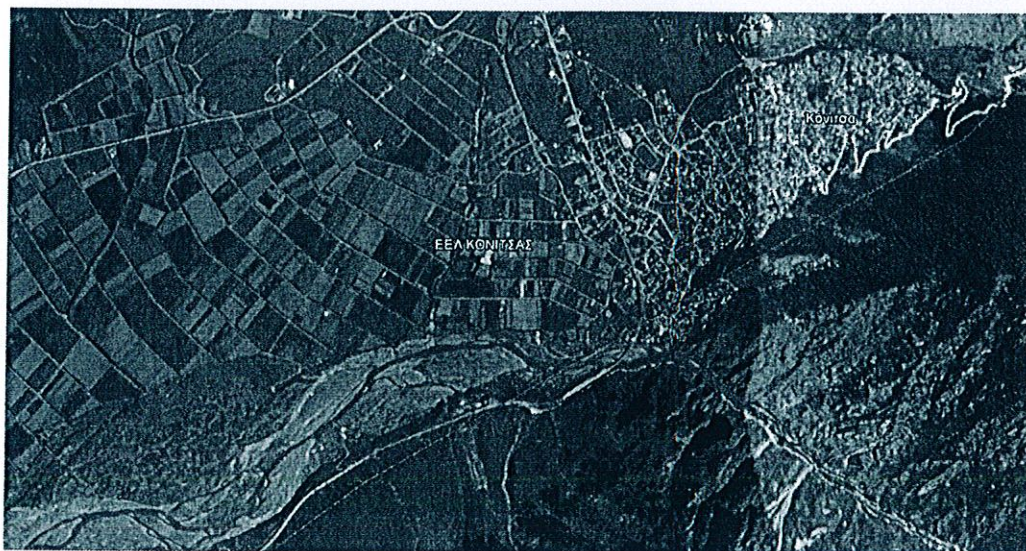
Σύμφωνα, με την Ελληνική Βάση Δεδομένων Σεισμικών Πηγών (GreDASS), η οποία αναπτύχθηκε έπειτα από συνεργασία του Πανεπιστημίου της Ferrara και του Α.Π.Θ., το ίχνος του ρήγματος χωροθετείται 610m ΝΑ του οικοπέδου, ενώ σύμφωνα με το γεωλογικό

χάρτη του Ι.Γ.Μ.Ε., φύλλα «ΒΑΣΙΛΙΚΟΝ-ΠΩΓΩΝΙΑΝΗ», το καλυμμένο από πλευρικά κορήματα ίχνος του ρήγματος απέχει 740m.

Το ρήγμα αποτελεί μια μεγάλη ζώνη διαρρήξεων με διεύθυνση ανάπτυξης ΒΑ (50° - 60°), διεύθυνση βύθισης ΒΔ, που το συνολικό άλμα της φθάνει τα 1000m, ενώ σε ορισμένες θέσεις είναι ορατή και η κατοπτρική επιφάνεια. Η διεύθυνση των εφελκυστικών τάσεων είναι ΒΔ-ΝΑ, διεύθυνση που συμπίπτει με το μηχανισμό γένεσης του σεισμού της 26^{ης} Ιουλίου 1996, μεγέθους $M=5,4$ και του μεγαλύτερου σεισμού της 6^{ης} Αυγούστου 1996, μεγέθους $M=5,7$. Η έντονη αυτή σεισμική δραστηριότητα έπληξε σοβαρά την πόλη της Κόνιτσας και λιγότερο τις περιφερειακές κοινότητες σε μια ακτίνα περίπου 10km, δίχως ανθρώπινα θύματα (Galanakis, D., et.al., 2007). Ανάλυση δορυφορικών εικόνων που ελήφθησαν μετά το σεισμό, έδειξε βύθιση της πεδιάδας της Κόνιτσας της τάξεως των 5,6cm.



Φωτ. 1: Κατοπτρική επιφάνεια (αριστερά) και άλμα ρήγματος Κόνιτσας (δεξιά) [Galanakis, D., et.al., 2007].



Φωτ. 2: Δορυφορική εικόνα όπου διακρίνεται ΝΑ του εν λόγω οικοπέδου, με πορτοκαλί γραμμή, το ενεργό σεισμοτεκτονικό ρήγμα της Κόνιτσας, (σύμφωνα με την Ελληνική Βάση Δεδομένων Σεισμικών Πηγών GreDASS).

2.4. ΣΥΝΟΨΗ

Από τα γεωτεκτονικά, γεωλογικά και σεισμικά στοιχεία, τα οποία παρατίθενται ανωτέρω διαπιστώνονται τα εξής:

- Το έδαφος της περιοχής μελέτης συνίσταται από αλλουβιακές αποθέσεις.
- Δεν υφίστανται χαλαροί σχηματισμοί υποκείμενοι σε καθιζήσεις συνιζήσεως.
- Η θέση του έργου δεν βρίσκεται σε κατολισθαίνουσα περιοχή.
- Λόγω της συνεχούς ύπαρξης αργιλικού υλικού δεν υπάρχει κίνδυνος ρευστοποίησης του εδάφους στον σεισμό.

3. ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

3.1 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ

Για τη διερεύνηση του υπεδάφους εκτελέστηκε μία (1) μια περιστροφική δειγματοληπτική γεώτρηση (Γ1) και διανοίχτηκαν τρία (3) ερευνητικά φρέατα (Φ1,Φ2,Φ3), τα βάθη και οι συντεταγμένες των οποίων παρατίθενται στον Πίνακα 3.1:

Πίνακας 3.1: Βάθη και συντεταγμένες γεώτρησης και ερευνητικών φρεάτων.

α/α	Γεώτρηση/ Φρέατα	Βάθος (m)	Συντεταγμένες (ΕΓΣΑ '87)	
			Χ	Υ
1	Γ1	12,73	221114	4437094
2	Φ1	3,20	221114	4437070
3	Φ2	3,20	221095	4437055
4	Φ3	3,20	221117	4437108

Οι ακριβείς θέσεις της γεώτρησης και των ερευνητικών φρεάτων επιλέχθηκαν με γνώμονα την καταγραφή και συλλογή στοιχείων αναφορικά με τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά των στρώσεων του υπεδάφους στην περιοχή που πρόκειται να κατασκευαστεί το τεχνικό έργο. Οι θέσεις της γεώτρησης και των φρεάτων παρουσιάζονται σε τοπογραφικό διάγραμμα (Παράρτημα Α) και σε φωτογραφίες (Παραρτήματα Β και Γ).

Για τη διάνοιξη της γεώτρησης χρησιμοποιήθηκε αυτοκινούμενο γεωτρώπανο Longyear 34. Παράλληλα με τις εργασίες διατρήσεως εκτελέστηκαν επί τόπου, πρότυπες δοκιμές διεισδύσεως και επιλέχθηκαν τα πλέον αντιπροσωπευτικά δείγματα για την εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών. Επίσης, στην οπή της γεώτρησης τοποθετήθηκε διάτρητος πιεζομετρικός σωλήνας για την παρακολούθηση της στάθμης των υπογείων υδάτων.

Οι εργασίες υπαίθρου πραγματοποιήθηκαν στις 08 & 09/02/2016.

Στα Παραρτήματα του παρόντος τεύχους παρουσιάζονται τα μητρώα των γεωτρήσεων, δηλαδή οι τομές των γεωτρήσεων, τα αποτελέσματα των προτύπων δοκιμών διεισδύσεως και τα συγκεντρωτικά εργαστηριακά αποτελέσματα (Παράρτημα Δ), οι φωτογραφίες των ληφθέντων δειγμάτων (Παράρτημα Ε) και τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών σε αναλυτικά διαγράμματα (Παράρτημα ΣΤ).

3.2. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Στην οπή της γεώτρησης τοποθετήθηκε διάτρητος πιεζομετρικός σωλήνας για την παρακολούθηση της στάθμης των υπογείων υδάτων. Στη γεώτρηση Γ1 η στάθμη των υπόγειων υδάτων βρέθηκε στα 7,80m ενώ στα φρέατα δεν βρέθηκε στάθμη νερού μέχρι τα διερευνηθέντα βάθη.

3.3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ

Η τομή εδάφους στις θέσεις της γεώτρησης και των φρεάτων φαίνεται στο Παράρτημα Δ. Γενικά διαπιστώθηκε ομοιομορφία του εδάφους κατ' έκταση.

Η μέση τομή εδάφους έχει ως εξής:

1^η ΣΤΡΩΣΗ 0.00-2.00m

Η στρώση αυτή αποτελείται από τεφροκάστανη, χαλαρή αργιλώδη ΑΜΜΟ με διάσπαρτες κροκάλες έως καστανούς πυκνούς αργιλοαμμώδεις ΧΑΛΙΚΕΣ (ΚΡΟΚΑΛΕΣ).

Η στρώση αυτή δεν θεωρείται αξιόπιστη.

2^η ΣΤΡΩΣΗ 2.00-7.00m

Η στρώση αυτή αποτελείται από σκούρη καστανή, μέσης πλαστικότητας, σιφρή ΑΡΓΙΛΟ με διάσπαρτους χάλικες κατά θέσεις.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών τα ληφθέντα δείγματα κατετάγησαν σύμφωνα με το ενοποιημένο σύστημα κατατάξεως στην ομάδα CL (άργιλος μέσης πλαστικότητας). Στη στρώση εμπεριέχονται 1% χάλικες, 4% άμμος και 95% άργιλος.

Τα όρια υδαρότητας κυμάνθηκαν από 36 έως 47 με μέση αντιπροσωπευτική τιμή $W_L = 40\%$.

Τα όρια πλαστικότητας κυμάνθηκαν από 18 έως 23 με μέση αντιπροσωπευτική τιμή $W_p = 20\%$.

Ο αντιπροσωπευτικός δείκτης πλαστικότητας είναι $P.I. = W_L - W_p = 40 - 20 = 20 \%$.

Η φυσική υγρασία κυμάνθηκε από 22 έως 32 με μέση αντιπροσωπευτική τιμή $w = 26\%$.

Το υγρό φαινόμενο βάρος κυμάνθηκε από 19,02 έως 19,76 με μέση αντιπροσωπευτική τιμή, $\gamma_m = 19,50 \text{ kN/m}^3$.

Ο αρχικός λόγος κενών κυμάνθηκε από 0,61 έως 0,80 με μέση αντιπροσωπευτική τιμή $e_o = 0,70$.

Οι κρούσεις των πρότυπων δοκιμών διεισδύσεως ήταν $N_{SPT} = 14$ και 9. Υιοθετείται ως μέση αντιπροσωπευτική τιμή η $N_{SPT} = 12$.

Σύμφωνα με το σχήμα από το "Foundation Design and Construction" του M.J. Tomlinson (Σχήμα 3.1) για $N = 12$ και $P.I. = 20\%$ αντιστοιχούν:

$$c_u = \text{αστράγγιστη συνοχή} = 12 \cdot 5,30 = 63,6 \approx 65 \text{ kPa}$$

και

$$E_s = \text{μέτρο συμπιεστότητας} = 12 \cdot 0,53 = 6,36 \approx 6,50 \text{ MPa.}$$

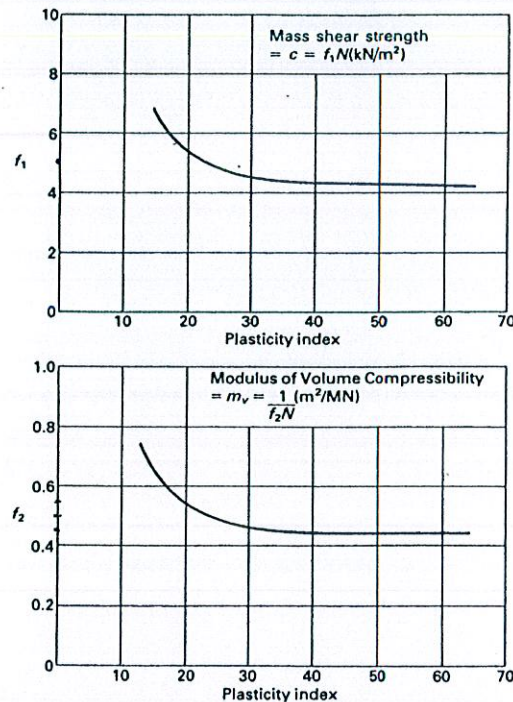


Fig. 1.4 Relationship between mass shear strength, modulus of volume compressibility, plasticity index, and SPT N -values (after Stroud^{1,6})

Σχήμα 3.1: Διαγράμματα υπολογισμού αστράγγιστης διατμητικής αντοχής και μέτρου συμπιεστότητας συναρτήσει των κύτπων SPT και του δείκτη πλαστικότητας.

Οι τιμές αντοχής ανεμπόδιστης θλίψης ήσαν 217,37 & 152,60. Υιοθετείται ως αντιπροσωπευτική τιμή η $q_u = 180 \text{ kN/m}^2$. Η αντίστοιχη τιμή της αστράγγιστης συνοχής είναι $c_u = q_u/2 = 90 \text{ kN/m}^2$. Οι τιμές της αστράγγιστης συνοχής όπως προέκυψαν από την τριαξονική δοκιμή και της δοκιμή άμεσης διάτμησης ήταν 58,43 και 65,58 kPa αντίστοιχα. Υιοθετείται τιμή $c_u = 65 \text{ kPa}$.

Σύμφωνα με τη σχέση $\tan \phi = 0,58 - 0,0045 \cdot (PI)$ η γωνία εσωτερικής τριβής για $P.I. = 20\%$ εκτιμάται ίση προς:

$$\tan \phi = 0,58 - 0,0045 \cdot 20 = 0,49 \text{ και } \phi' = 26,10^\circ \approx 26^\circ$$

Η ενεργός συνοχή εκτιμάται ίση με $c' = 5,00 \text{ kPa}$.

3^η ΣΤΡΩΣΗ 7.00 - 13.00m (ΠΕΡΑΣ ΕΡΕΥΝΑΣ)

Αποτελείται από καστανή έως γκρίζα, πολύ πυκνή αργιλώδη ΑΜΜΟ με χάλικες.

Τα ληφθέντα δείγματα κατετάγησαν, σύμφωνα με το ενοποιημένο σύστημα, στην ομάδα SC (αργιλώδης ΑΜΜΟΣ). Στη στρώση εμπεριέχονται 30% χάλικες, 45% άμμος και 25% άργιλος.

Τα όρια υδαρότητας κυμάνθηκαν από 20 έως 29 με μέση αντιπροσωπευτική τιμή $W_L=23\%$.

Τα όρια πλαστικότητας κυμάνθηκαν από 12 έως 15 με μέση αντιπροσωπευτική τιμή $W_p = 13\%$.

Ο αντιπροσωπευτικός δείκτης πλαστικότητας είναι $P.I. = W_L - W_p = 23 - 13 = 10 \%$.

