

**Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΩΝ  
Σ.Τ.Ε.Φ.  
ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΚΟΙΤΗΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΔΙΑΚΟΝΙΑΡΗΣ**



**Σπουδάστρια : Δίπλα Σταυρούλα  
Εποπτεύων καθηγήτρια : Δρ. Βγενοπούλου Ειρήνη**

**ΠΑΤΡΑ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2008**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	2
1. Εισαγωγή	3
2. Τεχνική Περιγραφή	4
3. Γεωτεχνική Μελέτη	30
3.1. Εκτελεσθείσα Έρευνα	30
3.2. Γεωλογία Της Περιοχής	31
3.3. Γεωτεχνικές Συνθήκες	34
3.3.1. Τομές Γεωτρήσεων	34
3.3.2. Αποτελέσματα Επιτόπου Δοκιμών	35
3.3.3. Στάθμη Υπόγειων Υδάτων	47
3.3.4. Αποτελέσματα Εργαστηριακών Δοκιμών	49
3.4. Παράμετροι Σχεδιασμού	92
3.5. Γνωμάτευση Θεμελίωσης	93
3.5.1. Γενικά	93
3.5.2. Φέρουσα Ικανότητα	94
3.5.3. Εκτίμηση Καθίζησης	97
3.5.4. Δείκτης Εδάφους	98
3.5.5. Αντιστήριξη	100
3.5.6. Υπόγεια Ύδατα	101
3.5.7. Έλεγχος Έναντι Ρευστοποίησης	102
3.6. Σεισμική Επικινδυνότητα	106
4. Οριστική Στατική Μελέτη Αντιστήριξης Πρανών Εκσκαφής	108
4.1. Γενικά	108
4.2. Γεωτεχνικά Στοιχεία	109
4.3. Σχεδιασμός Του Έργου	109
4.4. Περιγραφή Του Δομήματος – Υλικά Κατασκευής	111
4.5. Λοιπά Κατασκευαστικά Στοιχεία	113
4.6. Φάσεις Κατασκευής	113
4.7. Ανάλυση	114
5. Προϋπολογισμός	115
6. Επίλογος	116
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>117</b>

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία ασχολείται με την διευθέτηση της κοίτης του Χειμάρρου Διακονιάρη. Περιλαμβάνει τις μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του έργου και είναι οι εξής: την Τεχνική περιγραφή, την Γεωτεχνική μελέτη (0+000 έως 1+120) και την Οριστική στατική μελέτη αντιστήριξης πρανών εκσκαφής (0+398 έως 1+113,47) .Παρουσιάζει την χωροθέτηση του έργου, τις διαδικασίες και φάσεις κατασκευής της προμελέτης σε συσχετισμό με την οριστική μελέτη.

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Διακονιάρης είναι χείμαρρος της Αχαΐας στην Νότια πλευρά της Πάτρας. Η ονομασία του σύμφωνα με τον Πουκεβίλ οφείλεται στο ότι δεν έχει πηγές αλλά μαζεύει τα νερά του από την βροχή, δηλαδή διακονεύει.

Το καλοκαίρι δεν έχει καθόλου νερό αλλά τον χειμώνα πλημμυρίζει πολύ κοντά στην Πάτρα από το χωριό Ελεκύστρα και περνά μέσα από την πόλη. Ένα κομμάτι του και συγκεκριμένα στις εκβολές του έχει σκεπαστεί και κατασκευαστεί επάνω λεωφόρος, η Λεωφόρος Ελευθερίου Βενιζέλου. Σήμερα έχουν ξεκινήσει έργα για να σκεπαστεί όλο το κομμάτι του χείμαρρου που περνά μέσα από την πόλη για να αντιμετωπιστούν οι πλημμύρες.

Τελευταία μεγάλη του πλημμύρα έγινε στις 16-12-2001 με 2 θανάτους πολιτών, πλημμύρες εκατοντάδων σπιτιών στις συνοικίες Ζαρουχλέικα, Αγ. Τριάδα, Αγ. Νεκτάριος, Ψαροφαί και Εγλυκάδα και αποκοπή της πόλης στα δύο για πολλές ώρες.

Η κοίτη του χείμαρρου Διακονιάρη ήταν διευθετημένη μέχρι την χ.θ. 1+120 με δίδυμο κλειστό οχετό κάτω από την υφιστάμενη οδό Ελ. Βενιζέλου. Η παροχετευτικότητα του παραπάνω αγωγού δεν επαρκούσε για την ασφαλή απαγωγή των έντονων πλημμυρικών παροχών του χείμαρρου, με αποτέλεσμα να απαιτηθεί η κατασκευή δύο συμπληρωματικών οχετών εκατέρωθεν των υφιστάμενων και σε επαφή με αυτούς, μέχρι εξαντλήσεως του εύρους της οδούς

Από τις θέσεις 0+000 έως 0+400 διατέθηκαν μόνο η τεχνική περιγραφή (προμελέτη). Από τις θέσεις 0+400 έως 1+130 διατέθηκαν η τεχνική περιγραφή και η οριστική μελέτη. Από τις θέσεις 1+130 έως 5+084 διατέθηκαν μόνο η τεχνική περιγραφή (προμελέτη). Στην παρούσα πτυχιακή παρουσιάζεται η προμελέτη από πληροφορίες της Υπηρεσίας ΕΥΔΕ-ΠΑΘΕ ΠΑΤΡΑΣ που εφαρμόστηκε στην κατασκευή του έργου. Επίσης παρεμβάλλονται φωτογραφίες και όποια άλλα στοιχεία δόθηκαν. Στο τμήμα που υπήρχε προμελέτη και οριστική μελέτη συγκρίθηκαν και δεν διαπιστώθηκε αλλαγή.

## **2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Αντικείμενο περιγραφής πλήρεις κατασκευές κλειστού αγωγού διευθέτησης του χειμάρρου και οδοποιίας, πάνω από αυτόν, ήτοι χωματουργικά – τεχνικά – οδοστρωσία – ασφαλτικά, σήμανση, ηλεκτροφωτισμό, υποδομή άρδευσης πρασίνου και φύτευση, αποχέτευσης ομβρίων και αποστράγγισης και πρόσθετες σωληνώσεις κατά μήκος της οδού αφενός για αποκατάσταση / βελτίωση των υδραυλικών δικτύων (ύδρευσης - αποχέτευσης) αφετέρου διέλευσης καλωδίων ΟΚΩ, έπειτα από εντολή της υπηρεσίας.

Σκοπός της παρούσας εργολαβίας αποτελούν τα ακόλουθα έργα:

- Τα έργα εκβολής του χειμάρρου Διακονιάρη.
- Τα πρόσθετα υδραυλικά έργα που απαιτούνται για αύξηση της παροχαρακτηριστικότητας του χειμάρρου Διακονιάρη στο κατασκευασμένο τμήμα του από χ.θ. 0+050 έως χ.θ. 1+130 (οδός Αγ. Τριάδας).
- Η διευθέτηση του χειμάρρου Διακονιάρη από χ.θ. 1+130 μέχρι χ.θ. 5+084 (κόμβος Κ4) με την κατασκευή αγωγού κλειστής διατομής.
- Η κατασκευή λεκάνης συγκράτησης φερτών υλών.
- Η κατασκευή αστικής αρτηρίας πάνω από τον αγωγό που θα κατασκευασθεί.
- Η κατασκευή οκτώ (8) ισόπεδων κόμβων.
- Η κατασκευή κάτω διάβασης οδού προς ΜΟΜΑ.
- Ο ηλεκτροφωτισμός της οδού.
- Τα έργα άρδευσης - φύτευσης.
- Η σήμανση - ασφάλιση της οδού.

Οι χιλιομετρήσεις που αναφέρονται στην παρούσα τεχνική περιγραφή συμπίπτουν με αυτές των εγκεκριμένων μελετών.

## ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### Υφιστάμενη κατάσταση προ της κατασκευής των νέων έργων

Η κατασκευή του υδραυλικού έργου του χ. Διακονιάρη στην περιοχή της Πάτρας περιλαμβάνει μία συστοιχία αγωγών παροχέτευσης ή ενός αγωγού κατά περίπτωση για παραλαβή των πλημμυρικών παροχών του χειμάρρου για περίοδο επαναφοράς  $T=50$  ετών που τοποθετούνται κατ' άξονα, κάτω από το συγκοινωνιακό έργο της υπό κατασκευή αρτηρίας σύνδεσης της Ευρείας Παράκαμψης Πατρών (Ε.Π.Π) με την πόλη της Πάτρας, σε μήκος περίπου 5084μ δηλαδή από Χ.Θ 0+000 (εκβολή στη θάλασσα στην περιοχή του νέου λιμένα Πατρών) μέχρι περίπου τη Χ.Θ. ~ 5+084 (Κατάντη πέρας του υφιστάμενου κατασκευασμένου οχετού 4,00x2,85 διέλευσης του χ. Διακονιάρη κάτω από την Ε.Π.Π).

Στο τμήμα από Χ.Θ. 0+000 έως Χ.Θ.1+110 επί της λεωφόρου Ελ. Βενιζέλου έχει κατασκευασθεί και υφίσταται τμήμα του έργου από οπλισμένο σκυρόδεμα ως εξής:

- Από Χ.Θ. (0+000) έως Χ.Θ.~(0+400) υπάρχει δίδυμος κιβωτοειδής οχετός 2x6,00x2
- Από Χ.Θ.~(0+400) έως Χ.Θ.~(0+908) υπάρχει κιβωτοειδής οχετός 6,00x2,60
- Από Χ.Θ.~(0+908) έως Χ.Θ.~(1+110) υπάρχει κιβωτοειδής οχετός 7,50x2,60
- Ανάντη της Χ.Θ 1+110 δεν υπάρχουν μέχρι τη Χ.Θ 5+084 έργα αποχέτευσης πλημμυρικών υδάτων του χ. Διακονιάρη επί της μελλοντικής αρτηρίας πλην τμημάτων της φυσικής κοίτης του.

Η τεχνική περιγραφή των κυριότερων χαρακτηριστικών του έργου δίδεται στη συνέχεια κατά, τμήματα από την εκβολή (Χ.Θ. 0+000) προς τα ανάντη με βάση την προτεινόμενη καθαρή υδραυλική του καθενός τμήματος και

με βάση τα στοιχεία της εγκεκριμένης προμελέτης (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.- Δ/νση Δ6 - Ιούνιος 2003).

Η κατασκευή του Υδραυλικού έργου του χ.Διακονιάρη θα συνδυαστεί με τα στοιχεία της μελέτης εφαρμογής του αντίστοιχου συγκοινωνιακού έργου της αρτηρίας σύνδεσης.

### **Έργα Εκβολής**

#### **Εκβολή κατάντη της Χ.Θ. 0+000 στη θάλασσα**

Κατασκευάζονται δύο καθογητικοί τοίχοι από πασσαλοστοιχίες, ή άλλη μέθοδος που θα αποφασισθεί κατά την οριστική μελέτη, με γωνία  $\sim 12,50^\circ$  σε σχέση με τον άξονα του χειμάρρου, σε μήκος περίπου 5,0μ. και θωρακίζονται ο πυθμένας με λιθορριπή βραχώδους υλικού πάχους 1,20μ και μεγέθους λίθων  $D=0,80\mu$  σε μήκος περίπου 40,0μ και πλάτους επίσης περίπου 40,0μ στο πέρας της θωράκισης.



**εικ. Πασσαλοστοιχίες και αντιρίδες**



**Από Χ.Θ. 0+000 έως Χ.Θ. ~0+050 (μέχρι τη λεωφόρο Ακτής Δυμαίων)**

Στο τμήμα αυτό καθαιρείται ο υφιστάμενος δίδυμος κιβωτοειδής οχετός από οπλισμένο σκυρόδεμα 2x6,0x2,0 (εξωτερικού πλάτους περίπου 13,50μ) και δημιουργείται ενιαία ανοιχτή διατομή πλάτους 24,0μ με πλευρικές



**εικ. Νέος κιβωτοειδής οχετός**

πασσαλοστοιχίες από πασσάλους  $\Phi 80/1,20\mu.$ , ή άλλη μέθοδος που θα αποφασισθεί κατά την οριστική μελέτη, μέγιστου ύψους  $\sim 3,00\mu$  από τον πυθμένα με βάθος έμπηξης όσο απαιτείται από τις γεωτεχνικές συνθήκες και τους στατικούς υπολογισμούς, και με φθίνον ύψος ανάλογα με τα υψόμετρα του



περιβάλλοντος χώρου. Σε περίπτωση κατασκευής πασσαλοστοιχιών, προβλέπεται επένδυσή τους με οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 0,25μ.



εικ. Τοποθέτηση πασσάλων



εικ. Σκυροδέτηση πασσάλων

Η κοιτόστρωση πραγματοποιείται από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 0,30μ (σε φατώματα που θα καθοριστούν στην οριστική μελέτη εφαρμογής).

### **Πρόσθετα έργα από Χ.Θ. 0+050 έως Χ.Θ. 1+130**

#### **Από Χ.Θ. 0+050 έως Χ.Θ. 0+400 (Λεωφόρος Ακτής Λυμαίων και Ελ. Βενιζέλου)**

Στο τμήμα αυτό προβλέπεται η κατασκευή δύο πρόσθετων ενισχυτικών κιβωτοειδών οχετών από οπλισμένο σκυρόδεμα 3,50x2,25 (ή όποιας ισοδύναμης υδραυλικής διατομής θα καθοριστεί στην οριστική μελέτη αλλά καθαρού πλάτους όχι μικρότερου των 3,00μ και αναλόγου ύψους) ώστε η τελική διατομή με την υφιστάμενη να γίνει (2x6,00x2,00) +(2x3,50x2,25). Το πλάτος των 3,50μ θα είναι το μέγιστο που μπορεί να εφαρμοστεί.

Ο τρόπος αντιστήριξης των πρανών των ορυγμάτων θα προκύψει από την οριστική μελέτη και μπορεί να γίνει με αντιστηρίξεις τύπου Krings ή αναλόγου ή με πασσαλοστοιχίες κατάλληλης διαμέτρου ώστε να διατηρείται το πλάτος και λοιπές διαστάσεις της υδραυλικής διατομής της μελέτης, με μόρφωση τοίχου Βερολίνου ή την χρήση σιδηρών πασσαλοσανίδων, ή οποιαδήποτε πρόσφορη μέθοδο σύμφωνα με την εγκεκριμένη οριστική μελέτη και τις εντολές της Υπηρεσίας.



**εικ. Αντιστήριξη πρανών**

Ειδικότερα κατά την σύνταξη της οριστικής μελέτης θα προταθούν κατάλληλα μέτρα για την κατασκευή της διάβασης των πρόσθετων οχετών κάτω από την υπάρχουσα σιδηροδρομική γραμμή περί την χ.θ. 0+200.

Η αποκάλυψη και μετακίνηση των αγωγών Οργανισμών κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.) θα γίνει μετά από τη διενέργεια δοκιμαστικών τομών ή άλλων δόκιμων μη καταστροφικών μεθόδων για την διαπίστωση της θέσης

τους. Η επίσκεψη των ενισχυτικών αγωγών θα γίνεται μέσω φρεατίων επίσκεψης.

Αν, από την οριστική μελέτη, απαιτηθεί επικοινωνία των ενισχυτικών αγωγών με τον υπάρχοντα δίδυμο κιβωτοειδή  $2 \times 6,00 \times 2,00$  αυτή θα γίνει με πλευρικά ανοίγματα διαστάσεων και σε αποστάσεις που θα προσδιορίζονται στην μελέτη αυτή και θα τεκμηριώνονται με κατάλληλους στατικούς υπολογισμούς.

Στο τμήμα αυτό από την λεωφόρο ακτής Δυμαίων μέχρι την χ.θ. 0+500 περίπου, όπου διέρχεται και ο Κ.Α.Α.(I), θα τοποθετηθούν εκατέρωθεν στα πεζοδρόμια αγωγοί ακαθάρτων  $D=0,20$  και  $0,25$  και θα καθαιρεθεί ο υπάρχων παντοροϊκός αγωγός  $\Phi 80$  εκ. Οι υφιστάμενες συνδέσεις στον παντοροϊκό αγωγό θα συνδεθούν στους νέους αγωγούς ακαθάρτων.

Στο τμήμα αυτό υπάρχουν επίσης εκατέρωθεν στα πεζοδρόμια αγωγοί ύδρευσης  $\Phi 110 \sim \Phi 125$ , οι οποίοι διατηρούνται και θα μετακινηθούν κατάλληλα.

#### **Από την Χ.Θ. ~(0+400) έως την Χ.Θ.(1+110)**

- Στο τμήμα αυτό προβλέπονται δύο ενισχυτικοί κιβωτοειδείς αγωγοί από οπλισμένο σκυρόδεμα:
- Μέχρι την Χ.Θ.(0+908): προτείνονται δύο πρόσθετοι οχετοί ( $2 \times 4,00 \times 2,60$ ) για την ενίσχυση του υφιστάμενου  $6,00 \times 2,60$  κιβωτοειδούς οχετού.
- Ανάντη της Χ.Θ.(0+908) μέχρι τη Χ.Θ. (~1+110): ( $2 \times 3,25 \times 2,60$ ) για την ενίσχυση του υφιστάμενου ( $7,50 \times 2,60$ ) κιβωτοειδούς οχετού
- Τα πάχη των ενισχυτικών οχετών σημειώνονται στα σχέδια. Ακριβείς όμως διαστάσεις θα προκύψουν κατά τη σύνταξη της οριστικής μελέτης.
- Ο τρόπος αντιστήριξης των πρανών των ορυγμάτων θα προκύψει από την οριστική μελέτη και μπορεί να γίνει με αντιστηρίξεις τύπου Krings ή αναλόγου ή με πασσαλοστοιχίες κατάλληλης διαμέτρου, ώστε να

διατηρείται το πλάτος και λοιπές διαστάσεις της υδραυλικής διατομής της μελέτης, με μόρφωση τοίχου Βερολίνου ή την χρήση σιδηρών πασσαλοσανίδων, ή οποιαδήποτε πρόσφορη μέθοδο σύμφωνα με την εγκεκριμένη οριστική μελέτη και τις εντολές της Υπηρεσίας.

- Μεταξύ του ΚΑΑ(I), περί την χ.θ. 0+500, και του ΚΑΑ(II) θα τοποθετηθούν στα άκρα του καταστρώματος ( βλ. Τυπική διατομή) δύο αγωγοί ακαθάρτων.
- Επίσης στην περιοχή αυτή υπάρχουν εκατέρωθεν στα πεζοδρόμια αγωγοί ύδρευσης Φ110~Φ125, οι οποίοι διατηρούνται, και θα μετακινηθούν αν απαιτηθεί.

#### **Έργα συναρμογής στις περιοχές αλλαγής διατομών μεταξύ ανάντη και κατόντη σύνθετων διατομών αγωγών**

- Πρόκειται για έργα από οπλισμένο σκυρόδεμα, ή οποιοδήποτε άλλου τύπου κατασκευής προκύψει από την οριστική υδραυλική - στατική μελέτη, υδραυλικής συναρμογής της εκάστοτε ανάντη με την όμορη χιλιομετρικά κατόντη διατομή, όπως αυτές προτείνονται / προκύπτουν από την οριστική μελέτη των διαφορετικών σύνθετων διατομών.
- Εγγύς και ανάντη του εν λόγω έργου θα πρέπει να τοποθετηθεί στην κεντρική νησίδα του οδικού έργου, άνοιγμα επίσκεψης - καταβιβασμού μηχανημάτων για τον καθαρισμό του εν λόγω τεχνικού συναρμογής.
- Αν από την οριστική μελέτη, απαιτηθεί, κατόντη της Χ.Θ. (~1+110) επικοινωνία των ενισχυτικών αγωγών με τον υπάρχοντα κιβωτοειδή 7,50x2,60, αυτή θα γίνει με πλευρικά ανοίγματα διαστάσεων και σε αποστάσεις που θα προσδιορίζονται στην μελέτη αυτή, και θα τεκμηριώνονται με κατάλληλους στατικούς υπολογισμούς.

### Παρατηρήσεις

- Σε όλες τις περιπτώσεις των αγωγών από Χ.Θ 0+050 έως Χ.Θ 1+110 η αποχέτευση των όμβριων του καταστρώματος της οδού Ελ. Βενιζέλου θα γίνεται απευθείας στους πλευρικούς ενισχυτικούς αγωγούς.
- Η επισήμανση των υφιστάμενων Ο.Κ.Ω. θα γίνει με δοκιμαστικές τομές ή μέσω άλλων δόκιμων μη καταστροφικών μεθόδων με μέριμνα και δαπάνες του αναδόχου. Τυχόν βλάβες που μπορεί να σημειωθούν στα υφιστάμενα δίκτυα Ο.Κ.Ω. θα αποκαθίστανται αμέσως με ευθύνη και δαπάνες του αναδόχου.

### Νέα έργα από Χ.Θ. 1+130 έως Χ.Θ. 5+084

- Από Χ.Θ. ~(1+130) έως Χ.Θ. ~(1+852)
  - Στο τμήμα αυτό προβλέπεται απλούς κιβωτοειδής αγωγός από οπλισμένο σκυρόδεμα καθαρών διαστάσεων 8,50x3,00 με τα πάχη τοιχωμάτων που ορίζονται στο σχέδιο ή όπως θα προκύψουν από την οριστική μελέτη.
  - Σε κατάλληλες θέσεις, όπου επιτρέπεται από το πλάτος της κεντρικής νησίδας του οδικού έργου, προβλέπονται ανοίγματα επίσκεψης / καταβιβασμού μηχανημάτων καθώς και συνήθη φρεάτια επίσκεψης, που θα χρησιμοποιούνται από τα συνεργεία καθαρισμού
  - Η αποχέτευση των ομβρίων του καταστρώματος θα γίνεται απευθείας στον κιβωτοειδή οχετό σύμφωνα με τα τυπικά σχέδια
  - Η εκσκαφή του ορύγματος υποδοχής του νέου κιβωτοειδούς οχετού θα γίνει με ανοικτό όρυγμα εκτός εάν οι τοπικές ή γεωτεχνικές συνθήκες επιβάλλουν διαφορετικό τρόπο αντιμετώπισης.
- Από Χ.Θ. ~(1+852) έως Χ.Θ. (5+084)

- Στο τμήμα αυτό προβλέπονται οι εξής διατομές κατά τμήματα από οπλισμένο σκυρόδεμα:

§ Από Χ.Θ. (~1+852) έως Χ.Θ. (~2+365) - Κιβωτοειδής οχετός 6,00x3,00

§ Από Χ.Θ. (~2+365) έως Χ.Θ. (~3+411) - Κιβωτοειδής οχετός 5,00x3,00

§ Από Χ.Θ. (~3+411) έως Χ.Θ. (~4+940) - Κιβωτοειδής οχετός 4,00x3,00

§ Από Χ.Θ. (~4+940) έως Χ.Θ. (~5+028) - Κιβωτοειδής οχετός 4,00x4,00

§ Από Χ.Θ. (~5+028) έως Χ.Θ. (~5+084) - Κιβωτοειδής οχετός 4,00x4,00 και έργο καταστροφής ενέργειας

Στην οροφή των αγωγών επί της νησίδας προβλέπονται ανοίγματα επίσκεψης - καταβιβασμού μηχ/των σε θέσεις όπου επιτρέπει το πλάτος της νησίδας και όπου δεν επιτρέπει τοποθετούνται απλά φρεάτια επίσκεψης.

Σε τρεις θέσεις στις Χ.Θ. (~2+550) - (~3+600) και (~4+650) προβλέπονται τρεις θέσεις εισόδου μηχανημάτων από την αριστερή πλευρά με «ράμπα» καθόδου (σύμφωνα με το τυπικό σχέδιο) και με κατάλληλη περιφραγή της για την απαγόρευση της πρόσβασής της από αναρμόδια άτομα. Οι θέσεις αυτές, όπως σημειώνεται και στην οριζοντιογραφία 1:5000 βρίσκονται σε σημεία όπου αποκόπτονται τμήματα της φυσικής κοίτης του χ. Διακονιάρη (τα οποία οριζοντιογραφικά βρίσκονται εκτός του εύρους της αρτηρίας).

Η πρώτη ως άνω θέση βρίσκεται σε θέση λίγο κατάντη του Πελοποννησιακού σταδίου. Στην οριστική μελέτη θα καθοριστούν τα ακριβή στοιχεία των έργων αυτών, σύμφωνα και με τις βασικές παραδοχές της εγκεκριμένης προμελέτης. Οι αναμονές για τις μελλοντικές συμβολές των προβλεπόμενων συλλεκτήρων (Σ4) - (Σ5) - (Σ6) - (Σ8) θα γίνουν ώστε να μην προκύψουν μελλοντικά προβλήματα σε όσους απ' αυτούς χρειαστεί να γίνει σύνδεση με τον κύριο αγωγό του χ. Διακονιάρη.



Για τους συλλεκτήρες (Σ2) και (Σ3) προβλέπεται μελλοντική εκτροπή και διοχέτευση των υδάτων από την οδό Παπαναστασίου (όταν διανοιγεί) αλλά παρά ταύτα προβλέπονται αναμονές και γι' αυτούς.

Το όμοιο ισχύει και για τους συλλεκτήρες (Σ9) και (Σ10) οι οποίοι προβλέπεται να εκτραπούν προς τον ποταμό Γλαύκο.

Η εκσκαφή του ορύγματος υποδοχής του νέου κιβωτοειδούς οχετού θα γίνει με ανοικτό όρυγμα εκτός εάν οι τοπικές ή γεωτεχνικές συνθήκες επιβάλλουν διαφορετικό τρόπο αντιμετώπισης.

### **Πρόσθετα έργα από Χ.Θ. 1+130 έως 5+084**

- Έργο λεκάνης συγκράτησης φερτών υλών και υποδοχής του συλλεκτήρα Σ7 (χειμάρρου Παναγίτσας)
  - Το έργο αυτό χωροθετείται στην υφιστάμενη συμβολή των χειμάρρων Διακονιάρη και του συμβάλλοντα χειμάρρου Παναγίτσας.
  - Στο οικείο σχέδιο δίδονται σε οριζοντιογραφία σε κλ 1:500 τα προβλεπόμενα βασικά έργα, καθώς και κατά μήκος τομή του κυρίων έργου σε κλ. 1:1000
  - Τα νερά θα εκτρέπονται από τον κύριο αγωγό κάτω από την αρτηρία (4,00x4.00) περίπου στη Χ.Θ. (~4+982) με λοξό πλευρικό υπερχειλιστή (τοιχίο) ύψους 1,00 έως 1,50μ
  - Η δημιουργία της λεκάνης επιτυγχάνεται με μετωπικό υπερχειλιστή (τοιχο) ύψους περίπου 8,00μ από τη θεμελίωση και με πλευρικούς τοίχους βαρύτητας ή πασσαλοστοιχίες ανάντη του υπερχειλιστή. Κάτω από τον τοίχο - υπερχειλιστή προβλέπεται διάφραγμα από πασσαλοστοιχίες με πασσάλους εφαπτόμενους π.χ Φ60 ή άλλης διαμέτρου.

