

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
Σ.Τ.Ε.Φ.**

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ Ε/Υ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ

**ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ
ΜΙΝΙ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΠΑΤΡΑΣ**

ΦΟΙΤΗΤΕΣ

ΠΑΤΣΟΥΡΑ ΧΡΙΣΤΙΝΑ & ΣΕΓΚΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ

ΠΑΓΟΥΛΑΤΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ & ΧΡΗΣΤΟΥ ΖΑΧΑΡΙΑΣ

Πάτρα 2006

*Ευχαριστούμε πολύ
τους καθηγητές μας κ. Παγουλάτο Δημήτριο & κ. Χρήστου Ζαχαρία για τις
πολύτιμες συμβουλές τους με σκοπό την ολοκλήρωση της Πτυχιακής μας
Εργασίας καθώς επίσης και το εργαστήριο Εδαφομηχανικής Ε.Π.Ε. για τις
πληροφορίες που μας παρείχαν.*

Νοέμβριος 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ.....	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
1.1. Σκοπός της έρευνας και της έκθεσης.....	3
1.2. Θέση και περιγραφή του έργου.....	4
1.3. Εκτελεσθείσες εργασίες.....	5
2. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ.....	6
2.1 Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις	
3. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ.....	9
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ - Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων.....	10
4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ & ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	10
4.1. Γενικές γεωλογικές πληροφορίες.....	10
4.2. Υδροφόρος ορίζοντας.....	16
4.3. Σεισμολογικά στοιχεία.....	17
4.4. Υπολογιστικές ιδιότητες.....	24
ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ – Συμπεράσματα.....	30
5. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	30
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	32
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	
ΣΧΗΜΑΤΑ	
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α' - Μητρώα γεωτρήσεων	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β' – Τομές Γεωτρήσεων	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ' - Διαγράμματα Εργαστηριακών Δοκιμών	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ' - Τοπογραφικός Χάρτης	

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

**ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΙΝΙ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΠΑΤΡΩΝ
CUT and COVER από Χ.Θ. 1+005 μέχρι Χ.Θ. 1+180**

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

1. Εισαγωγή

Στα πλαίσια του έργου «Μελέτη κατασκευής Μικρής Περιφερειακής Πατρών», ανατέθηκε στο γεωτεχνικό γραφείο «ΥΔΡΟΕΡΕΥΝΑ Α,Ε», η εκτέλεση ενός προγράμματος γεωτεχνικών και γεωλογικών ερευνών στην περιοχή που προβλέπεται η κατασκευή του CUT and COVER.

1.1. Σκοπός της εκτέλεσης των παραπάνω εργασιών είναι :

- § Η διαπίστωση της στρωματογραφίας του εδάφους και ο καθορισμός των γεωτεχνικών χαρακτηριστικών των σχηματισμών, στην περιοχή που θα γίνουν οι εκσκαφές των πρηνών για την κατασκευή του C&C.
- § Η διαπίστωση του καθεστώτος του υδροφόρου ορίζοντα.

Όλα τα παραπάνω αποτελέσματα, θα χρησιμοποιηθούν για την εκπόνηση της οριστικής μελέτης του έργου.

Στο παρόν τεύχος γίνεται η αναλυτική περιγραφή των γεωτεχνικών εργασιών που εκτελέστηκαν και η αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων τους.

Γίνεται επίσης, περιγραφή της στρωματογραφίας των σχηματισμών που

συναντήθηκαν καθώς και των φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών τους. Επίσης γίνεται παρουσίαση των γεωτεχνικών προβλημάτων που προκύπτουν με βάση τα στοιχεία της υφιστάμενης προμελέτης λόγω των συνθηκών που εμφανίζονται επί τόπου.

Τα αποτελέσματα των γεωλογικών εργασιών που εκτελέστηκαν στα πλαίσια του παρόντος προγράμματος ερευνών, παρουσιάζονται και υποβάλλονται σε ξεχωριστό τεύχος.

1.2. Θέση του έργου

Ειδικότερα, στην περιοχή κατασκευής του C & C, έχουν γίνει σε προηγούμενη φάση οι γεωτρήσεις που φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

A/A	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Χ.Θ	ΒΑΘΟΣ	ΦΟΡΕΑΣ - ΗΜ/ΝΙΑ
1	Γ1	~1+270	40,0	8η ΠΥΔΕ - 1988
2	Γ2	~1+270	40,0	8η ΠΥΔΕ- 1988
3	Γ3	~1+260	40,0	8η ΠΥ ΔΕ- 1988
4	Γ4	~1+010	20.0	ΚΟΡΟΝΙΩΤΗΣ - 1989
5	Γ5	~1+200	20,0	ΚΟΡΟΝΙΩΤΗΣ - 1989

Η θέση των παραπάνω γεωτρήσεων μαζί με τις θέσεις των νέων γεωτρήσεων που εκτελέστηκαν, παρουσιάζεται στο τοπογραφικό που υπάρχει στο παράρτημα του παρόντος τεύχους (Σχέδιο ΓΤΕ1).

Η ακριβής θέση των παλαιών γεωτρήσεων (Γ1,...Γ5), σε σχέση με το έργο, είναι δύσκολο να προσδιοριστεί επακριβώς διότι τα στοιχεία τα οποία υφίστανται σχετικά με τη θέση τους εμπεριέχουν κάποιες ασάφειες.

Πιο συγκεκριμένα:

1. Οι γεωτρήσεις Γ1,..Γ3 που εκτελέστηκαν από την 8η ΠΥΔΕ, στην οριζοντιογραφία που βρίσκεται στο τεύχος της έκθεσης (βλέπε [5]), παρουσιάζονται να έχουν γίνει μετά την Χ.Θ. 1+260, δηλαδή εκτός έργου.

Στην γεωλογική οριζοντιογραφία της γεωλογικής μελέτης [2], που συντάχθηκε αργότερα, οι παραπάνω γεωτρήσεις παρουσιάζονται σε θέσεις μεταξύ των Χ.Θ. 1+090 και 1+150/ δηλαδή εντός έργου.

Το παραπάνω γεγονός μπορεί να οφείλεται σε κάποια μικρή αλλαγή της χάραξης που έγινε στο ενδιάμεσο διάστημα και κατά συνέπεια της χιλιομέτρησης/ γεγονός πάντως που δεν είναι σαφές.

2. Οι γεωτρήσεις Γ4 και Γ5 (βλέπε [2]), παρουσιάζονται στη γεωλογική μηκοτομή στις Χ.Θ που φαίνονται στον πίνακα παραπάνω. Αντίστοιχα όμως, δεν παρουσιάζονται στη γεωλογική οριζοντιογραφία, έτσι δεν είναι σαφές η σχετική θέση των γεωτρήσεων ως προς τον άξονα του έργου.

1.3. Εκτελεσθείσες εργασίες

Συνοπτικά, οι εργασίες που εκτελέστηκαν στα πλαίσια του παρόντος προγράμματος ερευνών, περιλάμβαναν:

A. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

1. Διάτρηση τριών (3) γεωτρήσεων συνεχούς δειγματοληψίας, σε θέσεις κατά μήκος του C & C.

Εκτέλεση επί τόπου δοκιμών (SPT) για την εκτίμηση της επί τόπου συνεκτικότητας / πυκνότητας των εδαφικών σχηματισμών.

2. Τοποθέτηση πιεζόμετρων, για την παρατήρηση της στάθμης του Υ.Ο στις θέσεις των γεωτρήσεων.

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Σε δείγματα που λήφθηκαν από τις γεωτρήσεις, εκτελέστηκαν εργαστηριακές δοκιμές, για τον προσδιορισμό των φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών των δειγμάτων.

Στις παραγράφους που ακολουθούν, περιγράφονται αναλυτικά οι παραπάνω εργασίες και παρουσιάζονται τα αποτελέσματά τους.

2. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

2.1 Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις

Στις θέσεις που φαίνονται στο τοπογραφικό που βρίσκεται στο παράρτημα εκτελέστηκαν τρεις (3) δειγματοληπτικές γεωτρήσεις.

Η γεώτρηση B1, εκτελέστηκε στη περιοχή του στομίου αρχής του C & C.

Η γεώτρηση B2, εκτελέστηκε στη περιοχή του μέσου του C & C.

Η γεώτρηση B3, εκτελέστηκε στη περιοχή του στομίου τέλους του C & C.

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι θέσεις, τα υψόμετρα εδάφους στη κεφαλή της γεώτρησης, υψόμετρα ερυθράς του C & C και το βάθος των γεωτρήσεων.