Η φυσική υγρασία κυμάνθηκε από 9 έως 11 με μέση αντιπροσωπευτική τιμή $w=10\%$.

Το υγρό φαινόμενο βάρος εκτιμάται ίσο προς τιμή, $\gamma_m = 21,00\text{kN/m}^3$.

Οι κρούσεις των πρότυπων δοκιμών διεισδύσεως ήταν όλες $N_{SPT}>50$. Σύμφωνα με τη σχέση $\phi = N_{SPT}^{2/3} + 24,88$ των Peck – Hanson – Thornburn, η γωνία τριβής ϕ , είναι ίση με:

$$\phi = 30^{2/3} + 24,88 = 9,65 + 24,88 = 34,53 \cong 35^\circ$$

Σύμφωνα με τους καθηγητές Βασ. Παπαδόπουλο και Αν. Αναγνωστόπουλο, το μέτρο συμπίεστότητας αμμοδών υλικών εκτιμάται με την σχέση $E_s = C_1 + C_2 \cdot N$, όπου οι τιμές των C_1 και C_2 φαίνονται στο σχήμα που ακολουθεί (Σχήμα 3.2) :

Πίνακας Π.2
Τιμές των συντελεστών C_1, C_2

Τύπος εδάφους	C_1	C_2
Άμμος	7.50	0.80
Ιλυώδης άμμος	2.60	0.69
Αμμώδης ιλύς	3.20	0.49

Σχήμα 3.2: Τιμές των συντελεστών C_1 και C_2 για την εκτίμηση του μέτρου συμπίεστότητας αμμοδών υλικών.

Για πυκνή άμμο θα είναι: $E_s = 7,50 + 0,80 \cdot N_{SPT} = 7,50 + 0,80 \cdot 50 = 47,50\text{MPa}$.

Η συνοχή εκτιμάται ίση με $c' = c_u = 0,00\text{kPa}$.

3.4. ΤΟΜΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σύμφωνα με την γεωτεχνική έρευνα και λαμβάνοντας υπ' όψη και τους συνημμένους πίνακες του DIN 1055 (Σχήμα 3.3 και Σχήμα 3.4) η μέση τομή εδάφους μελέτης παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.5.

Στήλη	1	2	3	4	5	6	7
Στίχος	Είδος εδάφους	Συμβολισμός κατά DIN 18 196	Διάστρωση ¹⁾	Φαινόμενο ειδικό βάρος			Γωνία εσωτερικής τριβής cal φ'
				υγρό	κορεσμένο με νερό	με άνωση	
				cal γ	cal γ _r	cal γ'	
				kN/m ³ (Mp/m ³)	kN/m ³ (Mp/m ³)	kN/m ³ (Mp/m ³)	Grad
1 2 3	Άμμος, ελαφρά αργιλούχος άμμος, αμμοχάλικο ομοιοκόκκα	SE και SU με	χαλαρή μεσαία πυκνή	17,0 (1,70) 18,0 (1,80) 19,0 (1,90)	19,0 (1,90) 20,0 (2,00) 21,0 (2,10)	9,0 (0,90) 10,0 (1,00) 11,0 (1,10)	30 32,5 35
4 5 6	Χαλίκια, κροκάλες, πέτρες, με λίγη άμμο, ομοιοκόκκα	GE	χαλαρή μεσαία πυκνή	17,0 (1,70) 18,0 (1,80) 19,0 (1,90)	19,0 (1,90) 20,0 (2,00) 21,0 (2,10)	9,0 (0,90) 10,0 (1,00) 11,0 (1,10)	32,5 35 37,5
7 8 9	Άμμος, αμμοχάλικο, χαλίκια, ανομοιοκόκκα	SW, SI, SU, GW, GI με 6 < U ≤ 15	χαλαρή μεσαία πυκνή	18,0 (1,80) 19,0 (1,90) 20,0 (2,00)	20,0 (2,00) 21,0 (2,10) 22,0 (2,20)	10,0 (1,00) 11,0 (1,10) 12,0 (1,20)	30 32,5 35
10 11 12	Άμμος, αμμοχάλικο, χαλίκια, χαλίκια με λίγο πηλό ή άργιλο, ανομοιοκόκκα	SW, SI, SU, GW, GI με U > 15 και GU	χαλαρή μεσαία πυκνή	18,0 (1,80) 20,0 (2,00) 22,0 (2,20)	20,0 (2,00) 22,0 (2,20) 24,0 (2,40)	10,0 (1,00) 12,0 (1,20) 14,0 (1,40)	30 32,5 35

¹⁾ χαλαρή διάστρ. 0,15 < D ≤ 0,30, μεσαία : 0,30 < D ≤ 0,50, πυκνή 0,50 < D ≤ 0,75, όπου πυκνότητα διάστρωσης $D = (\max n - n) / (\max n - \min n)$

Σχήμα 3.3: Τιμές υπολογισμού μη συνεκτικών εδαφών κατά DIN 1055.

Στήλη	1	2	3	4	5	6	7	8
Στίχος	Είδος εδάφους	Συμβολισμός κατά DIN 18 196	Κατάσταση ¹⁾	Φαινόμενο ειδικό βάρος		Γωνία εσωτερικής τριβής	Συνολική	
				έξω από το νερό	μέσα στο νερό			
				cal γ	cal γ'		cal c'	cal c _u
				kN/m ³ (Mp/m ³)	kN/m ³ (Mp/m ³)		kN/m ² (Mp/m ²)	kN/m ² (Mp/m ²)
1 2 3	Ανόργανα συνεκτικά εδάφη με έντονα πλαστικές ιδιότητες ($w_L > 50\%$)	TA	μαλακή σκληρή ημιστέρεη	18,0 (1,80) 19,0 (1,90) 20,0 (2,00)	8,0 (0,80) 9,0 (0,90) 10,0 (1,00)	17,5 17,5 17,5	0 (0) 10 (1,0) 25 (2,5)	15 (1,5) 35 (3,5) 75 (7,5)
4 5 6	Ανόργανα συνεκτικά εδάφη με μέτρια πλαστικές ιδιότητες ($50\% \geq w_L \geq 35\%$)	TM und UM	μαλακή σκληρή ημιστέρεη	19,0 (1,90) 19,5 (1,95) 20,5 (2,05)	9,0 (0,90) 9,5 (0,95) 10,5 (1,05)	22,5 22,5 22,5	0 (0) 5 (0,5) 10 (1,0)	5 (0,5) 25 (2,5) 60 (6,0)
7 8 9	Ανόργανα συνεκτικά εδάφη με ελαφρά πλαστικές ιδιότητες ($w_L < 35\%$)	TL und UL	μαλακή σκληρή ημιστέρεη	20,0 (2,00) 20,5 (2,05) 21,0 (2,10)	10,0 (1,00) 10,5 (1,05) 11,0 (1,10)	27,5 27,5 27,5	0 (0) 2 (0,2) 5 (0,5)	0 (0) 15 (1,5) 40 (4,0)
10 11	Οργανικός πηλός, οργανική άργιλος	OT und OU	μαλακή σκληρή	14,0 (1,40) 17,0 (1,70)	4,0 (0,40) 7,0 (0,70)	15 15	0 (0) 0 (0)	10 (1,0) 20 (2,0)
12 13	Τύρφη χωρίς προφόρτιση Τύρφη με μέτρια προφόρτιση	HN und HZ		11,0 (1,10) 13,0 (1,30)	1,0 (0,10) 3,0 (0,30)	15 15	2 (0,2) 5 (0,5)	10 (1,0) 20 (2,0)

¹⁾ μαλακή 0,50 < I_C ≤ 0,75, σκληρή 0,75 < I_C ≤ 1,00, ημιστέρεη I_C > 1,00, όπου ο δείκτης συνεκτικότητας $I_C = (w_L - w) / (w_L - w_P)$, βλ. DIN 18 122 Μέρος 1

Σχήμα 3.4: Τιμές υπολογισμού συνεκτικών και οργανικών εδαφών κατά DIN 1055.

Βάθος (m)		Περιγραφή - Παράμετροι				
		Τεφροκάστανη, χαλαρή αργιλώδης ΑΜΜΟΣ με διάσπαρτες κροκάλες έως καστανούς πυκνούς αργιλοαμμώδεις ΧΑΛΙΚΕΣ (ΚΡΟΚΑΛΕΣ).				
	2,00	Σκούρη καστανή, μέσης πλαστικότητας, σιφρή ΑΡΓΙΛΟΣ με διάσπαρτους χάλικες κατά θέσεις				
		CL				
		Gr= 1%	Sn= 4%	CL= 95 %	w = 26%	e _o =0,70
		γ _m = 19,5KN/m ³	W _p = 20%	W _L =40%	P.I.= 20%	
		N _{SPT} = 12	c _u = 65 kPa	c' = 5kPa	φ' = 26°	Es = 6,50MPa
	7,00	Καστανή έως γκριζα, πολύ πυκνή αργιλώδης ΑΜΜΟΣ με χάλικες				
	7,80	SC				
		Gr= 30%	Sn= 45%	CL= 25%	w = 10%	
		γ _m = 21,0 KN/m ³	W _p = 13%	W _L =23%	P.I.= 10%	
		N _{SPT} > 50	c' = c _u = 0kPa	φ' = 38°	Es = 47,5MPa	
	12,73	Πέρασ Έρευνας				

Υπόμνημα:W_L = όριο υδαρότητας σε%

w = φυσική υγρασία σε %

γ_m = υγρό φαινόμενο βάρος σε KN/m³C_u = αστράγγιστη συνοχή σε kPa

φ' = ενεργός γωνία τριβής σε 0°

W_p = όριο πλαστικότητας σε %

P.I. = δείκτης πλαστικότητας σε %

N_{SPT}' = κρούσεις προτύπων δοκ. διεισδύσεως

c' = ενεργός συνοχή σε kPa

E_s = μέτρο συμπίεστότητας σε MPa**Σχήμα 3.5:** Τομή εδάφους μελέτης.

4. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

4.1 ΒΑΘΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Δεν είναι ακόμη γνωστά τα βάθη θεμελίωσης. Ως ελάχιστο αποδεκτό βάθος θεμελίωσης ορίζεται το βάθος του 1,50m από τη σημερινή επιφάνεια του φυσικού εδάφους. Κάθε μεγαλύτερο βάθος είναι αποδεκτό.

Για λειτουργικούς λόγους τα Αντλιοστάσια και οι Δεξαμενές θεμελιώνονται με πλάκα γενικής κοιτόστρωσης. Οι οικίσκοι συνιστάται να θεμελιωθούν με πεδιλοδοκούς, όπως ορίζει ο Κανονισμός.

4.2 ΟΡΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΤΟΧΙΑΣ

Διευκρινίζεται ότι, σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 7, καταργείται η έννοια της επιτρεπόμενης τάσης και ελέγχεται η οριακή κατάσταση αστοχίας. Ο υπολογισμός της Κατακόρυφης Φέρουσας Ικανότητας Σχεδιασμού (οριακή κατάσταση αστοχίας) για θεμελίωση σε βάθος 1,50m παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Η αστράγγιστη φέρουσα ικανότητα της 2^{ης} στρώσης, όπου εδράζεται η θεμελίωση, με ταυτόχρονη παρουσία κατακόρυφου φορτίου P και οριζοντίου V υπολογίζεται σύμφωνα με την σχέση Ζ.1. του ΕΑΚ:

$$\frac{R(F_k, X_k)}{A} = (2 + \pi) \cdot c_u \cdot K_c \cdot i_c + q$$

όπου:

c_u = 65kPa, αστράγγιστη διατμητική αντοχή του εδάφους

$B = L$ = πλάτος και μήκος θεμελίου (κατ' εκτίμηση)

K_c = συντελεστής σχήματος, $K_c = 1 + 0,2 \frac{B}{L} = 1,20$

i_c = 0,81 για $\alpha = 0,16$

γ = 19,50 kN/m³, υγρό φαινόμενο βάρος εδάφους

h = 1,50m, βάθος θεμελίου (από πλησιέστερη ελεύθερη επιφάνεια)

q = 29,25kPa, ολική πίεση στη στάθμη της βάσης του θεμελίου λόγω των άνωθεν του θεμελίου γαιών ($q = \gamma \cdot h$)

οπότε:

$$\frac{R(F_k, X_k)}{A} = (2 + \pi) \cdot c_u \cdot K_c \cdot i_c + q = (2 + 3,14) \cdot 65 \cdot 1,20 \cdot 0,81 + 29,25 = 324,74 + 29,25 = 353,99 \text{ kPa}$$

Για τον υπολογισμό της Φέρουσας Ικανότητας Σχεδιασμού κατά τη σχέση:

$$R_{vd} = \frac{1}{\gamma_R} \cdot R(F_k, X_k)$$

έχει χρησιμοποιηθεί συντελεστής ασφάλειας $\gamma_R = 1,40$, οπότε:

$$R_{vd} = \frac{1}{\gamma_R} \cdot R(F_k, X_k) = \frac{1}{1,40} \cdot 353,99 \approx 250 \text{ kPa}$$

Προκειμένου να γίνει ο έλεγχος έναντι υπέρβασης της φέρουσας ικανότητας σύμφωνα με την σχέση $V_d \leq R_{vd}$, τα φορτία της ανωδομής (V_d) πρέπει να υπολογιστούν κατά τον Ευρωκώδικα, τα μεν μόνιμα με συντελεστή ασφάλειας 1,35, τα δε κινητά με συντελεστή 1,50.

Η επιτρεπόμενη επιπόνηση, p , θα προκύψει από τον έλεγχο λειτουργικότητας (§4.3).

Διευκρινίζεται ότι στις θεμελιώσεις με γενική κοιτόστρωση των Δεξαμενών η φέρουσα ικανότητα αυξάνει, αυξανόμενου του βάθους θεμελίωσης.