- Επίσης με οπλισμένο σκυρόδεμα επενδύεται ο πυθμένας της λεκάνης στο κατάντη τμήμα για να αποφεύγονται οι διαβρώσεις, ενώ στο ανάντη τμήμα της γίνονται αναβαθμοί με συρματοκιβώτια.
  - Κατάντη του υπερχειλιστή προβλέπεται κατάλληλο έργο εισόδου των υπερχειλιζόντων νερών στον αγωγό του χ. Διακονιάρη με πλευρικό κατάλληλο αγωγό (συμβολής) 4,00x3,00.
  - Για τον καθαρισμό της λεκάνης και αποκομιδή των φερτών προβλέπεται «ράμπα» καθόδου μηχ/των με μεγάλη κλίση η οποία συνδέεται με την παράπλευρη οδό 1Α της Αρτηρίας.
  - Για τον καθαρισμό της λεκάνης προβλέπεται τόσο στον αγωγό εκτροπής των νερών του χειμάρρου Διακονιάρη προς τη λεκάνη απόθεσης όσο και στον αγωγό (Σ7) του χειμάρρου Παναγίτσας θέσεις έμφραξης με μεταλλικές δοκούς (stop-logs) για την εκτροπή των υδάτων με by-pass, κατάντη της λεκάνης απόθεσης, ώστε να είναι δυνατή η συντήρησή της.
  - Προβλέπεται και «ράμπα» επίσκεψης της θέσης εκτροπής του χειμάρρου Διακονιάρη προς τη λεκάνη.
  - Όλη η περιοχή του έργου θα προστατευθεί με κατάλληλη περίφραξη.
- Έργο καταστροφής ενέργειας (στη Χ.Θ. 5+028)
    - Το έργο προτείνεται με οδοντώσεις ύψους 0,60μ ανά 4,00μ, οι οποίες τοποθετούνται στον πυθμένα του ορθογωνικού κιβωτοειδής οχετού (4,00x4,00) καθόδου.
    - Για τον ασφαλή έλεγχο και επίσκεψης - καθαρισμό του αγωγού προβλέπονται συνεχή ανοίγματα μήκους 6,00 έως 8,00μ στην νησίδα με μεγάλο ύψος λαιμού.
    - Η τοποθέτηση εσχάρων και περίφραξης είναι απαραίτητη για την ασφάλεια των οχημάτων και πεζών.

- Μεταξύ των ανοιγμάτων παρεμβάλλονται τμήματα (τυφλά) στη νησίδα για την επικοινωνία των εκατέρωθεν κλάδων από τους πεζούς ή τα συνεργεία συντήρησης.
  - Το τυπικό σχέδιο της μελέτης δίδει αρκετά στοιχεία για την μορφή του έργου.
  - Στην οριστική μελέτη θα καθοριστούν λεπτομερέστερα στοιχεία αλλά οπωσδήποτε θα τηρηθούν τα βασικά στοιχεία σχεδιασμού του τυπικού σχεδίου της εγκεκριμένης προμελέτης.
- Ανοίγματα επίσκεψης και καθόδου μηχ/των για τον καθαρισμό
    - Ανά διαστήματα 100 ~ 150μ και σε όσες περιπτώσεις επιτρέπει το πλάτος της νησίδας θα προβλέπονται ανοίγματα πλάτους 2,00 έως 3,00μ για την καταβίβαση μηχ/των καθαρισμού
    - Η κάλυψή τους θα γίνεται με σιδερένια ανθεκτική σχάρα ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος κατάπτωσης οχημάτων ή ανθρώπων αλλά και να προστατεύεται ο αγωγός από την ρίψη απορριμμάτων.
    - Η περίφραξή τους, αν απαιτηθεί, θα αποφασισθεί στην μελέτη εφαρμογής.
- Αγωγοί ακαθάρτων
    - Μεταξύ του ΚΑΑ(ι) και του ΚΑΑ(ιι) στην Χ.Θ.(~1+500) θα τοποθετηθούν στα άκρα του καταστρώματος (βλ. τυπική διατομή) δύο αγωγοί ακαθάρτων
    - Ανάντη του ΚΑΑ(ιι) και μέχρι περίπου τη Χ.Θ. (4+674) θα τοποθετηθούν επίσης δύο αγωγοί ακαθάρτων με διαμέτρους έως D=0,60
    - Τα βάθη τοποθέτησης των αγωγών ανάντη του ΚΑΑ(ι) μέχρι πέρατος θα κυμαίνονται από περίπου 2,50 έως 3,00 μ (πυθμένας σκάμματος)

- Λεπτομερή στοιχεία θα καθοριστούν στην μελέτη εφαρμογής.
- Αγωγοί ύδρευσης
  - Ανάντη της Χ.Θ. 1+110 μέχρι και περίπου τη Χ.Θ. 4+640 προβλέπεται η τοποθέτηση δύο νέων αγωγών ύδρευσης εκατέρωθεν του έργου του χειμάρρου που θα καθοριστούν από τη ΔΕΥΑΠ.
  - Οι αγωγοί θα τοποθετηθούν στα πεζοδρόμια ή σε άλλη κατάλληλη θέση που θα προκύψει από την οριστική μελέτη.

**Ανακατασκευή αρτηρίας από Χ.Θ. 0+080 (παραλιακή οδός) μέχρι Χ.Θ. 1+130 (Αγ. Τριάδος)**

Η κατασκευασμένη οδός έχει συνολικό πλάτος 24μ. Αποτελείται από νησίδα πλάτους 3,00μ., δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση πλάτους 6,50μ. εκάστη, λωρίδες στάθμευσης μικρών οχημάτων εκατέρωθεν πλάτους 2,50μ. και πεζοδρόμια πλ. 1,50 μ.

Έπειτα από την κατασκευή των παράπλευρων αγωγών για αύξηση της υφιστάμενης παροχής θα καταστραφούν τα πεζοδρόμια, οι λωρίδες στάθμευσης και σχεδόν το ήμισυ των οδοστρωμάτων μέχρι των Χ.Θ. 0+400.

Σύμφωνα με την μελέτη με την οποία έχει κατασκευαστεί το έργο στα πρώτα περίπου 170 μ. (χ.θ. 0+070 μέχρι 0+240) υπάρχουν μόνο ασφαλικές στρώσεις πάνω από απισωτικό σκυρόδεμα. Οι στρώσεις αυτές μπορούν να παραμείνουν στο μη καθαιρούμενο τμήμα της οδού. Στο υπόλοιπο τμήμα μέχρι χ.θ. 0+400 ή γενικά όπου υπάρχουν υποβάσεις ή / και βάσεις καλό είναι να γίνει ανακατασκευή αυτών. Σε οποιαδήποτε περίπτωση εκτός των δύο ασφαλικών στρώσεων που υπάρχουν, μία ασφαλική στρώση βάσης και μία κυκλοφορίας,

θα πρέπει να κατασκευαστεί μία τρίτη στρώση κυκλοφορίας και μία αντιολισθηρή.

Από 0+400 μέχρι 1+130 (όπου ο υφιστάμενος αγωγός είναι μικρότερος) δυνατόν να διατηρηθούν τα πεζοδρόμια αλλά θα καταστραφούν ολόκληρες οι λωρίδες κυκλοφορίας και οι λωρίδες στάθμευσης. Χρειάζεται ανακατασκευή της οδού σύμφωνα με τα παραπάνω εκτεθέντα.

### **Αρτηρία Διακονιάρη από χ.θ. 1+130 (οδός Αγ. Τριάδος) μέχρι χ.θ. 1+679 (οδός Γ. Παπανδρέου)**

Η υφιστάμενη κοίτη του χειμάρρου Διακονιάρη εγκαταλείπεται και η περιοχή βρίσκεται σε σχέδιο πόλης με απόσταση ρυμοτομικών γραμμών 24 μ.

Κατασκευάζεται νέος αγωγός για τον Διακονιάρη και αστική αρτηρία πάνω από αυτόν. Από πλευράς χάραξης σε οριζοντιογραφία είναι σχεδόν τεταμένη με μία καμπύλη  $R=200$  μ. περί την χ.θ. 1+300 και σε μηκοτομή με μικρή κατά μήκος κλίση περίπου 1,3%.

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη Α. Στάμου - Π. Κούτουλα προβλέπεται κεντρική νησίδα πλ. 3,00μ. δύο λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση πλάτους 6,50μ. λωρίδα στάθμευσης πλ.2,50 μ. συνεπίπεδη με τις λωρίδες κυκλοφορίας και πεζοδρόμια 1,50 δηλ. σύνολο 24 μ.

Κατά την μελέτη εφαρμογής θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι παρατηρήσεις του άρθρου Δ17.3.1.2 της Ε.Σ.Υ.

Για περιορισμό των εκτροπών προς την πλευρά της νησίδας, όπου οι ταχύτητες είναι σχετικά μεγαλύτερες και τοποθετούνται και σχάρες αερισμού και προσπέλασης οχημάτων καθαρισμού, προτείνεται η χρήση κρασπέδων τύπου TRIEF No1.

Στις θέσεις των φρεατίων καθαρισμού και αερισμού τοποθετούνται κράσπεδα τύπου TRIEF No3. Οι σχάρες τοποθετούνται στο ίδιο επίπεδο με τα κράσπεδα για λόγους τόσο αισθητικής όσο και ασφάλειας, υπό την προϋπόθεση

αντοχής για παραλαβή του φορτίου οποιουδήποτε εκτραπέντος οχήματος επ' αυτών.

Στα πεζοδρόμια κατασκευάζονται κανονικά κράσπεδα 15 εκ. ύψους. Στις θέσεις προσπέλασης προς εσωτερικά Parking οικιών είναι δυνατή η τοποθέτηση σωλήνα Φ100 πλάι στο κράσπεδο και ραμπίτσα πάνω από αυτόν για προσπέλαση των οχημάτων είτε η τοποθέτηση χαμηλού κρασπέδου στην περιοχή εισόδου - εξόδου των οχημάτων.

Τα πεζοδρόμια κατασκευάζονται γενικά με χρήση συνήθων πλακών διαστάσεων 50 εκ. αλλά είναι δυνατή και η χρήση άλλων διαστάσεων.

**Αρτηρία Διακονιάρη από χ.θ. 1+679 (οδός Πατρών-Καλαβρύτων) έως χ.θ. 3+618 (οδός Ν. Πλαστήρα περιμετρική σχεδίου πόλης)**

Οι εγκεκριμένες ρυμοτομικές γραμμές απέχουν 30 μ. Η χάραξη, ακολουθεί γενικά την υφιστάμενη κοίτη του χειμάρρου Διακονιάρη εκτός της περιοχής του σταδίου από χ.θ. 2+525 (οδός Πατρών Κλάους) μέχρι χ.θ. 3+100 (λίγο πριν από οδό Βενέζη).

Σε οριζοντιογραφία η οδός έχει τεταμένα και μη τμήματα με διάφορες ακτίνες καμπυλότητας που πάντοτε όμως επιτρέπουν την ταχύτητα της αστικής αρτηρίας ( $u=50$  χλμ/ώρα) με τις ακόλουθες καμπύλες και αντίστοιχες χ.θ.

R=350 A=0 περί την χ.θ. 1+840

R=500 A=0 περί την χ.θ. 2+345

R=100 A=60 περί την χ.θ. 3+050

R=1000 A=0 περί του χ.θ. 3+230

R=125 A=60 περί του χ.θ. 3+360

R=600 A=0 περί του χ.θ. 3+618

Σε μηκοτομή οι κλίσεις είναι γενικά ήπιες αλλά αυξανόμενες από τα κατάντη προς τα ανάντη του χειμάρρου (1,5% περίπου στην αρχή ενδιάμεσα 2,3% και 4% περί το τέλος).



Η προβλεπόμενη διατομή στη μελέτη Α. Στάμου - Π. Κουτούλα που έχει εγκριθεί είναι η ακόλουθη:

Νησίδα 4,20 δύο λωρίδες κυκλοφορίας πλάτους 7,20 μέτρων ανά κατεύθυνση, λωρίδες στάθμευσης εκατέρωθεν συνεπίπεδες με το οδόστρωμα πλ. 3,30 μ. και πεζοδρόμια πλάτους 2,40 μ.

Σχετικά ισχύει και η παρ. 3.1.2 του άρθρου Δ17 της ΕΣΥ

Τα κράσπεδα προς τη νησίδα θα είναι τύπου TRIEF όπως και παραπάνω αναφέραμε. Στα πεζοδρόμια θα προβλεφθούν και δενδροστοιχίες ανά 5μ.

### **Ημιαστική αρτηρία Διακονιάρη από χ.θ. 3+618 (περιμετρική σχεδίου πόλης) μέχρι χ.θ. 4+324 (επέκταση σχεδίου πόλης αριστερά)**

Η προβλεπόμενη διατομή έχει συνολικό πλάτος 30 μ. όπως και προηγούμενα. Σε οριζοντιογραφία οι ακτίνες είναι σχετικά περιορισμένες που επιτρέπουν όμως ασφαλώς την ταχύτητα των 50 χλμ./ώρα που ορίσαμε ως κατάλληλη για αστική αρτηρία

R=90 A=60 περί την χ.θ. 3+950

R=250 A=100 περί την χ.θ. 4+260

Σε μηκοτομή η κλίση είναι περίπου 4%. Η τυπική διατομή της μελέτης Α. Στάμου Π. Κουτούλα προβλέπει την ακόλουθη διάταξη:

Νησίδα πλάτους 4,20 μ. δύο λωρίδες κυκλοφορίας αριστερά συνολικού πλάτους 7,20 μ., λωρίδα στάθμευσης συνεπίπεδη πλ. 3,30 μ. και πεζοδρόμιο 2,40μ. Στα δεξιά που θεωρείται εκτός σχεδίου προβλέπονται μια διλώριδη κατεύθυνση πλάτους 7,20 μ., ΛΕΑ 3,30 μ. και έρεισμα πλ. 2,40 μ.

Σχετικά ισχύει και η παρ.3.1.2 του άρθρου Δ17 της ΕΣΥ.

### **Εκτός σχεδίου από χ.θ. 4+324 μέχρι τέλους (χ.θ. 5+150 περίπου, κόμβο Κ4 της ΕΠΠ)**

Η χάραξη θα είναι ως ακολούθως:

Σε οριζοντιογραφία

R=240 A=100 περί την χ.θ. 4+480

R=240 A=100 περί την χ.θ. 4+710

R=300 A=100 περί την χ.θ. 4+970

και R=300 A=100 περί την χ.θ. 5+130

Περί την χ.θ. 5+025, κατασκευάζεται τεχνικό έργο κάτω διάβασης οδού προς ΜΟΜΑ.

Σε μηκοτομή η κατά μήκος κλίση της οδού από 4% στην αρχή αυξάνεται στα 7,3% περίπου από χ.θ. 4+765 μέχρι χ.θ. 5+150 περίπου.

Από πλευράς διατομής επειδή η περιοχή είναι εκτός σχεδίου ισχύουν τα προηγούμενα για το εκτός σχεδίου τμήμα από χ.θ. 3+618 μέχρι χ.θ. 4+324 δεξιά τόσο όσον αφορά την υφιστάμενη μελέτη όσο και στα προτεινόμενα για μελέτη εφαρμογής.

### **Κατασκευή ισόπεδων κόμβων**

Προβλέπονται οι διαμορφώσεις των ακόλουθων ισόπεδων κόμβων.

- Ανακατασκευή στη μορφή που έχουν των ισόπεδων κόμβων από αρχή του έργου χ.θ. 0+080 έως χ.θ. 1+100 στον βαθμό που επηρεάζονται από τα πρόσθετα παράπλευρα έργα.
- Διαμόρφωση νέων ισόπεδων κόμβων στις ακόλουθες θέσεις:
  - χ.θ. 1+129 οδός Αγ. Τριάδος
  - χ.θ. 1+669 οδός Πατρών — Καλαβρύτων (Γ. Παπανδρέου)
  - χ.θ. 2+363 οδός Καλαβρύτων (προβλεπόμενη νέα αρτηρία)
  - χ.θ. 2+529 οδός Πατρών-Κλάους
  - χ.θ. 3+122 οδός Βενέζη
  - χ.θ. 3+619 οδός Ν. Πλαστήρα
  - χ.θ. 4+239 οδός Ηρακλέους προς Περιβόλα
  - χ.θ. 4+564 οδός Μενούνου

- Στις προβλεπόμενες θέσεις των κόμβων θα κατασκευαστούν οι λωρίδες αναμονής αριστερών στροφών ανάλογες των προβλεπόμενων κινήσεων και γενικά περίπου σε μήκος 90μ. εξ ων 30μ. για προσαρμογή και 60μ. για λωρίδα αναμονής πλ. 3,00μ.

Σε περιπτώσεις που κρίνεται απαραίτητο θα κατασκευαστούν και λωρίδες αναμονής δεξιών στροφών εις βάρος της λωρίδας στάθμευσης και του σταθερού χώρου μέχρι τις δεντροστοιχίες. Τα κράσπεδα θα συναρμωστούν με την υφιστάμενη κατάσταση των δρόμων ή για τους νέους κόμβους με την πιθανή μελέτη που θα υπάρχει για τους κάθετους δρόμους. Δεδομένου ότι το έργο είναι κατ' αρχήν υδραυλικό δεν θα γίνει επέκταση στους κάθετους δρόμους αλλά θα αφηθεί αυτή η δυνατότητα για προσαρμογή σε άλλες εργολαβίες αστικής οδοποιίας.

## **ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ**

Προβλέπονται να γίνουν οι εξής χωματουργικές εργασίες:

- Απομάκρυνση των ακατάλληλων υλικών που βρίσκονται στην περιοχή ζώνης κατάληψης του Διακονιάρη και στην υπό διευθέτηση κοίτη όπου απαιτείται.
- Εκσκαφή μέχρι την απαιτούμενη στάθμη για την κατασκευή των έργων οδοστρωσίας
- Τοπική επί πλέον γενική εκσκαφή μέχρι την άνω στάθμη του αγωγού του χ. Διακονιάρη.
- Κατασκευή του επιχώματος της οδού από την άνω στάθμη των υδραυλικών έργων (οροφή αγωγού Διακονιάρη) μέχρι τη στάθμη υπόβασης της οδού από κατάλληλα υλικά.

## ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

- Κάτω διάβαση οδού προς MOMA. Το σημαντικότερο τεχνικό έργο είναι η κάτω διάβαση οδού προς MOMA περί των χ.θ. 5+040.  
Στα πλαίσια της παρούσας εργολαβίας, με βάση την γενική διάταξη που υπάρχει στις μελέτες οδοποιίας, θα συνταχθεί η οριστική μελέτη του τεχνικού.
- Τοίχοι αντιστήριξης. Θα χρειαστούν όπου η ερυθρά βρίσκεται ψηλότερα από το περιβάλλον εδάφους. Τέτοιες περιπτώσεις είναι:
  - Περί την αρχή του έργου από οδό Αγ. Τριάδος μέχρι οδό Γ. Παπανδρέου. Επειδή η οδός έχει συνολικό πλάτος 24 μ. θα χρειαστούν τοίχοι στέψεως όπου απαιτείται.
  - Περί των χ.θ. 2+500 γύρω από την διασταύρωση Πατρών - Κλάους που βρίσκεται ψηλότερα από το περιβάλλον εδάφους.
  - Περί την κάτω διάβαση οδού προς MOMA όπου η ερυθρά είναι ψηλότερη από το περιβάλλον εδάφους.
  - Σε όποιες άλλες θέσεις κριθεί απαραίτητο κατά την μελέτη εφαρμογής.

Μπορεί να κατασκευαστούν και τοίχοι ποδός όπου τα πρανή και οι απαλλοτριώσεις το επιτρέπουν.

## ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ – ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ

Στην αστική αρτηρία του Διακονιάρη προβλέπεται μέτρια από πλευράς βαρέων οχημάτων κυκλοφορία, με την προϋπόθεση ότι η κυρίως βαριά κυκλοφορία προς το νέο λιμάνι θα γίνεται μέσω του Γλαύκου.

- Στο κατασκευασμένο τμήμα από 0+070 μέχρι 1+130 με βάση την εγκεκριμένη μελέτη προβλέπονται:

- 2 στρώσεις υπόβασης της Π.Τ.Π. 0150
- 1 στρώση βάσης της Π.Τ.Π. 0155
- 1 ασφαλτική στρώση βάσης της Π.Τ.Π. A260 και
- 1 ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας της Π.Τ.Π. A265

Όπως περιγράψαμε αυτό είναι μάλλον ανεπαρκές για το αντίστοιχο τμήμα. Θα χρειαστεί μία επιπλέον ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας με επιφανειακή απόξεση της υφιστάμενης, και μία αντιολισθηρή και όπου ανακατασκευάζεται το οδόστρωμα μία επί πλέον στρώση βάσης της Π.Τ.Π. 0155.



**εικ. Μέρη στρώσης κυκλοφορίας**

- Στο νέο τμήμα από 1+130 μέχρι τέλους το οδόστρωμα θα διαμορφωθεί ως ακολούθως:
  - 2 στρώσεις υπόβασης της Π.Τ.Π. 0150
  - 2 στρώσεις βάσης της Π.Τ.Π. 0155

- 1 ασφαλική προεπάλειψη
- 2 ασφαλικές στρώσεις βάσης της Π.Τ.Π. Α260
- 1 ασφαλική στρώση Κυκλοφορίας της Π.Τ.Π. Α265
- 1 αντιολισθηρή ασφαλική στρώση
- αντίστοιχες συγκολλητικές επαλείψεις μεταξύ των ασφαλικών στρώσεων
- Η προμήθεια της απαιτουμένης ασφάλτου για το έργο θα γίνει με μέριμνα και δαπάνες του αναδόχου, η δε δαπάνη αυτή συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδας των εργασιών.

### **ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

- Το έργο στο μεγαλύτερο μέρος του (από χ.θ. 1+130 μέχρι τέλος) είναι νέα χάραξη δηλαδή εκτός κυκλοφορίας.
- Εκτροπή κυκλοφορίας δημιουργείται στην περιοχή κατασκευής των πρόσθετων έργων που απαιτούνται από Χ.Θ. 0+060 μέχρι 1+130.  
Η κυκλοφορία θα εξασφαλιστεί με βάση την μελέτη ρύθμισης κυκλοφορίας που υποχρεούται να υποβάλει ο ανάδοχος.
- Όπου εμπλέκεται με κυκλοφορία στις περιοχές ισόπεδων διασταυρώσεων ή κόμβων η διευθέτηση της κυκλοφορίας των οχημάτων κατά την κατασκευή του έργου βασίζεται στις αρχές της ασφάλειας, της μικρότερης κατά το δυνατόν, υποβάθμισης της λειτουργικής εξυπηρέτησης και της κυκλοφοριακής ροής.

### **ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ**

Τα αδρανή υλικά που απαιτούνται για την κατασκευή των τεχνικών έργων, οδοστρωσίας και ασφαλικών θα εξασφαλίζονται στο έργο με απόλυτη



ευθύνη του αναδόχου. Ως εκ τούτου ο ανάδοχος μπορεί να προμηθεύεται τα υλικά από δανειοθαλάμους, χειμάρρους, λατομεία κλπ., να ιδρύει δικές του λατομικές εγκαταστάσεις, σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου, αφού προηγουμένως εξασφαλίσει τις απαραίτητες άδειες από τις αρμόδιες Υπηρεσίες με δική του ευθύνη, φροντίδα και δαπάνη αρκεί τα πάσης φύσεως υλικά να πληρούν τις προϋποθέσεις, όρους και προδιαγραφές που απαιτούν οι μελέτες του έργου και αναλύονται στο τιμολόγιο.

Τα μη χρήσιμα και ακατάλληλα ή πλεονάζοντα υλικά θα απομακρυνθούν και θα διαστρωθούν, σύμφωνα με τα οριζόμενα περί αποθέσεως υλικών στην Π.Τ.Π. XI, σε θέσεις, που θα εξευρεθούν με μέριμνα, ευθύνη και δαπάνες του αναδόχου υπό την προϋπόθεση βέβαια, ότι στις θέσεις αυτές θα επιτραπεί η απόθεση από τις αρμόδιες αρχές.

Οι εγκρίσεις που ήθελε απαιτηθούν για ίδρυση εγκαταστάσεως αμμοχαλικοληψίας, αποθέσεις ακαταλλήλων κλπ., θα εξασφαλίζονται με μέριμνα και δαπάνες του αναδόχου, της Δ/νουσας Υπηρεσίας περιοριζόμενης μόνο στην χορήγηση βεβαιώσεως των εκάστοτε σχετικών αναγκών του έργου.

Τονίζεται ιδιαίτερος, ότι οσονδήποτε μεγάλες και αν προκύψουν οι αποστάσεις των πηγών λήψεως υλικών από το έργο, το γεγονός αυτό δεν μπορεί να προκαλέσει δικαίωμα του αναδόχου να ζητήσει πρόσθετη αποζημίωση, δεδομένου ότι η δαπάνη μεταφοράς υλικών θεωρείται ανηγμένη στα αντίστοιχα άρθρα των χωματουργικών εργασιών.

## **ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ**

Με την παρούσα εργολαβία θα εκτελεσθούν εργασίες προσωρινής σήμανσης κατά τη φάση εκτέλεσης των έργων και εργασίες οριστικής σήμανσης (οριζόντιας και κατακόρυφης) και εξοπλισμού ασφάλειας του έργου στην έκταση που θα απαιτηθεί.

Η μελέτη σήμανσης θα συνταχθεί από τον ανάδοχο και θα εγκριθεί από την αρμόδια Υπηρεσία κατ' εφαρμογήν των ισχυουσών διατάξεων περί σημάνσεως κόμβων και εργασίες προσωρινής σήμανσης όπου απαιτείται.

Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται πλήρης εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης στους κόμβους, σύμφωνα με τη μελέτη που θα συνταχθεί.

## ΜΕΛΕΤΕΣ

Για τα έργα της παρούσας εργολαβίας έχουν εγκριθεί, συντάσσονται ή πρόκειται να συνταχθούν από τον ανάδοχο οι παρακάτω μελέτες:

- **Εγκεκριμένες οριστικές μελέτες**

- «Οριστική Υδραυλική μελέτη αρτηρίας εισόδου Πατρών από παράκαμψη με κάλυψη Διακονιάρη – 1<sup>ο</sup> τμήμα: χ.θ. 0+000 - 0+900»
- «Οριστική μελέτη οδοποιίας αρτηρίας εισόδου Πατρών από παράκαμψη με κάλυψη Διακονιάρη – 1<sup>ο</sup> τμήμα: χ.θ. 0+000 - 0+900» που εγκρίθηκε με την απόφαση 2123/12-9-85 τ.8ης ΠΥΔΕ του ΥΠΕΧΩΔΕ
- « Οριστική μελέτη αρτηρίας εισόδου Πατρών από παράκαμψη με κάλυψη Διακονιάρη - 1<sup>ο</sup> τμήμα χ.θ.0+000 - 0+900- Γεωτεχνική έρευνα (Γεωτρήσεις Γ1,Γ2,Γ3,Γ5,Γ6)»
- « Οριστική μελέτη αρτηρίας εισόδου Πατρών από παράκαμψη με κάλυψη Διακονιάρη - 1<sup>ο</sup> τμήμα χ.θ.0+350 - 0+900 - Γεωτεχνική έρευνα (Γεωτρήσεις Γ3',Γ4',Γ5')».
- « Αρτηρία εισόδου Πατρών με κάλυψη Διακονιάρη. Οριστική μελέτη κυκλοφοριακής Διάταξης από Χ.Θ. 0+900 έως Χ.Θ. 1+669» που εγκρίθηκε με την απόφαση 3271/2-2-87 της τέως 8ης ΠΥΔΕ Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.