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Χ.Θ. C & C	Υψόμ. Κεφαλής	Υψόμ. Ερυθράς	Βάθος Γεώτρησης
B1	1+048	+124,30	+92,55	42,00
B2	1+104	+135,00	+94,00	48,40
B3	1+163	+120,50	+94,75	35,27

Όλες οι γεωτρήσεις έγιναν με περιστροφικό γεωτρύπανο, τύπου Long Year και ήταν συνεχούς δειγματοληψίας.

Το διάστημα κατά το οποίο-εκτελέστηκαν οι επί τόπου εργασίες ήταν από 22/10 έως 8/11/2001.

Για την προστασία των οπών της διάτρησης από' καταπτώσεις, τοποθετήθηκαν σε τηλεσκοπική διάταξη χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου Φ143/134, Φ128/119 και Φ98/89 χιλιοστών (έξω/έσω), όπως φαίνονται στα διαγράμματα που ακολουθούν.

1. Γεώτρηση B1

Βάθος γεώτρησης : 42,00μ.

Φ128/119 : 32,50μ.

Φ143/134 : 16,00μ.

2. Γεώτρηση B2

Βάθος γεώτρησης : 47,80μ.

Φ98/89 : 45,00μ.

Φ128/119 : 32,50μ.

Φ143/134 : 16,00μ.

3. Γεώτρηση B3

Βάθος γεώτρησης : 35,27μ.

Φ128/119 : 24,00μ.

Φ143/134 : 16,00μ.

Η δειγματοληψία κατά τη διάτρηση, ήταν συνεχής και έγινε καθ' ολοκληρία με φραγμό, δηλαδή με διακοπή του νερού προς την κοπτική κεφαλή και περιελάμβανε λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων με δειγματολήπτες απλών και διπλών τοιχωμάτων και χρήση κοπτικής κεφαλής από κράματα.

3. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Στα δείγματα από τις γεωτρήσεις εκτελέστηκαν οι παρακάτω εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής:

§ Κατάταξης

- Κοκκομετρικές αναλύσεις με κόσκινα
- Κοκκομετρικές αναλύσεις με αραιόμετρο
- Προσδιορισμός των ορίων .Atterberg (ορίου υδαρότητας [LL] και ορίου πλαστικότητας [PL])

§ Προσδιορισμού Φυσικών χαρακτηριστικών

- Φυσικής υγρασίας (w)
- Φαινόμενου βάρους (γ_b)
- Ειδικού βάρους (G_s)

§ Προσδιορισμού μηχανικών χαρακτηριστικών

- Δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης (q_u)
- Ταχεία Τριαξονική δοκιμή (TXL-UU).
- Ταχεία Τριαξονική δοκιμή με στερεοποίηση και μέτρηση πίεσης πόρων (TXL-CUPP).
- Ταχεία δοκιμή Άμεσης Διάτμησης (DS-UU).
- Δοκιμή συμπίεσομέτρου
- Δοκιμή διόγκωσης

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: Αξιολόγηση αποτελεσμάτων

4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ & ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

4.1 Γενικές γεωλογικές πληροφορίες

Από τα αποτελέσματα των γεωτρήσεων και τα αποτελέσματα των επί τόπου και εργαστηριακών δοκιμών προκύπτει ότι στην περιοχή που θα κατασκευαστεί το C & C, παρουσιάζονται οι παρακάτω σχηματισμοί:

Καστανές έως καστανότεφρες, άργιλοι, μέσης πλαστικότητας, πολύ στιφρές έως σκληρές (CL).

Ο παραπάνω σχηματισμός παρουσιάζεται στα βάθη που φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Γεώτρηση	Από	Έως
B1	0,00	3,70
B2	0,00	8,00
	12,80	15,50
B3	0,00	18,40

Τα υλικά της στρώσης είναι μαργαϊκής προέλευσης.

Από τα αποτελέσματα των δοκιμών πρότυπης διείσδυσης (SPT), που εκτελέστηκαν, ο αριθμός των κτύπων που μετρήθηκαν ήταν πάντοτε πολύ υψηλός και κυμάνθηκε από $N_{spt} = 29$ έως Άρνηση (>100).

Από τις δοκιμές της κοκκομετρικής ανάλυσης και των δοκιμών κατάταξης, που έγιναν σε δείγματα από τις γεωτρήσεις, το ποσοστό λεπτόκοκκων (διερχόμενα από το κόσκινο No 200), κυμάνθηκε από 200=70-99%.

Το όριο υδαρότητας βρέθηκε να κυμαίνεται από $LL = 38 - 56\%$ ενώ το όριο πλαστικότητας από $PL = 18 - 26\%$. Η φυσική υγρασία των δειγμάτων, βρέθηκε να κυμαίνεται από $w = 13 - 21\%$, σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις πολύ κοντά ή κάτω από το όριο πλαστικότητας.

Από τις δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης, η αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη, κυμάνθηκε από $q_u = 487 - 522 \text{ KPa}$.

Από τα αποτελέσματα των τριαξονικών δοκιμών (CUPP), η συνοχή σε συνθήκες ενεργών τάσεων βρέθηκε να κυμαίνεται από $c' = 0 - 116 \text{ KPa}$ και γωνία εσωτερικής τριβής, $\phi' = 30^\circ - 16.6^\circ$ αντίστοιχα.

Το φαινόμενο βάρος, όπως μετρήθηκε στις αντίστοιχες εργαστηριακές δοκιμές, κυμάνθηκε από $19,4 - 21,1 \text{ KN/m}^3$.

Καστανές Ιλυώδεις Άμμοι (2α) έως Αμμώδεις Ιλύες-Αργιλοϊλύες (2β), πυκνές (SM, ML, CL-ML).

Οι παραπάνω σχηματισμοί παρουσιάζονται στα βάθη που φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Γεώτρηση	Από	Έως
B1	3,70	10,90 (2β)
B2	8,00	12,80 (2β)
B3	18,40	22,10 (2α)

Τα υλικά της στρώσης είναι μαργαϊκής προέλευσης.

Από τα αποτελέσματα των δοκιμών πρότυπης διείδυσης (SPT), που

εκτελέστηκαν, ο αριθμός των κτύπων που μετρήθηκαν ήταν πάντοτε πολύ υψηλός και κυμάνθηκε από $N_{spt} = 43$ έως Άρνηση (>100). Από τις δοκιμές της κοκκομετρικής ανάλυσης και των δοκιμών κατάταξης, που έγιναν σε δείγματα από τις γεωτρήσεις, το ποσοστό λεπτόκοκκων (διερχόμενα από το κόσκινο No. #200), κυμάνθηκε από #200 = 49 - 99%.

Το όριο υδαρότητας βρέθηκε να κυμαίνεται από $LL = NP$ (non plastic) - 26% ενώ το όριο πλαστικότητας από $PL = NP$ (non plastic) - 19%. Η φυσική υγρασία των δειγμάτων, βρέθηκε να κυμαίνεται από $w = 7 - 19\%$, σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις πολύ κοντά ή κάτω από το όριο πλαστικότητας.

Από τις δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης, η αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη, κυμάνθηκε από $q_u = 380 - 671$ KPa.

Από τα αποτελέσματα των τριαξονικών δοκιμών (CUPP), η συνοχή σε συνθήκες ενεργών τάσεων βρέθηκε, $c' = 17$ KPa και γωνία εσωτερικής τριβής, $\phi' = 28,7^0$ αντίστοιχα.

Το φαινόμενο βάρος, όπως μετρήθηκε στις αντίστοιχες εργαστηριακές δοκιμές, κυμάνθηκε από $19,6 - 21,1$ KN/m³

Τεφρές-τεφρομελανές, Αργίλοι, χαμηλής έως μέσης πλαστικότητας, σκληρές έως ημιβραχώδεις (CL).

Ο παραπάνω σχηματισμοί παρουσιάζονται στα βάθη που φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Γεώτρηση	Από	Έως
B1	10,90	25,30
	31,60	πέρας (42,00)
B2	15,50	21,60
	29,60	34,60
B3	24,60	πέρας (35,27)

Τα υλικά της στρώσης είναι ιλυολιθικής προέλευσης.

Από τα αποτελέσματα των δοκιμών πρότυπης διείδυσης (SPT), που εκτελέστηκαν, ο αριθμός των κτύπων που μετρήθηκαν ήταν πάντοτε πολύ υψηλός και κυμάνθηκε από $N_{spt} = 58$ έως Άρνηση (>100).

Από τις δοκιμές της κοκκομετρικής ανάλυσης και των δοκιμών κατάταξης, που έγιναν σε δείγματα από τις γεωτρήσεις, το ποσοστό λεπτόκοκκων (διερχόμενα από το κόσκινο No. #200), κυμάνθηκε από #200 = 69 - 99%.