4.3 ΟΡΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ

Οι τελικές αναμενόμενες καθιζήσεις, σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 7, μπορούν να εκτιμηθούν βάσει της θεωρίας της Προσαρμοσμένης Ελαστικότητας με τη σχέση:

$$S_t = \frac{p \cdot B \cdot f}{E_s}$$

όπου:

p = η πραγματικά ασκούμενη πίεση ήτοι $\sigma_{\text{επ}}$ μείον το βάρος των τυχόν αφαιρούμενων γαιών (περίπτωση κοιτοστρώσεων)

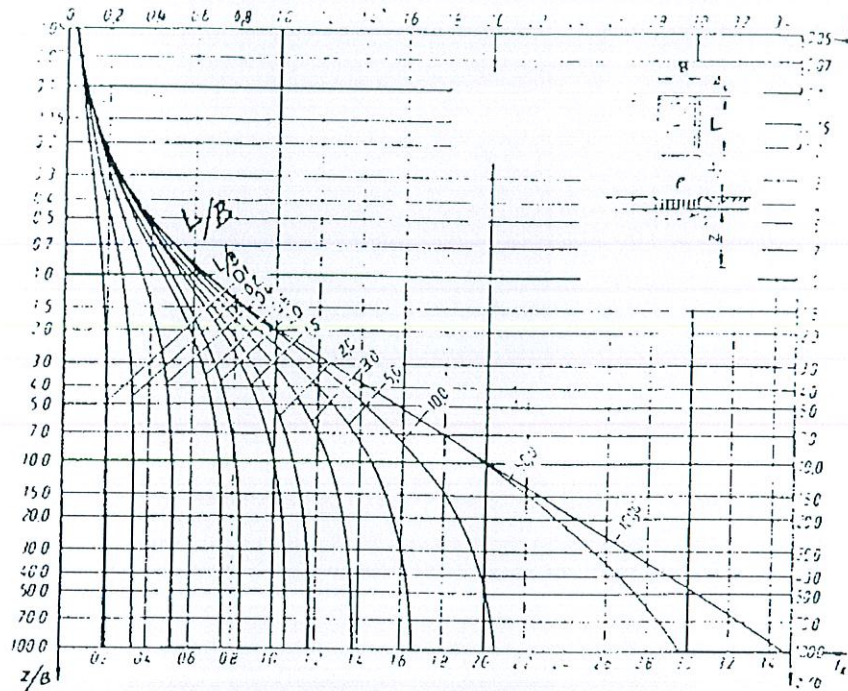
B = πλάτος θεμελίου

L = μήκος θεμελίου

E_s = μέτρο συμπίεστότητας της στρώσης έδρασης = 6500 kPa

Z = συμπίεστό πάχος εδάφους

f = συντελεστής βάσει των $\frac{L}{B}$ και $\frac{Z}{B} = 3$
βλ. Σχήμα 4.1



Σχήμα 4.1: Συντελεστής f για την εκτίμηση της καθίζησης κάτω από το “χαρακτηριστικό” σημείο εύκαμπτης ορθογωνικής επιφάνειας φόρτισης κατά DIN 4019 με λόγο του Poisson $\nu = 0$ (KANY 1974).

Για τους **οικίσκους** ισχύουν τα εξής:

B = πλάτος θεμελίου = 200cm (κατ' εκτίμηση)

L = μήκος θεμελίου = 3B (κατ' εκτίμηση)

Z = συμπίεστο πάχος εδάφους = 5,00m

f = 0,90 συντελεστής βάσει των $\frac{L}{B} = 3$ και $\frac{Z}{B} = \frac{5}{2} = 2,50$
βλ. Σχήμα 4.1

$$S_t = \frac{p \cdot 200 \cdot 0,90}{6500} = 0,027p, \text{ π.χ. για } p=100 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s=2,70 \text{ cm.}$$

Όταν γίνουν γνωστά τα φορτία της ανωδομής, θα προκύψουν οι ακριβείς τιμές των καθιζήσεων και θα αξιολογηθούν ως αποδεκτές ή μη σύμφωνα και με τις αναφερόμενες στον Πίνακα του Beton Kalender (Πίνακας 4.1).

Για τις **κοιτοστρώσεις** ισχύουν τα εξής:

$B = L$ = πλάτος και μήκος θεμελίου = 1660cm (κατ' εκτίμηση από την οριζοντιογραφία)

Z = συμπίεστο πάχος εδάφους = 4,00m

$$f = 0,30 \text{ συντελεστής βάσει των } \frac{L}{B} = 1 \text{ και } \frac{Z}{B} = \frac{4}{16,6} = 0,24$$

βλ. Σχήμα 4.1

$$S_t = \frac{p \cdot 1660 \cdot 0,30}{6500} = 0,077p$$

Όπου p = η πραγματικά ασκούμενη πίεση μείον το βάρος των αφαιρούμενων γαιών.

Όταν γίνουν γνωστά τα φορτία της ανωδομής θα προκύψουν οι ακριβείς τιμές των καθιζήσεων και θα αξιολογηθούν ως αποδεκτές ή μη σύμφωνα και με τις αναφερόμενες στον Πίνακα του Beton Kalender (Πίνακας 4.1).

Κατά κανόνα στις Δεξαμενές και τα Αντλιοστάσια, επειδή οι αφαιρούμενες γαίες έχουν διπλάσιο βάρος από το προστιθέμενο φορτίο (ύδωρ), προκύπτει ανακούφιση στο υπέδαφος κι επομένως πρακτικώς μηδενικές καθιζήσεις.

Πίνακας 4.1: Επιτρεπόμενες καθιζήσεις για συνήθη ψηλά κτήρια.

ΕΙΔΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	ΕΔΑΦΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗ
Μεμονωμένο θεμέλιο	Άργιλος	6 cm
	Άμμος	4 cm
Πλακοειδής θεμελίωση	Άργιλος	6 – 10 cm
	Άμμος	4 – 6 cm
Θεμελίωση σε σκάφη	Άργιλος	> 10 cm

4.4 ΜΟΝΑΔΙΑΙΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Ο δείκτης αντίστασης του εδάφους (K_s) εξαρτάται από τις μηχανικές ιδιότητες του εδάφους, την ακαμψία και το σχήμα του στοιχείου θεμελίωσης και τη στάθμη του επιβαλλόμενου φορτίου, δεν αποτελεί, όμως, ιδιότητα του εδάφους.

Ορίζεται ως ο λόγος της επί στοιχείου ασκούμενης πίεσης, p , προς την αντίστοιχη καθίζηση s , δίνεται δηλαδή από τη σχέση:

$$K_s = \frac{p}{s}$$

Η ιδεατή πίεση p , χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την παράσταση της αντιδράσεως του εδάφους (ελατηριακή σταθερά) κι όχι για την πραγματική πίεση επαφής του θεμελίου. Κατά παραδοχή θεωρείται ότι είναι ανεξάρτητος της ασκούμενης πίεσης και

ότι έχει σταθερή τιμή σ' όλη την επιφάνεια του θεμελίου. Στην πραγματικότητα η τιμή του K_s μειούται (δηλαδή αυξάνεται η καθίζηση) όταν αυξάνεται το πλάτος, ή το μήκος του θεμελίου ή και το βάθος θεμελίωσης. Η τιμή του K_s λαμβάνεται προσεγγιστικά από πίνακες ή ακριβέστερα μετά από δύο δοκιμαστικές φορτίσεις με δύο πλάκες διαφορετικών μεγεθών.

Οι τιμές των μοναδιαίων δεικτών αντίστασης εδάφους κατά το Beton Kalender παρουσιάζονται στον Πίνακα του Σχήματος 4.2.

Στο παρόν έργο, για τη 2^η στρώση, όπου θα θεμελιωθούν οι κατασκευές, και για αντοχή σε δοκιμή συμπίεσόμετρου 180kN/m^2 , επιλέγεται η τιμή $K_{s1} = 20\text{MN/m}^3$.

Πίνακας 2.5 : Μοναδιαίοι δείκτες εδάφους k_{s1} σε MN/m^3

Άμμος	χαλαρή	πυκνή	πολύ πυκνή
ξηρή ή υγρή υπό το νερό	10 10	40 30	160 100
Άργιλος	ημιστέρεη	σκληρή	πολύ σκληρή
αντοχή σε δοκιμή συμπίεσόμετρου σε MN/m^2 δείκτης εδάφους k_{s1} σε MN/m^3	0,14 έως 0,2 20	0,24 έως 0,4 50	0,4 100

Σχήμα 4.2: Τιμές μοναδιαίων δεικτών αντιστάσεως εδάφους κατά το Beton Kalender.

4.5 ΚΛΙΣΕΙΣ ΠΡΑΝΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

Το μέγιστο ύψος κατακόρυφου πρानούς είναι ίσο προς:

$$H_{cr} = \frac{4 \cdot c_u}{\gamma}$$

όπου:

- c_u = αστράγγιστη συνοχή
 γ = υγρό φαινόμενο βάρος.

Οπότε:

$$H_{cr} = \frac{4 \cdot 65}{19,50} = 13,33\text{m}$$

για Σ.Α. = 3

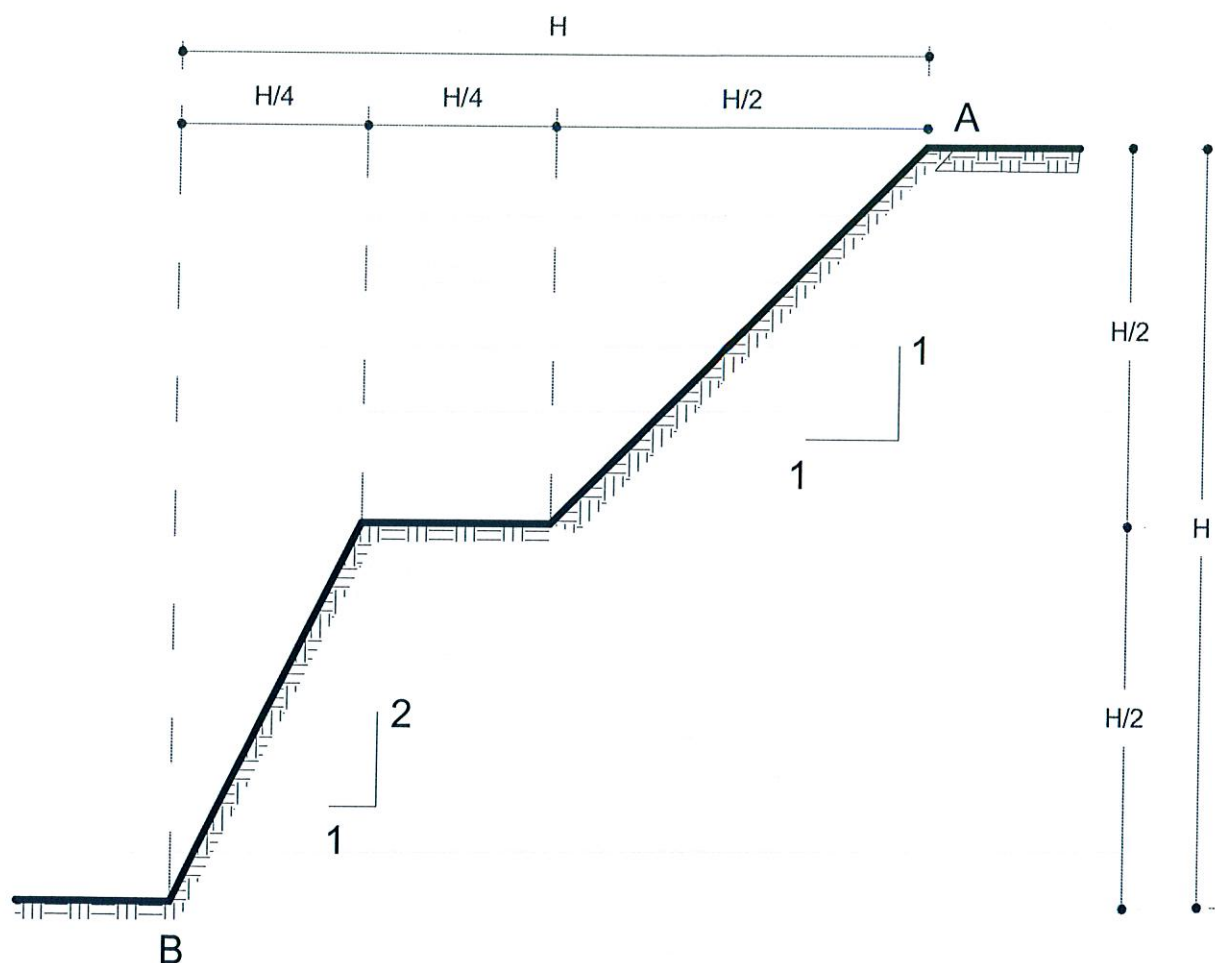
$$H_{\varepsilon\pi} = \frac{H_{cr}}{3} = \frac{13,33}{3} = 4,44\text{m}.$$

Το παρόν έδαφος χαρακτηρίζεται ως “συνεκτικό”, επομένως στις προσωρινές εκσκαφές

για τη θεμελίωση των κτηρίων συνιστάται όπως δοθούν κλίσεις $\frac{1}{1}$ έως $\frac{2}{1}$ (Σχήμα 4.3) σύμφωνα με τον Πίνακα της Πρότυπης Προδιαγραφής Π.Τ.Π Χ1 (Σχήμα 4.4).

Η συνολική κλίση μεταξύ ΑΒ είναι 1:1.

Δεν απαιτείται αναβαθμός για εκσκαφές βάθους μέχρι 4,00m.



Σχήμα 4.3: Σκαρίφημα προτεινόμενων κλίσεων των προσωρινών εκσκαφών για τη θεμελίωση των κτηρίων.