- « Αρτηρία εισόδου Πατρών με κάλυψη Διακονιάρη. Κτηματογράφηση και κτηματολόγιο από Χ.Θ. 0+900 έως Χ.Θ. 1+669» που εγκρίθηκε με την απόφαση 3271/2-2-87 της τ.8ης ΠΥΔΕ Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.
- « Αρτηρία εισόδου Πατρών με κάλυψη Διακονιάρη. Οριστική μελέτη κυκλοφοριακής Διάταξης από Χ.Θ. 1+669 έως Χ.Θ. 2+500» που εγκρίθηκε με την απόφαση 5176/2-6-88 της τέως 8ης ΠΥΔΕ Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.
- « Αρτηρία εισόδου Πατρών με κάλυψη Διακονιάρη. Κτηματογράφηση και κτηματολόγιο από Χ.Θ. 0+900 έως Χ.Θ. 1+669» που εγκρίθηκε με την απόφαση 5176/2-6-88 της τ.8ης ΠΥΔΕ Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.
- «Μελέτη περιβαλλοντικών όρων του έργου Αρτηρίας εισόδου Πατρών από παράκαμψη με κάλυψη Διακονιάρη από χ.θ. 1+110 - χ.θ. 5+084» που εγκρίθηκε με την απόφαση 841/18- 6-97 της Διεύθυνσης Περιβάλλοντος και Χωροταξίας της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.
- «Οριστική μελέτη οδοποιίας κλάδου Ι (Διακονιάρη) από χ.θ. 2+528 - χ.θ. 5+500 » που εγκρίθηκε με την απόφαση 2971/10-4-2002 της Δ/νσης Δημοσίων Έργων της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος
- Προκαταρκτική μελέτη «Αντιπλημμυρικών έργων χειμάρρου Διακονιάρη ανάντη και κατόντη της ευρείας παράκαμψης Πατρών» που εγκρίθηκε με την απόφαση 1564/27-9-2002 της Δ/νσης Δ6 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- «Περιβαλλοντική αδειοδότηση του έργου αρτηρίας εισόδου Πατρών από παράκαμψη με κάλυψη Διακονιάρη από Χ.Θ. 0+000 έως Χ.Θ. 1+110» σύμφωνα με το έγγραφο ΑΠ 1565/1 2-3-2003 Δ/νση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας.

- Προμελέτη “Αντιπλημμυρικών έργων χειμάρρου Διακονιάρη ανάντη και κατάντη της ευρείας παράκαμψης Πατρών” που εγκρίθηκε με την απόφαση 1699/8-7-03 της Δ/νσης Δ6 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- Προμελέτη Η/Φ και άρδευσης που εγκρίθηκε με την υπ αριθ. ΚΒ/ΦΚ/ΛΜ7/23-07-2003 απόφαση του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

- **Μελέτες που εκπονούνται:**

- Περιβαλλοντική έκθεση για το τμήμα από 1+ 100 έως 5+084
- Περιβαλλοντική έκθεση για το τμήμα από 0+000 έως 1+100
- Γεωτεχνικές έρευνες (Γεωτρήσεις Γ1 έως Γ9)
- Μελέτη φύτευσης πρασίνου

- **Μελέτες προς σύνταξη από τον Ανάδοχο (κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας)**

- Οριστική υδραυλική - στατική μελέτη χειμάρρου Διακονιάρη
- Μελέτη εφαρμογής οδοποιίας χειμάρρου Διακονιάρη.
- Μελέτη αποχέτευσης ομβρίων
- Γεωτεχνικές μελέτες τεχνικών έργων κλπ.
- Μελέτη Τεχνικών κάτω διάβασης οδού προς ΜΟΜΑ.
- Μελέτη τοίχων αντιστήριξης.
- Μελέτη κατακόρυφης και οριζόντιας σήμανσης των κόμβων.
- Οριστική μελέτη Ηλεκτροφωτισμού της οδού.
- Οριστική μελέτη φωτεινής σηματοδότησης.
- Οριστική μελέτη άρδευσης πρασίνου

Κατά τη μελέτη εφαρμογής οδοποιίας θα ληφθεί υπόψη και η παρ. 3.1.2 του άρθρου Δ17 της ΕΣΥ για καθορισμό της τελικής διατομής.

Δύο από τις παραπάνω μελέτες με τις οποίες θα ασχοληθώ εκτενέστερα είναι κυρίως η **ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ** και η **ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**.

### **3. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

#### **3.1 Εκτελεσθείσα Έρευνα**

Για την διερεύνηση των συνθηκών του εδάφους μεταξύ των χ.θ. 0+000 και 1+120 του υπόψη έργου εκτελέστηκαν δώδεκα (12) γεωτρήσεις, έξι (6) το 1983 από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε./ΚΕΔΕ, τρεις (3) το 1984 από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε./ΚΕΔΕ και τρεις (3) το 2003 από την εταιρεία «ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ Α.Τ.Ε.». Τα στοιχεία των εκτελεσθεισών γεωτρήσεων δίνονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1: Εκτελεσθείσες δειγματοληπτικές γεωτρήσεις**

Α/Α	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ		ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΒΑΘΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ (m)	ΕΙΔΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΕΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ	ΒΑΘΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΟΡΓΑΝΟΥ (m)
		ΕΝΑΡΞΗΣ	ΛΗΞΗΣ				
1	Γ3 (1984)	4/5/1984	7/5/1984	0+006	20.40	-	-
2	Γ1 (1983)	17/8/1983	18/8/1983	0+015	20.25	-	-
3	Γ1 (2003)	18/12/2002	19/12/2002	0+037	25.50	Πιεζόμετρο Φ50	25.50
4	Γ2 (1983)	29/8/1983	31/8/1983	0+231	20.45	-	-
5	Γ3(1983)	19/8/1983	23/8/1983	0+310	21.85	-	-
6	Γ4 (1984)	30/4/1984	3/5/1984	0+353	21.30	-	-
7	Γ2 (2003)	9/1/2003	9/1/2003	0+494	20.21	Πιεζόμετρο Φ50	20.21
8	Γ4 (1983)	31/8/1983	2/9/1983	0+527	20.75	-	-
9	Γ5 (1983)	23/8/1983	25/8/1983	0+699	21.45	-	-
10	Γ6 (1983)	25/8/1983	29/8/1983	0+775	21.55	-	-
11	Γ5 (1984)	25/4/1984	30/4/1984	0+895	22.02	-	-
12	Γ3 (2003)	19/12/2002	20/12/2003	1+120	16.00	Πιεζόμετρο Φ50	16.00

Κατά τη διάρκεια των γεωτρήσεων εκτελέστηκαν δοκιμές τυποποιημένης εδαφικής διείσδυσης (SPT).

Στις γεωτρήσεις που εκτελέστηκαν το 2003 τοποθετήθηκαν πιεζόμετρα απλού τύπου για την παρακολούθηση της διαίτας των υπογείων υδάτων.

Επί των ληφθέντων δειγμάτων εκτελέστηκαν δοκιμές κατάταξης και συγκεκριμένα, δοκιμές προσδιορισμού της κοκκομετρικής ανάλυσης με κόσκινα και αραιόμετρο, της φυσικής υγρασίας, των ορίων Atteberg του ειδικού βάρους των στερεών και του φαινομένου βάρους.

Επίσης επί επιλεγμένων δειγμάτων εκτελέστηκαν δοκιμές προσδιορισμού της μηχανικής αντοχής, όπως δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης, ταχείας άμεσης διάτμησης χωρίς προστεροποίηση (CD-UU), ταχείας άμεσης διάτμησης με προστεροποίηση (CD-CU), ταχείας τριαξονικής θλίψης χωρίς προστεροποίηση (UU), ταχείας τριαξονικής θλίψης με προστεροποίηση και μέτρηση της πίεσης των πόρων (CU<sub>pp</sub>) καθώς και δοκιμές στερεοποίησης, για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών συμπίεστότητας και διογκωσιμότητας του υπεδάφους.

### **3.2 Γεωλογία Της Περιοχής**

Σύμφωνα με τους γεωλογικούς χάρτες «Πάτρα» και «Χαλανδρίτσα» του ΙΓΜΕ σε κλίμακα 1:50000 στην ευρύτερη περιοχή του έργου απαντώνται αποθέσεις του Τεταρτογενούς και Νεογενούς ενώ το αλπικό υπόβαθρο αντιπροσωπεύεται από την Ζώνη Πίνδου. Πιο συγκεκριμένα από τους νεότερους στους παλαιότερους σχηματισμούς απαντώνται:

#### **ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ**

- Αποθέσεις κοιλάδων και χειμαρρώδεις αποθέσεις: άργιλοι, άμμοι, χαλίκια και κροκάλες. Αναβαθμίδες μέχρι 4.0μ ψηλότερα από τις σημερινές κοίτες, που αποτελούνται από κροκαλολατύπες ποικίλου μεγέθους και αργιλοαμμώδη υλικά
- Αποσαθρώματα: υλικά αποσάθρωσης των γύρω περιοχών

- Πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων: σύγχρονα και παλαιά κορήματα
- Παλαιές τεταρτογενείς αποθέσεις: αποτελούνται κυρίως από πολυγενές, χαλαρό κροκαλολατυποπαγές, με ερυθρογή, με παρεμβολές ερυθρής αργιλομιγούς άμμου κατά θέσεις. Οι αποθέσεις αυτές εμφανίζουν σχεδόν οριζόντια στρώση
- Διλουβιακές αποθέσεις: αποτελούμενες από κόκκινο πηλό και κομμάτια πυριτιολίθων προερχόμενα από την αποσάθρωση των ραδιολαριτών. Οι αποθέσεις αυτές έχουν σχηματίσει υπερυψωμένες αναβαθμίδες και λόφους σχετικά μικρής έκτασης, που έχουν προσβληθεί έντονα από τη σύγχρονη διάβρωση. Πλειστόκαινο.

## ΝΕΟΓΕΝΕΣ

- Θαλάσσιες, υφάλμυρες και λιμναίες αποθέσεις: εναλλασσόμενα στρώματα από μάργες, αργίλους, αδρομερείς άμμους, λεπτόκοκκους ψαμμίτες και κροκαλοπαγή χαλαρής και συχνά μεγάλης αντοχής.

## ΖΩΝΗ ΠΙΝΔΟΥ

- Φλύσσης: στρώματα κυρίως ψαμμιτικά και σπανιότερα μαργαϊκά, που εναλλάσσονται με λεπτοπλακώδεις πελαγικούς ασβεστολίθους. Μέσα στις ασβεστολιθικές πλάκες παρατηρείται συχνά πυριτικό υλικό μαύρου χρώματος. Μαιστρίχτιο - Παλαιόκαινο
- Πελαγικοί ασβεστόλιθοι: λεπτοπλακώδεις ως μεσοστρωματώδεις με πάχος που δεν ξεπερνά το 15cm, με παρεμβολές λεπτών στρώσεων από πυριτικό υλικό 1-2 cm
- Κονιάσιο — Μαιστρίχτιο

- Φλύσσης και μικρολατυποπαγείς εναλλαγές κόκκινων αργιλικών υλικών, ψαμμιτών και μικρολατυποπαγών ασβεστολίθων κοκκινωπού χρώματος. Οι μικρολατυποπαγείς ασβεστόλιθοι έχουν τραπεζοειδή εμφάνιση και περιέχουν κόκκους χαλαζία, κομμάτια από πρασινόλιθους, ραδιολαρίτες και ρουδιστές. Αν. Κενομάνιο - Κ. Κονιάσιο
- Ραδιολαρίτες: αποτελούνται από ολοφυριτικές στρώσεις μικρού πάχους στο κατώτερο τμήμα τους, χρώματος κόκκινου, πράσινου, κίτρινου με συχνές παρεμβολές πυριτικών και γεωδών αργίλων. Οι ολοφυριτικές και γεώδεις στρώσεις είναι συχνά εμπλουτισμένες με μαγγάνιο ή κονδύλους μαγγανίου. Ιουρασικό — Κ. Κρητιδικό
- Πλακώδεις ασβεστόλιθοι με ίασπι: έχουν χρώμα τεφρό ή πράσινο με λεπτές στρώσεις πρασινωπών μαργών. Αν. Τριαδικό
- Φλύσσης: εναλλασσόμενες αργιλικές με ψαμμιτικές και ασβεστομαργαϊκές στρώσεις πάχους 15-20 cm Μέσο - Ανώτερο Τριαδικό.



### 3.3 Γεωτεχνικές Συνθήκες

#### 3.3.1 Τομές Γεωτρήσεων

Το υπέδαφος κατά μήκος του έργου αποτελείται από γαιώδη υλικά χαμηλής ως μέσης αντοχής μέχρι το μέγιστο βάθος διάτρησης των 22 m. Τα γαιώδη αυτά υλικά χαρακτηρίζονται ως άργιλος ή αμμώδης άργιλος (CL), παχειά άργιλος (CH), ιλυοάργιλος (CL-ML), ιλύς ή αμμώδης ιλύς (ML), αργιλώδης άμμος (SC), ιλυοαργιλώδης άμμος (SC-SM), ιλυώδης άμμος (SM), άμμος με άργιλο ή ιλύ (SW-SC, SW-SM), αργιλώδη χαλίκια (GC), ιλυοαργιλώδη χαλίκια (GC-GM), ιλυώδη χαλίκια (GM) χαλίκια με ιλύ (GW-GM) και αργιλική μάργα (CL).

Κατά μήκος της χάραξης συναντώνται υλικά επίχωσης, το πάχος των οποίων κυμαίνεται από 1 ως 5 m. Επίσης στις θέσεις των γεωτρήσεων Γ2(1983), Γ3(1983), Γ4(1984) και Γ5(1983) συναντήθηκαν υλικά παλαιάς κοίτης του χειμάρρου που αποτελούνται από αργιλομιγή αμμοχάλικα με κροκάλες.

Οι τομές των γεωτρήσεων δίνονται παρακάτω καθώς και στη γεωτεχνική μηκοτομή.

Μεταξύ των γεωτρήσεων παρουσιάζεται σημαντική ανομοιομορφία ως προς τους συναντώμενους γεωτεχνικούς σχηματισμούς και δεν είναι δυνατή η αναγνώριση ενιαίων γεωτεχνικών στρώσεων.

### 3.3.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΩΝ

Τα αποτελέσματα των εκτελεσθεισών δοκιμών τυποποιημένης εδαφικής διείσδυσης κατά Terzaghi (S.P.T.) δίνονται στον πίνακα 2 και στις τομές των γεωτρήσεων.

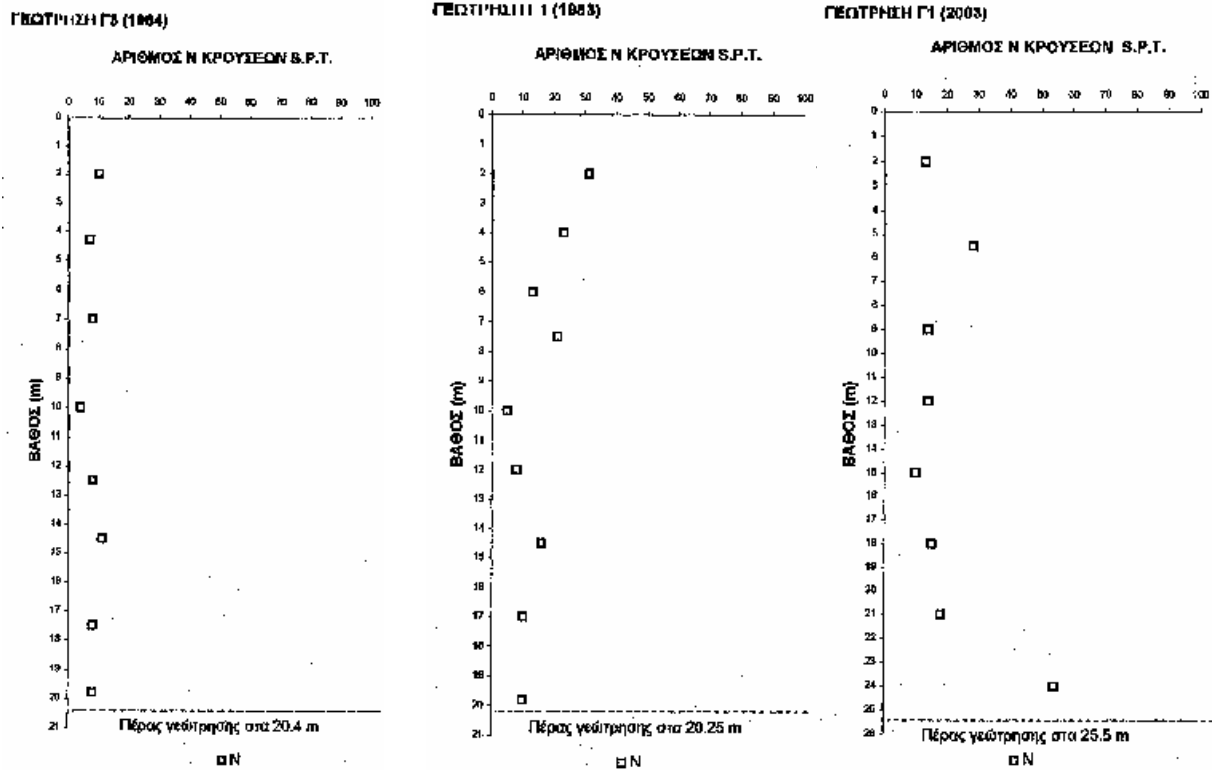
**Πίνακας 2 :Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T.**

Γεώτρηση	Βάθος			Προσπάθειες			Αριθμός N
				1η	2η	3η	
	(m)			Αριθμός κτύπων			
<b>Γ3 (1984)</b>	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>10</b>
	4.30	-	4.75				<b>7</b>
	7.00	-	7.45				<b>8</b>
	10.00	-	10.45				<b>4</b>
	12.50	-	12.95				<b>8</b>
	14.50	-	14.95				<b>11</b>
	17.50	-	17.95				<b>8</b>
	19.80	-	20.25				<b>8</b>
<b>Γ1 (1983)</b>	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>31</b>
	4.00	-	4.45				<b>23</b>
	6.00	-	6.45				<b>13</b>
	7.50	-	7.95				<b>21</b>
	10.00	-	10.45				<b>5</b>
	12.00	-	12.45				<b>8</b>
	14.50	-	14.95				<b>16</b>
	17.00	-	17.45				<b>10</b>
	19.80	-	20.25				<b>10</b>
<b>Γ1(2003)</b>	2.00	-	2.45	10	7	6	<b>13</b>
	5.50	-	5.95	11	9	19	<b>28</b>
	9.00	-	9.45	5	6	8	<b>14</b>
	12.00	-	12.45	6	6	8	<b>14</b>
	15.00	-	15.45	4	5	5	<b>10</b>
	18.00	-	18.45	6	7	8	<b>15</b>
	21.00	-	21.45	7	9	9	<b>18</b>
	24.00	-	24.45	25	27	27	<b>54</b>
<b>Γ2 (1983)</b>	2.50	-	2.50	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>Άρνηση</b>
	4.50	-	4.95				<b>46</b>
	5.50	-	5.50				<b>Άρνηση</b>

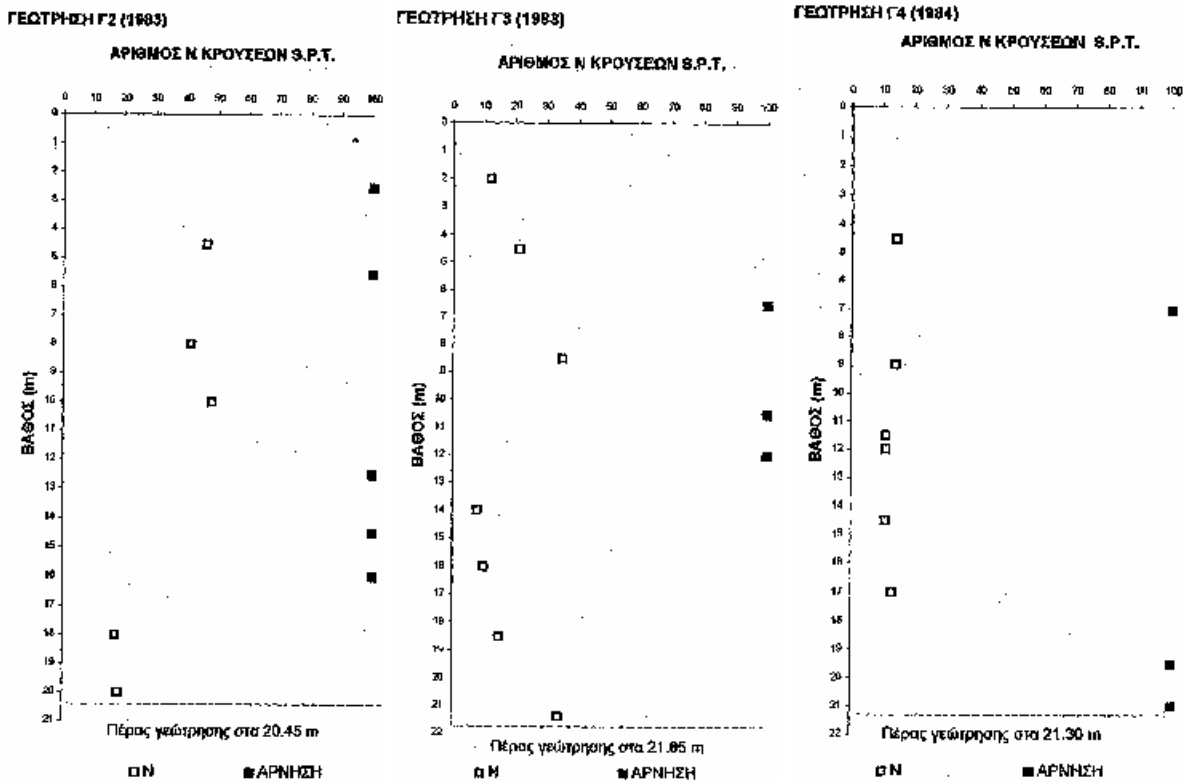
<b>Συνέχεια Πίνακα 2 :Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T.</b>							
<b>Γ2 (1983)</b>	8.00	-	8.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>41</b>
	10.00	-	10.45				<b>48</b>
	12.50	-	12.50				Άρνηση
	14.50	-	14.50				Άρνηση
	16.00	-	16.00				Άρνηση
	18.00	-	18.45				<b>17</b>
	20.00	-	20.45				<b>18</b>
<b>Γ3(1983)</b>	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>12</b>
	4.50	-	4.95				<b>21</b>
	6.50	-	6.50				Άρνηση
	8.50	-	8.95				<b>35</b>
	10.50	-	10.50				Άρνηση
	12.00	-	12.00				Άρνηση
	14.00	-	14.45				<b>8</b>
	16.00	-	16.45				<b>10</b>
	18.50	-	18.95				<b>15</b>
	21.40	-	21.85				<b>34</b>
<b>Γ4(1984)</b>	4.50	--	4.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>14</b>
	7.00	-	7.00				Άρνηση
	9.00	-	9.45				<b>14</b>
	11.50	-	11.95				<b>11</b>
	12.00	-	12.45				<b>11</b>
	14.50	-	14.95				<b>11</b>
	17.00	-	17.45				<b>13</b>
	19.50	-	19.6				50/15
	21.00	-	21.15	50/15	X	X	Άρνηση
<b>Γ2 (2003)</b>	3.00	-	3.45	2	3	3	<b>6</b>
	6.00	-	6.45	3	4	5	<b>9</b>
	9.00	-	9.45	7	11	12	<b>23</b>
	12.00	-	12.45	6	7	10	<b>17</b>
	15.00	-	15.45	7	11	11	<b>22</b>
	18.00	-	18.45	9	13	16	<b>29</b>
	20.00	-	20.21	39	50/6	X	Άρνηση
<b>Γ4 (1983)</b>	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>9</b>
	4.50	-	4.95				<b>1</b>
	7.00	-	7.45				<b>6</b>
	10.00	-	10.45				<b>6</b>

Συνέχεια Πίνακα 2 :Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T.							
<b>Γ4 (1983)</b>	12.00	-	12.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>11</b>
	15.00	-	15.45				<b>6</b>
	17.50	-	17.95				<b>14</b>
	20.30	-	20.75				<b>11</b>
<b>Γ5 (1983)</b>	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>38</b>
	4.00	-	4.45				<b>13</b>
	6.50	-	6.95				<b>6</b>
	9.00	-	9.45				<b>9</b>
	11.00	-	11.45				<b>36</b>
<b>Γ5 (1983)</b>	14.00	-	14.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>11</b>
	16.50	-	16.95				<b>18</b>
	19.00	-	19.45				<b>34</b>
	21.00	-	21.45				<b>23</b>
<b>Γ6 (1983)</b>	2.00	-	2.00	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>Άρνηση</b>
	4.00	-	4.45				<b>24</b>
	7.00	-	7.45				<b>4</b>
	9.00	-	9.45				<b>8</b>
	11.50	-	11.95				<b>12</b>
	14.50	-	14.65	50/15	X	X	<b>Άρνηση</b>
	16.00	-	16.20	50/20	X	X	<b>Άρνηση</b>
	18.50	-	18.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>16</b>
	21.10	-	21.55				<b>30</b>
<b>Γ5(1984)</b>	2.50	-	2.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			<b>16</b>
	5.00	-	5.45				<b>14</b>
	7.50	-	7.95				<b>6</b>
	10.00	-	10.45				<b>12</b>
	12.50	-	12.95				<b>14</b>
	15.00	-	15.45				<b>8</b>
	17.00	-	17.45				<b>13</b>
	18.00	-	18.45				<b>16</b>
	20.50	-	20.65				50/15
	21.90	-	22.02	50/12	X	X	<b>Άρνηση</b>
<b>Γ3 (2003)</b>	3.00	-	3.45	3	4	4	<b>8</b>
	6.00	-	6.45	2	3	5	<b>8</b>
	9.00	-	9.45	9	14	19	<b>33</b>
	12.00	-	12.45	5	5	6	<b>11</b>
	<b>15.00</b>	-	<b>15.45</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>21</b>

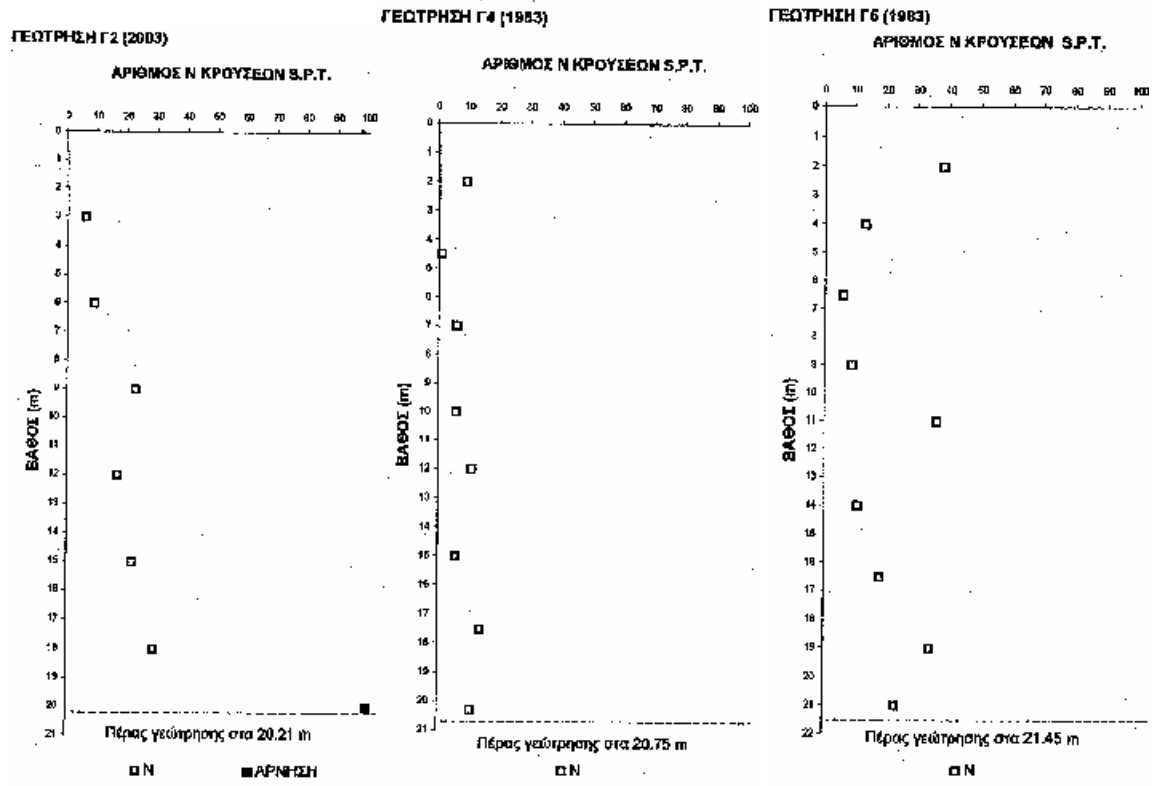
Η μεταβολή του αριθμού κρούσεων N της δοκιμής S.P.T. με το βάθος δίνεται ανά γεώτρηση στα διαγράμματα 1.1 ως 1.4.