Το όριο υδαρότητας βρέθηκε να κυμαίνεται από $LL = 20 - 40\%$ ενώ το όριο πλαστικότητας από $PL = 16 - 31\%$. Η φυσική υγρασία των δειγμάτων, βρέθηκε να κυμαίνεται από $w = 11 - 18\%$, σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις πολύ κοντά ή κάτω από το όριο πλαστικότητας.

Από τις δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης, η αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη, κυμάνθηκε από $q_u = 388 - 942$ KPa.

Από τα αποτελέσματα των τριαξονικών δοκιμών (CUPP), η συνοχή σε συνθήκες ενεργών τάσεων βρέθηκε να κυμαίνεται από $c' = 0 - 128$ KPa και γωνία εσωτερικής τριβής, $\phi' = 37,1^0 - 18.8^0$ αντίστοιχα.

Το φαινόμενο βάρος, όπως μετρήθηκε στις αντίστοιχες εργαστηριακές δοκιμές, κυμάνθηκε από 20,5 - 22,1 KN/m³.

Τεφρές Άμμοι με χαλίκια, Αμμοχάλικα, πολύ πυκνά (SW-SM, GP, GW, GP-GC).

Οι παραπάνω σχηματισμοί παρουσιάζονται στα βάθη που φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Γεώτρηση	Από	Έως
B1	25,30	31,60
B2	27,50	29,40
	39,00	45,20
	46,50	48,40 (πέρας)

Από τα αποτελέσματα των δοκιμών πρότυπης διείδυσης (SPT), που εκτελέστηκαν, ο αριθμός των κτύπων που μετρήθηκαν ήταν πάντοτε πολύ υψηλός και βρέθηκε $N_{spt} = \text{Άρνηση} (>100)$.

Από τις δοκιμές της κοκκομετρικής ανάλυσης και των δοκιμών κατάταξης, που έγιναν σε δείγματα από τις γεωτρήσεις, το ποσοστό λεπτόκοκκων (διερχόμενα από το κόσκινο No. #200), κυμάνθηκε από #200 = 1 - 48%.

Το όριο υδαρότητας βρέθηκε να κυμαίνεται από $LL = NP$ (non plastic) 18% ενώ το όριο πλαστικότητας από $PL = NP$ (non plastic) - 12%.

Το φαινόμενο βάρος, όπως μετρήθηκε στις αντίστοιχες εργαστηριακές δοκιμές, κυμάνθηκε από 20,8 - 21,0 KN/m³.

Τεφρές Ιλύες - Αργιλοϊλύες, με κυμαινόμενα ποσοστά άμμου, πολύ στιφρές έως σκληρές (ML, CL-ML).

Οι παραπάνω σχηματισμοί παρουσιάζονται στα βάθη που φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Γεώτρηση	Από	Έως
B2	21,60	27,50
	34,60	39,00
	45,20	46,50
B3	22,10	24,60

Τα υλικά της στρώσης είναι ιλυολιθικής προέλευσης.

Από τα αποτελέσματα των δοκιμών πρότυπης διείδυσης (SPT), που εκτελέστηκαν, ο αριθμός των κτύπων που μετρήθηκαν ήταν πάντοτε πολύ υψηλός και βρέθηκε $N_{spt} = \text{Άρνηση} (>100)$.

Από τις δοκιμές της κοκκομετρικής ανάλυσης και των δοκιμών κατάταξης, που έγιναν σε δείγματα από τις γεωτρήσεις, το ποσοστό λεπτόκοκκων (διερχόμενα από το κόσκινο No. #200), κυμάνθηκε από #200 = 68 - 95%.

Το όριο υδαρότητας βρέθηκε να κυμαίνεται από $LL = NP(\text{non plastic}) - 26\%$ ενώ το όριο πλαστικότητας από $PI = NP(\text{non plastic}) - 22\%$.

Το φαινόμενο βάρος, όπως μετρήθηκε στις αντίστοιχες εργαστηριακές δοκιμές, κυμάνθηκε από 20,5 - 21,5 KN/m³.

Η στρωματογραφία που περιγράφηκε παραπάνω, παρουσιάζεται στο σχέδιο της γεωλογικής μηκοτομής, που βρίσκεται στο παράρτημα του τεύχους.

4.2. Υδροφόρος ορίζοντας

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, μετά το πέρας των διατρήσεων, στις γεωτρήσεις B1, B2 και B3, τοποθετήθηκαν πιεζόμετρα για τη μέτρηση της διακύμανσης της στάθμης του Υ.Ο.

Πριν την τοποθέτηση των υλικών του πιεζομέτρου (σωλήνες, χαλικόφιλτρο κ.λ.π), προηγήθηκε άδειασμα της οπής μέχρι τη στάθμη που ήταν δυνατό.

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι μετρήσεις που έγιναν κατά τη διαδικασία εγκατάστασης των πιεζομέτρων και οι μετρήσεις που ακολούθησαν σε επόμενο χρονικό διάστημα.

Βάθος Υ.Ο.	B1	B2	B3
Πριν την τοποθέτηση πιεζομέτρου, Πριν το άδειασμα γεώτρησης	23,70	35,80	24,00
Πριν την τοποθέτηση πιεζομέτρου, Μετά το άδειασμα γεώτρησης	27,60 (**)	35,80 (**)	27,30 (**)
Μετά την τοποθέτηση πιεζομέτρου, Στάθμη ηρεμίας (9/11/2001)	20,30	27,90	18,00
	23,10	34,60	22,10

(**): Αδυναμία περαιτέρω αδειάσματος λόγω εισροής νερών.

Από τις παραπάνω μετρήσεις, οι στάθμες του Υ.Ο στις γεωτρήσεις, παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

	B1	B2	B3
Στάθμη κεφαλής γεώτρησης	+124,30	+135,00	+120,50
Βάθος Υ.Ο. (9/11/2001)	23,10	34,60	22,10
Στάθμη Υ.Ο. (9/11/2001)	+101,2	+100,4	+98,4

4.3 Σεισμολογικά στοιχεία

1. Γενικά

Η περιοχή έρευνας ανήκει στο ευρύτερο τμήμα της Δυτικής Ελλάδας που έχει χαρακτηριστεί από πολλούς ερευνητές ως μια πολύπλοκη περιοχή τόσο από γεωλογικής όσο και από γεωτεχνικής άποψης. Η δυναμική φόρτιση που επιφέρουν οι συχνοί, ως επί το πλείστον αβαθείς και συνήθως μεγάλου μεγέθους σεισμοί στους διάφορους γεωλογικούς σχηματισμούς που δομούν την Αχαΐα, εκτός από τα άμεσα αποτελέσματα στις κατασκευές, προκαλεί συχνά και στην εκδήλωση δευτερογενών φαινομένων (κατολισθήσεις, καταπτώσεις,

ρευστοποιήσεις κλπ) που ενδιαφέρουν από γεωτεχνικής πλευράς, καθώς πλήττουν οικισμούς και διάφορα τεχνικά έργα.

Οι κυριότερες γεωτεχνικές δομές της περιοχής έρευνας είναι το δεξιόστροφο οριζόντιο ρήγμα δυτικά της Κεφαλλονιάς, ο Κορινθιακός κόλπος, ο Πατραϊκός κόλπος, ο Αμβρακικός κόλπος, η λίμνη της Τριχωνίδας και η καταβύθιση που λαμβάνει χώρα νότια της Ζακύνθου.

Η Δ. ΒΔ – Α. ΝΑ διεύθυνσης τάφρος του Κορινθιακού κόλπου συνδέεται, μέσω της τάφρου του Ρίου (ΒΑ-ΝΔ διεύθυνσης), με της ίδιας διεύθυνσης (Δ. ΒΔ-Α. ΝΑ τάφρο του Πατραϊκού κόλπου. Η πόλη των Πατρών βρίσκεται εκεί που συναντώνται οι δυο τάφροι, οι οποίες παρουσιάζουν μεγάλες ομοιότητες αλλά και σημαντικές διαφορές, η βασικότερη των οποίων είναι η διαφορετική σεισμικότητα αυτών.

Ο Κορινθιακός κόλπος παρουσιάζει έντονη σεισμικότητα. Πολλοί μεγάλοι σεισμοί έχουν γίνει στην περιοχή: οι σεισμοί της Ελίκης του 373 π. Χ (M=7,00 και του 1861 (M=6,7), οι σεισμοί των Αλκυονίδων το 1981 (M=6,7) και οι σεισμοί του Αιγίου το 1995 (M= 6,2). Τα σεισμικά μεγέθη είναι αρκετά μεγάλα και ενδέχεται, μια και βρίσκονται σε σχετικά μικρή επικεντρική απόσταση, μελλοντικοί σεισμοί από τις περιοχές αυτές να προκαλέσουν ζημιές στην περιοχή της έρευνας.