Κλίσεις πρανών δρυγμάτων (υ : β)		
Κατηγορία εδάφους	Ύψος πρανοῦς δρυγματος υ εἰς μέτρα	Κλίσεις πρανοῦς υ : β
α. Συνεκτικά γαιώδη, ἡμι- βραχώδη.....	ἕως 2,00	1 : 2
Συνεκτικά γαιώδη, ἡμι- βραχώδη.....	πλέον τῶν 2,00	1 : 1
β. Λίαν συνεκτικά ἡμιβρα- χώδη		2 : 1 ἕως 3 : 1
γ. Χαλαρά ἢ υποκειμένα εἰς διαβρώσεις (ἐφ' ὅσον ἡ κατασκευὴ τοίχων ἀνάντη τυγχάνει δαπανηρότερα) .		1 : 2 ἕως 1 : 3
δ. Βραχώδη		3 : 1 ἕως 10 : 1 ⁽¹⁾

Σχήμα 4.4: Πίνακας Πρότυπης Προδιαγραφῆς Π.Τ.Π Χ1.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΘΕΣΕΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

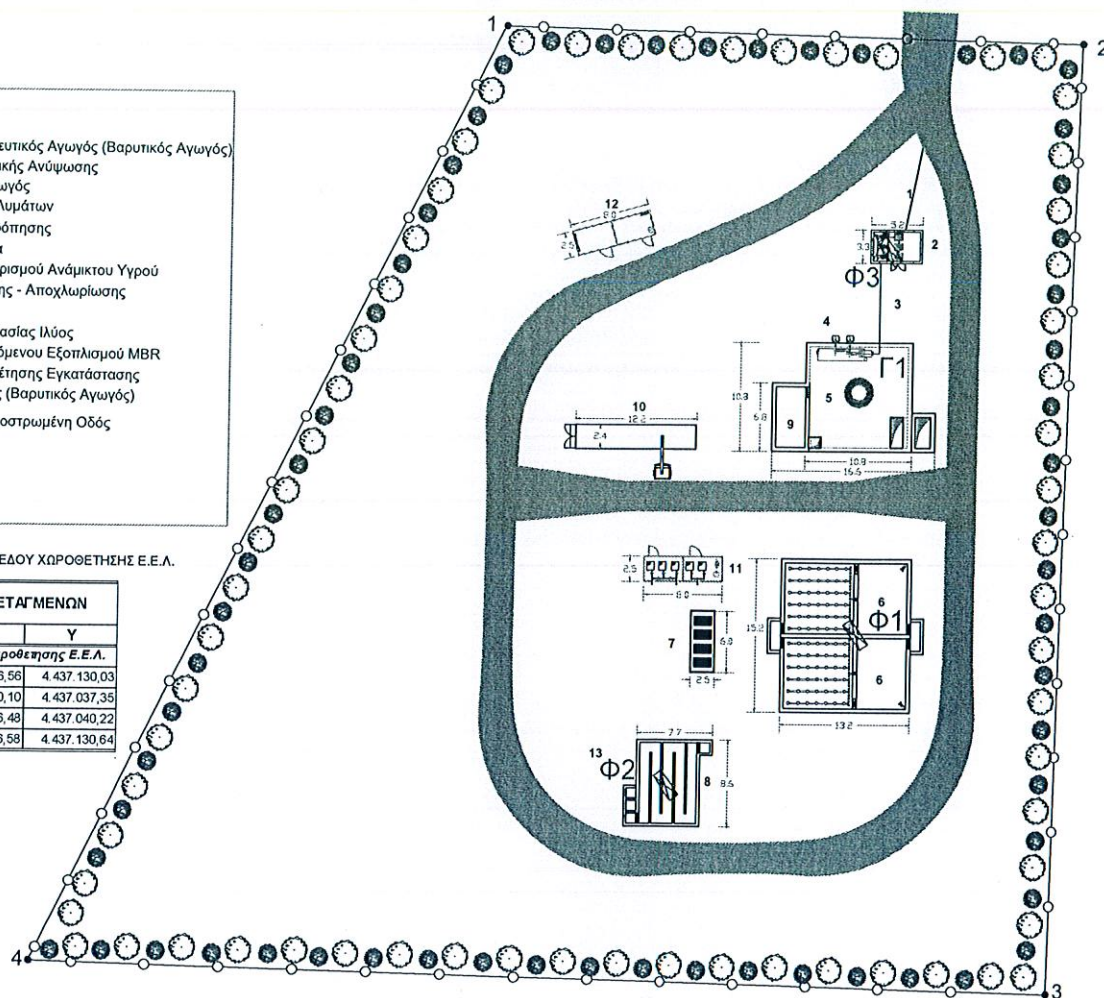
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

1. Κεντρικός Αποχετευτικός Αγωγός (Βαρυτικός Αγωγός)
2. Αντλιοστάσιο Αρχικής Ανύψωσης
3. Καταθλιπτικός Αγωγός
4. Προεπεξεργασία Λυμάτων
5. Δεξαμενή Εξασρόρησης
6. Βιολογική Βαθμίδα
7. Μembrάνες Διαχωρισμού Ανάμικτου Υγρού
8. Μονάδα Χλωρίωσης - Αποχλωρίωσης
9. Δεξαμενή Ιλύος
10. Μονάδα Επεξεργασίας Ιλύος
11. Οικίσκος Παρελκόμενου Εξοπλισμού MBR
12. Οικίσκος Εξυπηρέτησης Εγκατάστασης
13. Αγωγός Διάθεσης (Βαρυτικός Αγωγός)

Ασφαλτοστρωμένη Οδός

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΓΗΠΕΔΟΥ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ Ε.Ε.Λ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ			
Α/Α	X	Y	
Κορυφές γηπέδου χωροθέτησης Ε.Ε.Λ.			
1	221.136,56	4.437.130,03	
2	221.130,10	4.437.037,35	
3	221.036,48	4.437.040,22	
4	221.086,58	4.437.130,64	



ΕΡΓΟ : ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΗΝ ΘΕΣΗ ΜΕΪΝΤΑΝΙΑ,
ΣΤΟΝ ΚΑΜΠΟ ΤΗΣ ΚΟΝΙΤΣΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ "ΕΕΛ ΚΟΝΙΤΣΑΣ"

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΣΠΥΡΙΔΗΣ Α. - ΚΟΥΤΑΛΟΥ Β. Ο.Ε. "ΥΕΤΟΣ"

ΘΕΜΑ : ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΘΕΣΕΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ : 1:500

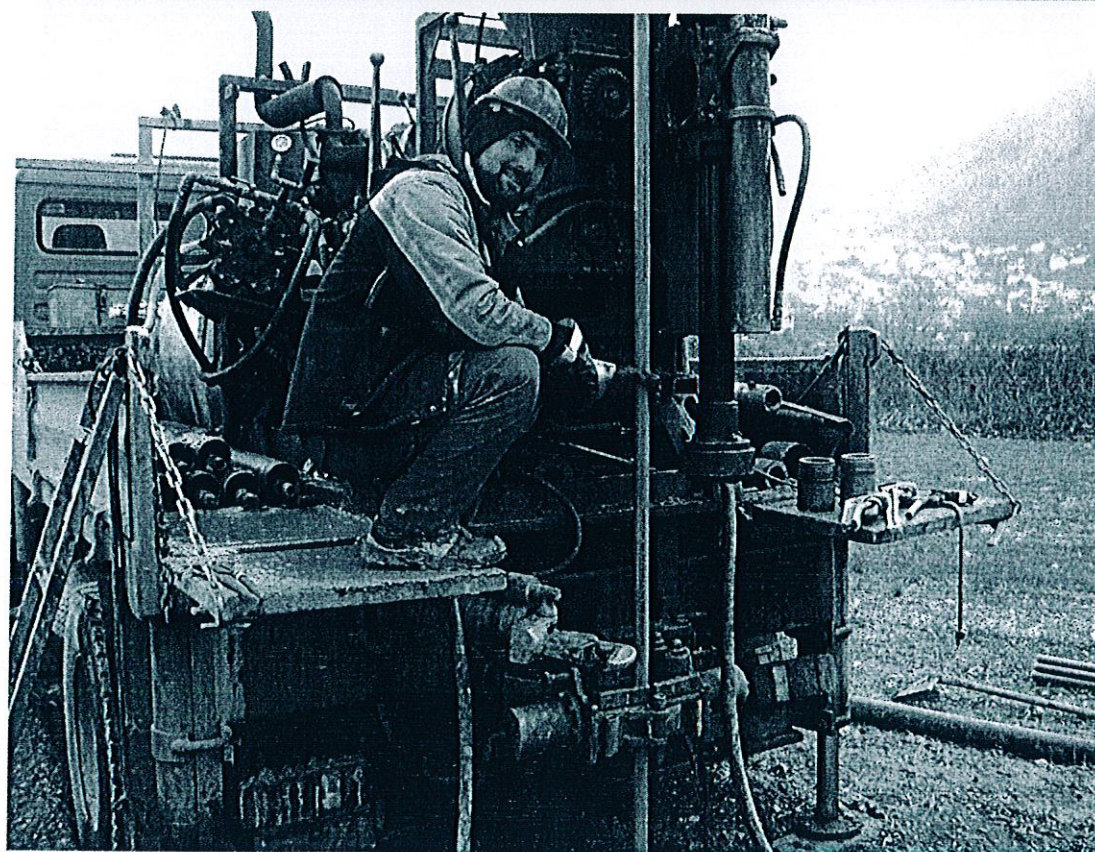
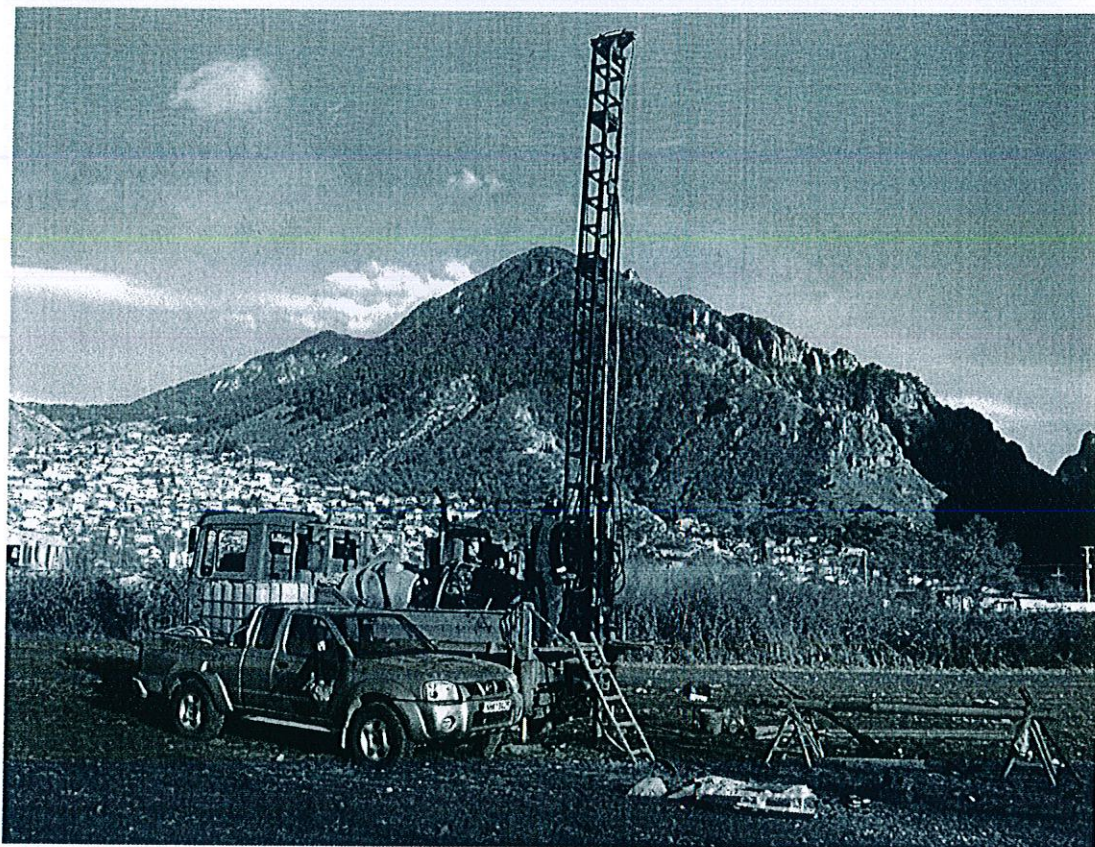
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΘΕΣΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

ΓΕΩΤ.ΕΡ.

Γ. ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ & ΣΙΑ Ε.Ε.

ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ - ΜΕΛΕΤΕΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ - ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ

Οδός Τομπάζη 20, Τ.Θ. 21028, Τ.Κ. 55510, Πυλαία Θεσσαλονίκης, Τηλ: 2310/478810-1 Fax : 2310/478805, e-mail: gdida@tee.gr, www.geoter.gr



ΘΕΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ Γ1 & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΑ

ΕΡΓΟ : "ΕΕΛ ΚΟΝΙΤΣΑΣ", ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΗΝ ΘΕΣΗ ΜΕΪΝΤΑΝΙΑ, ΚΑΜΠΟΣ ΚΟΝΙΤΣΑΣ

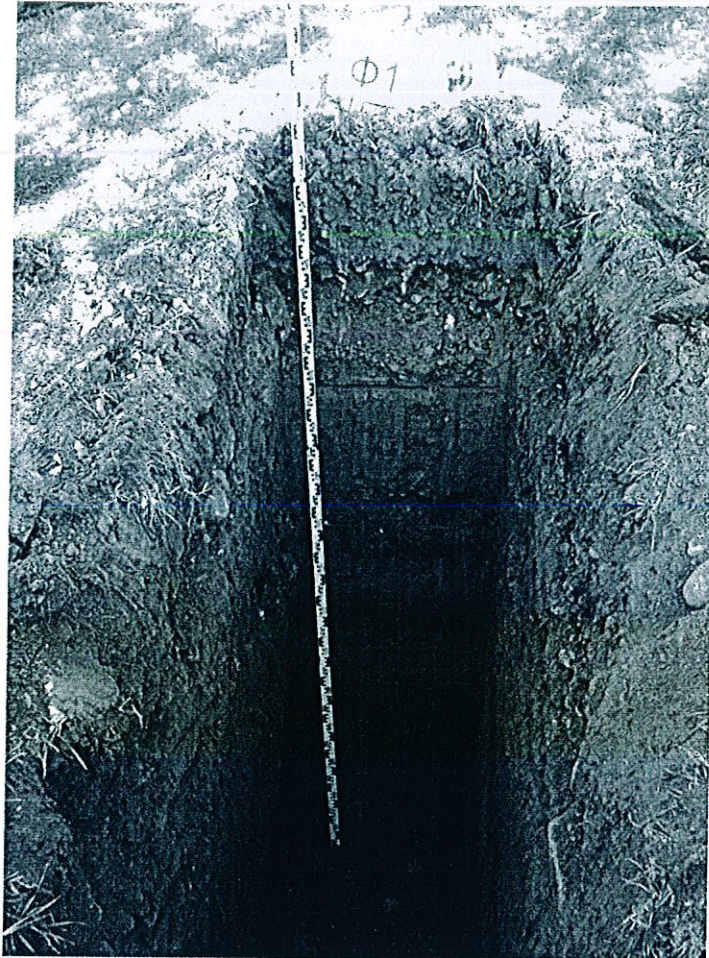
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΘΕΣΕΩΝ ΦΡΕΑΤΩΝ

ΓΕΩΤΕΡ

Γ. ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ & ΣΙΑ Ε.Ε.

ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ - ΜΕΛΕΤΕΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ - ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ

Οδός Τομπάζη 20, Τ.Θ. 21028, Τ.Κ. 55510, Πυλαία Θεσσαλονίκης, Τηλ:2310/478810-1 Fax :2310/478805, e-mail: gdida@tee.gr, www.geoter.gr



ΘΕΣΗ ΦΡΕΑΤΟΣ Φ1

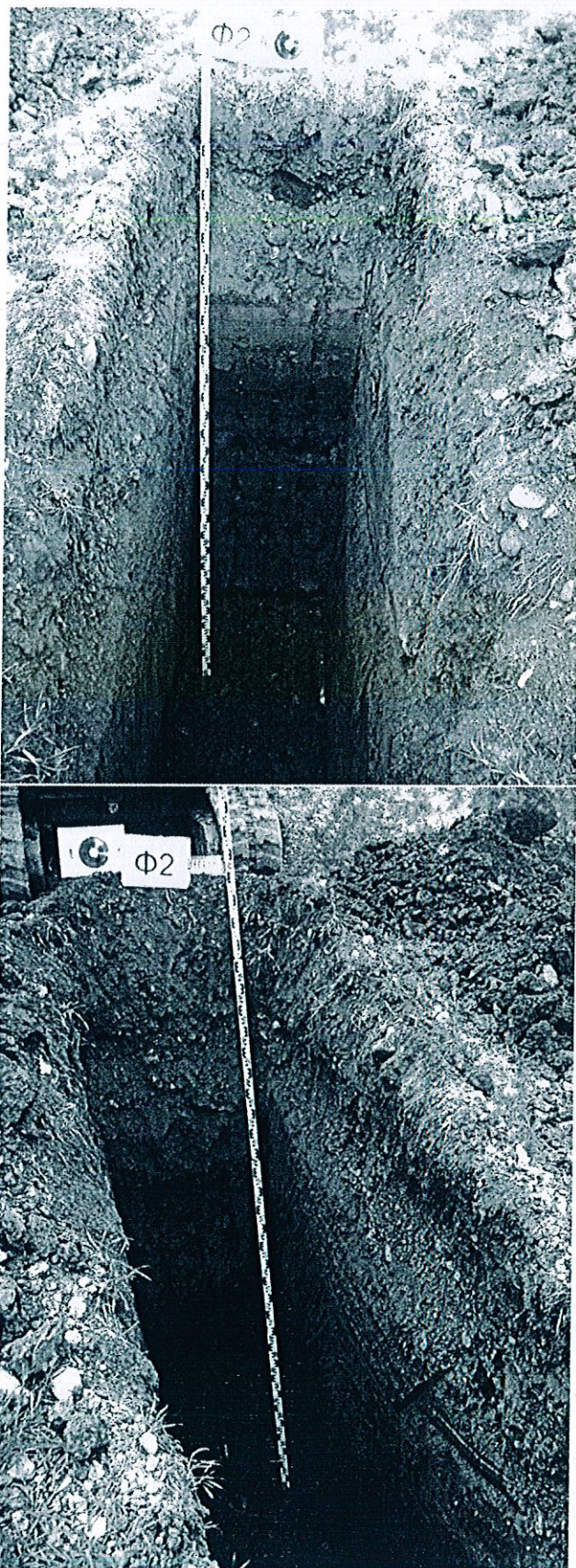
ΕΡΓΟ : "ΕΕΛ ΚΟΝΙΤΣΑΣ", ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΗΝ ΘΕΣΗ ΜΕΪΝΤΑΝΙΑ, ΚΑΜΠΟΣ ΚΟΝΙΤΣΑΣ

ΓΕΩΤΕΡ

Γ. ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ & ΣΙΑ Ε.Ε.

ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ - ΜΕΛΕΤΕΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ - ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ

Οδός Τομπάζη 20, Τ.Θ. 21028, Τ.Κ. 55510, Πυλαία Θεσσαλονίκης, Τηλ:2310/478810-1 Fax :2310/478805, e-mail: gdida@tee.gr, www.geoter.gr



ΘΕΣΗ ΦΡΕΑΤΟΣ Φ2

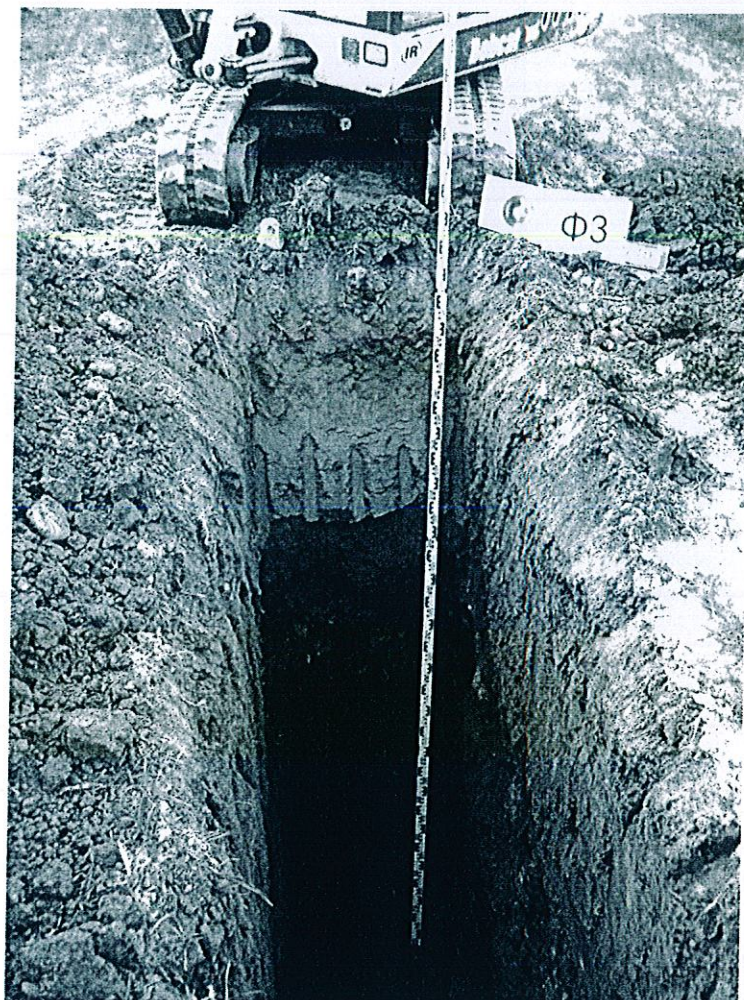
ΕΡΓΟ : "ΕΕΛ ΚΟΝΙΤΣΑΣ", ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΗΝ ΘΕΣΗ ΜΕΪΝΤΑΝΙΑ, ΚΑΜΠΟΣ ΚΟΝΙΤΣΑΣ

ΓΕΩΤΕΡ

Γ. ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ & ΣΙΑ Ε.Ε.

ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ - ΜΕΛΕΤΕΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ - ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ

Οδός Τομπάζη 20, Τ.Θ. 21028, Τ.Κ. 55510, Πυλαία Θεσσαλονίκης, Τηλ:2310/478810-1 Fax :2310/478805, e-mail: gdida@tee.gr, www.geoter.gr



ΘΕΣΗ ΦΡΕΑΤΟΣ Φ3

ΕΡΓΟ : "ΕΕΛ ΚΟΝΙΤΣΑΣ", ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΗΝ ΘΕΣΗ ΜΕΪΝΤΑΝΙΑ, ΚΑΜΠΟΣ ΚΟΝΙΤΣΑΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ
ΤΟΜΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ
ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΕΡΓΟ : ΕΕΛ ΚΟΝΙΤΣΑΣ, ΘΕΣΗ ΜΕΪΝΤΑΝΙΑ, ΚΑΜΠΟΣ ΚΟΝΙΤΣΑΣ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ : Γ 1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2016

ΓΕΩΤΡΗΣΗ : Γ 1																	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2016											
Βάθη (m)	D Κοπτ. Σωλήν. (mm)	Περιγραφή Στρώσεων	Πρότυπες Δοκιμές Διεισδύσεως					Κοκκομετρήσεις % Διερχομένων					Όρια Atterberg - Φυσικές Υγρασίες					q_u / ε kN/m ² /%	c / φ c' / φ' kN/m ² /0°	C_c / C_v -m ² /year	k cm/sec	γ_m kN/m ³	e	G_s	S %	AUSCS	Βάθη (m)	
			N					3/8"	No 4	No 10	No 40	No 200	W _p W _L															
0	2	ΕΔΑΦΙΚΟΣ ΜΑΝΔΥΑΣ	4					5					6					7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
0		Τεφροκάστανη, χαλαρή αργιλώδης ΑΜΜΟΣ με διάσπαρτες κροκάλες, d _{max} >10cm																									0	
1		Καστανοί, πυκνοί, αργιλοαμμώδεις ΧΑΛΙΚΕΣ (ΚΡΟΚΑΛΕΣ), d _{max} >10cm						81	72	64	54	43		10	16	27											1	
2																											SC	2
3		Σκούρη καστανή, μέσης πλαστικότητας, στιφρή, ΑΡΓΙΛΟΣ με	N = 14 (3-5-9)					100	99	98	97	95		18	23	40		217,37/20,96				19,56	0,64	(26,5)	97	CL	3	
4		διάσπαρτους χάλικες κατά θέσεις, d _{max} ~2cm.						100	100	99	98	96		18	22	41			TXL-UU 58,43/9,23			19,76	0,61	(26,5)	97	CL	4	
5		Κατά θέσεις (5,80-6,00m), χαλαρή αργιλώδης ΑΜΜΟΣ.																									CL	5
6			N = 9 (2-4-5)					98	98	97	96	92		18	28	36											CL	6
7			N > 50 (13cm)					100	100	100	99	98		11	23	32		152,60/16,77	SHEAR QU 65,58/3,42			19,08 19,02	0,80 0,80	(26,5)	100 100	CL	7	
8								84	71	53	34	23			29												SC	8
9		Καστανή έως γκρίζα, πολύ πυκνή,																									9	
10		αργιλώδης ΑΜΜΟΣ με	N > 50 (40/6cm)					75	64	53	36	24		9	13	21											SC	10
11		χάλικες, d _{max} >10cm.																										11
12			N > 50 (13cm)					86	75	62	43	29		10	12												SC	12
12,73 m Πέρασ Γεώτρησης Γ1																												

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ : Τοποθετήθηκε διάτρητος πιεζομετρικός φιλτροσωλήνας για την παρακολούθηση της στάθμης των υπογείων υδάτων.

ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ ΦΡΕΑΤΩΝ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΕΡΓΟ : ΕΕΛ ΚΟΝΙΤΣΑΣ, ΘΕΣΗ ΜΕΪΝΤΑΝΙΑ, ΚΑΜΠΟΣ ΚΟΝΙΤΣΑΣ

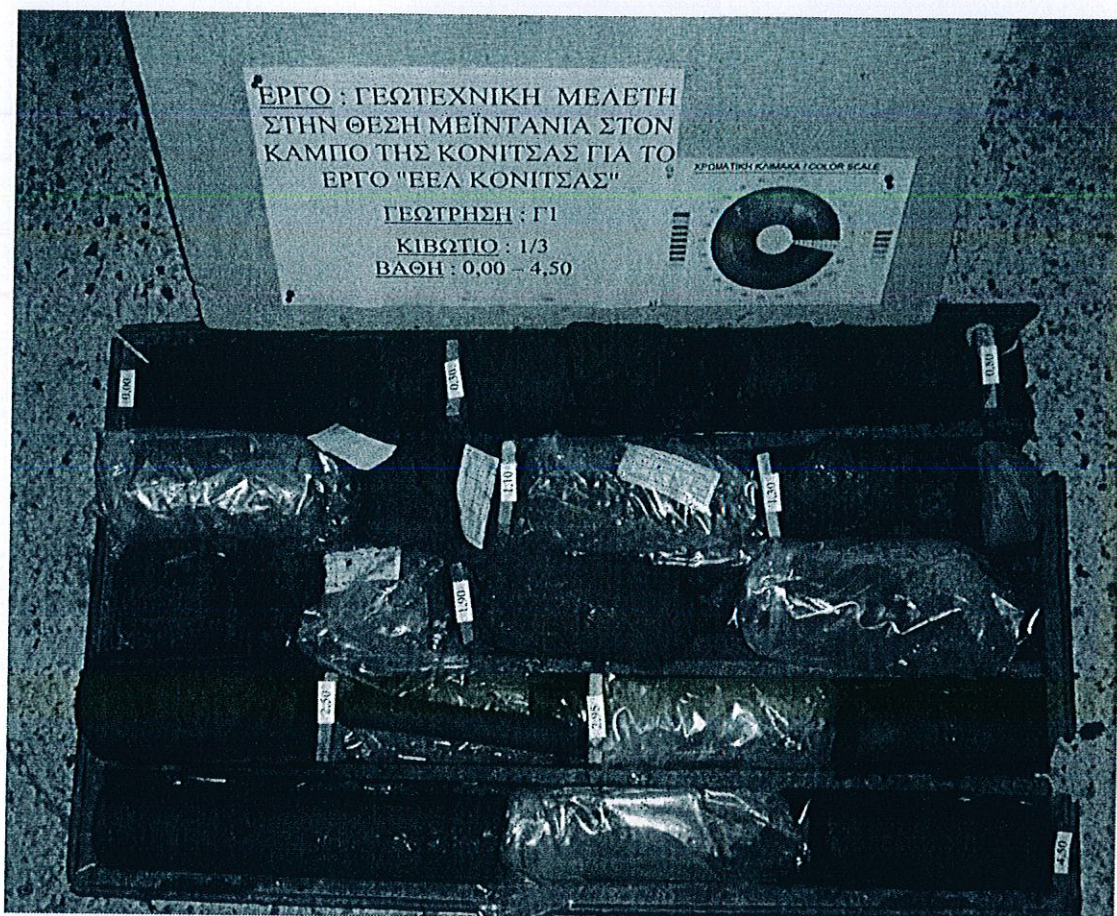
ΦΡΕΑΤΑ : Νο 1, 2 & 3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2016

Βάθη (m)	Στάθμη Νερού	Περιγραφή Στρώσεων	Κοκκομετρήσεις % Διερχομένων											Όρια Atterberg - Φυσικές Υγρασίες		e	γ _m kN/m ³	k cm/sec	C _c / C _v -/m ² /year	q _u / ε kN/m ² %	c / φ c' / φ' kN/m ² /0°	A.U.S.C.S.	Βάθη (m)
			3"	2"	1½"	1"	¾"	½"	⅜"	No 4	No 10	No 40	No 200	W _p	W _L								
1	2	3	4											0 10 20 30 40 50 60 70 5		6	7	8	9	10	11	12	13
ΦΡΕΑΡ Φ1																							
0	0,00	ΦΥΤΙΚΗ ΓΗ ΜΕ ΚΡΟΚΑΛΕΣ																					0
1		Σκούρη καστανή, μέσης πλαστικότητα, σταθερή έως στιφρή, ΑΡΓΙΛΟΣ																					1
2										100	100	99	98	95	20	26							2
3	3,20									100	100	99	98	96	17	21							3
ΦΡΕΑΡ Φ2																							
0	0,00	ΦΥΤΙΚΗ ΓΗ - ΕΔΑΦΙΚΟΣ ΜΑΝΔΥΑΣ																					0
1		Καστανοί σκούροι, πυκνοί ΧΑΛΙΚΕΣ (ΚΡΟΚΑΛΕΣ), d _{max} >10cm																					1
2		Καστανή σκούρη, μέσης πλαστικότητα, στιφρή ΑΡΓΙΛΟΣ								100	100	100	99		20	22							2
3	3,20	Καστανοί, πυκνοί έως πολύ πυκνοί αργιλώδεις ΧΑΛΙΚΕΣ με άμμο	83	71	65	59	55	49	45	38	32	23	19	13	20	20							3
ΦΡΕΑΡ Φ3																							
0	0,00	ΦΥΤΙΚΗ ΓΗ - ΕΔΑΦΙΚΟΣ ΜΑΝΔΥΑΣ																					0
1		Καστανή σκούρη, σταθερή, αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ με διάσπαρτους χάλικες, d _{max} >10cm																					1
2		Καστανοί σκούροι, πυκνοί, αργιλώδεις ΧΑΛΙΚΕΣ με άμμο, d _{max} >10cm	76	70	67	64	60	56	53	46	41	36	30	15	17								2
3	3,20	Σκούρη καστανή, μέσης πλαστικότητα, σταθερή έως στιφρή ΑΡΓΙΛΟΣ								100	99	98	97	96	94	19	24						3

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ : Δεν βρέθηκε στάθμη νερού μέχρι τα διερευνηθέντα βάθη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ



ΓΕΩΤΕΡ

Γ. ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ & ΣΙΑ Ε.Ε.