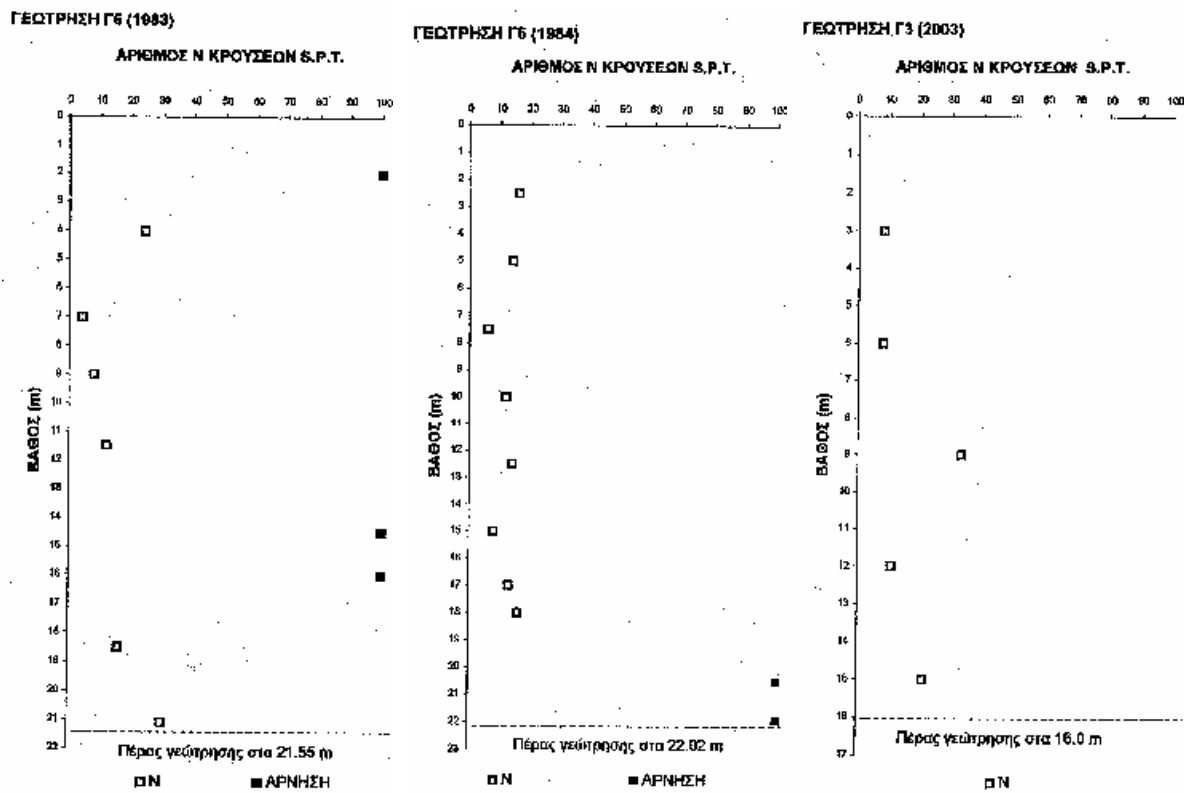
Διάγραμμα 1.1: Αριθμός N κρούσεων S.P.T. - Βάθος (m) στις γεωτρήσεις Γ3 (1984), Γ1 (1983) και Γ1 (2003)



Διάγραμμα 1.2: Αριθμός N κρούσεων S.P.T. - Βάθος (m) στις γεωτρήσεις Γ2 (1983), Γ3 (1983) και Γ4 (1984)



Διάγραμμα 1.3: Αριθμός Ν κρούσεων S.P.T. - Βάθος (m) στις γεωτρήσεις Γ2 (2003), Γ4 (1983) και Γ5 (1983)



Διάγραμμα 1.4: Αριθμός Ν κρούσεων S.P.T. - Βάθος (m) στις γεωτρήσεις Γ6 (1983), Γ5 (1984) και Γ3 (2003)

Επίσης δίνεται μία κατάταξη των αποτελεσμάτων των δοκιμών S.P.T. ανά γεωτεχνικό σχηματισμό.

**Πίνακας 3: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T.**

Γεώτρηση	Βάθος			Προσπάθειες			Αριθμός N	Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.
				1η	2η	3η		
	(m)			Αριθμός κτύπων				
Γ3 (1984)	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			10	GW – GM
	4.30	-	4.75				7	ML
	7.00	-	7.45				8	SM
	10.00	-	10.45				4	CL
	12.50	-	12.95				8	CL
	14.50	-	14.95				11	CL
	17.50	-	17.95				8	CL
	19.80	-	20.25				8	ML
Γ1 (1983)	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			31	GM
	4.00	-	4.45				23	SM
	6.00	-	6.45				13	SM
	7.50	-	7.95				21	SM
	10.00	-	10.45				5	CL
	12.00	-	12.45				8	CL
	14.50	-	14.95				16	CL - ML
	17.00	-	17.45				10	CL
	19.80	-	20.25				10	ML
Γ1(2003)	2.00	-	2.45	10	7	6	13	GP
	5.50	-	5.95	11	9	19	28	ML
	9.00	-	9.45	5	6	8	14	SM
	12.00	-	12.45	6	6	8	14	CL
	15.00	-	15.45	4	5	5	10	CL - ML
	18.00	-	18.45	6	7	8	15	CL
	21.00	-	21.45	7	9	9	18	ML
	24.00	-	24.45	25	27	27	54	ML
Γ2 (1983)	2.50	-	2.50	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			Άρνηση	SM
	4.50	-	4.95				46	GM
	5.50	-	5.50				Άρνηση	GM
	8.00	-	8.45				41	SM
	10.00	-	10.45				48	ML
	12.50	-	12.50				Άρνηση	SM
	14.50	-	14.50				Άρνηση	SM
	16.00	-	16.00				Άρνηση	SM
	18.00	-	18.45				17	CL
	20.00	-	20.45				18	CL
Γ3(1983)	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			12	CL
	4.50	-	4.95				21	CL
	6.50	-	6.50				Άρνηση	SM

Συνέχεια Πίνακα 3: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T.											
<b>Γ3(1983)</b>	8.50	-	8.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			35	<b>SM</b>			
	10.50	-	10.50				Άρνηση	<b>SM</b>			
	12.00	-	12.00				Άρνηση	<b>SM</b>			
	14.00	-	14.45				8	<b>ML</b>			
	16.00	-	16.45				10	<b>CL</b>			
	18.50	-	18.95				15	<b>CL</b>			
	21.40	-	21.85				34	<b>CL</b>			
<b>Γ4(1984)</b>	4.50	-	4.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			14	<b>CL</b>			
	7.00	-	7.00				Άρνηση	<b>SW – SM</b>			
	9.00	-	9.45				14	<b>CL</b>			
	11.50	-	11.95				11	<b>CL</b>			
	12.00	-	12.45				11	<b>CL</b>			
	14.50	-	14.95				11	<b>CH</b>			
	17.00	-	17.45				13	<b>CL</b>			
	19.50	-	19.6	50/15	X	X	6	<b>SC</b>			
	21.00	-	21.15	50/15	X	X	9	<b>GC</b>			
<b>Γ2 (2003)</b>	3.00	-	3.45	2	3	3	23	<b>CH</b>			
	6.00	-	6.45	3	4	5	17	<b>ML</b>			
	9.00	-	9.45	7	11	12	22	<b>ML</b>			
	12.00	-	12.45	6	7	10	29	<b>ML</b>			
	15.00	-	15.45	7	11	11	Άρνηση	<b>CL</b>			
	18.00	-	18.45	9	13	16	6	<b>CL – ML</b>			
	20.00	-	20.21	39	50/6	X	9	<b>SC</b>			
<b>Γ4 (1983)</b>	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			9	<b>CL</b>			
	4.50	-	4.95				1	<b>CL</b>			
	7.00	-	7.45				6	<b>CL</b>			
	10.00	-	10.45				6	<b>CL</b>			
	12.00	-	12.45				11	<b>CL</b>			
	15.00	-	15.45				6	<b>CH</b>			
	17.50	-	17.95				14	<b>CL</b>			
	20.30	-	20.75				11	<b>SM</b>			
<b>Γ5 (1983)</b>	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			38	<b>CL</b>			
	4.00	-	4.45				13	<b>CL</b>			
	6.50	-	6.95				6	<b>CL</b>			
	9.00	-	9.45				9	<b>CL</b>			
	11.00	-	11.45				36	<b>SM</b>			
	14.00	-	14.45				11	<b>CL</b>			
	16.50	-	16.95				18	<b>CL</b>			
	19.00	-	19.45				34	<b>CL</b>			
	21.00	-	21.45				23	<b>GC</b>			
<b>Γ6 (1983)</b>	2.00	-	2.00	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			Άρνηση	<b>CL</b>			
	4.00	-	4.45				24	<b>CL</b>			
	7.00	-	7.45				4	<b>ML</b>			
	9.00	-	9.45				8	<b>SC – SM</b>			
	11.50	-	11.95				12	<b>CH</b>			
	14.50	-	14.65				50/15	X	X	Άρνηση	<b>GC</b>
	16.00	-	16.20				50/20	X	X	Άρνηση	<b>GC</b>



Συνέχεια Πίνακα 3: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T.								
<b>Γ6 (1983)</b>	18.50	-	18.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			16	<b>CL</b>
	21.10	-	21.55				30	<b>CL</b>
<b>Γ5(1984)</b>	2.50	-	2.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			16	<b>CL</b>
	5.00	-	5.45				14	<b>ML</b>
	7.50	-	7.95				6	<b>CL</b>
	10.00	-	10.45				12	<b>CL</b>
	12.50	-	12.95				14	<b>CL</b>
	15.00	-	15.45				8	<b>CL</b>
	17.00	-	17.45				13	<b>SC</b>
	18.00	-	18.45				16	<b>CL</b>
	20.50	-	20.65	50/15	X	X	Άρνηση	<b>GC – GM</b>
	21.90	-	22.02	50/12	X	X	Άρνηση	<b>GW – GC</b>
<b>Γ3 (2003)</b>	3.00	-	3.45	3	4	4	8	<b>SM</b>
	6.00	-	6.45	2	3	5	8	<b>ML</b>
	9.00	-	9.45	9	14	19	33	<b>SM</b>
	12.00	-	12.45	5	5	6	11	<b>ML</b>
	15.00	-	15.45	6	9	12	21	<b>SM</b>
<b>Μέση τιμή</b>							<b>16</b>	
<b>Τυπική απόκλιση</b>							<b>11</b>	
<b>Πλήθος τιμών</b>							<b>85</b>	

Πίνακας 4: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. γαιωδών δειγμάτων CH

Γεώτρηση	Βάθος		Προσπάθειες			Αριθμός N	Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	
			1η	2η	3η			
	(m)		Αριθμός κτύπων					
<b>Γ4 (1984)</b>	14.50	-	14.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			11	<b>CH</b>
<b>Γ2(2003)</b>	3.00	-	3.45	2	3	3	6	<b>CH</b>
<b>Γ4(1983)</b>	15.00	-	15.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			6	<b>CH</b>
<b>Γ6(1983)</b>	11.50	-	11.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			12	<b>CH</b>
<b>Μέση τιμή</b>							<b>9</b>	
<b>Τυπική απόκλιση</b>							<b>3</b>	
<b>Πλήθος τιμών</b>							<b>4</b>	

Πίνακας 5: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. γαιωδών δειγμάτων CL και CL - ML

Γεώτρηση	Βάθος		Προσπάθειες			Αριθμός N	Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	
			1η	2η	3η			
	(m)		Αριθμός κτύπων					
<b>Γ3 (1984)</b>	10.00	-	10.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			4	<b>CL</b>
	12.50	-	12.95				8	<b>CL</b>
	14.50	-	14.95				11	<b>CL</b>
	17.50	-	17.95				8	<b>CL</b>

<b>Συνέχεια Πίνακα 5: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. γαιωδών δειγμάτων CL και CL - ML</b>								
<b>Γ1 (1983)</b>	10.00	-	10.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			5	<b>CL</b>
	12.00	-	12.45				8	<b>CL</b>
	14.50	-	14.95				16	<b>CL - ML</b>
	17.00	-	17.45				10	<b>CL</b>
<b>Γ1(2003)</b>	12.00	-	12.45	6	6	8	14	<b>CL</b>
	15.00	-	15.45	4	5	5	10	<b>CL - ML</b>
	18.00	-	18.45	6	7	8	15	<b>CL</b>
<b>Γ2 (1983)</b>	18.00	-	18.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			17	<b>CL</b>
	20.00	-	20.45				18	<b>CL</b>
<b>Γ3(1983)</b>	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			12	<b>CL</b>
	4.50	-	4.95				21	<b>CL</b>
	16.00	-	16.45				10	<b>CL</b>
	18.50	-	18.95				15	<b>CL</b>
	21.40	-	21.85				34	<b>CL</b>
<b>Γ4(1984)</b>	4.50	-	4.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			14	<b>CL</b>
	9.00	-	9.45				14	<b>CL</b>
	11.50	-	11.95				11	<b>CL</b>
	12.00	-	12.45				11	<b>CL</b>
	17.00	-	17.45				13	<b>CL</b>
<b>Γ2 (2003)</b>	15.00	-	15.45	7	11	11	Άρνηση	<b>CL</b>
	18.00	-	18.45	9	13	16	6	<b>CL - ML</b>
<b>Γ4 (1983)</b>	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			9	<b>CL</b>
	4.50	-	4.95				1	<b>CL</b>
	7.00	-	7.45				6	<b>CL</b>
	10.00	-	10.45				6	<b>CL</b>
	12.00	-	12.45				11	<b>CL</b>
	17.50	-	17.95				14	<b>CL</b>
<b>Γ5 (1983)</b>	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			38	<b>CL</b>
	4.00	-	4.45				13	<b>CL</b>
	6.50	-	6.95				6	<b>CL</b>
	9.00	-	9.45				9	<b>CL</b>
	14.00	-	14.45				11	<b>CL</b>
	16.50	-	16.95				18	<b>CL</b>
	19.00	-	19.45				34	<b>CL</b>
<b>Γ6 (1983)</b>	2.00	-	2.00	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			Άρνηση	<b>CL</b>
	4.00	-	4.45				24	<b>CL</b>
	18.50	-	18.95				16	<b>CL</b>
	21.10	-	21.55				30	<b>CL</b>
<b>Γ5(1984)</b>	2.50	-	2.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			16	<b>CL</b>
	7.50	-	7.95				6	<b>CL</b>
	10.00	-	10.45				12	<b>CL</b>
	12.50	-	12.95				14	<b>CL</b>
	15.00	-	15.45				8	<b>CL</b>
	18.00	-	18.45				16	<b>CL</b>
<b>Μέση τιμή</b>							<b>14</b>	
<b>Τυπική απόκλιση</b>							<b>8</b>	
<b>Πλήθος τιμών</b>							<b>47</b>	

Πίνακας 6: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. γαιωδών δειγμάτων ML

Γεώτρηση	Βάθος			Προσπάθειες			Αριθμός N	Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.
				1η	2η	3η		
	(m)			Αριθμός κτύπων				
Γ3 (1984)	4.30	-	4.75	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			7	ML
	19.80	-	20.25				8	ML
Γ1 (1983)	19.80	-	20.25	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			10	ML
Γ1(2003)	5.50	-	5.95	11	9	19	28	ML
	21.00	-	21.45	7	9	9	18	ML
	24.00	-	24.45	25	27	27	54	ML
Γ2 (1983)	10.00	-	10.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			48	ML
Γ3(1983)	14.00	-	14.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			8	ML
Γ2 (2003)	6.00	-	6.45	3	4	5	17	ML
	9.00	-	9.45	7	11	12	22	ML
	12.00	-	12.45	6	7	10	29	ML
Γ6 (1983)	7.00	-	7.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			4	ML
Γ5(1984)	5.00	-	5.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			14	ML
Γ3 (2003)	6.00	-	6.45	2	3	5	8	ML
	12.00	-	12.45	5	5	6	11	ML
Μέση τιμή							18	
Τυπική απόκλιση							15	
Πλήθος τιμών							15	

Πίνακας 7: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. γαιωδών δειγμάτων SC και SC – SM

Γεώτρηση	Βάθος			Προσπάθειες			Αριθμός N	Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.
				1η	2η	3η		
	(m)			Αριθμός κτύπων				
Γ4 (1984)	19.50	-	19.65	50/15	X	X	Άρνηση	SC
Γ2(2003)	20.00	-	20.21	39	50/6	X	Άρνηση	SC – SM
Γ6(1983)	9.00	-	9.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			8	SC
Γ5(1984)	17.00	-	17.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			13	SC
Μέση τιμή							11	
Τυπική απόκλιση							4	
Πλήθος τιμών							2	

**Πίνακας 8: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. γαιωδών δειγμάτων SM**

Γεώτρηση	Βάθος			Προσπάθειες			Αριθμός N	Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.
				1η	2η	3η		
	(m)			Αριθμός κτύπων				
<b>Γ3 (1984)</b>	7.00	-	7.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			8	<b>SM</b>
<b>Γ1 (1983)</b>	4.00	-	4.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			23	<b>SM</b>
	6.00	-	6.45				13	<b>SM</b>
	7.50	-	7.95				21	<b>SM</b>
<b>Γ1(2003)</b>	9.00	-	9.45	5	6	8	14	<b>SM</b>
<b>Γ2 (1983)</b>	2.50	-	2.50	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			Άρνηση	<b>SM</b>
	8.00	-	8.45				41	<b>SM</b>
	12.50	-	12.50				Άρνηση	<b>SM</b>
	14.50	-	14.50				Άρνηση	<b>SM</b>
	16.00	-	16.00				Άρνηση	<b>SM</b>
<b>Γ3(1983)</b>	6.50	-	6.50	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			Άρνηση	<b>SM</b>
	8.50	-	8.95				35	<b>SM</b>
	10.50	-	10.50				Άρνηση	<b>SM</b>
	12.00	-	12.00				Άρνηση	<b>SM</b>
<b>Γ4 (1983)</b>	20.30	-	20.75	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			11	<b>SM</b>
<b>Γ5 (1983)</b>	11.00	-	11.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			36	<b>SM</b>
<b>Γ3 (2003)</b>	3.00	-	3.45	3	4	4	8	<b>SM</b>
	9.00	-	9.45	9	14	19	33	<b>SM</b>
	15.00	-	15.45	6	9	12	21	<b>SM</b>
<b>Μέση τιμή</b>							<b>22</b>	
<b>Τυπική απόκλιση</b>							<b>12</b>	
<b>Πλήθος τιμών</b>							<b>12</b>	

**Πίνακας 9: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. γαιωδών δειγμάτων SW - SM**

Γεώτρηση	Βάθος			Προσπάθειες			Αριθμός N	Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.
				1η	2η	3η		
	(m)			Αριθμός κτύπων				
<b>Γ4 (1984)</b>	7,00	-	7,00	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			Άρνηση	<b>SW - SM</b>
<b>Μέση τιμή</b>							-	
<b>Τυπική απόκλιση</b>							-	
<b>Πλήθος τιμών</b>							-	

**Πίνακας 10: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. γαιωδών δειγμάτων GC και GC - GM**

Γεώτρηση	Βάθος (m)		Προσπάθειες			Αριθμός N	Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	
			1η	2η	3η			
			Αριθμός κτύπων					
Γ4 (1984)	21.00	-	21.15	50/15	X	X	Άρνηση	GC
Γ5(1983)	21.00	-	21.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			23	GC
Γ6(1983)	14.50	-	14.65	50/15	X	X	Άρνηση	GC
	16.00	-	16.20	50/20	X	X	Άρνηση	GC
Γ5(1984)	20.50	-	20.65	50/15	X	X	Άρνηση	GC – GM
Μέση τιμή						23		
Τυπική απόκλιση						-		
Πλήθος τιμών						1		

**Πίνακας 11: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. γαιωδών δειγμάτων GM**

Γεώτρηση	Βάθος (m)		Προσπάθειες			Αριθμός N	Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	
			1η	2η	3η			
			Αριθμός κτύπων					
Γ1 (1983)	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			31	GM
Γ2(1983)	4.50	-	4.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			46	GM
	5.50	-	5.50				Άρνηση	GM
Μέση τιμή						39		
Τυπική απόκλιση						11		
Πλήθος τιμών						2		

**Πίνακας 12: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. γαιωδών δειγμάτων GP, GW – GM και GW – GC**

Γεώτρηση	Βάθος (m)		Προσπάθειες			Αριθμός N	Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	
			1η	2η	3η			
			Αριθμός κτύπων					
Γ3 (1984)	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			10	GW – GM
Γ1(2003)	2.00	-	2.45	10	7	6	13	GP
Γ5(1984)	21.90	-	22.02	50/12	X	X	Άρνηση	GW - GC
Μέση τιμή						12		
Τυπική απόκλιση						2		
Πλήθος τιμών						2		

### 3.3.3 Στάθμη Υπόγειων Υδάτων

Οι μετρήσεις της στάθμης των υπογείων υδάτων την περίοδο της εκτέλεσής τους εντός των οπών των γεωτρήσεων δίνονται στον πίνακα 13. Επίσης παρουσιάζονται στη γεωτεχνική μηκοτομή.

**Πίνακας 13: Ημερήσια πρόοδος εργασιών στάθμες υπόγειων υδάτων στις γεωτρήσεις**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΒΑΘΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ ( m )	ΣΩΛΗΝΩΣΗ ( m )	ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ( m )		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
				Πρωί	Βράδυ	
Γ3 (1984)	4/5/1984	10.65		n/a	1.3	
	7/5/1984	20.40		1.2	ΔΕΝ ΜΕΤΡΗΘΗΚΕ	
Γ1 (1983)	17/8/1983	12.85	-	n/a	ΔΕΝ ΜΕΤΡΗΘΗΚΕ	
	18/8/1 983	20.25	-	4.2	ΔΕΝ ΜΕΤΡΗΘΗΚΕ	
Γ1 (2003)	18/12/2002	15.45	15.00	n/a	3.8	Πιεζόμετρο Φ50 βάθους 25.5 m
	19/12/2002	25.50	24.45	3.5	1.7	
	15/1/2003	25.50	-		0.7	
	24/1 /2003	25.50	-		0.8	
Γ2 (1983)	29/8/1983	6.85		n/a	1.9	
	30/8/1 983	18.25		2.2	3.9	
	31/8/1983	20.45		1.8	ΔΕΝ ΜΕΤΡΗΘΗΚΕ	
Γ3 (1983)	19/8/1983	10.65		n/a	1.5	
	22/8/1983	21.85		1.7	2.3	
	23/8/1983	21.85		2.3	ΔΕΝ ΜΕΤΡΗΘΗΚΕ	
Γ4 (1984)	30/4/1984	2.65		n/a	ΔΕΝ ΜΕΤΡΗΘΗΚΕ	
	2/5/1984	12.35		0.5	9.3	
	3/5/1984	21.30		6.5	ΔΕΝ ΜΕΤΡΗΘΗΚΕ	
Γ2 (2003)	9/1/2003	20.21	18.00	n/a	10.2	Πιεζόμετρο Φ50 βάθους 15.0 m
	15/1/2003	20.21	-		3.5	
	24/1/2003	20.21	-		3.3	
Γ4 (1983)	31/8/1983	7.65		n/a	2.8	
	1/9/1983	18.35		2.0	3.8	
	2/9/1983	20.75		3.6	ΔΕΝ ΜΕΤΡΗΘΗΚΕ	
Γ5 (1983)	23/8/1983	9.65		n/a	2.0	
	24/8/1983	21.45		2.3	4.6	
	25/8/1983	21.45		4.6	ΔΕΝ ΜΕΤΡΗΘΗΚΕ	
Γ6 (1983)	25/8/1983	9.55		n/a	1.3	
	26/8/1983	21.55		2.4	4.7	
	29/8/1983	21.55		4.7	ΔΕΝ ΜΕΤΡΗΘΗΚΕ	

Συνέχεια Πίνακα 13: Ημερήσια πρόοδος εργασιών στάθμες υπόγειων υδάτων στις γεωτρήσεις						
Γ5(1984)	25/4/1984	8.15		n/a	3.0	
	27/4/1984	18.55		3.5	3.5	
	30/4/1984	22.02		6.3	ΔΕΝ ΜΕΤΡΗΘΗΚΕ	
Γ3 (2003)	19/12/2002	9.00	9.00	n/a	3.6	Πιεζόμετρο Φ50 βάθους 16.0 m
	20/12/2002	16.00	15.45	3.2	3.2	
	15/1/2003	16.00	-		3.2	
	<b>24/1/2003</b>	<b>16.00</b>	-		<b>3.7</b>	

Κατά την περίοδο σύνταξης της παρούσας έκθεσης εντοπίστηκαν δύο από τα τρία πιεζόμετρα απλού τύπου που τοποθετήθηκαν στις γεωτρήσεις που εκτελέστηκαν το 2003. Στις 24/10/2005 η στάθμη των υπογείων υδάτων μετρήθηκε σε βάθος 1.0 m από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους στο πιεζόμετρο της γεώτρησης Γ1 (2003) και σε βάθος 3.4 m από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους στο πιεζόμετρο της γεώτρησης Γ2(2003). Το πιεζόμετρο της γεώτρησης Γ3(2003) δεν βρέθηκε. Στις υπόλοιπες γεωτρήσεις δεν είχαν τοποθετηθεί πιεζόμετρα.