Ο Πατραϊκός κόλπος σε αντίθεση από τον Κορινθιακό, δεν παρουσιάζει τόσο μεγάλη σεισμικότητα. Πολλοί ερευνητές (Melis et al, 1989, Tselentis et al, 1994) έδειξαν ότι η σεισμικότητα συγκεντρώνεται στην περιοχή που συναντώνται οι δυο τάφροι (Ρίο – Αντίρριο).

Επίσης, οι Δρακόπουλος κ.α. (1987) μελετώντας 2837 σεισμούς της περιόδου 1/1/1983 – 30/5/1986, που σημειώθηκαν με κέντρο την

περιοχή ζεύξης Ρίου – Αντιρρίου και ακτίνα 150 χλμ., διακρίνουν διάφορα «κέντρα» συγκεντρωμένης σεισμικότητας όπως οι περιοχές Κορινθιακού – Πατραϊκού, Ρίου – Αντιρρίου, κ.λ.π. Ακόμα, μελετώντας από τις ίδιες καταγραφές μόνο τους σεισμούς που εντοπίζονται σε ακτίνα 60 χλμ. Από τη θέση ζεύξης, διαπιστώνουν μεγάλη πυκνότητα σεισμών στο δίαυλο Ρίου – Αντιρρίου και κυρίως στις ακτές του δυτικού Κορινθιακού, μέχρι την περιοχή Ακράτας – Γαλαξιδίου.

Η ευρύτερη περιοχή έρευνας ανήκει σεισμολογικά στην περιοχή των λεκανών του Πατραϊκού και Κορινθιακού, μια ζώνη με έντονη σεισμικότητα, η σεισμοτεκτονική συμπεριφορά της οποίας είναι αρκετά περίπλοκη. Τα διάφορα ρήγματα, τόσο τα μεγάλα ρήγματα του Κορινθιακού όσο και τα μικρότερα αλλά πλησιέστερα ρήγματα του Πατραϊκού, θεωρούνται επικίνδυνα με βάση τη μέγιστη επιτάχυνση που αναμένεται να προκαλέσουν όταν συμβεί ο μέγιστος σεισμός σε κάθε ρήγμα.

Οι Δρακόπουλος κ.α. (1987), αναλύοντας στατιστικά τους σεισμούς της περιόδου 1900-1986 με μέγεθος $> ή = 4,0$ ρίχτερ που εντοπίζονται σε ακτίνα 110 χλμ. Γύρω από τη θέση ζεύξης Ρίου – Αντιρρίου, δέχονται ότι η περίοδος επανάληψης σεισμού μεγέθους $M= 6,2$ είναι 50 χρόνια, ενώ αυτή σεισμού μεγέθους $M>ή = 7,0$, 65 χρόνια. Ακόμα, με βάση τις διαστάσεις των ρηγμάτων της περιοχής ζεύξης και τη χρήση εμπειρικών μεθόδων, καταλήγουν ότι το αναμενόμενο μέγιστο μέγεθος σεισμού, σε περίπτωση ενεργοποίησης της κύριας ρηξιγενούς γραμμής της περιοχής, είναι 6,6. Τέλος, από πλευράς σεισμικής επικινδυνότητας, σαν πλέον πιθανή αναμενόμενη μέγιστη

μακροσεισμική ένταση στην περιοχή που αναπτύσσεται με κέντρο το δίαυλο Ρίου – Αντιρρίου και ακτίνα 130 χλμ. Γύρω από αυτόν τα επόμενα 100 χρόνια αναφέρουν αυτήν των 8,0 βαθμών της τροποποιημένης κλίμακας Mercalli.

Άλλοι μελετητές και ερευνητές ορίζοντας περιοχές πηγών σεισμών δημιούργησαν διαγράμματα ισοεπιταχύνσεων της ευρύτερης περιοχής των Πατρών. Κάτι αντίστοιχο είχε γίνει με τη μελέτη της σεισμικής επικινδυνότητας της γέφυρας Ρίου – Αντιρρίου.

Τα αποτελέσματα τέτοιων μελετών έδειξαν ότι η επιτάχυνση με πιθανότητα μη υπέρβασης 90% τα επόμενα 50 χρόνια κυμαίνεται από 0,20-0,33 γραμμάρια, η οποία και συγκρίνεται ικανοποιητικά με την τιμή 0,30 γραμμάρια που προτείνει ο Νέος Αντισεισμικός Κανονισμός (NEAK). Υπενθυμίζεται ότι ο νομός Αχαΐας συμπεριλαμβάνεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας III, δηλαδή στις μέτρια έως ισχυρά σεισμόπληκτες περιοχές.

2. Επιμέρους Εργασίες

Λόγω του γεγονότος ότι η γεωλογική σύσταση και δομή είναι συνήθως πολυσύνθετη και η σεισμική δράση έντονη και συχνή, η μικροζωνική μελέτη θα πρέπει να περιλαμβάνει:

α. Αξιολόγηση των σεισμολογικών δεδομένων για την εκτίμηση της σεισμικότητας της περιοχής, με βάση κατάλογο επικέντρων σεισμικών ακολουθιών και κατάλογο σεισμικά ενεργών <σεισμογόνων όγκων>.

β. Αξιολόγηση των σεισμολογικών δεδομένων για την εκτίμηση της σεισμικής επικινδυνότητας της περιοχής, με βάση διαθέσιμα στοιχεία από το παρελθόν, όπως μακροσεισμικές εντάσεις, μέγιστες εντάσεις, ισόσειστες καμπύλες κλπ. από σεισμούς που έπληξαν την περιοχή.

γ. Αξιολόγηση καταγραφών ισχυρών εδαφικών κινήσεων από επιταχυνσιογράφους, για να υπολογισθεί η χρονοϊστορία της σεισμικής επιτάχυνσης, ταχύτητας και μετατόπισης και του φάσματος συχνοτήτων και της δεσπόζουσας συχνότητας συχνότητας της εδαφικής κίνησης.

δ. Μακροσεισμική μελέτη με δίκτυο φορητών σεισμογράφων για τον προσδιορισμό της σεισμικής δραστηριότητας σε σχέση με τις τεκτονικές δομές που έχουν ή δεν έχουν επιφανειακή έκφραση.

ε. Αξιολόγηση των παραπάνω για τον υπολογισμό των παραμέτρων της σεισμικής κίνησης του υποβάθρου, όπως επιτάχυνση, ταχύτητα, μετατόπιση, φάσματα.

3. Αποτελέσματα

Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων περιλαμβάνει:

- Χάρτη επικέντρων και σεισμικών πηγών
- Χάρτες ισόσειστων καμπυλών
- Σεισμικές παραμέτρους (εντάσεις, επιτάχυνση, ταχύτητα, μετατόπιση, φάσμα)
- Αντιπροσωπευτικά επιταχυνσιογραφήματα

4. Απαιτούμενες μελέτες και έρευνες

Για τη συγκέντρωση των πληροφοριών απαιτούνται μελέτες και έρευνες που κατά ειδικότητα είναι:

A) Γεωλογικές Μελέτες για την έρευνα των γεωλογικών συνθηκών και την εκτίμηση των γεωλογικών – τεκτονικών χαρακτηριστικών (στρωματογραφική διάθρωση, λιθολογική σύσταση, πάχος σχηματισμών, ύπαρξη ρηγμάτων, υπόγεια νερά κλπ.)

Οι φάσεις εργασίας περιλαμβάνουν συγκέντρωση και αξιολόγηση υπαρχόντων στοιχείων, γεωφυσικές έρευνες, τεχνικογεωλογικές έρευνες, νεοτεκτονικές έρευνες.