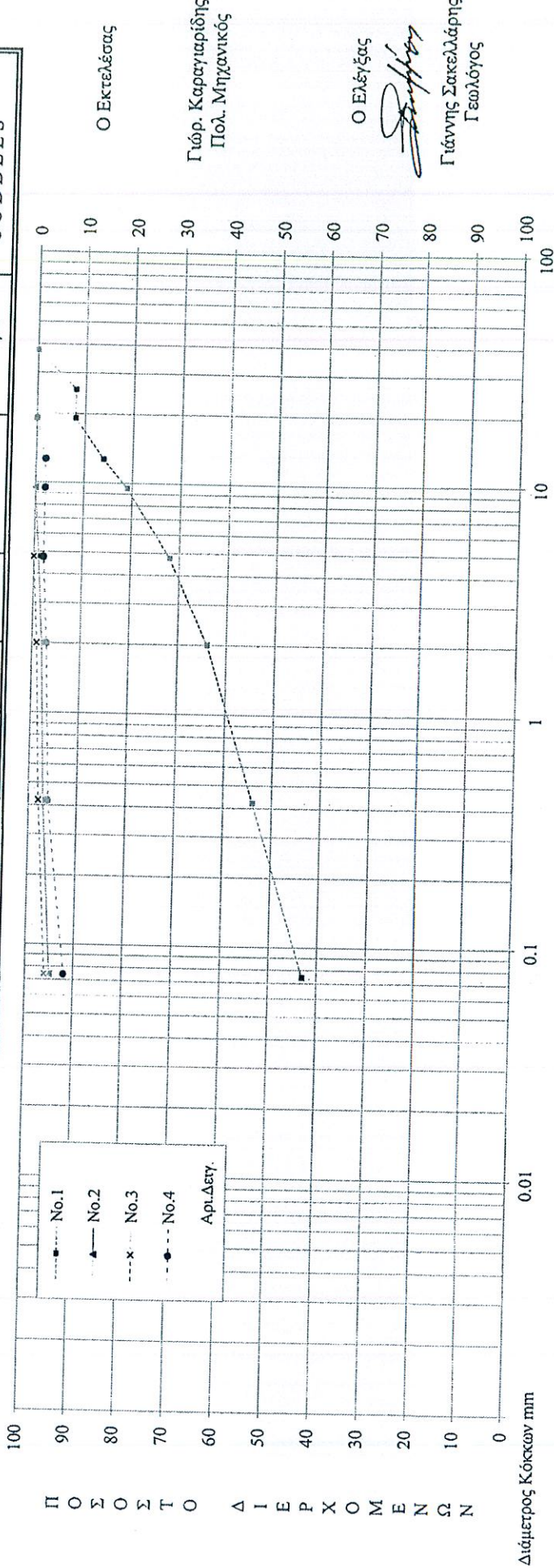
ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ - ΜΕΛΕΤΕΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ - ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ

Οδός Τομπάζη 20, Τ.Θ. 21028, Τ.Κ. 55510, Πυλαία Θεσσαλονίκης, Τηλ:2310/478810-1 Fax:2310/478805, e-mail: gdida@tee.gr, www.geoter.gr



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ
ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑ A.U.S.C.S.	ΑΡΓΙΛΟΣ - ΙΛΥΣ CLAY - SILT		ΑΜΜΟΣ - SAND		ΧΑΛΙΚΙΑ - GRAVELS		ΚΡΟΚΑΔΕΣ COBBLES
	Λεπτή	Χονδρή	Μέση	Χονδρή	Λεπτά	Χονδρά	



Ο Εκτελέσας

Γιώρ. Καραγιαννίδης
Πολ. Μηχανικός

Ο Ελεγκτής

Γιάννης Σακελλαράκης
Γεωλόγος

Αμερικάνικα Κόσκινα ASTM

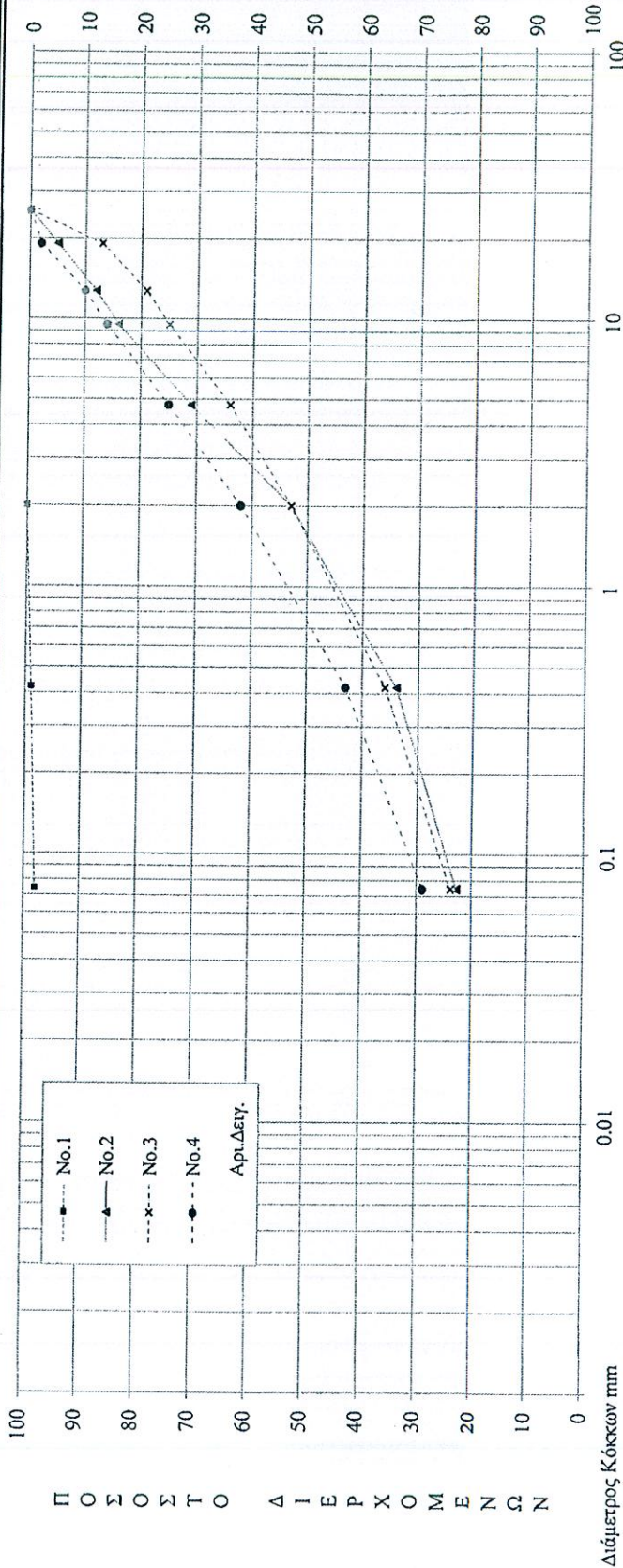
Βάθος Depth (m)	Υγρασία W %		ΟΡΙΑ ATTERBERG		Ειδικό Βάρος Gs	Λόγος Κενών e ₀	Υγρό Φαν. Βάρος γ _m kN/m ³	Κορεσμός S %		Κατατάξεις A.A.S.H.O. A.U.S.C.S.	
	W _L	W _P	P.I.	P.I.							
1 1,10 - 1,30	27	16	11	11							
2 2,50 - 2,95	40	18	22	22	(2,65)	0,64	19,56	97			SC
3 3,50 - 4,00	41	18	23	23	(2,65)	0,61	19,76	97			CL
4 5,10 - 5,55	36	18	18	18							CL
5											CL

Γεωτ. Μελέτη

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ (PARTICLE SIZE ANALYSIS AND CLASSIFICATION)

(Ε 105 - 86 / 5, 6 & 7 - Δοκιμές Ελοπεπνόμενες από το Υπουργείο ΥΠ.ΜΕ.ΔΙ)

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑ A.U.S.C.S.	ΑΡΓΙΛΟΣ - ΙΛΥΣ CLAY - SILT	ΑΜΜΟΣ - SAND			ΧΑΛΙΚΙΑ - GRAVELS		ΚΡΟΚΑΛΕΣ COBBLES
		Λεπτή	Μέση	Χονδρή	Λεπτά	Χονδρά	



Ο Εκτελέσας

Γιώρ. Καραγαριδής
Πολ. Μηχανικός

Ο Ελέγχας

Γιάννης Σακελλάρης
Γεωλόγος

Διάμετρος Κόσκων mm

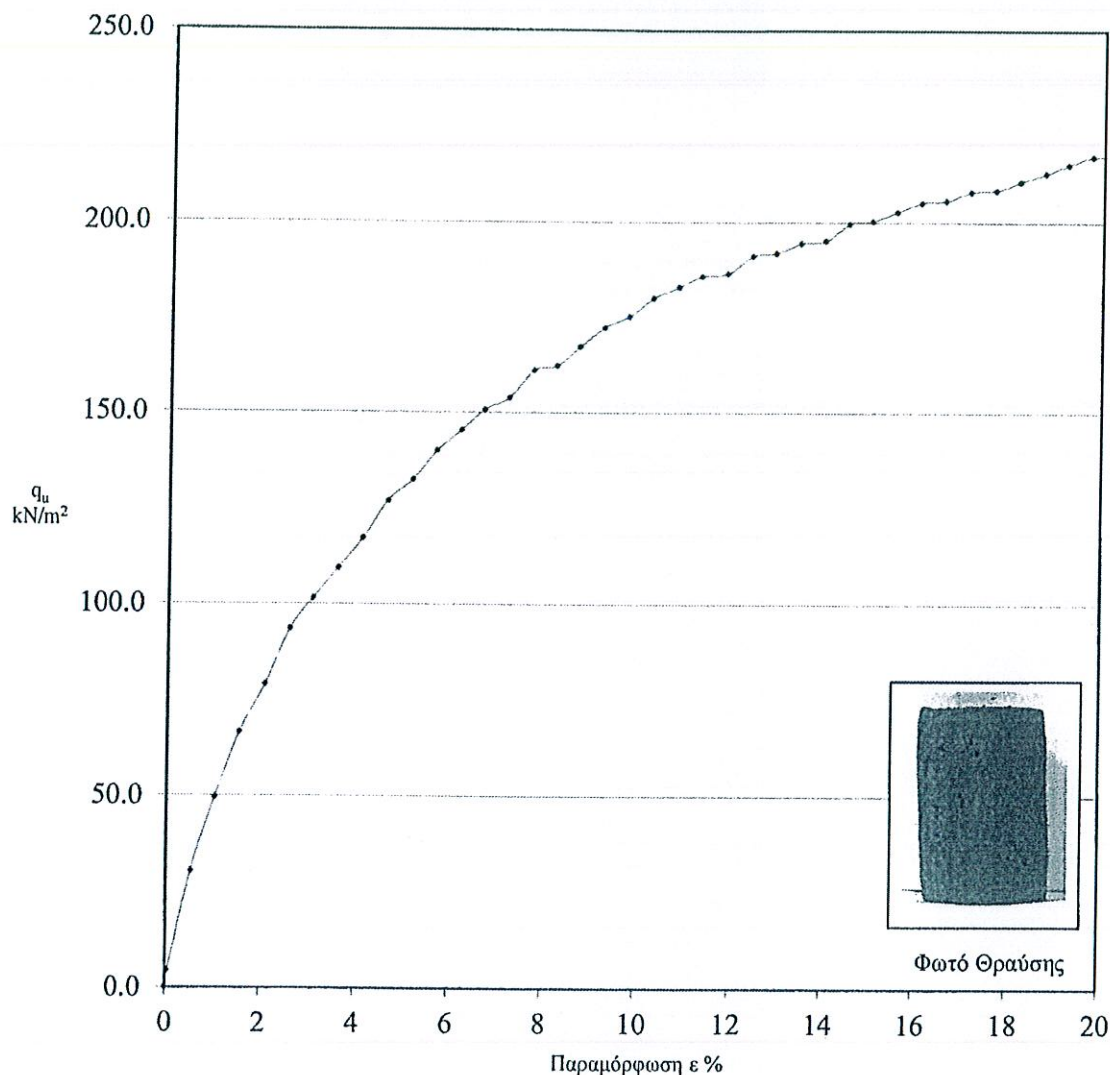
Αμερικάνικα Κόσκινα ASTM

Βάθος Depth (m)	Υγρασία W %		ΟΡΙΑ ΑΤΤΕΡΒΕΡΓ		Ειδικό Βάρος Gs (2,65)	Λόγος Κενών e _s 0,80 / 0,80	Υγρό Φαιν. Βάρος γ _m kN/m ³ 19,08 / 19,02	Κορεσμός S % 100 / 100	Κατατάξεις	
	W _L	W _P	P.I.	P.I.					A.A.S.H.O.	A.U.S.C.S.
1 6,00 - 6,80	47	23	24	24					CL	SC
2 7,00 - 7,13	29	15	14	14						
3 10,20 - 10,41	21	13	8	8						
4 12,60 - 12,73	20	12	8	8						
5										

Γενική Σελίδα

ΕΝΤΥΠΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΟΚΙΜΗΣ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗΣ ΘΑΛΙΨΗΣ - UNCONFINED COMPRESSION TEST

(Ε 105 - 86/14 - Δοκιμή Εποπτευόμενη από το Υπουργείο ΥΠ.ΜΕ.ΔΙ.)