### 3.3.4. Αποτελέσματα Εργαστηριακών Δοκιμών

Τα αποτελέσματα των δοκιμών προσδιορισμού των φυσικών χαρακτηριστικών των γαιωδών δειγμάτων του υπεδάφους δίνονται στον πίνακα 14. Τα δοκιμασθέντα δείγματα κατατάσσονται κατά A.U.S.C.S. στους παρακάτω γεωτεχνικούς σχηματισμούς: CH, CL, CL-ML, ML, SC, SC – SM, SW –SC, GC, GC – GM, GM, GW – GM και GP – GM.

**Πίνακας 14: Αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής – φυσικά χαρακτηριστικά**

Γεώτρηση	Βάθος			Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg				Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος		Λόγος κενών
				Αργίλος	Ιλύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>o</sub>
Γ3 (1984)	2.00	-	2.45	7		24	69	GW – GM				NP					
	4.30	-	4.75	10	56	34	0	ML				NP					
	6.00	-	6.50	12		21	67	GW – GM				NP					
	7.00	-	7.45	37		63	0	SM				NP					
	7.50	-	8.00	65		35	0	ML				NP					
	9.50	-	10.00	97		3	0	CL	30.9	31	17	14					
	10.00	-	10.45	99		1	0	CL		31	30	15					
	10.50	-	11.00	99		1	0	CL		16	18	12					
	12.00	-	12.50	99		1	0	CL	29.7	36	17	19					
	14.00	-	14.50	99		1	0	CL	31.6	33	16	17		14.4	19.0		
	14.50	-	14.95	85		15	0	CL		25	17	8					
	15.50	-	16.00	95		5	0	CL		26	17	9					
	16.50	-	17.00	99		1	0	CL	34.7	35	17	18	27.0	14.0	18.9	0.93	
	17.00	-	17.50	95		5	0	CL		30	17	13					
	18.00	-	18.50	99		1	0	CL		37	16	21					
19.00	-	19.50	81		19	0	CL	31.9	29	15	14	27.0	14.9	19.7	0.81		
19.50	-	20.00	54		46	0	ML				NP						
Γ1 (1983)	2.00	-	2.45	9		38	53	GM				NP					
	6.00	-	6.45	41		59	0	SM				NP					
	7.00	-	7.50	26		74	0	SM	22.9			NP		16.6	20.4	0.63	
	9.50	-	10.00	91		9	0	ML	33.8			NP					
	10.00	-	10.45	96		4	0	CL		33	17	16					
	12.00	-	12.45	99		1	0	CL	21.3	28	16	12					
	14.50	-	14.95	94		6	0	CL – ML	30.9	25	19	6					
	17.50	-	18.00	97		3	0	CL	33.2	37	16	21		15.0	20.0		
19.50	-	19.80	97		3	0	ML	41.1	39	17	12	27.0	13.6	19.1	0.99		



**Πίνακας 14: Αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής – φυσικά χαρακτηριστικά**

Γεώτρηση	Βάθος		Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg			Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος		Λόγος κενών	
			Άργιλος	Ιλύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL		PI=LL - PL	G <sub>s</sub>		Ξηρό Y <sub>d</sub>
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>o</sub>	
Γ1 (2003)	3.60	-	4.00	42		31	27	SC	20.6	28	17	11				
	6.40	-	7.00	62		38	0	ML	30.2			NP	27.0	14.9	19.4	
	8.50	-	9.00	6	36	58	0	SM	19.2			NP	26.9	17.7	21.1	
	11.30	-	12.00	13	85	2	0	CL	27.6	32	19	13		14.9	19.4	
	14.40	-	15.00	20	69	11	0	CL – ML	28.0	24	19	5	27.0	15.0	19.3	
	18.50	-	19.30	25	71	2	2	CL	26.2	32	18	14	27.0	14.4	18.2	
	20.60	-	21.00	86		9	5	ML	37.1			NP				
	22.40	-	23.00	89		10	1	CL	23.3	34	17	17	27.0	16.4	20.3	
24.50	-	25.00	57		38	5	ML	18.5			NP	27.0	18.0	21.3		
Γ2(1983)	2.00	-	2.50	49		50	1	SM	19.8			NP		17.8	21.3	0.52
	6.50	-	7.00	11		36	53	GM				NP				
	8.00	-	8.45	26		50	24	SM				NP				
	9.00	-	9.50	86		14	0	ML				NP				
	12.00	-	12.50	29		68	3	SM				NP				
	14.50	-	15.00	49		51	0	SM				NP				
	16.00	-	16.50	32		45	23	SM				NP				
	20.00	-	20.45	96		4	0	CL		42	19	23				
Γ3(1983)	1.50	-	2.00	63		36	1	CL – ML	20.3	23	17	6				
	2.50	-	3.00	90		10	0	CL		27	16	11				
	4.00	-	4.50	97		3	0	CL	26.1	40	19	21				
	5.00	-	5.50	47		31	22	SC		30	13	17				
	8.50	-	9.00	30		62	8	SM				NP				
	10.00	-	10.50	25		50	2	SM				NP				
	15.50	-	16.00	98		25	0	CH	50.0	56	23	33				
	16.50	-	17.00	95		5	0	CL		46	18	28				
	18.00	-	18.50	94		6	0	CL	25.0	38	17	21		16.8	21.0	
21.00	-	21.40	91		9	0	CL	25.2	35	15	20	27.0	16.6	20.8	0.62	

**Πίνακας 14: Αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής – φυσικά χαρακτηριστικά**

Γεώτρηση	Βάθος		Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg			Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος		Λόγος κενών		
			Άργιλος	Ιλύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL		PI=LL - PL	G <sub>s</sub>		Ξηρό Y <sub>d</sub>	Υγρό Y <sub>u</sub>
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>o</sub>		
Γ4 (1984)	1.00	-	1.50	33		14	53	GC		30	16	14					
	2.00	-	2.50	88		12	0	CL		30	16	14					
	3.50	-	4.00	99		1	0	CH	35.6	51	19	32					
	4.00	-	4.50	59		41	0	CL		28	12	16					
	5.50	-	6.00	89		11	0	CL		41	14	27					
	7.00	-	7.50	11		66	23	SW – SM				NP					
	7.50	-	8.00	31		50	19	SW – SC		18	12	6					
	8.00	-	8.50	89		11	0	CH	54.4	61	25	36		11.0	17.0		
	8.50	-	9.00	95		5	0	CL		49	20	29					
	10.50	-	11.00	95		5	0	CL	21.0	29	16	13					
	11.50	-	12.00	93		7	0	CL		48	17	31					
	13.50	-	14.00	98		2	0	CH	50.8	61	23	38	27.0	11.2	16.9	1.41	
	14.00	-	14.50	96		4	0	CH		54	22	32					
	16.00	-	16.50	98		2	0	CL	37.1	43	17	26		13.1	18.0		
	16.50	-	17.00	93		7	0	CL		38	20	18					
	18.50	-	19.00	98		2	0	CL	25.9	44	17	27	27.0	15.7	19.7	0.73	
	19.00	-	19.50	47		33	20	SC		26	12	14					
	20.00	-	20.50	22		39	39	SC		22	12	10					
21.15	-	21.30	14		29	57	GC		45	11	34						
Γ2(2003)	1.60	-	2.00	98		2	0	ML	25.9	48	28	20					
	3.60	-	4.20	22	65	11	2	CH	34.7	52	25	27	27.1	13.0	17.5		
	5.40	-	6.00	66		34	0	ML	23.1			NP	27.0	16.0	19.7		
	7.70	-	8.40	28	65	5	2	CL	27.9	42	20	22	27.1	15.7	20.0		
	10.80	-	11.50	11	70	19	0	ML	21.9			NP	27.0	15.5	19.6		
	13.50	-	14.00	30	67	3	0	CL	29.3	36	18	18	27.1	13.8	18.5		
	16.00	-	16.70	14	69	17	0	CL	34.6	28	18	10	27.0	13.7	18.4		
18.80	-	19.40	89		11	0	CL – ML	21.1	27	20	7	27.0	16.7	20.2			

**Πίνακας 14: Αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής – φυσικά χαρακτηριστικά**

Γεώτρηση	Βάθος		Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg				Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος		Λόγος κενών
			Άργιλος	Ιλύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>o</sub>	
Γ4 (1983)	1.50	-	2.00	97	3	0	CL	26.6	37	18	19		15.8	20.0		
	2.50	-	3.00	90	10	0	CL		39	17	22					
	4.00	-	4.50	83	17	0	CL	25.4	27	15	12					
	6.00	-	6.50	98	2	0	CL	27.5	41	18	23					
	9.50	-	10.00	98	2	0	CL	29.1	49	25	31		15.5	20.0		
	11.00	-	11.50	89	2	0	CL				7					
	12.50	-	13.00	97	3	0	CL	29.8	35	19	16		15.4	20.0		
	14.50	-	15.00	98	2	0	CH	44.9	61	22	39					
	16.50	-	17.00	95	5	0	CL	27.2	36	18	18					
	20.00	-	20.30	52	40	8	SM				NP					
Γ5(1983)	1.50	-	2.00	90	10	0	CL	15.6	30	16	14	27.0	18.4	21.2	0.47	
	3.50	-	4.00	62	38	0	CL	20.8	30	13	17					
	6.00	-	6.50	92	8	0	CL	23.2	28	16	12		17.0	21.0		
	8.50	-	9.00	98	2	0	CL	27.4	42	16	26		15.7	20.0		
	11.00	-	11.45	40	35	25	SM				NP					
	13.50	-	14.00	97	3	0	CL	27.9	32	15	17		15.6	20.0		
	16.00	-	16.50	87	13	0	CL	26.8	29	15	14					
	18.50	-	19.00	92	8	0	CL	26.1	29	16	13	27.0	16.1	20.3	0.68	
	21.00	-	21.45	26	36	38	GC		22	14	8					
Γ6(1983)	1.00	-	1.50	87	13	0	CL		31	33	15					
	2.50	-	3.00	85	14	1	CL	18.1	34	16	19		17.8	21.0		
	4.00	-	4.45	87	13	0	CL		14	15	19					
	6.50	-	7.00	67	33	0	ML	24.7			NP			20.1	0.68	
	7.00	-	7.45	95	5	0	CL		27	18	9					
	9.00	-	9.45	45	43	12	SC – SM		21	16	5					
	11.00	-	11.50	95	5	0	CH	29.7	54	28	34		14.6	19.0		
	13.50	-	14.00	99	1	0	CL	25.5	20	15	13		15.9	20.00		

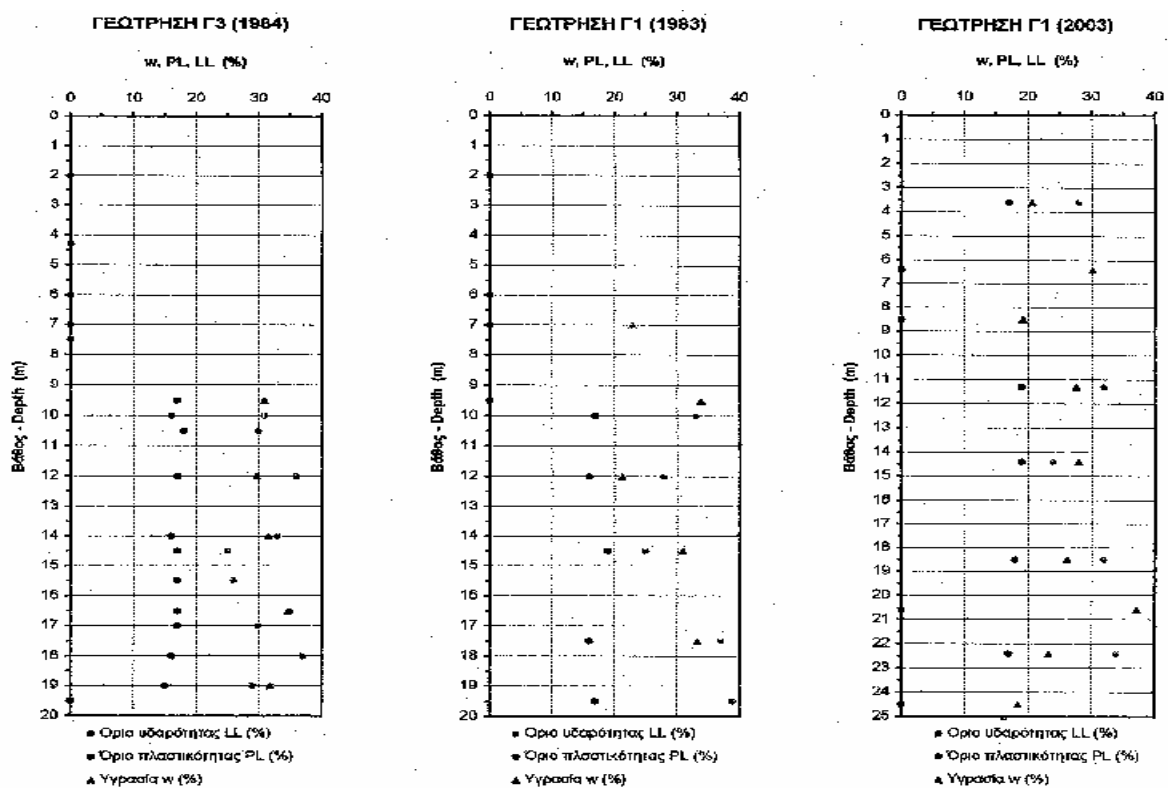
**Πίνακας 14: Αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής – φυσικά χαρακτηριστικά**

Γεώτρηση	Βάθος		Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg				Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος		Λόγος κενών
			Άργιλος	Ιλύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>o</sub>	
Γ6(1983)	15.50	-	16.00	25		30	45	GC		25	13	12				
	18.00	-	18.50	88		12	0	CL	25.5	29	24	15				
	20.50	-	21.00	56		43	1	CL		14	13	11				
Γ5(1984)	1.50	-	2.00	83		16	1	CL	21.8	28	17	11		17.2	21.0	
	2.50	-	2.95	92		8	0	CL		39	17	22				
	4.50	-	5.00	72		27	1	CL	23.6	27	14	13				
	5.00	-	5.45	72		24	4	ML				NP				
	6.00	-	6.50	64		36	0	ML				NP				
	7.00	-	7.50	55		42	3	CL	24.3	31	13	18				
	7.50	-	7.95	66		34	0	CL		23	15	8				
	8.50	-	9.00	82		18	0	CL		24	16	8				
	9.50	-	10.00	87		13	0									
	10.00	-	10.45	93		7	0	CL	26.7	30	17	13				
	11.50	-	12.00	88		12	0	CL	22.9	26	16	10		16.3	20.0	
	12.00	-	12.50	73		23	4	CL		26	13	13				
	14.50	-	15.00	96		4	0	CL	24.2	36	15	21		16.9	21.0	
	15.00	-	15.45	59		34	7	CL		22	15	7				
	16.00	-	16.50	60		40	0	CL - ML		21	15	6				
	17.00	-	17.45	26		38	36	SC		18	11	7				
	17.50	-	18.00	99		1	0	CL	29.6	43	17	26	27.0	15.1	19.6	0.79
	18.00	-	18.45	80		20	0	CL		28	13	15				
	19.00	-	19.50	55		45	0	CL		21	13	8				
	20.00	-	20.50	6		13	81	GW - GC	22.9	22	13	9				
20.50	-	20.65	17		22	61	GC - GM		18	11	7					
21.50	-	21.90	9		18	73	GW - GC		22	11	11					
Γ3(2003)	1.40	-	1.80	67		31	2	CL	14.5	27	16	11				
	4.00	-	4.40	47		46	7	SM	20.6			NP				

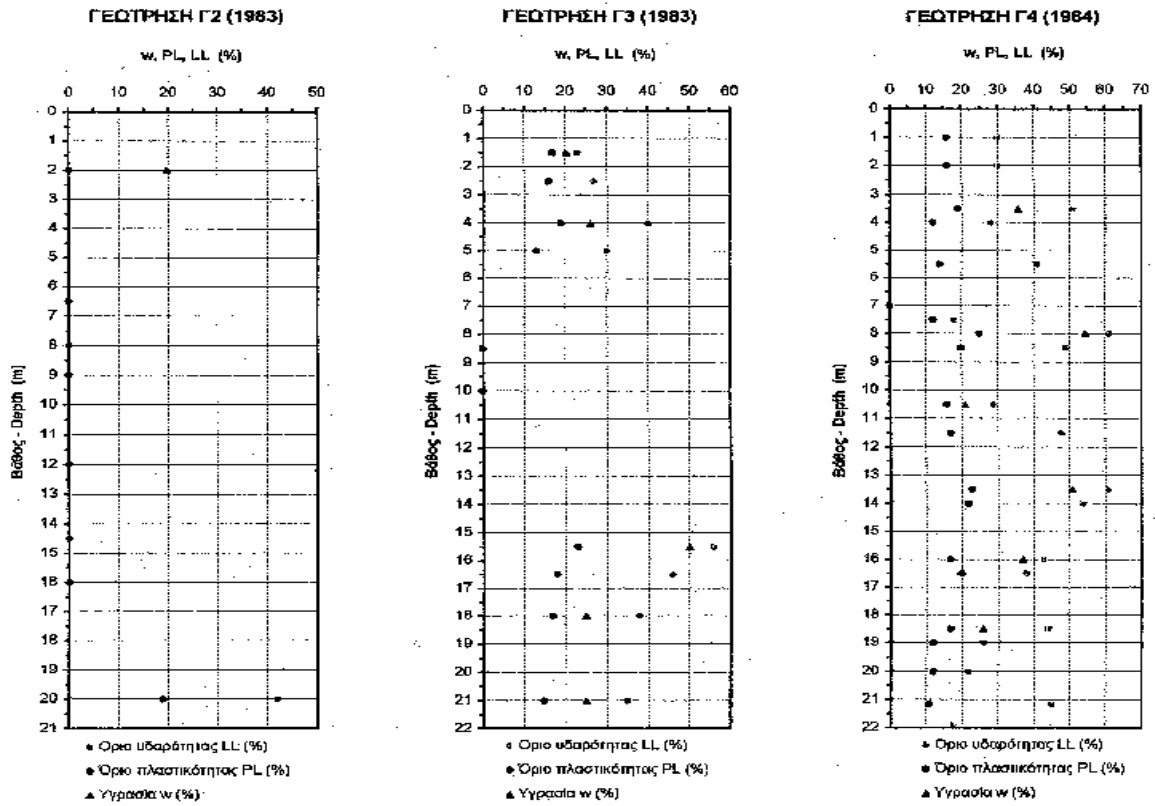
Πίνακας 14: Αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής – φυσικά χαρακτηριστικά																
Γεώτρηση	Βάθος		Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg			Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος		Λόγος κενών	
			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	Υγρό Y <sub>u</sub>	e <sub>o</sub>					
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)		(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )		
Γ3(2003)	7.50	-	8.00	12	46	39	3	ML	24.9			NP	27.1	16.7	20.5	
	9.60	-	10.00	18		45	37	SM	15.3			NP				
	10.40	-	11.00	15	61	22	2	CL – ML	21.4	22	18	4		15.7	19.9	
	12.50	-	13.10	58		40	2	ML	24.2			NP		16.8	20.5	
	14.50	-	14.90	27		65	8	SM	12.4			NP				
	15.50	-	16.00	25	73	2	0	CL	26.2	34	23	11	27.0	15.6	19.6	
Μέση τιμή			72		21	8		27.2	33	17	17	27.0	15.5	18.8	0.77	
Τυπική απόκλιση			72		21	17		7.7	10	3	8	0.0	1.6	1.1	0.25	
Πλήθος τιμών			140		140	140		75	103	103	103	25	46	47	12	

Η μεταβολή της του ορίου υδαρότητας, του ορίου πλαστικότητας και της φυσικής υγρασίας των γαιωδών δειγμάτων του υπεδάφους δίνεται ανά γεώτρηση στα διαγράμματα 2.1 ως 2.4.

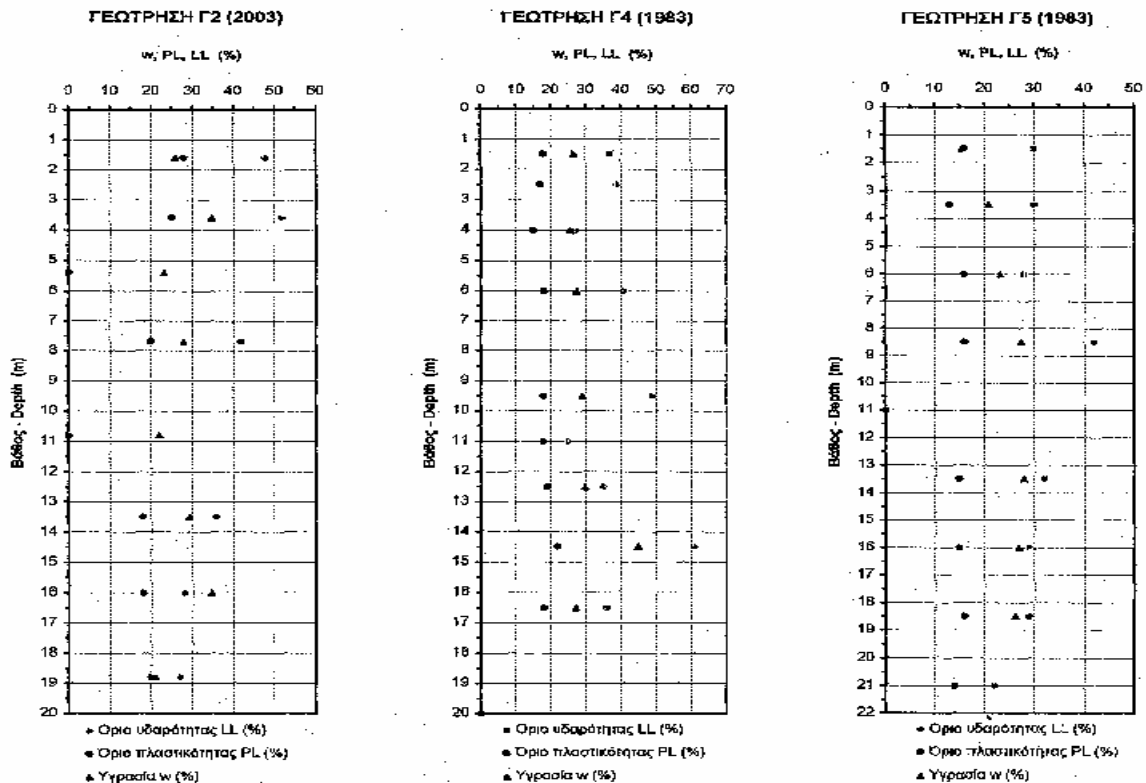
**Διάγραμμα 2.1: Μεταβολή της φυσικής υγρασίας και των ορίων A.U.S.C.S. με το βάθος στις γεωτρήσεις Γ3 (1984), Γ1 (1983) και Γ1 (2003)**



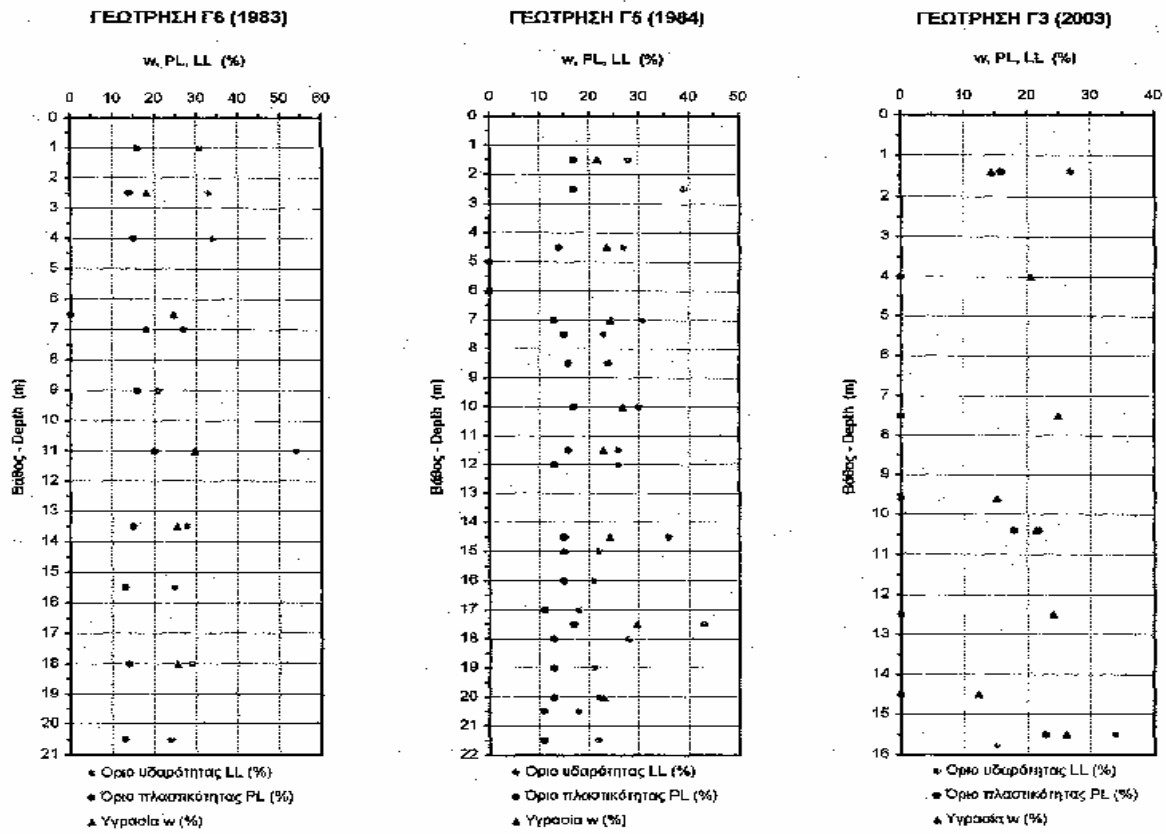
Διάγραμμα 2.2: Μεταβολή της φυσικής υγρασίας και των ορίων A.U.S.C.S. με Το βάθος στις γεωτρήσεις Γ2 (1983), Γ3 (1983) και Γ4 (1984)



Διάγραμμα 2.3: Μεταβολή της φυσικής υγρασίας και των ορίων A.U.S.C.S. με το βάθος στις γεωτρήσεις Γ2 (2003), Γ4 (1983) και Γ5 (1983)



Διάγραμμα 2.4: Μεταβολή της φυσικής υγρασίας και των ορίων A.U.S.C.S. με το βάθος στις γεωτρήσεις Γ6 (1983), Γ5 (1984) και Γ3 (2003)



Τα αποτελέσματα των δοκιμών προσδιορισμού της αντοχής και της συμπεριφοράς των γαιωδών δειγμάτων του υπεδάφους δίνονται στον πίνακα 15.







Με βάση τα αποτελέσματα των δοκιμών κατάταξης τα γαιώδη δείγματα διακρίνονται οι παρακάτω γεωτεχνικοί σχηματισμοί: CH, CL & CL-ML, ML, SC & SC-SM, SM, SM-SC & SW-SM, GC & GC-GM, GM, GW-GM & GP-GM.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών προσδιορισμού των φυσικών χαρακτηριστικών των γαιωδών δειγμάτων του υπεδάφους που ανήκουν σε καθένα από τους παραπάνω γεωτεχνικούς σχηματισμούς δίνονται ανά γεωτεχνικό σχηματισμό στους πίνακες 16 ως 24.