B) Γεωτεχνικές Έρευνες και Μελέτες

Γεωτεχνική Έρευνα

Απαιτείται για την εκτίμηση των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων και του γεωλογικού υποβάθρου, που επηρεάζουν τη δυναμική τους απόκριση σε σεισμό. Με τη γεωτεχνική έρευνα εκτιμάται το πάχος και η γεωμετρία των εδαφικών στρώσεων, η στάθμη του υπόγειου ορίζοντα, οι παράμετροι αντοχής σε στατική αλλά και δυναμική επαναλαμβανόμενη φόρτιση:

Οι φάσεις εργασίας περιλαμβάνουν:

- 1) Συγκέντρωση και αξιολόγηση υπαρχόντων γεωτεχνικών στοιχείων
- 2) Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις και επιτόπου δοκιμές

- 3) Ειδικές γεωφυσικές δοκιμές
- 4) Εργαστηριακές δοκιμές(συνήθεις αλλά και ειδικές, π.χ. δοκιμή resonant column)

Γεωτεχνική Μελέτη

Η γεωτεχνική μελέτη προσδιορίζει τη δυναμική απόκριση του εδάφους και ερευνά:

- Τη σεισμική κίνηση στην επιφάνεια του εδάφους και στο υπέδαφος
- Τον κίνδυνο ρευστοποίησης
- Τον κίνδυνο αστοχίας φυσικών ή τεχνητών πρανών

5. Χάρτες Σεισμικής Επικινδυνότητας

Παρακάτω παρουσιάζονται οι πίνακες με τα αποτελέσματα από κάθε γεώτρηση που πραγματοποιήθηκε για την πραγματοποίηση του έργου της Μικρής Περιμετρικής Πατρών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ1

4.4 Υπολογιστικές ιδιότητες

Βάθος m	Χαρακτηρισμός εδάφους	SPT	Φ.Β. KN/m ³	Ιρ %	Διάτμηση φ kg/cm ² ^c	Τριαξονική φ kg/cm ² ^c
0,00- 4,50	Αποσαθρωμένο τμήμα μάργας. Άργιλος μικρής έως μέσης πλαστικότητας καστανοκίτρινου χρώματος (Cl)	N=50	1,7	19	22,5 0,32	- -
4,50- 6,50	Μάργα κερματισμένη καστανοκίτρινου χρώματος	N=Αρν	1.79	11	- -	- -
6,50- 7,00	Ιλυώδης άργιλος, μικρής έως μέσης πλαστικότητας, γκριζοκαστανού χρώματος	N=Αρν	1.79	11	- -	- -
7,00- 16,00	Μάργα σκληρή καστανοκίτρινου χρώματος. Χαρακτηρίζεται σαν άργιλος ιλυώδης μικρής έως μέσης πλαστικότητας	N=Αρν	1.96	-	26 1.15	- -
16,00- 19,00	Εναλλαγές μάργας γκρίζου χρώματος με μάργα καστανοκίτρινου χρώματος με ενστρώσεις ψαμμίτη.	-	1,96	-	- -	- -
19,00- 21,00	Εναλλαγές μάργας γκρίζου χρώματος με μάργα καστανοκίτρινου χρώματος	-	1,96	-	- -	- -
21,00- 22,00	Ιλυώδης άργιλος μικρής έως μέσης πλαστικότητας.	-	1,96	-	- -	- -
22,00- 25,00	Ιλυώδης άμμος καστανού χρώματος	-	1,60	N.P	- -	28 0,40 36 0,25
25,00- 26,50	Μάργα σκληρή ανοιχτού γκρίζου χρώματος	-	-	-	- -	- -
26,50- 29,00	Ιλυώδης άμμος χαμηλής έως μέσης πλαστικότητας καστανού χρώματος	-	-	-	- -	- -
29,00- 32,00	Μάργα σκληρή γκριζου χρώματος	-	-	-	- -	- -
32,00	Τέλος Γεώτρησης					

ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ2

Βάθος m	Χαρακτηρισμός εδάφους	SPT	Φ.Β. KN/m ³	Ip %	Διάτμηση φ ^c kg/cm ²	Τριαξονική φ ^c kg/cm ²
0,00- 4,00	Παλαιές τεχνητές επιχώσεις. Αργιλώδης άμμος με λίγα χαλίκια μικρής έως μέσης πλαστικότητας.	50/12	-	4	29 0,21	- -
4,00- 7,00	Μάργα. Ιλυώδης άργιλος, μικρής έως μέσης πλαστικότητας καστανοκίτρινου χρώματος.	-	1,79	6	- -	- -
7,00- 9,00	Μάργα σκληρή κερματισμένη καστανοκίτρινου χρώματος.	-	1,83	7	34,5 0,25	29 0,15
9,00- 10,00	Μάργα, Ιλώδης άργιλος μικρής έως μέσης πλαστικότητας καστανού χρώματος.	-	-	-	- -	- -
10,00- 11,00	Μάργα σκληρή καστανού χρώματος	-	-	-	- -	- -
11,00- 13,00	Άμμος με λίγη ιλύ καστανοκίτρινου χρώματος	-	-	-	- -	- -
13,00- 14,50	Σαθρό κροκαλοπαγές. Χαρακτηρίζεται σαν αμμοχάλικο καστανού χρώματος.	-	-	-	- -	- -
14,50- 17,70	Μάργα έως ψαμμικόμαργα, σκληρή καστανοκίτρινου χρώματος.	-	-	-	25 0,40	- -
17,70- 22,00	Μάργα σκληρή, γκρι-μπλέ χρώματος	-	-	-	- -	- -
22,00- 24,00	Άμμος με λίγη ιλύ, γκρι-μπλε χρώματος	-	-	-	- -	- -
24,00- 25,00	Μάργα σκληρή, γκρι- μπλε χρώματος	-	-	-	- -	- -
25,00	Τέλος γεώτρησης					

ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ3

Βάθος m	Χαρακτηρισμός εδάφους	SPT	Φ.Β. KN/m ³	I _p %	Διάτμηση φ c kg/cm ²	Τριαξονική φ c kg/cm ²
0,00-5,00	Έντονα αποσαθρωμένη και κατακερματισμένη μάργα. Ιλυώδης άργιλος μικρής έως μέσης πλαστικότητας, καστανοκίτρινου χρώματος	50-13	1,69	27	34 0,07	- -
		50/10	1,83	1		
5,00-15,50	Μάργα έως ψαμμόμαργα, κερματισμένη μέτρια αποσαθρωμένη. Χαρακτηρίζεται σαν ιλυώδης άργιλος, μικρής έως μέσης πλαστικότητας καστανοκίτρινου χρώματος.	50/13	1,83	18	- -	- -
15,50-19,00	Μάργα σκληρή, γκριζου χρώματος.	-	-	-	- -	- -
19,00-36,00	Μάργα γκριζου έως γκρι-μπλε χρώματος. Χαρακτηρίζεται σαν ιλυώδης άργιλος σε εναλλαγές με μαλακούς οριζοντες αμμώδους αργίλου.	-	1,83-2,10	4-11	29 0,28	52 0,50 23 0,25 24 0,30
36,00	Τέλος γεώτρησης					

ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ4

Βάθος m	Χαρακτηρισμός εδάφους	SPT	Φ.Β. KN/m ³	Ιρ %	Διάτμηση φ ^c kg/cm ²	Τριαξονική φ ^c kg/cm ²
0,00- 2,50	Αλλουβιακός μανδύας. Αμμώδης άργιλος με χαλίκια μικρής έως μέσης πλαστικότητας	50/7	1,58	12	- -	- -
2,50- 4,80	Χαλαρό ασύνδετο κροκαλοπαγές. Αμμοχάλικο κακής διαβάθμισης με λίγη άργιλο, μικρής έως μέσης πλαστικότητας (GC-GP)	50/13	-	7	- -	- -
4,80- 6,80	Μάργα αποσαθρωμένη. Χαρακτηρίζεται σαν ιλυώδης άργιλος, μικρής έως μέσης πλαστικότητας καστανοκίτρινου χρώματος (CI)	50/13	1,78	9	25 0,18	30 1,30
6,80- 10,00	Μάργα ψαμμική, κερματισμένη, καστανοκίτρινου χρώματος	-	-	-	31 0,20	- -
10,00- 15,00	Ιλυώδης άργιλος με λίγη άμμο, μικρής έως μέσης πλαστικότητας, γκρίζου σκούρου χρώματος (CI)	-	1,80	14	- -	37 0,55 39 0,45
15,00- 16,00	Ψαμμίτης, γκρι σκούρου χρώματος.	-	-	-	- -	- -
16,00- 17,00	Άμμος με ιλύ, γκρί χρώματος.	-	-	-	- -	- -
17,00- 20,00	Μάργα αμμώδης, γκρι χρώματος.	-	-	-	18 0,30 31 0,22 31 0,21	- -
20,00	Τέλος της γεώτρησης					

ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ5

Βάθος m	Χαρακτηρισμός εδάφους	SPT	Φ.Β. KN/m ³	Iρ %	Διάτμηση φ ^c kg/cm ²	Τριαξονική φ ^c kg/cm ²
0,00- 2,10	Αποσαθρωμένη μάργα. Άργιλος ιλυώδης μικρής έως μέσης πλαστικότητας, καστανοκίτρινου χρώματος (Cl)	50/13	1,78	14	31 0,21	- -
2,10- 4,50	Μάργα σκληρή. Ιλυώδης άργιλος μικρής έως μέσης πλαστικότητας καστανού χρωμ.	50/13 50/15	1,77	26	39 0	- -
4,50- 22,00	Μάργα. Ιλυώδης άργιλος μικρής έως μέσης πλαστικότητας, γκρι χρώματος (Cl)	50/15	1.63 1.81	20 19	37 0.02 34 0.22	47 2.40 57 0.60
22,00	Τέλος γεώτρησης.					

ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ6

Βάθος m	Χαρακτηρισμός εδάφους	SPT	Φ.Β. KN/m ³	Iρ %	Διάτμηση φ ^c kg/cm ²	Τριαξονική φ ^c kg/cm ²
0,00- 6,00	Εναλλαγές σκληρής ψαμμιτικής μάργας με ψαμμιτικούς ορίζοντες και μαλακή μάργα(άργιλος ιλυώδης Cl, καστανού χρώματος)	50/14 50/9	1,88 1,91	7 8	28 1,08	57 0,60
6,00- 7,00	Μάργα σκληρή καστανού χρώματος	-	-	-	- -	- -
7,00- 14,00	Μάργα έως ψαμμιτική μάργα. Ιλυώδης άργιλος μικρής έως μέσης πλαστικότητας, καστανοκίτρινου χρώματος(Cl)	-	1,98	9 11	50 0,22 18 0,24	28 1,48 33 1,38
14,00- 16,00	Εναλλαγές καστανοκίτρινης	-	-	-	39 0,26	- -

	μάργας με γκριζα μάργα					
16,00-17,00	Μάργα καστανοκίτρινου χρώματος	-	-	-	- -	- -
17,00-20,00	Αργιλώδης άμμος, μικρής έως μέσης πλαστικότητας, καστανού χρώματος (SC)	-	1,82	5	37 0,08	- -
20,00-22,50	Μάργα καστανογκρίζου χρώματος	-	-	-	- -	- -
22,50-27,00	Μάργα σκληρή, γκρι σκούρου χρώματος	-	-	-	- -	36 1,90
27,00-32,00	Λιγνιτοφόρα μάργα, σκληρή, γκρι σκούρου χρώματος. Χαρακτηρίζεται σαν ιλύ, μικρής έως μέσης πλαστικότητας. Το πάχος των στρώσεων είναι περίπου 10 εκ.	-	1,70	18	- -	- -
32,00-35,80	Μάργα σκληρή, γκρι σκούρου χρώματος. Ιλυώδης άργιλος(CI)	-	1,82	16	- -	- -
35,80-37,10	Σαθρό κροκαλοπαγές αμμοχάλικο	-	-	-	- -	- -
37,10-38,00	Μάργα. Ιλυώδης άργιλος μαλακή, μικρής έως μέσης πλαστικότητας (CI)	-	-	-	- -	- -
38,00-40,00	Ιλυώδης άμμος, γκρι σκούρου χρώματος.	-	-	-	- -	- -
40,00	Τέλος της γεώτρησης.					

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ: Συμπεράσματα

5. Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα των ερευνών που εκτελέστηκαν στην παρούσα φάση αλλά και τις προηγούμενες φάσεις ερευνών, στην περιοχή που θα κατασκευασθεί το C&C, εμφανίζονται οι παρακάτω σχηματισμοί:

1. ΜΑΡΓΑΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, τα οποία έχουν χρώμα που μπορεί να κυμαίνεται από καστανοκίτρινο, καστανό έως καστανότεφρο και αποτελούνται από σχηματισμούς πολύ στιφών έως πολύ σκληρών (ημιβραχωδών) Αργίλων και ιλυωδών Άμμων, Ιλύων ή Αργιολύων σε πολύ πυκνή απόθεση.
Οι μαργαικοί σχηματισμοί, εμφανίζονται από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους και έχουν πάχος που μπορεί να κυμαίνεται από τα 10 μ. 9(Γ1) έως 20.5 μ. (Γ3)
Από τα αποτελέσματα των εργαστηριακών και επί τόπου δοκιμών, φαίνεται ότι οι παραπάνω σχηματισμοί παρουσιάζουν υψηλές αντοχές και μικρή συμπιεστότητα.
2. ΙΛΥΟΛΙΘΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, τα οποία έχουν χρώμα που μπορεί να κυμαίνεται από τεφρό έως τεφρομέλανο και αποτελούνται από σχηματισμούς πολύ στιφρών έως πολύ σκληρών Αργίλων μέσης πλαστικότητας και Ιλύων ή Αργιολιλύων. Οι ιλυολιθικοί σχηματισμοί, εμφανίζονται κάτω από τους επιφανειακούς μαργαικούς σχηματισμούς και έφθασαν τουλάχιστον μέχρι το πέρας του βάρους των ερευνών.
Από τα αποτελέσματα των εργαστηριακών και επί τόπου δοκιμών, φαίνεται ότι οι παραπάνω σχηματισμοί παρουσιάζουν υψηλές αντοχές και μικρή συμπιεστότητα.
3. ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ. Ενδιάμεσα από τους δυο παραπάνω σχηματισμούς, εμφανίζεται μια στρώση αποτελούμενη από πολύ πυκνά τεφρά αμμοχάλικα, άμμους και ιλυώδεις άμμους με χαλίκια, μέσα στην οποία εμφανίζεται συνήθως ο Υ.Ο.
Από τα αποτελέσματα των επί τόπου δοκιμών, φαίνεται ότι οι παραπάνω σχηματισμοί παρουσιάζουν υψηλές αντοχές και μικρή συμπιεστότητα.
4. Από τις μετρήσεις των πιεζομέτρων, φαίνεται ότι η στάθμη του Υ.Ο. , κατά το διάστημα που έγιναν οι έρευνες, βρέθηκε μεταξύ των υψομέτρων +101 και +98.

Η στάθμη εκσκαφής για τη θεμελίωση του C & C , θα βρίσκεται περίπου σε υψόμετρο +89 έως +91 περίπου. Το παραπάνω γεγονός σημαίνει ότι το τελευταίο τμήμα ύψους 10-12 μ. περίπου, της εκσκαφής θα εκτελεσθεί κάτω από τη στάθμη του Υ.Ο.

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, για την έδραση του C & C , δεν αναμένονται ιδιαίτερα προβλήματα όσον αφορά την φέρουσα ικανότητα ή αναμενόμενες υποχρεώσεις.

Αντίθετα, η παρουσία αμμωδών και αμμοχαλικωδών στρώσεων μέσα στις οποίες κυκλοφορεί το νερό, και οι οποίες εμφανίζονται σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας στα πρανή του τελευταίου τμήματος της εκσκαφής, δημιουργεί έντονα προβλήματα αστάθειας.

Από τα παραπάνω, είναι προφανές ότι οι προτεινόμενες κλίσεις από την υφιστάμενη προμελέτη 1 (β) : 2 (υ), και για ύψη που φθάνουν τα 40 – 50 μ., δεν είναι δυνατόν να διαμορφωθούν κάτω από τις συνθήκες στρωματογραφίας και Υ.Ο., που παρουσιάζονται επί τα οπου.

Για να διατηρηθούν τα υφιστάμενα όρια απαλλοτροίωσης και να παραμείνουν οι εκσκαφές σε κάποια ρεαλιστικά όρια από άποψη όγκων χωματισμών και ύψους εκσκαφών, με την απαιτούμενη από το έργο ασφάλεια, θα πρέπει να κατασκευασθούν μέτρα σταθεροποίησης και μέτρα αντιστήριξης των πρανών.

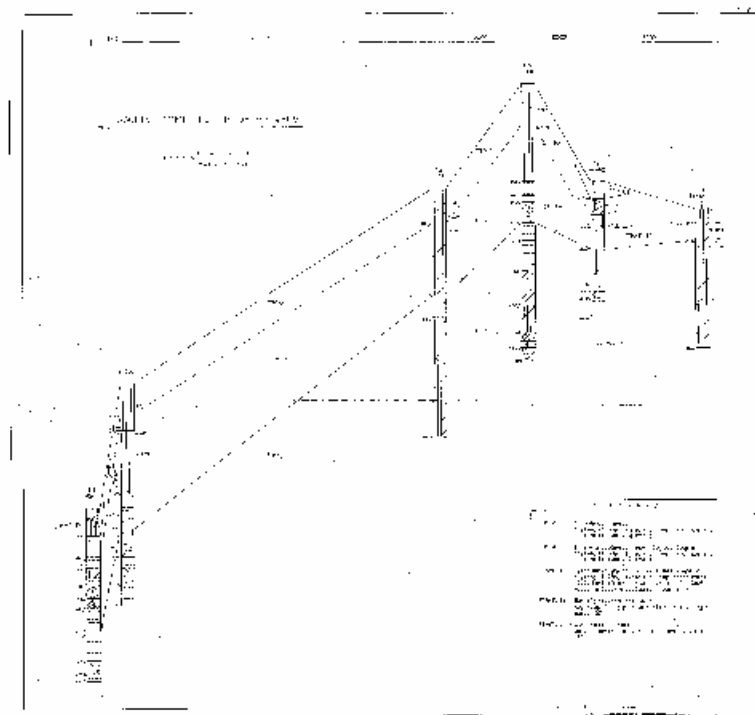
Τα παραπάνω μέτρα θα εξετασθούν και θα διαστασιολογηθούν στη φάση της οριστικής μελέτης, σε συνδυασμό με τη στατική επίλυση του φορέα του C & C.