Διάγραμμα Τάσης - ανηγμένης Παραμόρφωσης
Axial Stress vs Axial Strain diagram

Στοιχεία Δείγματος - Sample Properties

Γεώτρηση Borehole	Βάθος Depth (m)	Ταχύτητα Θραύσης Strain Rate (mm/min)	Κατάταξη - AUSCS Classification	Αντοχή q_u Strength (kN/m ²)	Διαστάσεις Dimensions (cm)
Γ1	2,50 - 2,95	1.44	CL	217.37	7,18 x 3,50
$\gamma_m = 19.56 \text{ kN/m}^3$		$w\% = 23.30$	$e_o = 0.64$	$G_s = (2.65)$	Παραμόρφωση % = 20.96 S% = 97

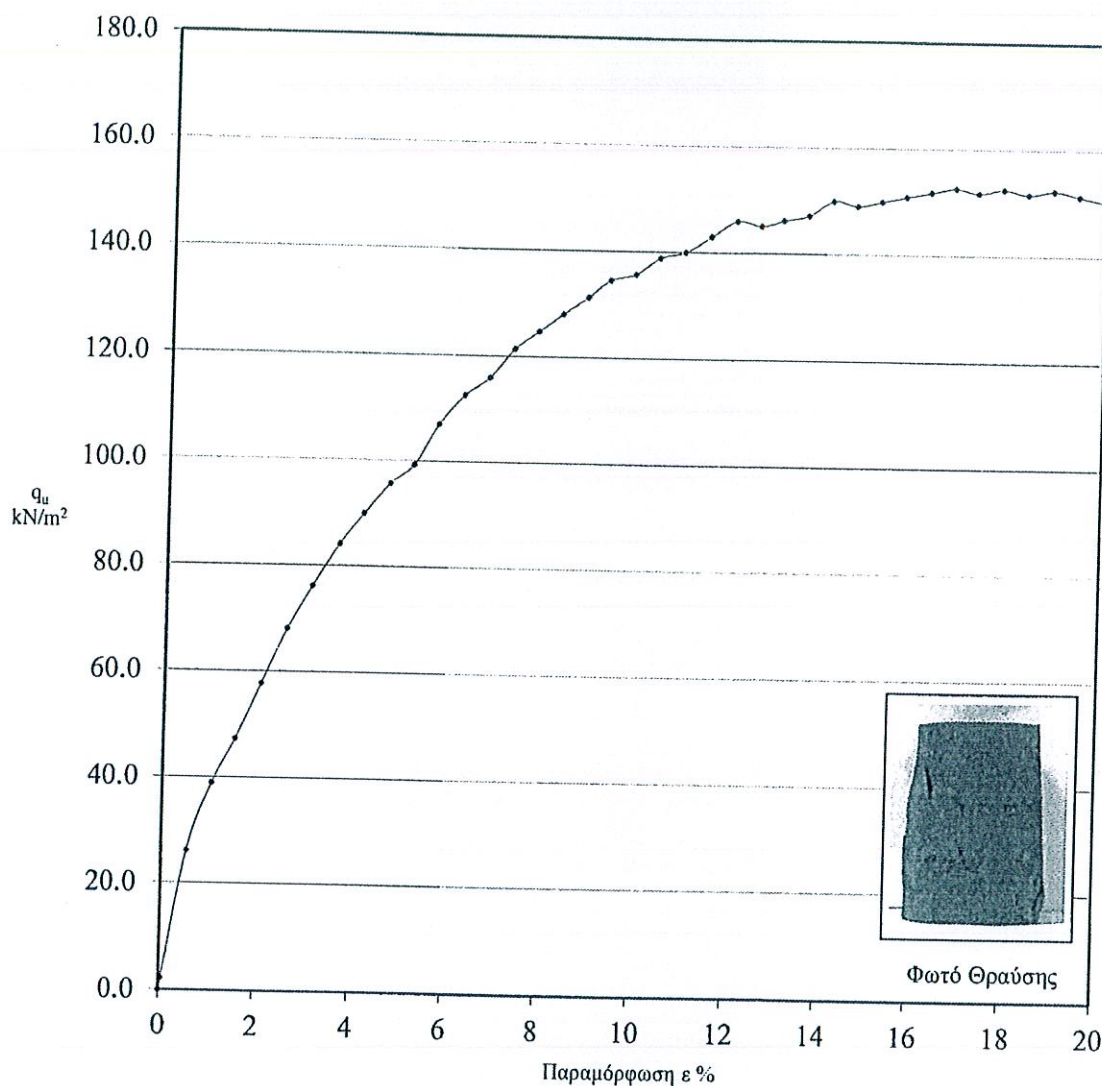
Ο ΕΚΤΕΛΕΣΑΣ

Γιώρ. Καραγιαννίδης
Πολ. Μηχανικός

Ο ΕΛΕΓΓΑΣ

Σακελλάρης
Γιάννης Σακελλάρης
Γεωλόγος

ΕΝΤΥΠΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΟΚΙΜΗΣ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗΣ ΘΛΙΨΗΣ - UNCONFINED COMPRESSION TEST
(Ε 105 - 86/14 - Δοκιμή Εποπτευόμενη από το Υπουργείο ΥΠ.ΜΕ.ΔΙ.)



Διάγραμμα Τάσης - ανηγμένης Παραμόρφωσης
Axial Stress vs Axial Strain diagram

Στοιχεία Δείγματος - Sample Properties

Γεώτρηση Borehole	Βάθος Depth (m)	Ταχύτητα Θραύσης Strain Rate (mm/min)	Κατάταξη - AUSCS Classification	Αντοχή q_u Strength kN/m^2	Διαστάσεις Dimensions (cm)
Γ1	6,00 - 6,80	1.44	CL	152.60	7,18 x 3,50
$\gamma_m = 19.08 \text{ kN/m}^3$		$w\% = 31.91$	$e_s = 0.80$	$G_s = (2.65)$	Παραμόρφωση % = 16.77 $S\% = 100$

Ο ΕΚΤΕΛΕΣΑΣ

Γιώρ. Καραγιαρίδης
Πολ. Μηχανικός

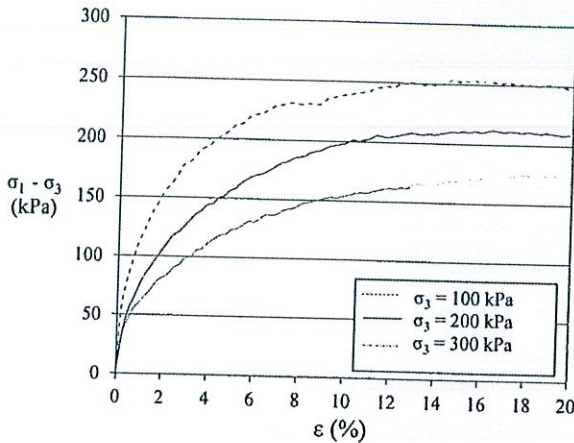
Ο ΕΛΕΓΞΑΣ

Γιάννης Σακελλάρης
Γεωλόγος

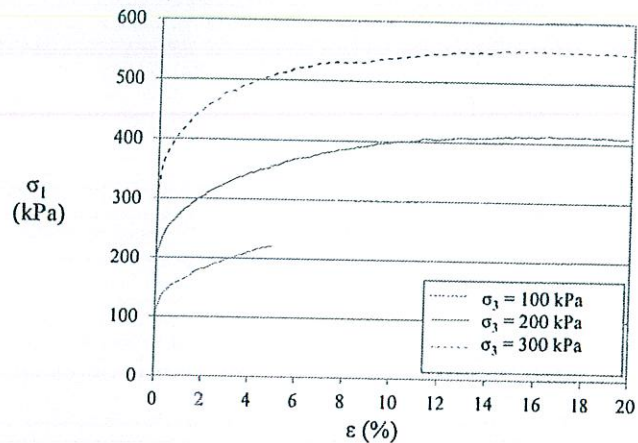
ΕΝΤΥΠΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΟΚΙΜΗΣ ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ (U-U)
UNCONFINED - UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST

(Π.Τ.Π. 15/Ε 105 - 86 - Δοκιμή Εποπτευόμενη από το Υπουργείο ΥΠ.ΜΕ.ΔΙ.)

Διάγραμμα Τάσης Εκτροπής-Αξον. Παραμόρφωσης
Diagram of Deviator stress vs Axial strain

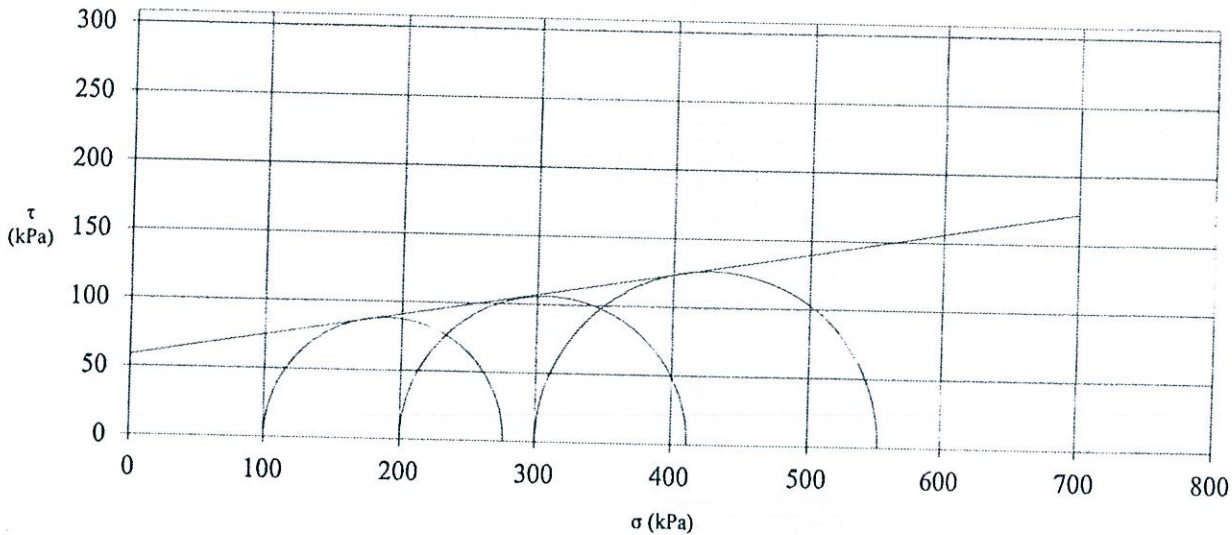


Διάγραμμα Ορθής Τάσης-Αξον. Παραμόρφωσης
Diagram of Normal stress vs Axial strain



Αριθμός Δοκιμίου	1	2	3
Τάση Θραύσης kN/m ²	176.57	211.99	253.00
Παραμόρφωση ε %	19.87	16.43	15.66

$$c = 58.43 \text{ kN/m}^2 \quad \varphi = 9.23^\circ$$



Διάγραμμα τ - σ, τ - σ Diagram

Στοιχεία Δείγματος - Sample Properties

Γεώτρηση Borehole	Βάθος Depth (m)	Συνοχή Cohesion kN/m ²	Γωνία Τριβής Angle of Resist.	Κατάταξη-AUSCS Classification	Διαστάσεις Dimensions (cm)
Γ1	3,50 - 4,00	58.43	9.23 °	CL	7,60 x 3,80
$\gamma_m = 19.76 \text{ kN/m}^3$		w% = 22.15	$e_o = 0.61$	Gs = (2,65)	S % = 97

Ο ΕΚΤΕΛΕΣΑΣ

Γιώρ. Καραγιαρίδης
Πολ. Μηχανικός

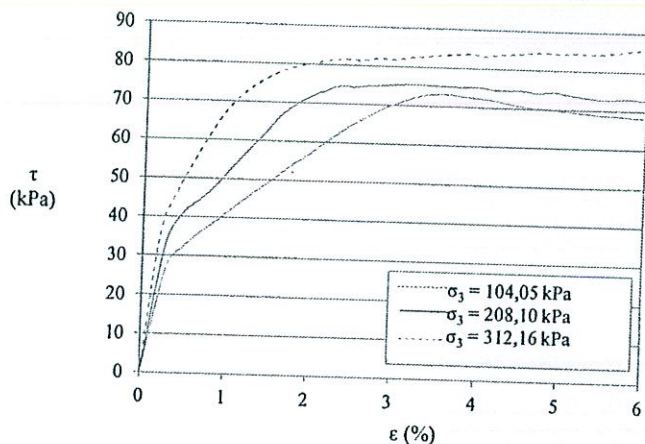
Ο ΕΛΕΓΓΑΣ

Γιάννης Σακελλάρης
Γεωλόγος

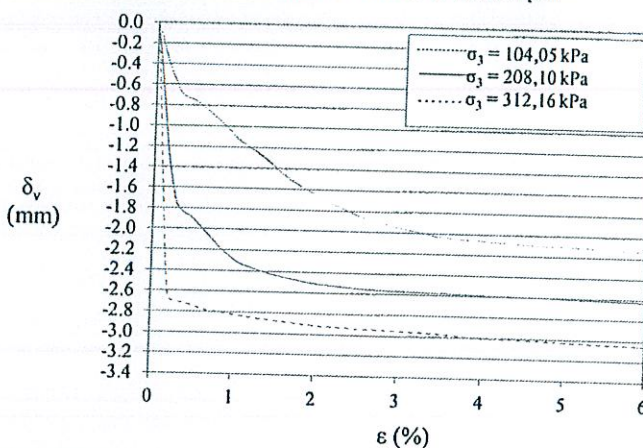
ΕΝΤΥΠΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΟΚΙΜΗΣ ΑΜΕΣΗΣ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ - ΓΡΗΓΟΡΗ ΧΩΡΙΣ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗ
DIRECT SHEAR TEST (Q - U)

(Ε 105 - 86/16 - Δοκιμή Εποπτευόμενη από το Υπουργείο ΥΠ.ΜΕ.ΔΙ.)

Διάγραμμα Διατμ.Τάσης - Οριζον. Μετακίνηση
Diagram of Shear Stress vs Horiz. Displacement

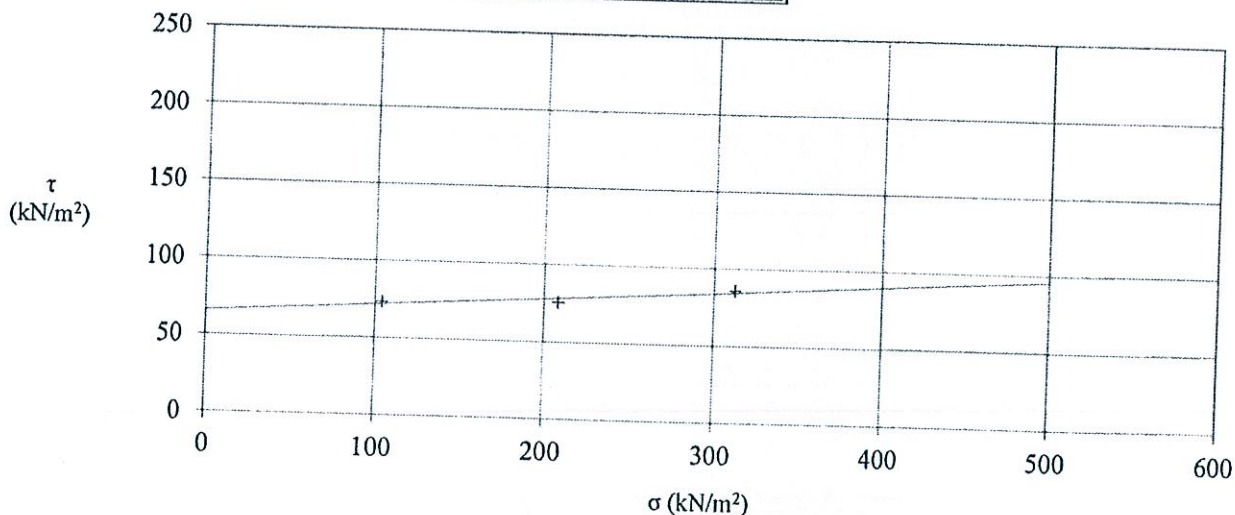


Διάγραμμα Κατ. Μετ/σης-Οριζον. Μετακίνηση Diagram of Vertical Movement vs Hor. Displa.