**Πίνακας 16: Δοκιμές κατάταξης γαιωδών δειγμάτων CH**

Γεώτρηση	Βάθος			Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg				Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος		Λόγος κενών
				Άργιλος	Ιλύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>o</sub>
Γ3(1983)	15.50	-	16.00	98		25	0	CH	50.0	56	23	33					
Γ4 (1984)	3.50	-	4.00	99		1	0	CH	35.6	51	19	32					
	8.00	-	8.50	89		11	0	CH	54.4	61	25	36		11.0	17.0		
	13.50	-	14.00	98		2	0	CH	50.8	61	23	38	27.0	11.2	16.9	1.41	
	14.00	-	14.50	96		4	0	CH		54	22	32					
Γ2(2003)	3.60	-	4.20	22	65	11	2	CH	34.7	52	25	27	27.1	13.0	17.5		
Γ4 (1983)	14.50	-	1500	98		2	0	CH	44.9	61	22	39					
Γ6(1983)	11.00	-	11.50	95		5	0	CH	29.7	54	28	34		14.6	19.0		
Μέση τιμή				95		5	0		42.9	56	22	34	27.1	12.5	17.6	1.41	
Τυπική απόκλιση				5		4	1		9.5	4	2	4	0.1	1.7	1.0	-	
Πλήθος τιμών				8		8	8		7	8	8	8	2	4	4	1	

**Πίνακας 17: Δοκιμές κατάταξης γαιωδών δειγμάτων CL & CL - ML**

Γεώτρηση	Βάθος			Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg				Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος		Λόγος κενών
				Άργιλος	Ιλύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>o</sub>
Γ3 (1984)	9.50	-	10.00	97		3	0	CL	30.9	31	17	14					
	10.00	-	10.45	99		1	0	CL		31	30	15					
	10.50	-	11.00	99		1	0	CL		16	18	12					
	12.00	-	12.50	99		1	0	CL	29.7	36	17	19					
	14.00	-	14.50	99		1	0	CL	31.6	33	16	17		14.4	19.0		
	14.50	-	14.95	85		15	0	CL		25	17	8					
	15.50	-	16.00	95		5	0	CL		26	17	9					
	16.50	-	17.00	99		1	0	CL	34.7	35	17	18	27.0	14.0	18.9	0.93	
	17.00	-	17.50	95		5	0	CL		30	17	13					
	18.00	-	18.50	99		1	0	CL		37	16	21					
19.00	-	19.50	81		19	0	CL	31.9	29	15	14	27.0	14.9	19.7	0.81		

**Συνέχεια Πίνακα 17: Δοκιμές κατάταξης γαιωδών δειγμάτων CL & CL - ML**

Γ1 (1983)	10.00	-	10.45	96	4	0	CL		33	17	16					
	12.00	-	12.45	99	1	0	CL	21.3	28	16	12					
	14.50	-	14.95	94	6	0	CL - ML	30.9	25	19	6					
	17.50	-	18.00	97	3	0	CL	33.2	37	16	21		15.0	20.0		
Γ1 (2003)	11.30	-	12.00	13	85	2	0	CL	27.6	32	19	13		14.9	19.4	
	14.40	-	15.00	20	69	11	0	CL - ML	28.0	24	19	5	27.0	15.0	19.3	
	18.50	-	19.30	25	71	2	2	CL	26.2	32	18	14	27.0	14.4	18.2	
	22.40	-	23.00	89		10	1	CL	23.3	34	17	17	27.0	16.4	20.3	
Γ2(1983)	20.00	-	20.45	96		4	0	CL		42	19	23				
Γ3(1983)	1.50	-	2.00	63		36	1	CL - ML	20.3	23	17	6				
	2.50	-	3.00	90		10	0	CL		27	16	11				
	4.00	-	4.50	97		3	0	CL	26.1	40	19	21				
	16.50	-	17.00	95		5	0	CL		46	18	28				
	18.00	-	18.50	94		6	0	CL	25.0	38	17	21		16.8	21.0	
	21.00	-	21.40	91		9	0	CL	25.2	35	15	20	27.0	16.6	20.8	0.62
Γ4 (1984)	2.00	-	2.50	88		12	0	CL		30	16	14				
	4.00	-	4.50	59		41	0	CL		28	12	16				
	5.50	-	6.00	89		11	0	CL		41	14	27				
	8.50	-	9.00	95		5	0	CL		49	20	29				
	10.50	-	11.00	95		5	0	CL	21.0	29	16	13				
	11.50	-	12.00	93		7	0	CL		48	17	31				
	16.00	-	16.50	98		2	0	CL	37.1	43	17	26		13.1	18.0	
	16.50	-	17.00	93		7	0	CL		38	20	18				
18.50	-	19.00	98		2	0	CL	25.9	44	17	27	27.0	15.7	19.7	0.73	
Γ2(2003)	7.70	-	8.40	28	65	5	2	CL	27.9	42	20	22	27.1	15.7	20.0	
	13.50	-	14.00	30	67	3	0	CL	29.3	36	18	18	27.1	13.8	18.5	
	16.00	-	16.70	14	69	17	0	CL	34.6	28	18	10	27.0	13.7	18.4	
	18.80	-	19.40	89		11	0	CL - ML	21.1	27	20	7	27.0	16.7	20.2	
Γ4 (1983)	1.50	-	2.00	97		3	0	CL	26.6	37	18	19		15.8	20.0	
	2.50	-	3.00	90		10	0	CL		39	17	22				
	4.00	-	4.50	83		17	0	CL	25.4	27	15	12				
	6.00	-	6.50	98		2	0	CL	27.5	41	18	23				
	9.50	-	10.00	98		2	0	CL	29.1	49	25	31		15.5	20.0	
	11.00	-	11.50	89		2	0	CL				7				
	12.50	-	13.00	97		3	0	CL	29.8	35	19	16		15.4	20.0	
16.50	-	17.00	95		5	0	CL	27.2	36	18	18					
Γ5(1983)	1.50	-	2.00	90		10	0	CL	15.6	30	16	14	27.0	18.4	21.2	0.47
	3.50	-	4.00	62		38	0	CL	20.8	30	13	17				
	6.00	-	6.50	92		8	0	CL	23.2	28	16	12		17.0	21.0	
	8.50	-	9.00	98		2	0	CL	27.4	42	16	26		15.7	20.0	

**Συνέχεια Πίνακα 17: Δοκιμές κατάταξης γαιωδών δειγμάτων CL & CL - ML**

Γ5(1983)	13.50	-	14.00	97	3	0	CL	27.9	32	15	17		15.6	20.0	
	16.00	-	16.50	87	13	0	CL	26.8	29	15	14				
	18.50	-	19.00	92	8	0	CL	26.1	29	16	13	27.0	16.1	20.3	0.68
Γ6(1983)	1.00	-	1.50	87	13	0	CL		31	33	15				
	2.50	-	3.00	85	14	1	CL	18.1	34	16	19		17.8	21.0	
	4.00	-	4.45	87	13	0	CL		14	15	19				
	7.00	-	7.45	95	5	0	CL		27	18	9				
	13.50	-	14.00	99	1	0	CL	25.5	20	15	13		15.9	20.00	
	18.00	-	18.50	88	12	0	CL	25.5	29	24	15				
Γ5(1984)	20.50	-	21.00	56	43	1	CL		14	13	11				
	1.50	-	2.00	83	16	1	CL	21.8	28	17	11		17.2	21.0	
	2.50	-	2.95	92	8	0	CL		39	17	22				
	4.50	-	5.00	72	27	1	CL	23.6	27	14	13				
	7.00	-	7.50	55	42	3	CL	24.3	31	13	18				
	7.50	-	7.95	66	34	0	CL		23	15	8				
	8.50	-	9.00	82	18	0	CL		24	16	8				
	10.00	-	10.45	93	7	0	CL	26.7	30	17	13				
	11.50	-	12.00	88	12	0	CL	22.9	26	16	10		16.3	20.0	
	12.00	-	12.50	73	23	4	CL		26	13	13				
	14.50	-	15.00	96	4	0	CL	24.2	36	15	21		16.9	21.0	
	15.00	-	15.45	59	34	7	CL		22	15	7				
	16.00	-	16.50	60	40	0	CL - ML		21	15	6				
17.50	-	18.00	99	1	0	CL	29.6	43	17	26	27.0	15.1	19.6	0.79	
18.00	-	18.45	80	20	0	CL		28	13	15					
19.00	-	19.50	55	45	0	CL		21	13	8					
Γ3(2003)	1.40	-	1.80	67	31	2	CL	14.5	27	16	11				
	10.40	-	11.00	15	61	22	CL - ML	21.4	22	18	4		15.7	19.9	
	815.50	-	16.00	25	73	2	CL	26.2	34	23	11	27.0	15.6	19.6	
Μέση τιμή				88	11	0		26.1	32	17	16	27.0	15.7	19.9	0.72
Τυπική απόκλιση				12	12	1		4.6	7	2	6	0.0	1.2	0.9	0.15
Πλήθος τιμών				79	79	79		49	79	79	79	10	32	32	7

**Πίνακας 18: Δοκιμές κατάταξης γαιωδών δειγμάτων ML**

Γεώτρηση	Βάθος			Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg				Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος		Λόγος κενών
				Άργιλος	Ιλύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>o</sub>
Γ3 (1984)	4.30	-	4.75	10	56	34	0	ML				NP					
	7.50	-	8.00	65		35	0	ML				NP					
	19.50	-	20.00	54		46	0	ML				NP					
Γ1 (1983)	9.50	-	10.00	91		9	0	ML	33.8			NP					
	19.50	-	19.80	97		3	0	ML	41.1	39	17	12	27.0	13.6	19.1	0.99	
Γ1 (2003)	6.40	-	7.00	62		38	0	ML	30.2			NP	27.0	14.9	19.4		
	20.60	-	21.00	86		9	5	ML	37.1			NP					
	24.50	-	25.00	57		38	5	ML	18.5			NP	27.0	18.0	21.3		
Γ2(1983)	9.00	-	9.50	86		14	0	ML				NP					
Γ2(2003)	1.60	-	2.00	98		2	0	ML	25.9	48	28	20					
	5.40	-	6.00	66		34	0	ML	23.1			NP	27.0	16.0	19.7		
	10.80	-	11.50	11	70	19	0	ML	21.9			NP	27.0	15.5	19.6		
Γ6(1983)	6.50	-	7.00	67		33	0	ML	24.7			NP			20.1	0.68	
Γ5(1984)	5.00	-	5.45	72		24	4	ML				NP					
	6.00	-	6.50	64		36	0	ML				NP					
Γ3(2003)	7.50	-	8.00	12	46	39	3	ML	24.9			NP	27.1	16.7	20.5		
	12.50	-	13.10	58		40	2	ML	24.2			NP		16.8	20.5		
Μέση τιμή				71		27	1		27.8	44	23	16	27.0	15.9	20.0	0.84	
Τυπική απόκλιση				13		14	2		7.0	6	8	6	0.0	1.4	0.7	0.22	
Πλήθος τιμών				17		17	17		11	2	2	2	6	7	8	2	

**Πίνακας 19: Δοκιμές κατάταξης γαιωδών δειγμάτων SC & SC – SM**

Γεώτρηση	Βάθος			Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg				Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος		Λόγος κενών
				Άργιλος	Ιλύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>o</sub>
Γ1 (2003)	3.60	-	4.00	42		31	27	SC	20.6	28	17	11					
Γ3(1983)	5.00	-	5.50	47		31	22	SC		30	13	17					
Γ4 (1984)	19.00	-	19.50	47		33	20	SC		26	12	14					

**Συνέχεια Πίνακα 19: Δοκιμές κατάταξης γαιωδών δειγμάτων SC & SC – SM**

Γ4 (1984)	20.00	-	20.50	22	39	39	SC		22	12	10			
Γ6(1983)	9.00	-	9.45	45	43	12	SC – SM		21	16	5			
Γ5(1984)	17.00	-	17.45	26	38	36	SC		18	11	7			
Μέση τιμή				38	36	26		20.6	24	14	11			
Τυπική απόκλιση				11	5	10		-	5	2	4			
Πλήθος τιμών				6	6	6		1	6	6	6			

**Πίνακας 20: Δοκιμές κατάταξης γαιωδών δειγμάτων SM**

Γεώτρηση	Βάθος			Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg				Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος		Λόγος κενών
				Άργιλος	Πύς	Αμμος	Χάλικες			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>o</sub>	
Γ3 (1984)	7.00	-	7.45	37	63	0	SM				NP						
Γ1 (1983)	6.00	-	6.45	41	59	0	SM				NP						
	7.00	-	7.50	26	74	0	SM	22.9			NP		16.6	20.4	0.63		
Γ1 (2003)	8.50	-	9.00	6	36	58	0	SM	19.2		NP	26.9	17.7	21.1			
Γ2(1983)	2.00	-	2.50	49	50	1	SM	19.8			NP		17.8	21.3	0.52		
	8.00	-	8.45	26	50	24	SM				NP						
	12.00	-	12.50	29	68	3	SM				NP						
	14.50	-	15.00	49	51	0	SM				NP						
	16.00	-	16.50	32	45	23	SM				NP						
Γ3(1983)	8.50	-	9.00	30	62	8	SM				NP						
	10.00	-	10.50	25	50	2	SM				NP						
Γ4 (1983)	20.00	-	20.30	52	40	8	SM				NP						
Γ5(1983)	11.00	-	11.45	40	35	25	SM				NP						
Γ3(2003)	4.00	-	4.40	47	46	7	SM	20.6			NP						
	9.60	-	10.00	18	45	37	SM	15.3			NP						
	14.50	-	14.90	27	65	8	SM	12.4			NP						
Μέση τιμή				36	54	11		18.4			26.9	17.4	20.9	0.58			
Τυπική απόκλιση				10	11	12		3.8			-	0.7	0.5	0.08			
Πλήθος τιμών				16	16	16		6			1	3	3	2			



**Πίνακας 21: Δοκιμές κατάταξης γαιωδών δειγμάτων SW – SM & SW – SC**

Γεώτρηση	Βάθος			Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg				Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος			Λόγος κενών
				Άργιλος	Ιλύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	Υγρό Y <sub>u</sub>	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )			
Γ4 (1984)	7.00	-	7.50	11		66	23	SW – SM				NP						
	7.50	-	8.00	31		50	19	SW – SC		18	12	6						
Μέση τιμή				21		58	21			18	12	6						
Τυπική απόκλιση				14		11	3			-	-	-						
Πλήθος τιμών				2		2	2			1	1	1						

**Πίνακας 22: Δοκιμές κατάταξης γαιωδών δειγμάτων GC & GC – GM**

Γεώτρηση	Βάθος			Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg				Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος			Λόγος κενών
				Άργιλος	Ιλύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	Υγρό Y <sub>u</sub>	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )			
Γ4 (1984)	1.00	-	1.50	33		14	53	GC		30	16	14						
	21.15	-	21.30	14		29	57	GC		45	11	34						
Γ5(1983)	21.00	-	21.45	26		36	38	GC		22	14	8						
Γ6(1983)	15.50	-	16.00	25		30	45	GC		25	13	12						
Γ5(1984)	20.50	-	20.65	17		22	61	GC – GM		18	11	7						
Μέση τιμή				23		26	51			28	13	15						
Τυπική απόκλιση				8		8	9			10	2	11						
Πλήθος τιμών				5		5	5			5	5	5						

**Πίνακας 23: Δοκιμές κατάταξης γαιωδών δειγμάτων GM**

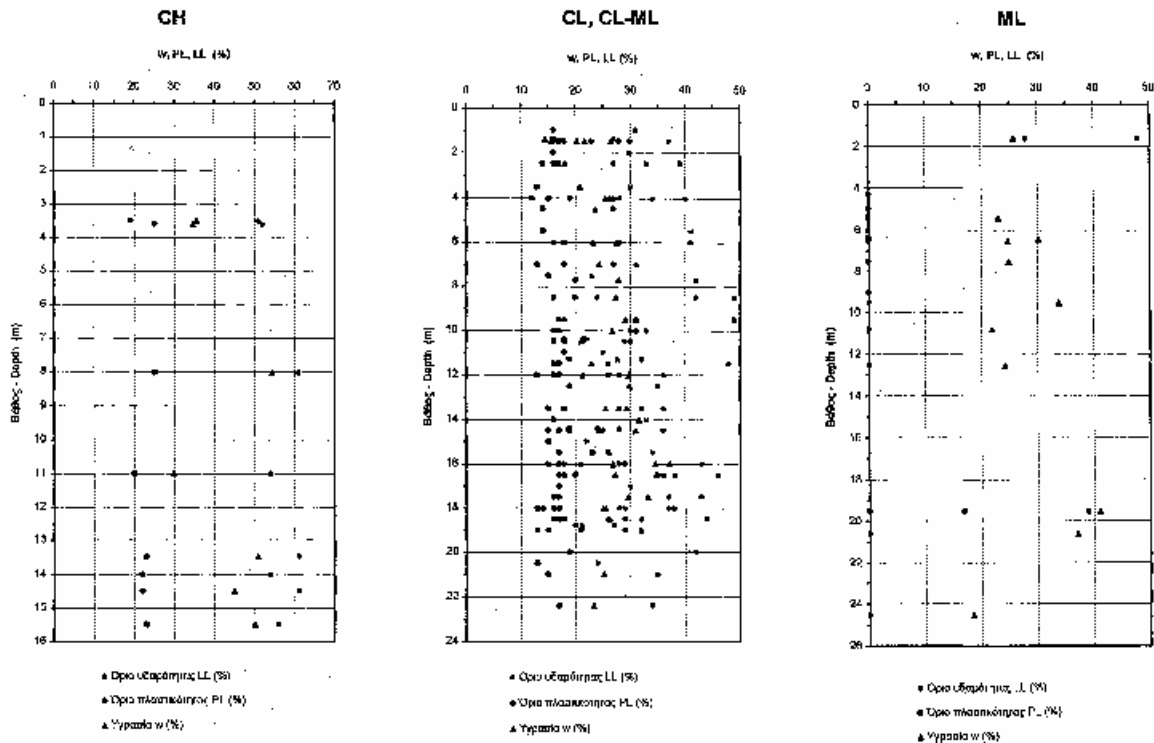
Γεώτρηση	Βάθος			Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg				Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος			Λόγος κενών
				Άργιλος	Ιλύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	Υγρό Y <sub>u</sub>	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )			
Γ1 (1983)	2.00	-	2.45	9		38	53	GM				NP						
Γ2(1983)	6.50	-	7.00	11		36	53	GM				NP						
Μέση τιμή				10		37	53											
Τυπική απόκλιση				1		1	0											
Πλήθος τιμών				2		2	2											

**Πίνακας 24: Δοκιμές κατάταξης γαιωδών δειγμάτων GW – GM & GW – GC**

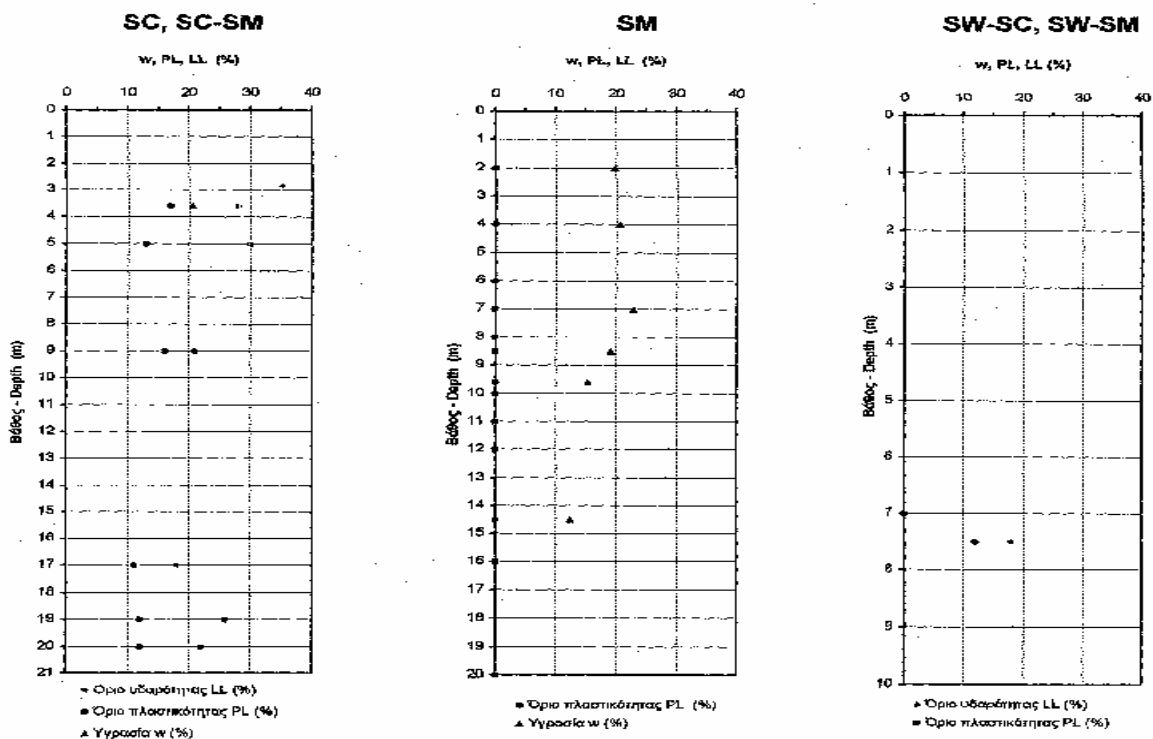
Γεώτρηση	Βάθος			Κοκκομετρική διαβάθμιση				Κατάταξη κατά A.U.S.C.S.	Ποσοστό Υγρασίας	Όρια Atterberg				Ειδικό βάρος στερεών	Φαινόμενο βάρος		Λόγος κενών
				Άργιλος	Πύς	Άμμος	Χάλικες			W	LL	PL	PI=LL - PL		G <sub>s</sub>	Ξηρό Y <sub>d</sub>	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>o</sub>	
Γ3 (1984)	2.00	-	2.45	7	24	69	GW – GM				NP						
	6.00	-	6.50	12	21	67	GW – GM				NP						
Γ5(1984)	20.00	-	20.50	6	13	81	GW – GC	22.9	22	13	9						
	21.50	-	21.90	9	18	73	GW – GC		22	11	11						
Μέση τιμή				9	19	73		22.9	22	12	10						
Τυπική απόκλιση				3	5	6		-	0	1	1						
Πλήθος τιμών				4	4	4		1	2	2	2						

Η μεταβολή του ορίου υδαρότητας, του ορίου πλαστικότητας και της φυσικής υγρασίας των γαιωδών δειγμάτων του υπεδάφους ανά γεωτεχνικό σχηματισμό δίνεται στα διαγράμματα 3.1 ως 3.3.

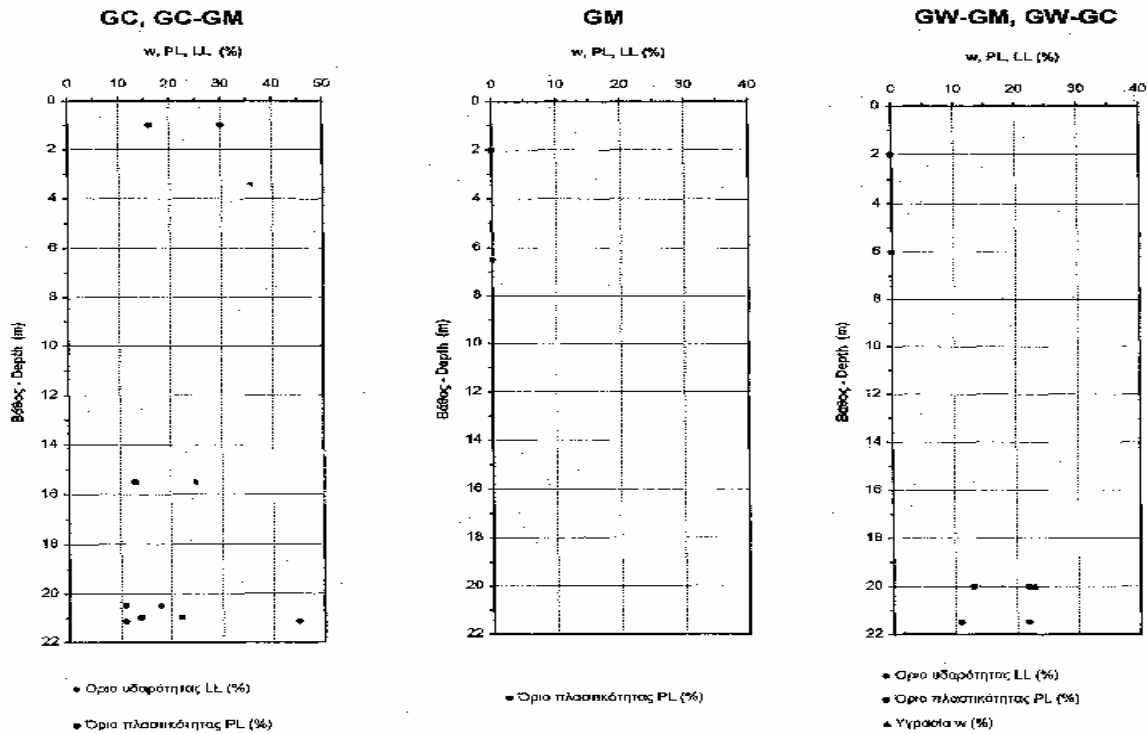
**Διάγραμμα 3.1: Μεταβολή της φυσικής υγρασίας και των ορίων Atteberg με το βάθος για δείγματα CH, CL & CL-ML και ML**



**Διάγραμμα 3.2: Μεταβολή της φυσικής υγρασίας και των ορίων Atteberg με το βάθος για δείγματα SC & SC-SM, SM και SW – SC & SW – SM**

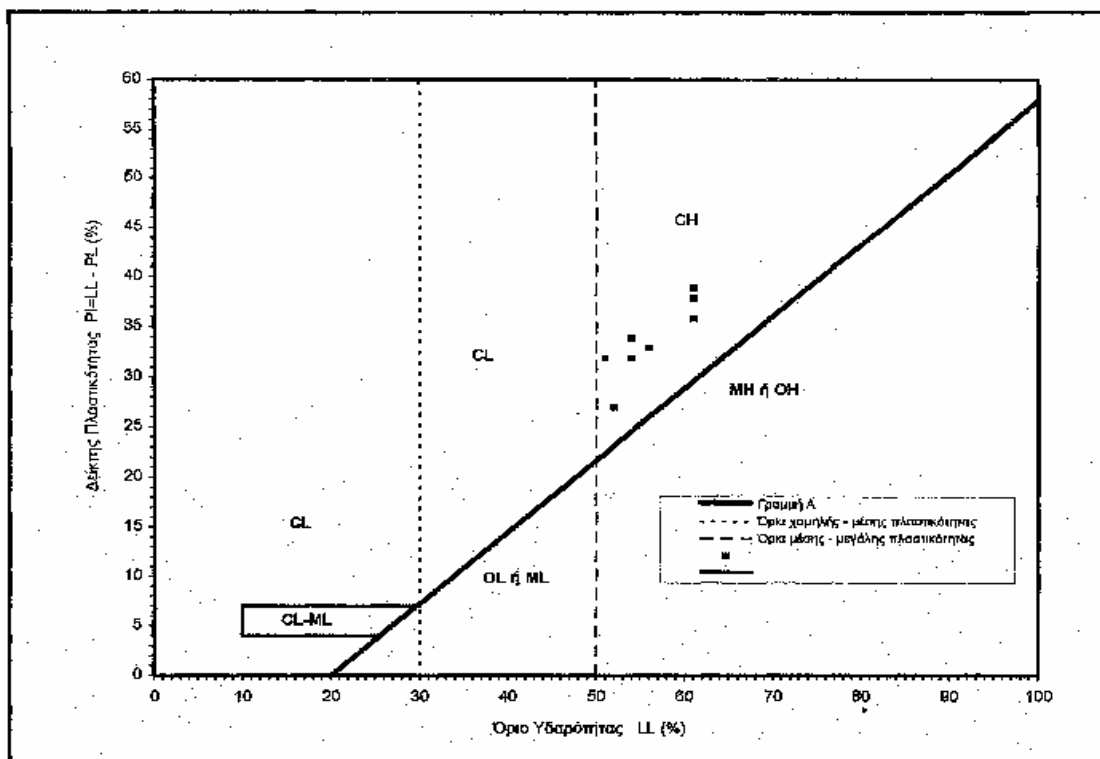


**Διάγραμμα 3.3: Μεταβολή της φυσικής υγρασίας και των ορίων Atteberg με το βάθος για δείγματα GC & GC-GM, GM και GW-GM & GW-GC**