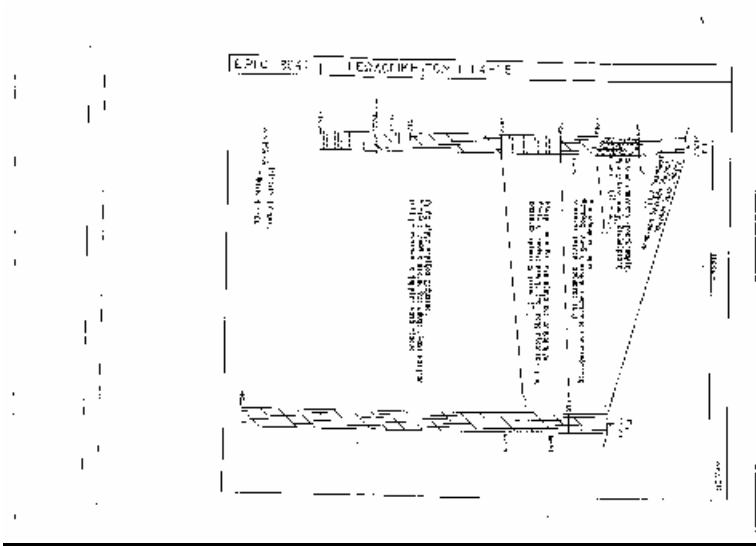
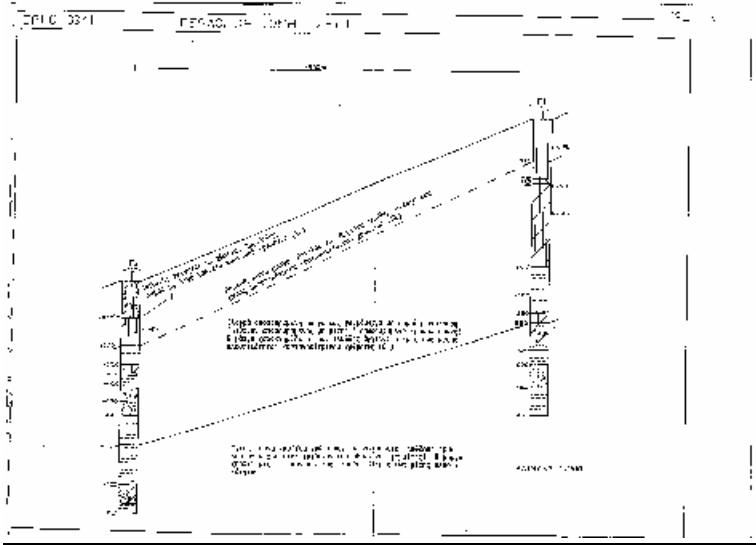
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος – Γεωτεχνική Έρευνα Τεύχος 1 & 2, Αθήνα, Σεπτέμβριος 1989
2. Δρακόπουλος κ.α., Αθήνα, 1987
3. Εργαστήριο Εδαφομηχανικής Ε.Π.Ε., Ν. Ηράκλειο, Αθήνα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΧΗΜΑΤΑ





ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

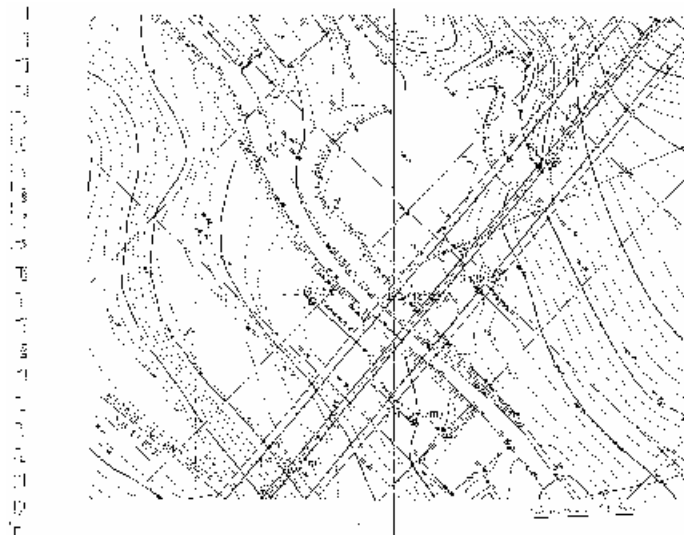




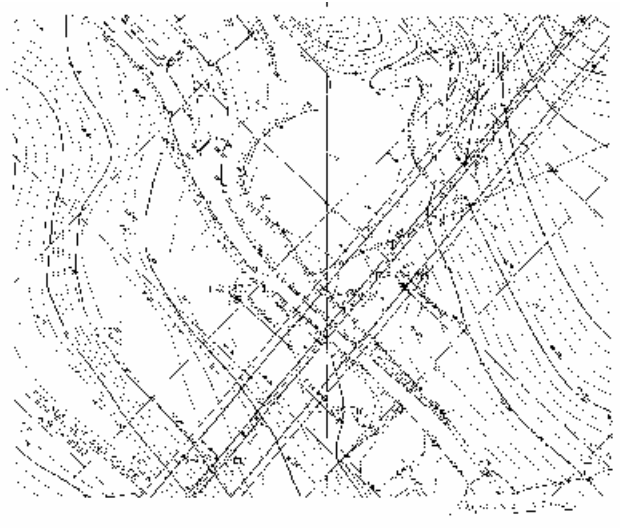


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄

ΜΗΤΡΩΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

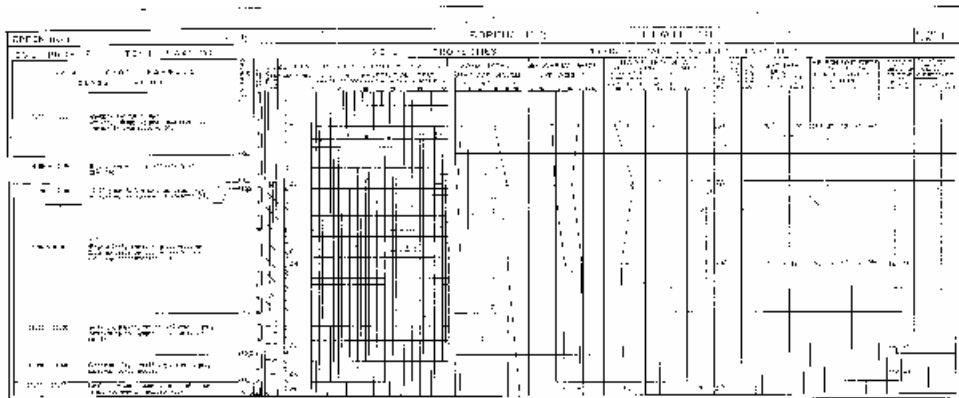


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



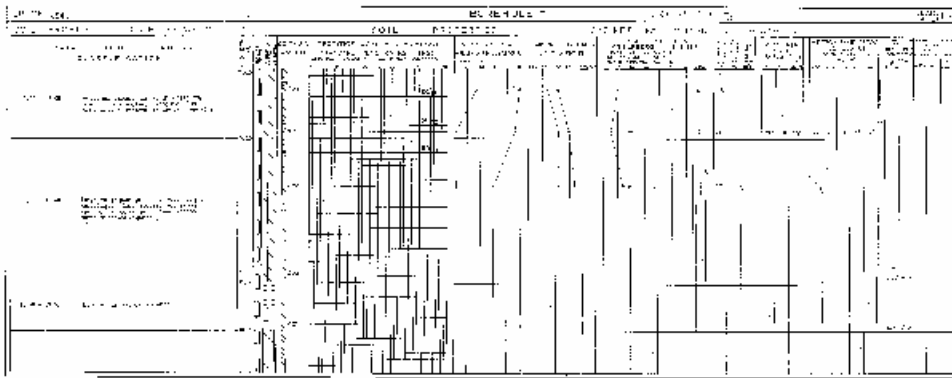
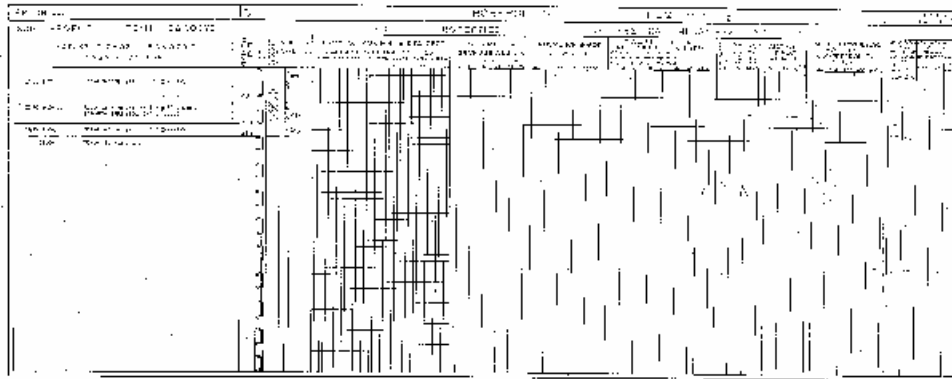
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄

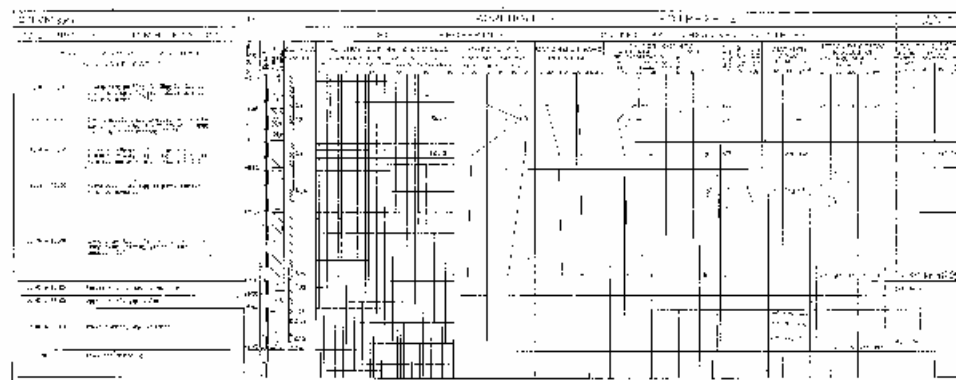
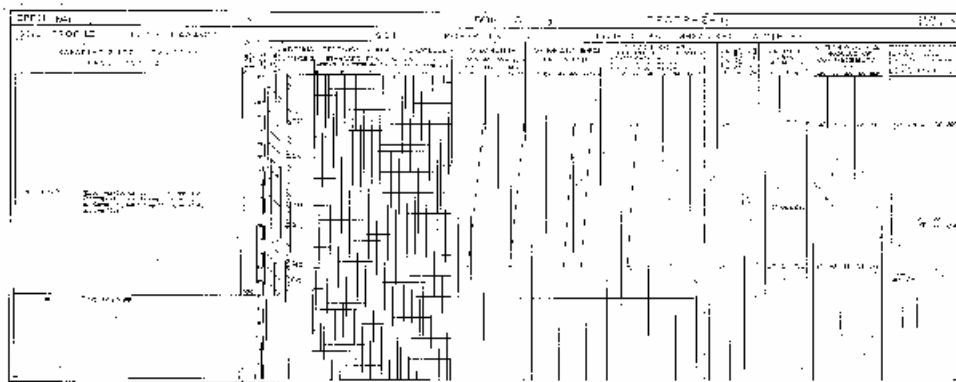
ΤΟΜΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

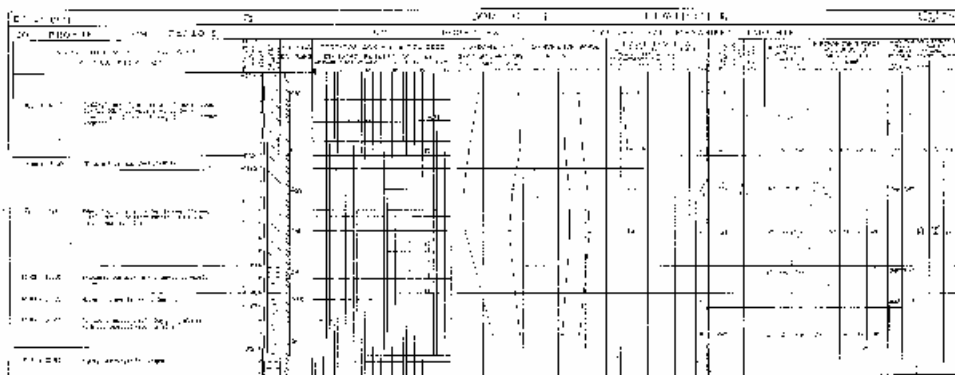
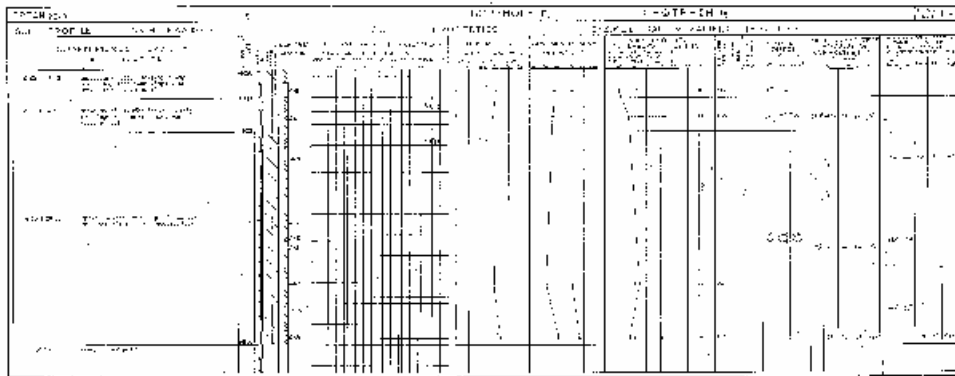


DATE	TIME	LOCATION	DEPTH	TEMPERATURE	WIND	SEA	WEATHER	REMARKS
1954	0000	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0100	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0200	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0300	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0400	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0500	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0600	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0700	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0800	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0900	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1000	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1100	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1200	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1300	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1400	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1500	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1600	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1700	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1800	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1900	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	2000	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	2100	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	2200	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	2300	10-10-54	10	10.0	000	0	000	

DATE	TIME	LOCATION	DEPTH	TEMPERATURE	WIND	SEA	WEATHER	REMARKS
1954	0000	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0100	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0200	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0300	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0400	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0500	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0600	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0700	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0800	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	0900	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1000	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1100	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1200	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1300	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1400	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1500	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1600	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1700	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1800	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	1900	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	2000	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	2100	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	2200	10-10-54	10	10.0	000	0	000	
1954	2300	10-10-54	10	10.0	000	0	000	







GENERAL		SCHEDULE		NOTES	
1. PROJECT NO.	10000	1.1	CONCRETE	1.1.1	CONCRETE
2. CONTRACT NO.	10000	1.2	STEEL	1.2.1	STEEL
3. DRAWING NO.	10000	1.3	PAINT	1.3.1	PAINT
4. SHEET NO.	10000	1.4	MECHANICAL	1.4.1	MECHANICAL
5. DATE	10000	1.5	ELECTRICAL	1.5.1	ELECTRICAL
6. REVISIONS	10000	1.6	PLUMBING	1.6.1	PLUMBING
7. APPROVED BY	10000	1.7	HEATING	1.7.1	HEATING
8. CHECKED BY	10000	1.8	Cooling	1.8.1	Cooling
9. DESIGNED BY	10000	1.9	Structural	1.9.1	Structural
10. DRAWN BY	10000	1.10	Architectural	1.10.1	Architectural
11. SCALE	10000	1.11	Interior	1.11.1	Interior
12. MATERIALS	10000	1.12	Exterior	1.12.1	Exterior
13. FINISHES	10000	1.13	Roofing	1.13.1	Roofing
14. UTILITIES	10000	1.14	Site Work	1.14.1	Site Work
15. SPECIAL NOTES	10000	1.15	Other	1.15.1	Other

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ΄

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ΄

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