Αριθμός Δοκιμίου	1	2	3
Τάση Θραύσης kN/m ²	73.11	75.44	85.55
Παραμόρφωση ε %	3.63	3.23	5.87

$$c = 65.58 \text{ kN/m}^2 \quad \varphi = 3.42^\circ$$



Διάγραμμα Διατμητικής Τάσης κατά τη Θραύση - Ορθής Τάσης
Diagram of Shear Stress at Failure vs Normal Stress

Στοιχεία Δείγματος - Sample Properties

Γεώτρηση Borehole	Βάθος Depth (m)	Συνοχή Cohesion kN/m ²	Γωνία Τριβής Angle of Resist.	Κατάταξη-AUSCS Classification	Διαστάσεις Dimensions (cm)
ΓΙ	6,00 - 6,80	65.58	3.4 °	CL	6,00 x 2,00
$\gamma_m = 19.02 \text{ kN/m}^3$		w% = 31.91	$e_o = 0.80$	Gs = 2.65	S % = 100

Ο ΕΚΤΕΛΕΣΑΣ

Γιώργος Καραγιαρίδης
Πολ. Μηχανικός

Ο ΕΛΕΓΞΑΣ

Γιάννης Σακελλάρης
Γεωλόγος

Εργαστήριο Εδαφομηχανικής-Αδρανών-Σκυροδέματος-Ασφαλτικών
Δ/ση αλληλογρ/φίας Τ.Θ. 21028, ΠΥΛΑΙΑ, Τ.Κ. 55510, ΘΕΣ/ΝΙΚΗ
Τηλ.: 2310/478810-11, Fax: 2310/478805, e-mail: gdidat@tee.gr

Φρέαρ - Trial Pit : Φ1

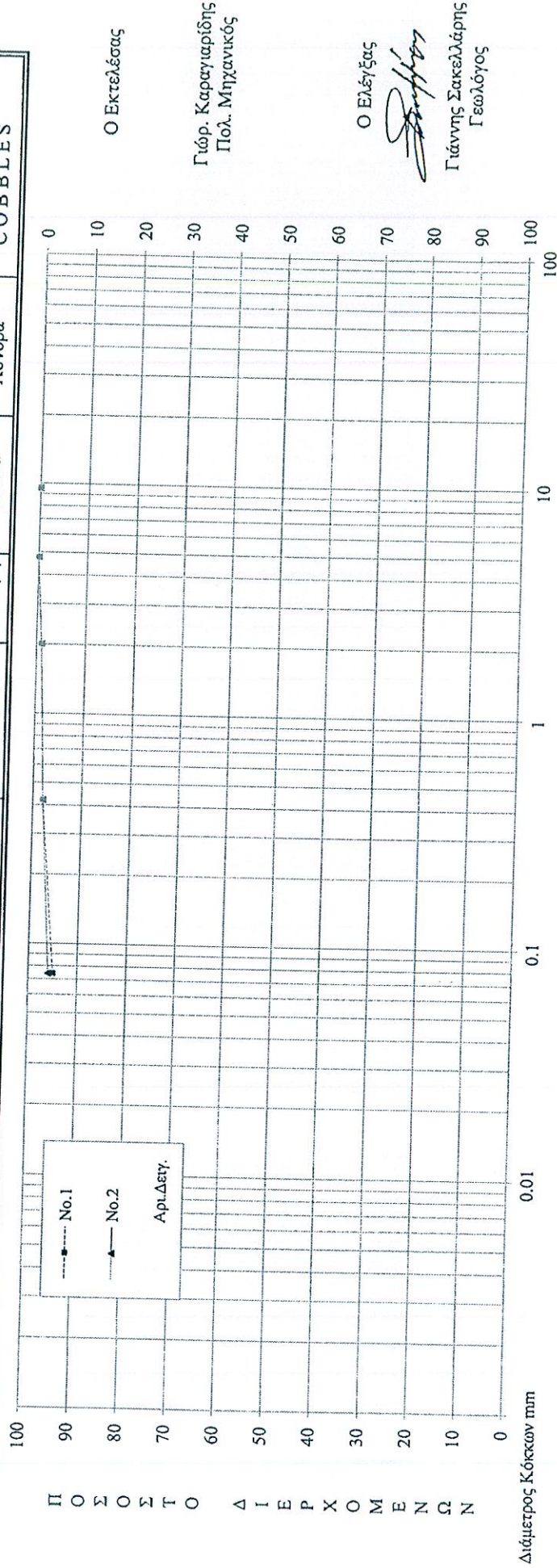
Ημερομ. - Date : 23 Φεβ. 2016

Αριθμ. Πρωτ : Π157/100216

Κωδ. Δείγμ: E86 + E87/100216

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ (PARTICLE SIZE ANALYSIS AND CLASSIFICATION)
(E 105 - 86 / 5, 6 & 7 - Δοκιμές Εποπτευόμενες από το Υπουργείο ΥΠ.ΜΕ.ΔΙ)

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑ A.U.S.C.S.	ΑΡΓΙΛΟΣ - ΙΛΥΣ CLAY - SILT	ΑΜΜΟΣ - SAND		ΧΑΛΙΚΙΑ - GRAVELS		ΚΡΟΚΑΛΕΣ COBBLES
		Λεπτή	Μέση	Χονδρή	Λεπτά	Χονδρά

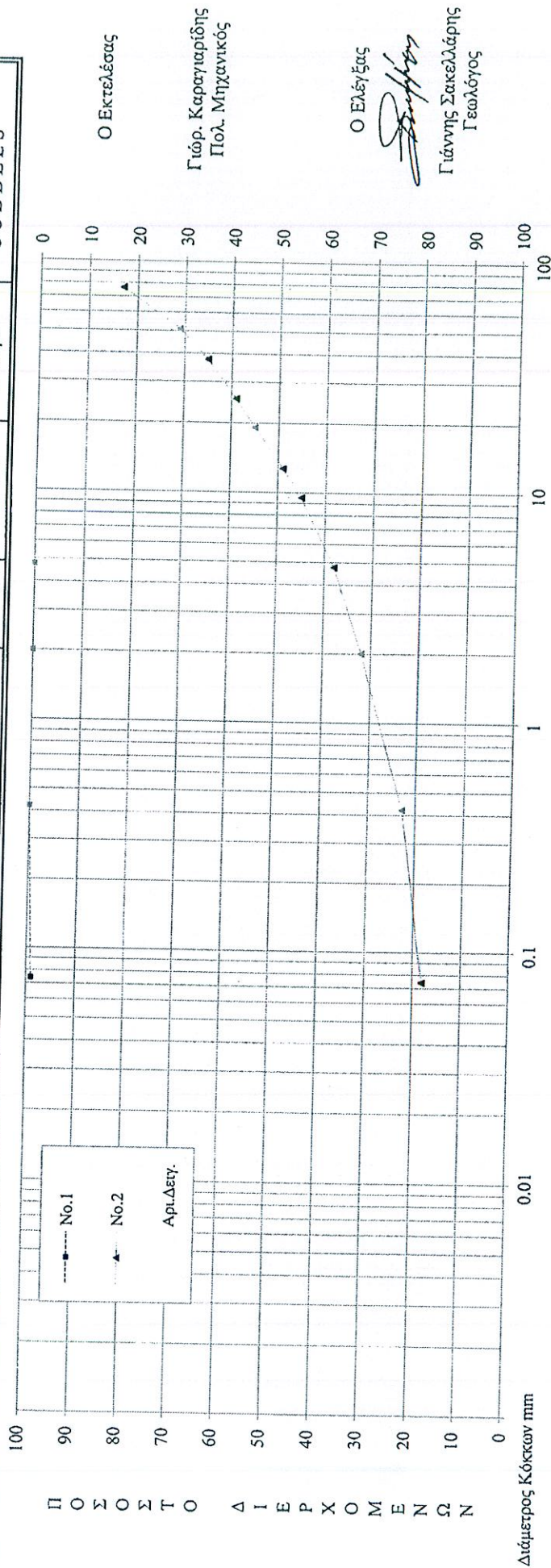


Αμερικάνικα Κόσκινα ASTM

Βάθος Depth (m)	Υγρασία W %	ΟΡΙΑ ATTERBERG			Ειδικό Βάρος Gs	Λόγος Κενών e _s	Υγρό Φαν. Βάρος γ _m kN/m ³	Κορεσμός S%	Κατατάξεις	
		W _L	W _P	P.I.					A.A.S.H.O.	A.U.S.C.S.
1 2,00 - 2,20	25,50	38	20	18					A-6 (11)	CL
2 2,90 - 3,10	21,20	38	17	21					A-6 (12)	CL
3										
4										
5										

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ (PARTICLE SIZE ANALYSIS AND CLASSIFICATION)
(E 105 - 86 / 5, 6 & 7 - Δοκιμές Εποπτευόμενες από το Υπουργείο ΥΠ.ΜΕ.Δ.)

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑ A.U.S.C.S.	ΑΡΓΙΛΟΣ - ΙΛΥΣ CLAY - SILT	ΑΜΜΟΣ - SAND		ΧΑΛΙΚΙΑ - GRAVELS		ΚΡΟΚΑΛΕΣ COBBLES
		Λεπτή	Μέση	Χονδρή	Χονδρά	



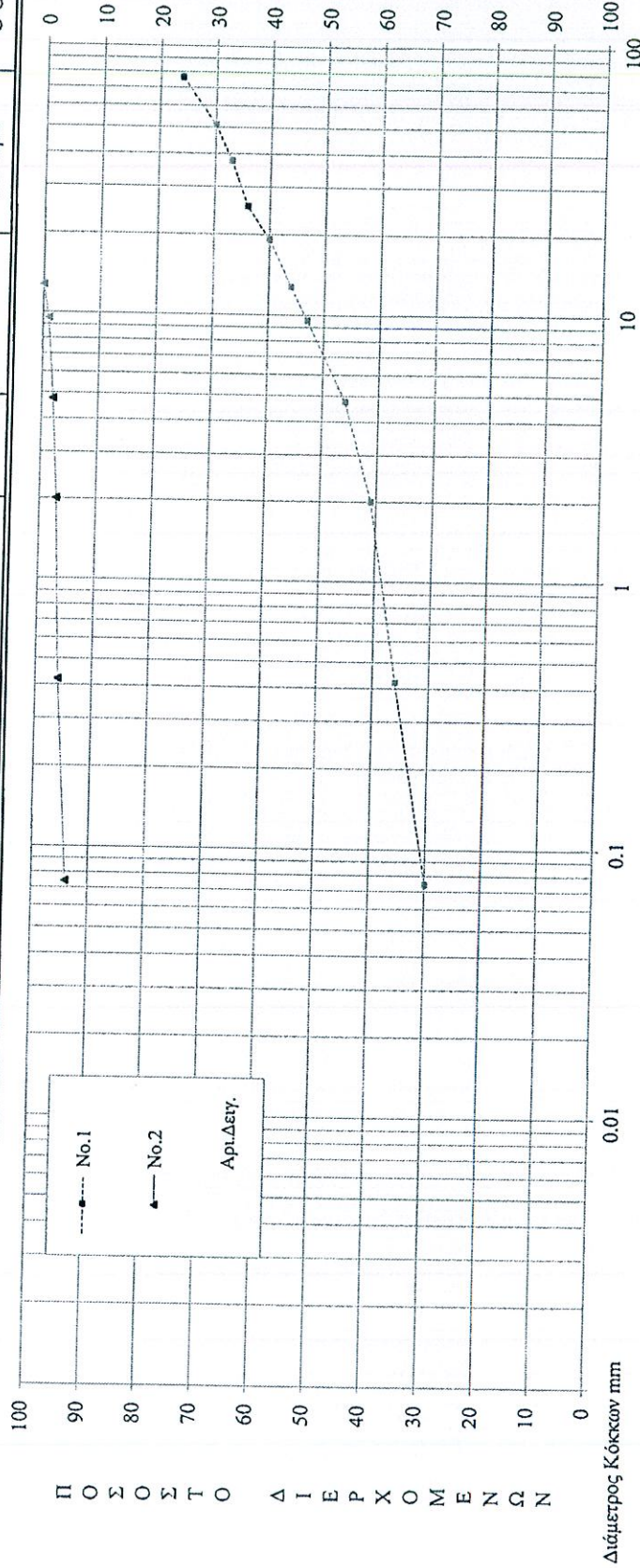
Αμερικάνικα Κόσκινα ASTM

	Βάθος Depth (m)	Υγρασία W %	ΟΡΙΑ ATTERBERG			Ειδικό Βάρος Gs	Λόγος Κενών e _o	Υγρό Φαν. Βάρος γ _m kN/m ³	Κορεσμός S %	Κατατάξεις	
			W _L	W _P	P.I.					A.A.S.H.O.	A.U.S.C.S.
1	2,00 - 2,10	22,39	42	20	22					A - 7 - 6 (13)	CL
2	3,00 - 3,20	13,41	44	20	24					A - 2 - 7 (0)	GC
3											
4											
5											

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ (PARTICLE SIZE ANALYSIS AND CLASSIFICATION)

(Ε 105 - 86 / 5, 6 & 7 - Δοκιμές Εποπτευόμενες από το Υπουργείο ΥΠ.ΜΕ.ΔΙ)

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑ A.U.S.C.S.	ΑΡΓΙΛΟΣ - ΙΛΥΣ CLAY - SILT	ΑΜΜΟΣ - SAND			ΧΑΛΙΚΙΑ - GRAVELS		ΚΡΟΚΑΛΕΣ COBBLES
		Λεπτή	Μέση	Χονδρή	Λεπτά	Χονδρά	



Διάμετρος Κόκκων mm

Αμερικάνικα Κόσκινα ASTM	Βάθος Depth (m)	Υγρασία W %	ΟΡΙΑ ΑΤΤΕΡΒΕΡΓ			Ειδικό Βάρος Gs	Λόγος Κενών e _s	Υγρό Φαν. Βάρος γ _m kN/m ³	Κορεσμός S %	Κατατάξεις	
			W _L	W _P	P.I.					A.A.S.H.O.	A.U.S.C.S.
1	2,00 - 2,10	15,17	33	17	16					A - 2 - 6 (1)	GC
2	3,00 - 3,20	23,86	41	19	22					A - 7 - 6 (13)	CL
3											
4											
5											

Γεωτ. Σελίδα 1/1