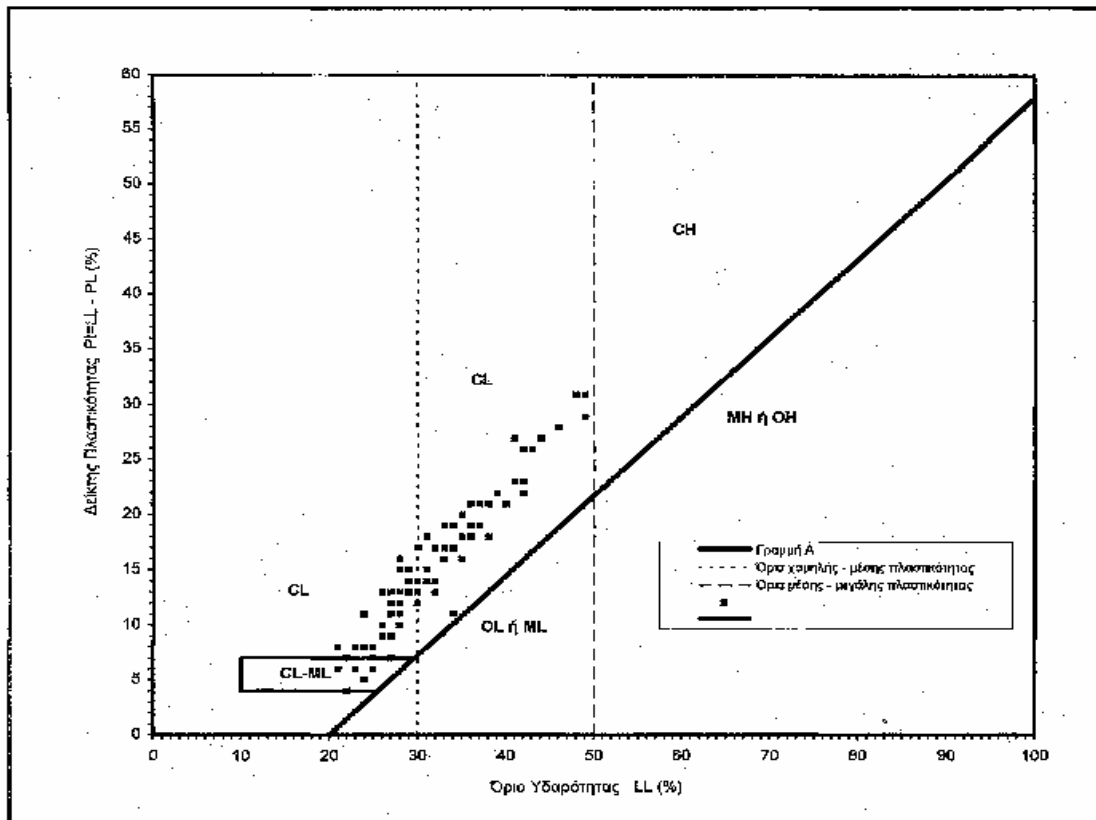


Τα διαγράμματα πλαστικότητας για τα δείγματα κάθε γεωτεχνικού σχηματισμού δίνονται στα διαγράμματα 4.1 ως 4.9.

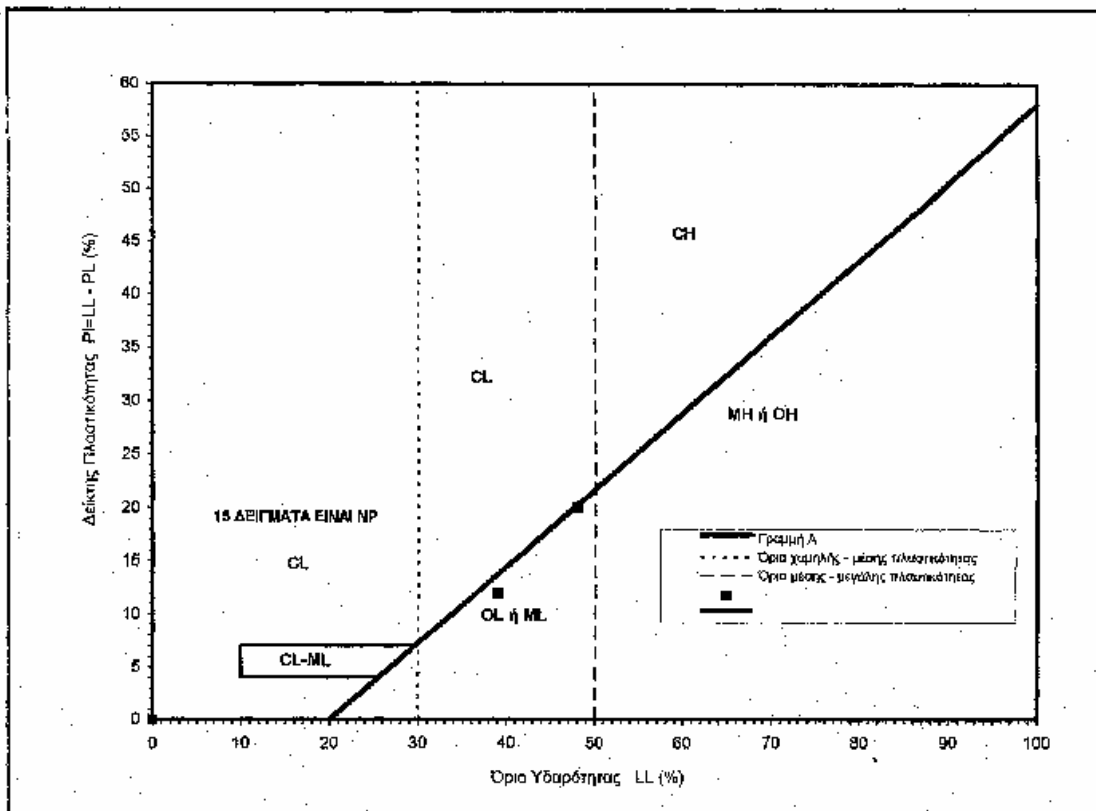
**Διάγραμμα 4.1: Διάγραμμα πλαστικότητας ( Casagrande ) για δείγματα CH**



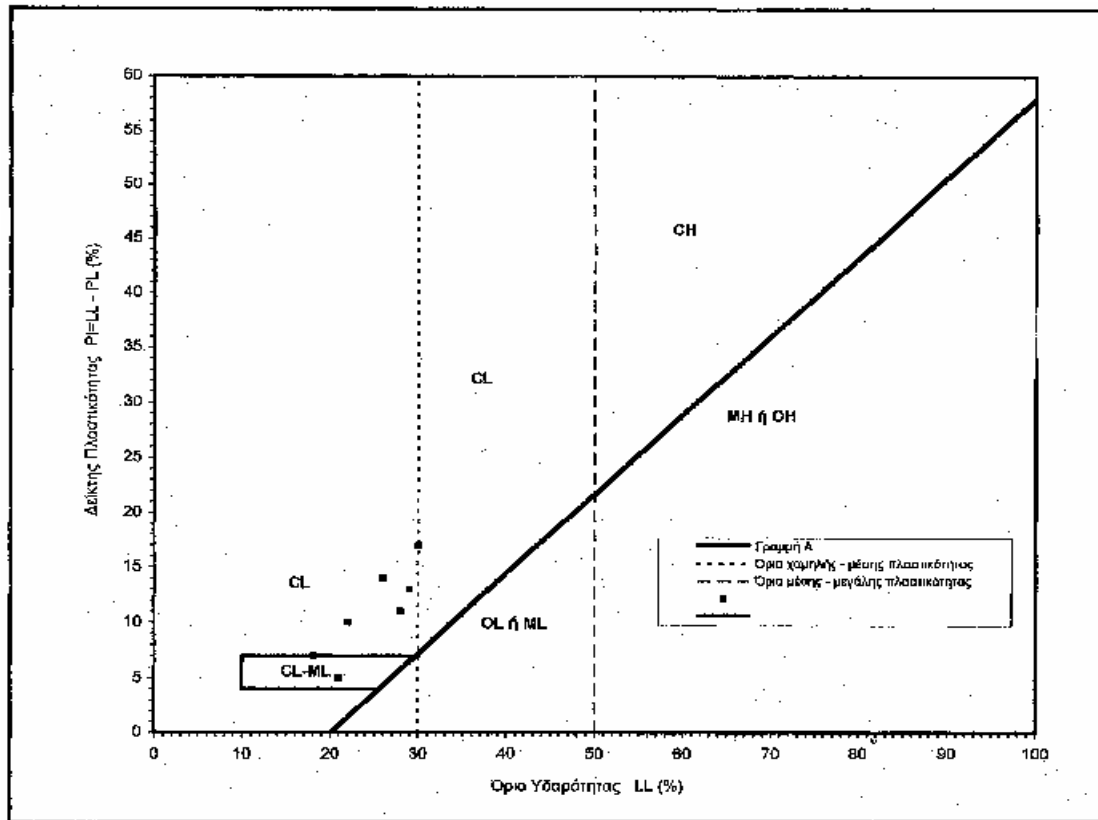
Διάγραμμα 4.2: Διάγραμμα πλαστικότητας ( Casagrande ) για δείγματα CL και CL – ML



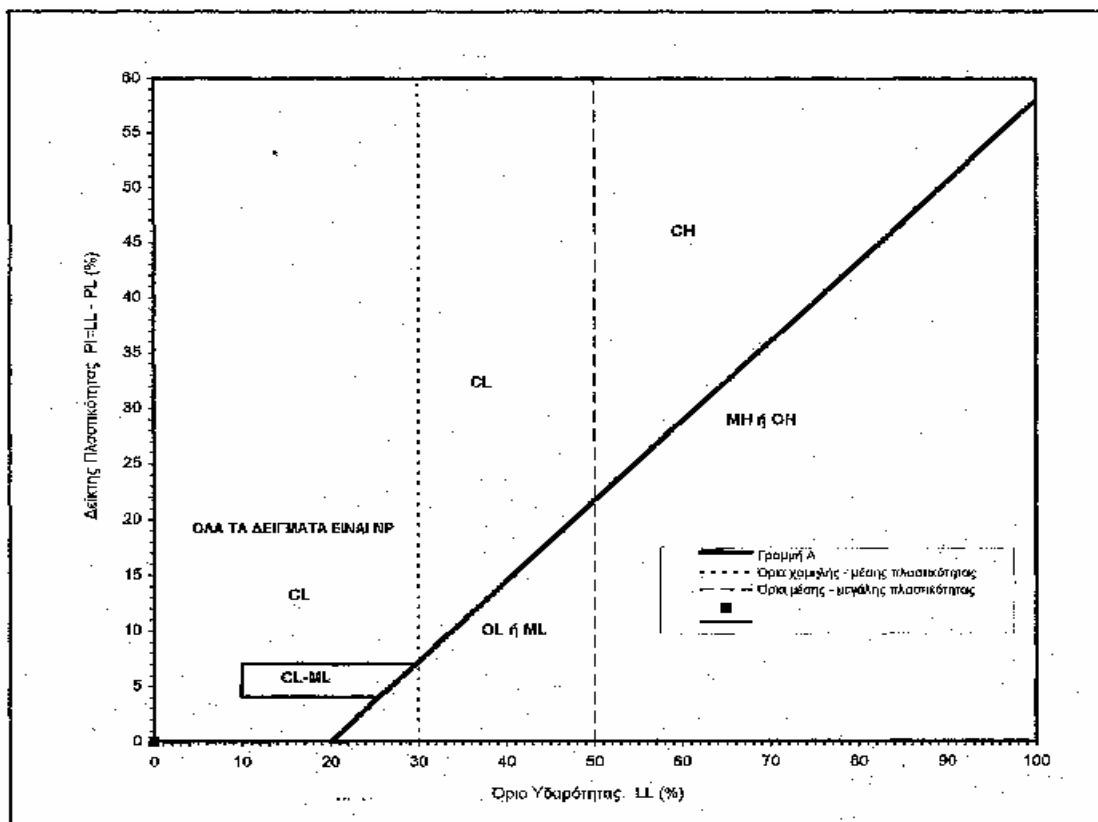
Διάγραμμα 4.3: Διάγραμμα πλαστικότητας ( Casagrande ) για δείγματα ML



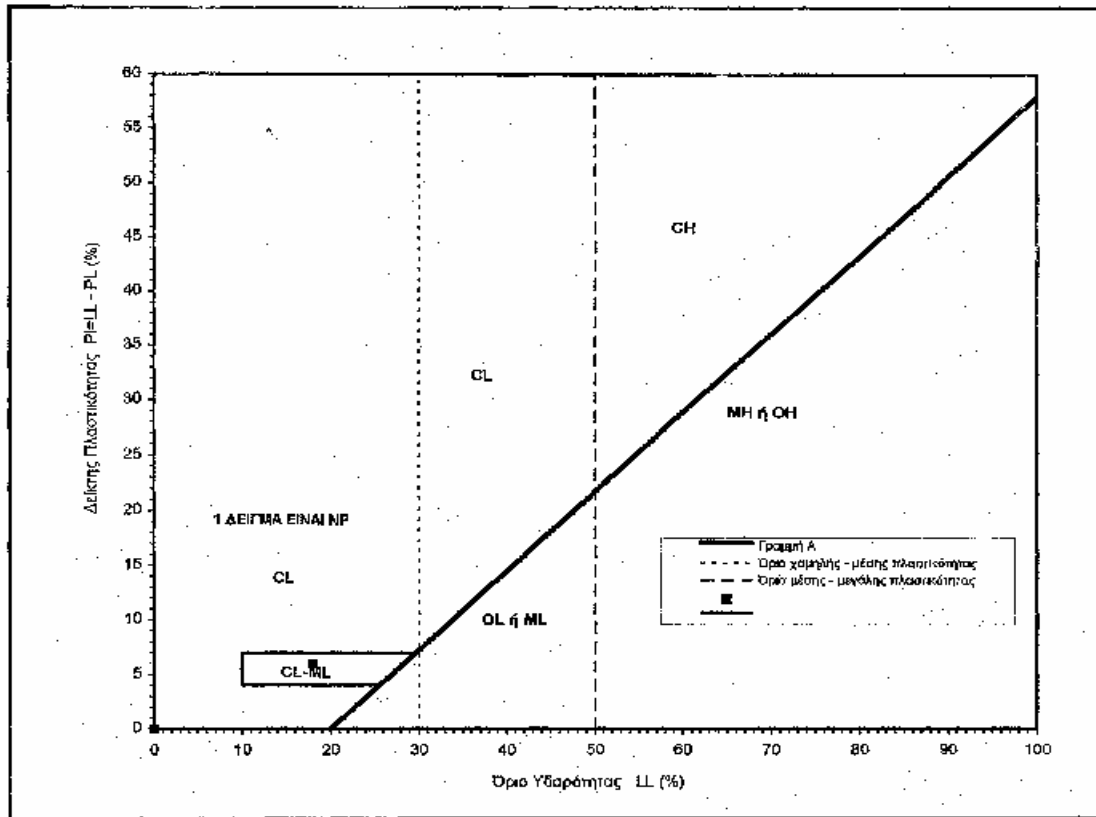
Διάγραμμα 4.4: Διάγραμμα πλαστικότητας ( Casagrande ) για δείγματα SC και SC – SM



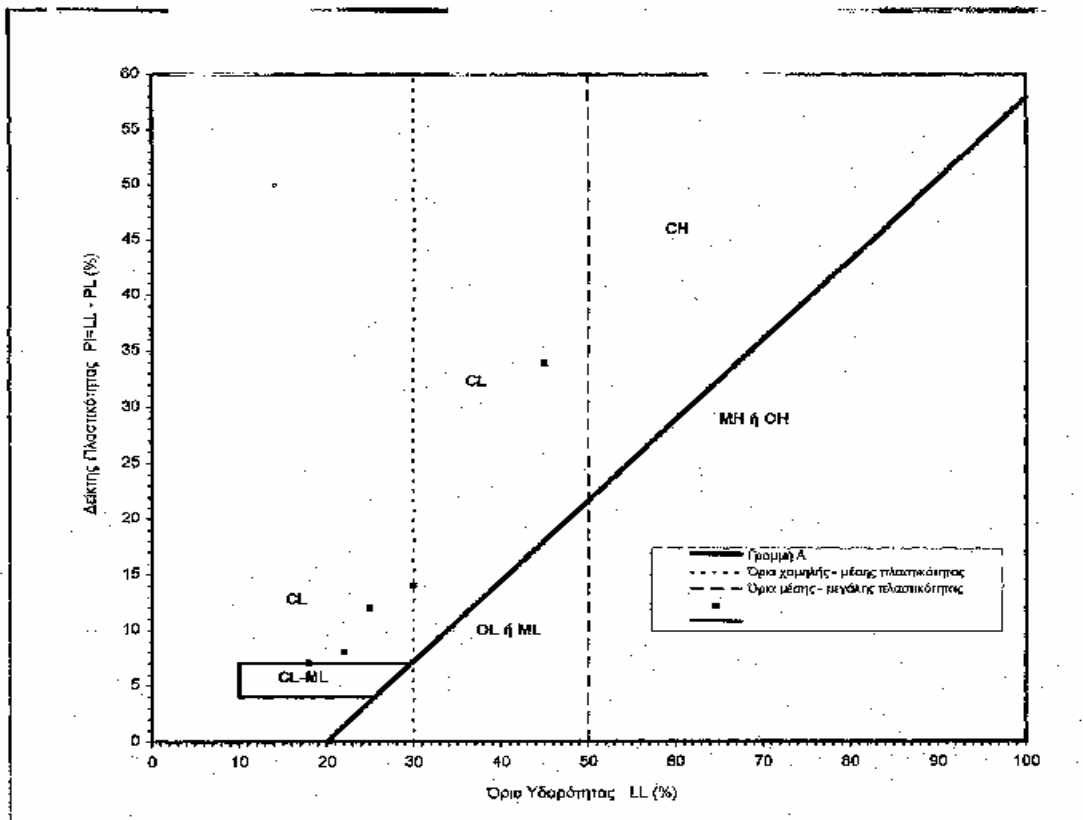
Διάγραμμα 4.5: Διάγραμμα πλαστικότητας ( Casagrande ) για δείγματα SM



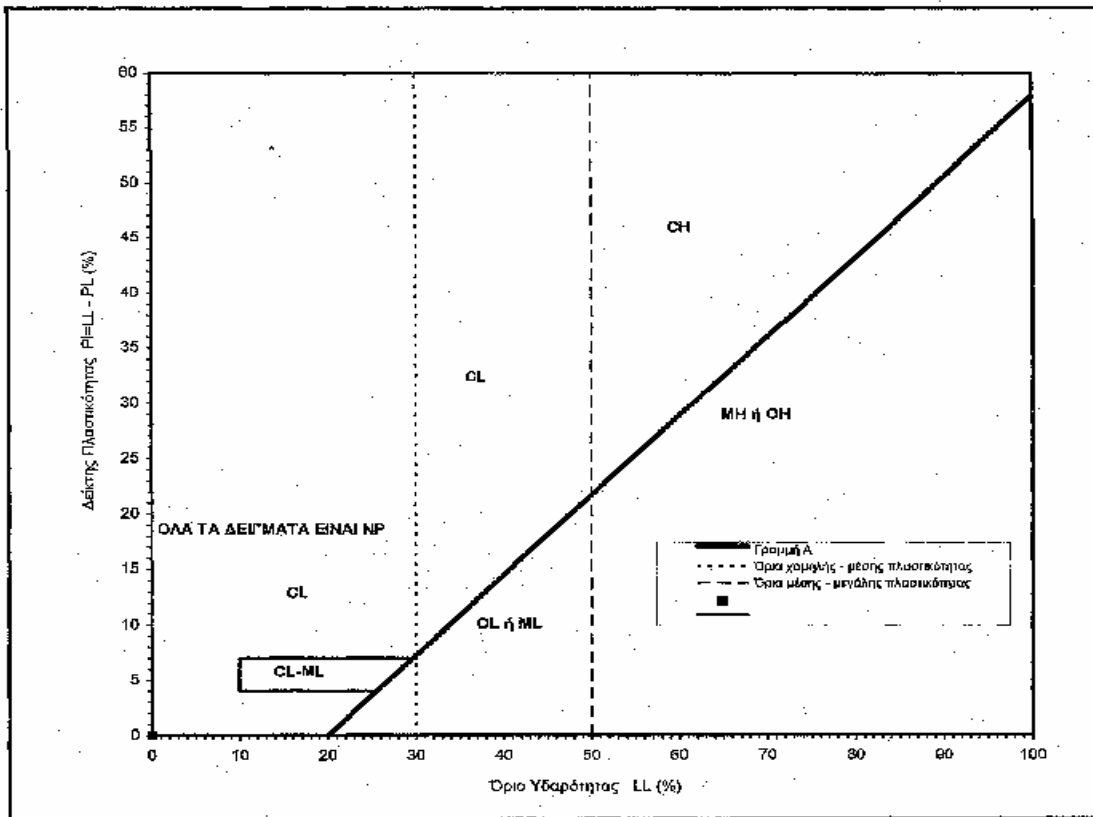
Διάγραμμα 4.6: Διάγραμμα πλαστικότητας ( Casagrande ) για δείγματα SW και SW – SC



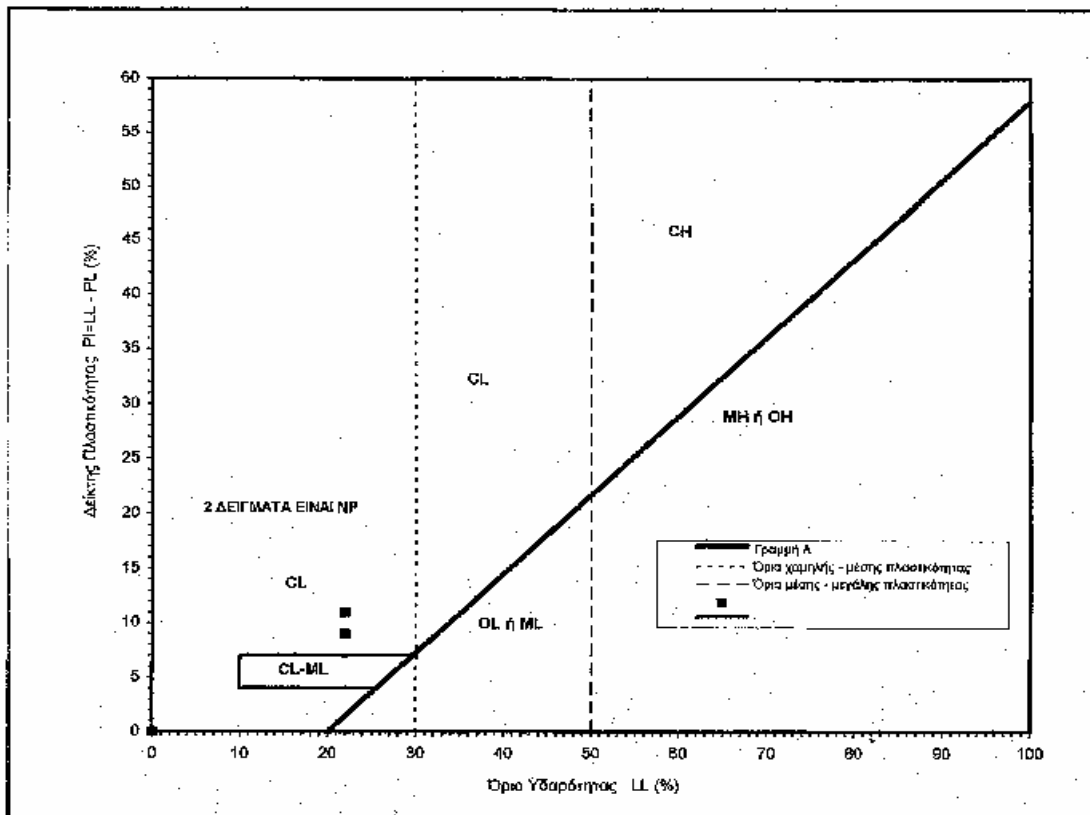
Διάγραμμα 4.7: Διάγραμμα πλαστικότητας ( Casagrande ) για δείγματα GC και GC – GM



Διάγραμμα 4.8: Διάγραμμα πλαστικότητας ( Casagrande ) για δείγματα GM



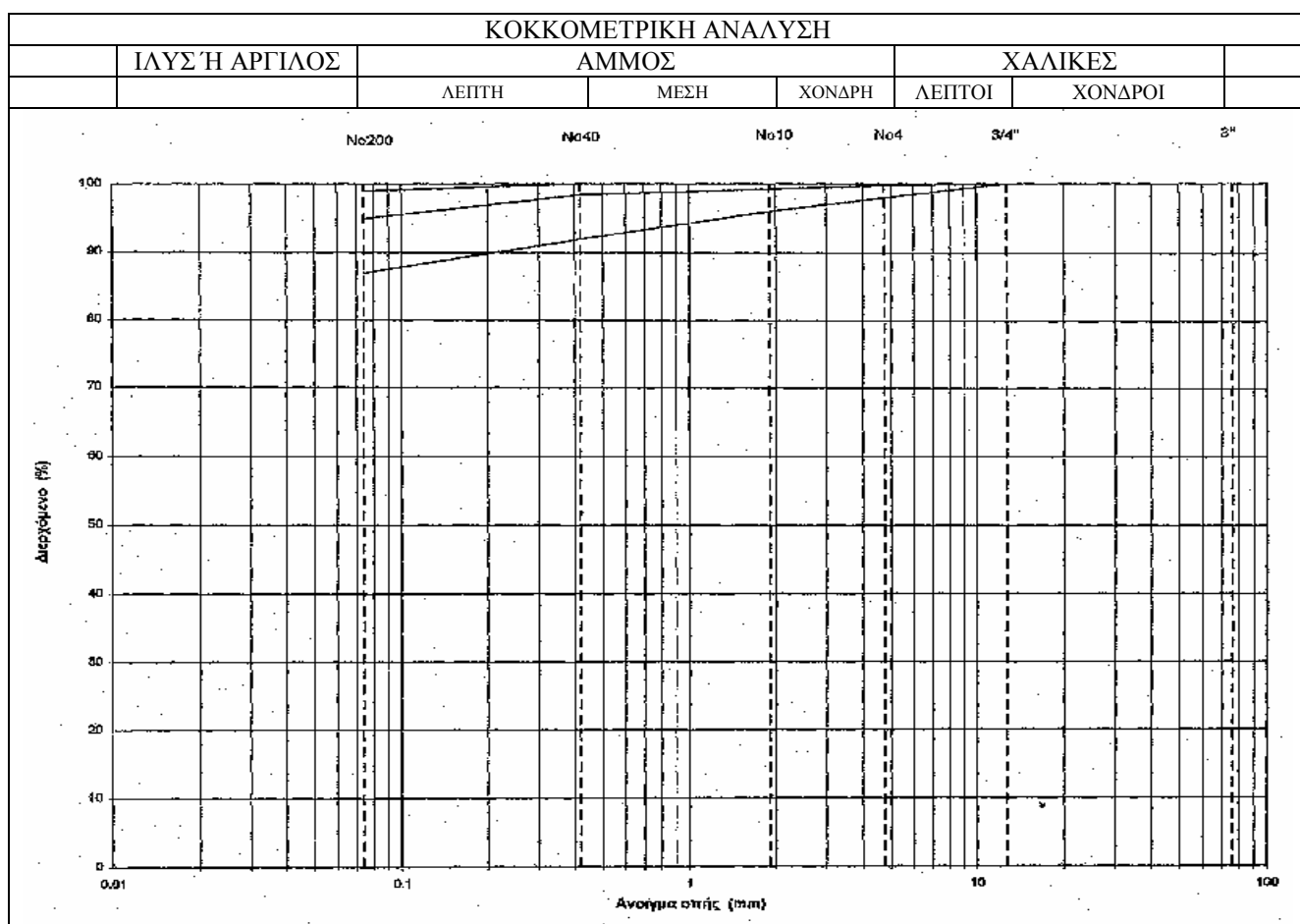
Διάγραμμα 4.9: Διάγραμμα πλαστικότητας ( Casagrande ) για δείγματα GW – GM και GW –GC



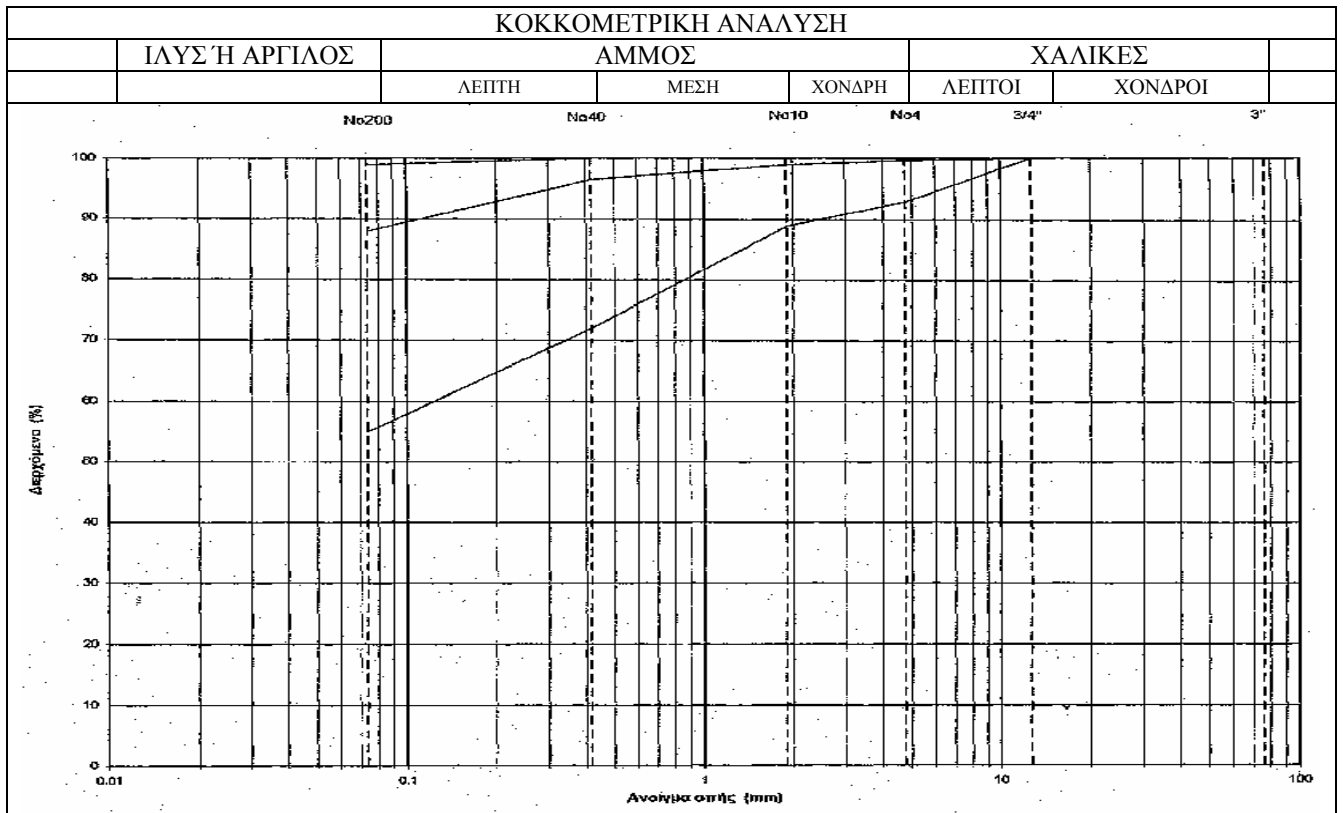


Η κοκκομετρική περιβάλλουσα και η μέση κοκκομετρική καμπύλη για τα δείγματα κάθε γεωτεχνικού σχηματισμού δίνονται στα διαγράμματα 5.1 ως 5.9.

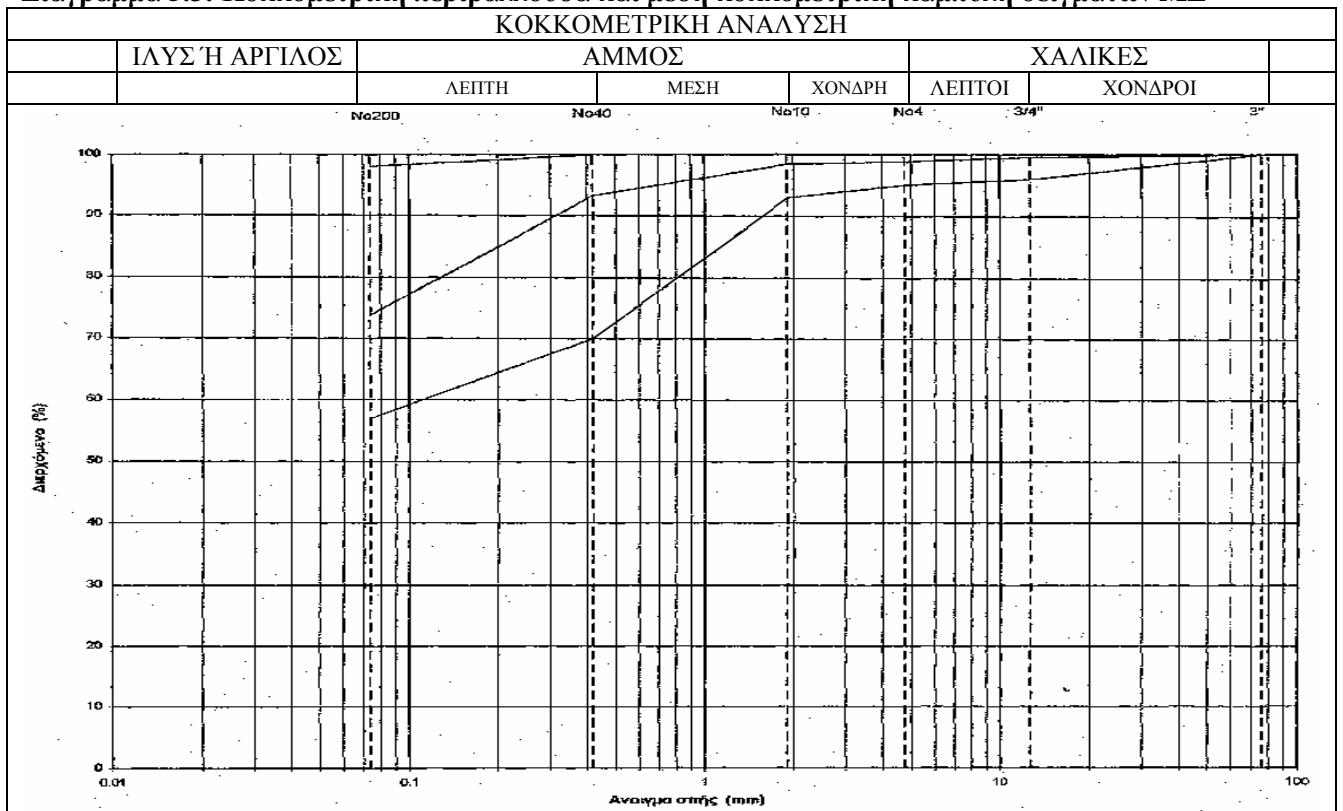
**Διάγραμμα 5.1: Κοκκομετρική περιβάλλουσα και μέση κοκκομετρική καμπύλη δειγμάτων CH**



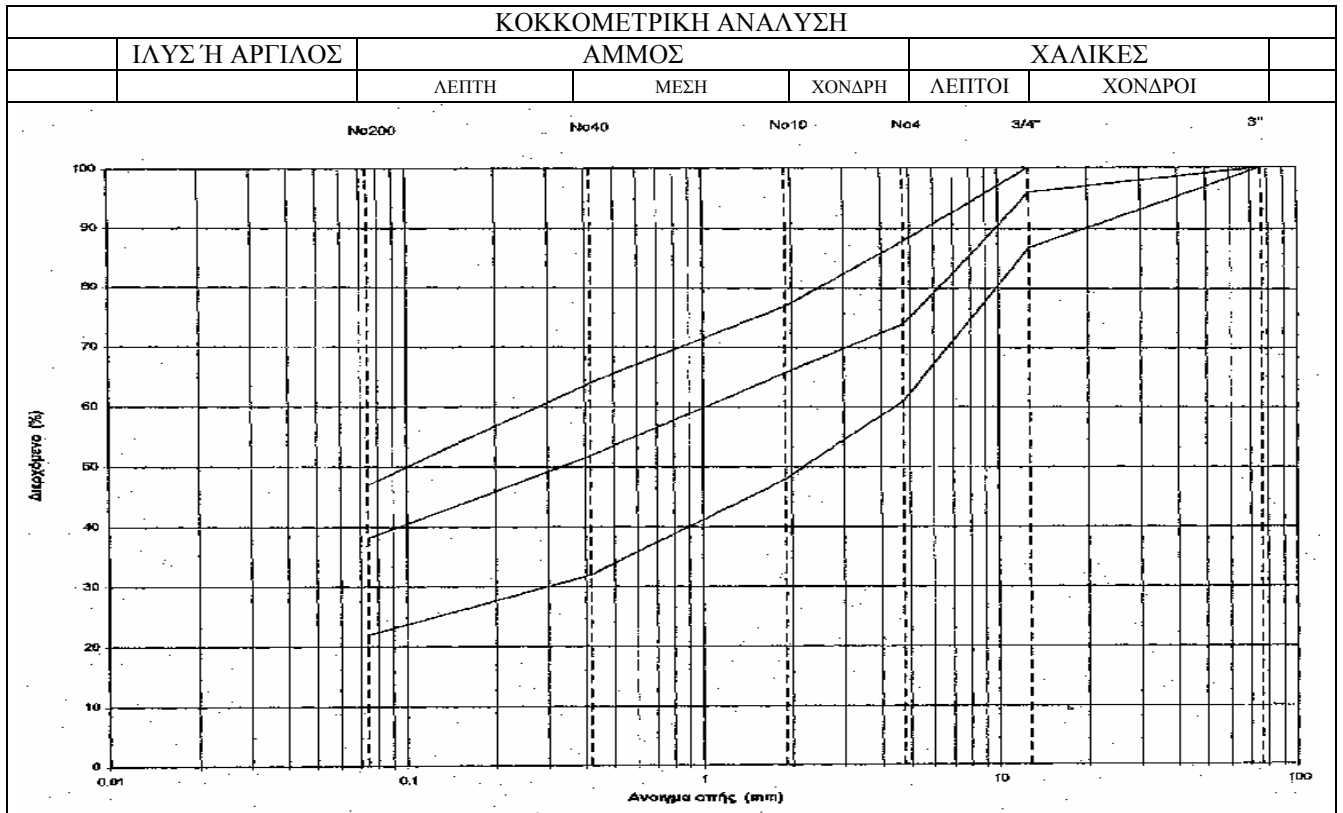
**Διάγραμμα 5.2: Κοκκομετρική περιβάλλουσα και μέση κοκκομετρική καμπύλη δειγμάτων CL και CL – ML**



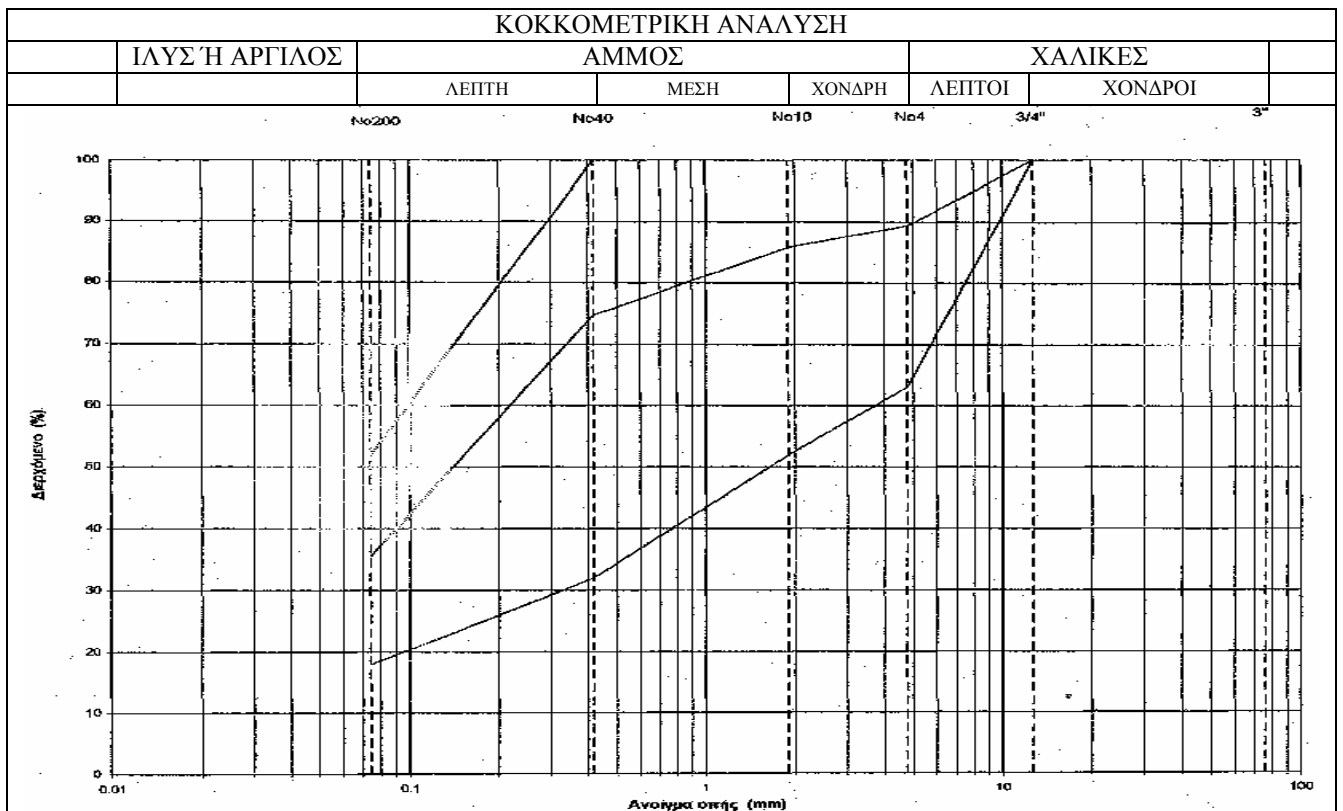
**Διάγραμμα 5.3: Κοκκομετρική περιβάλλουσα και μέση κοκκομετρική καμπύλη δειγμάτων ML**



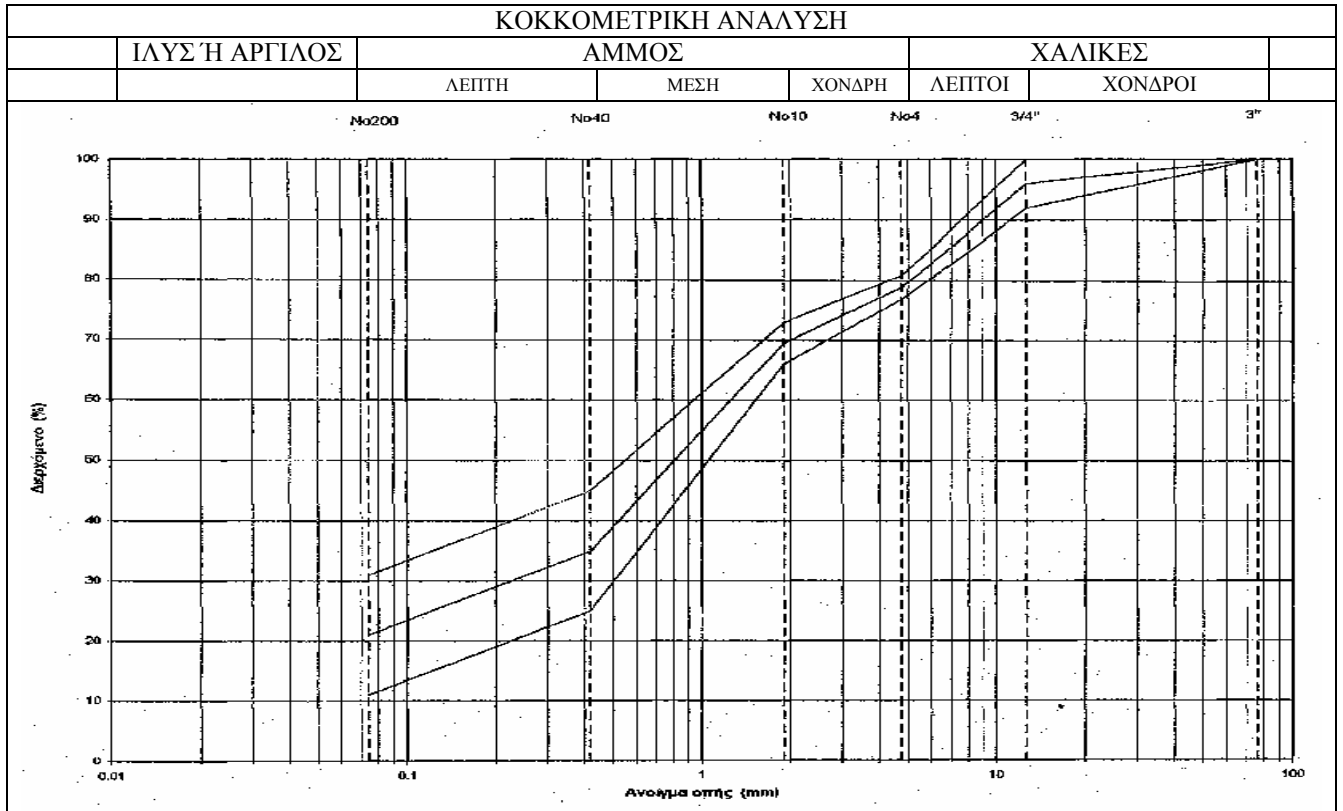
**Διάγραμμα 5.4: Κοκκομετρική περιβάλλουσα και μέση κοκκομετρική καμπύλη δειγμάτων SC και SC – SM**



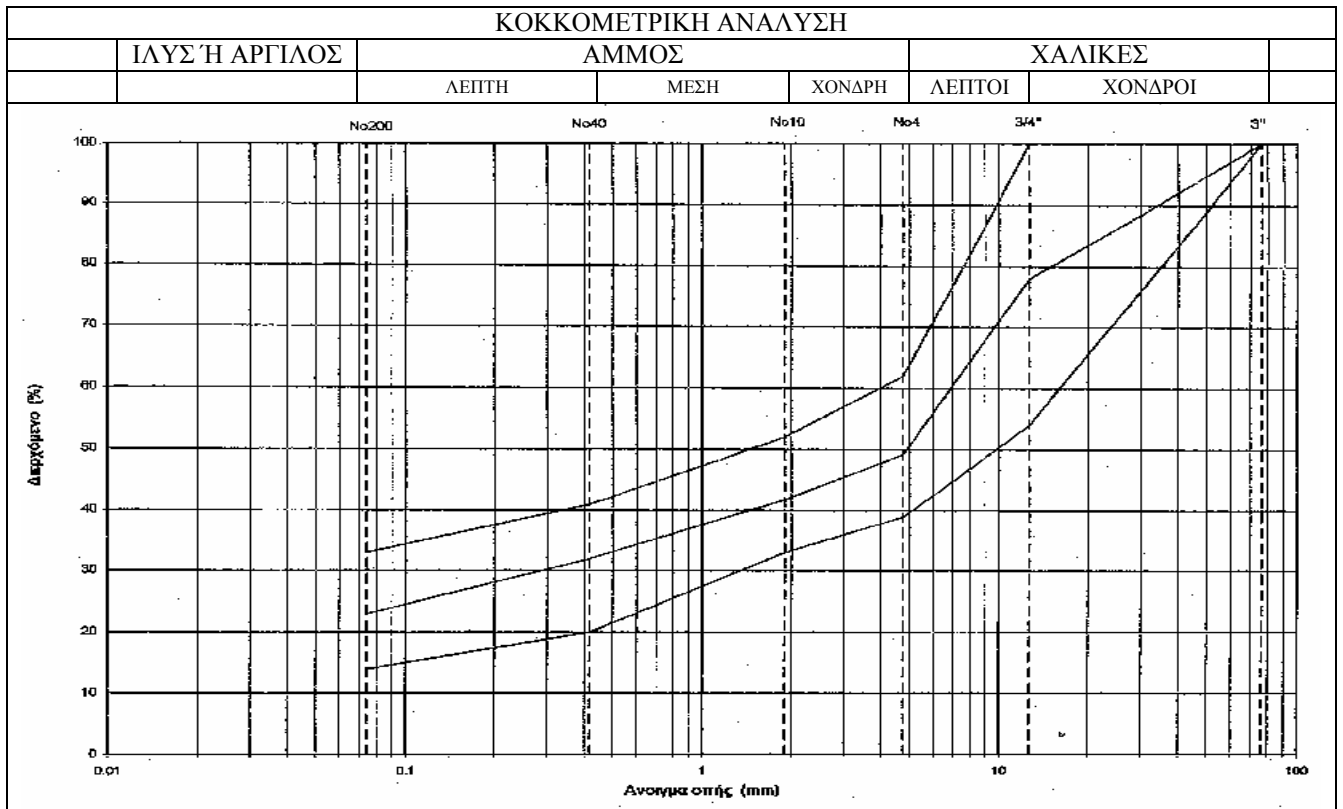
**Διάγραμμα 5.5: Κοκκομετρική περιβάλλουσα και μέση κοκκομετρική καμπύλη δειγμάτων SM**



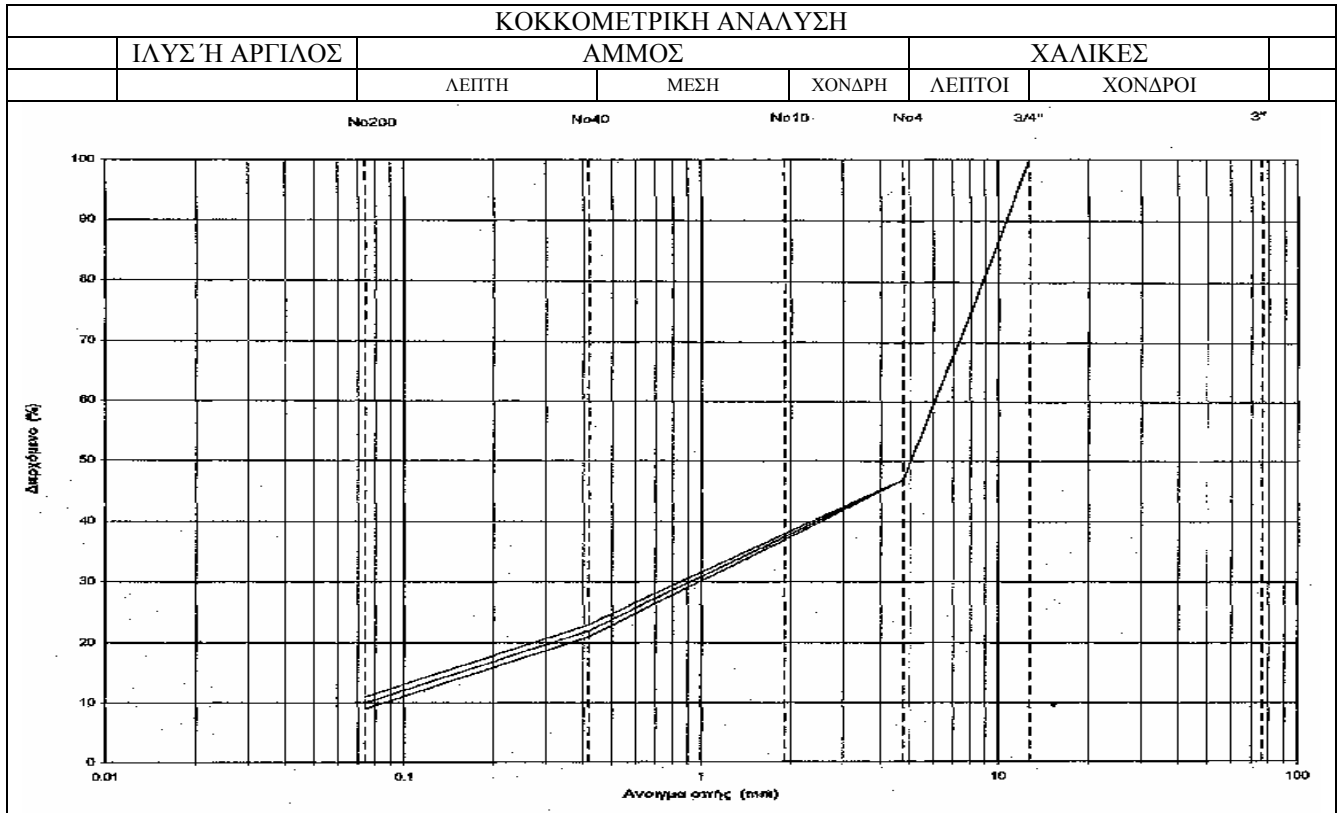
**Διάγραμμα 5.6: Κοκκομετρική περιβάλλουσα και μέση κοκκομετρική καμπύλη δειγμάτων SW – SC και SW – SM**



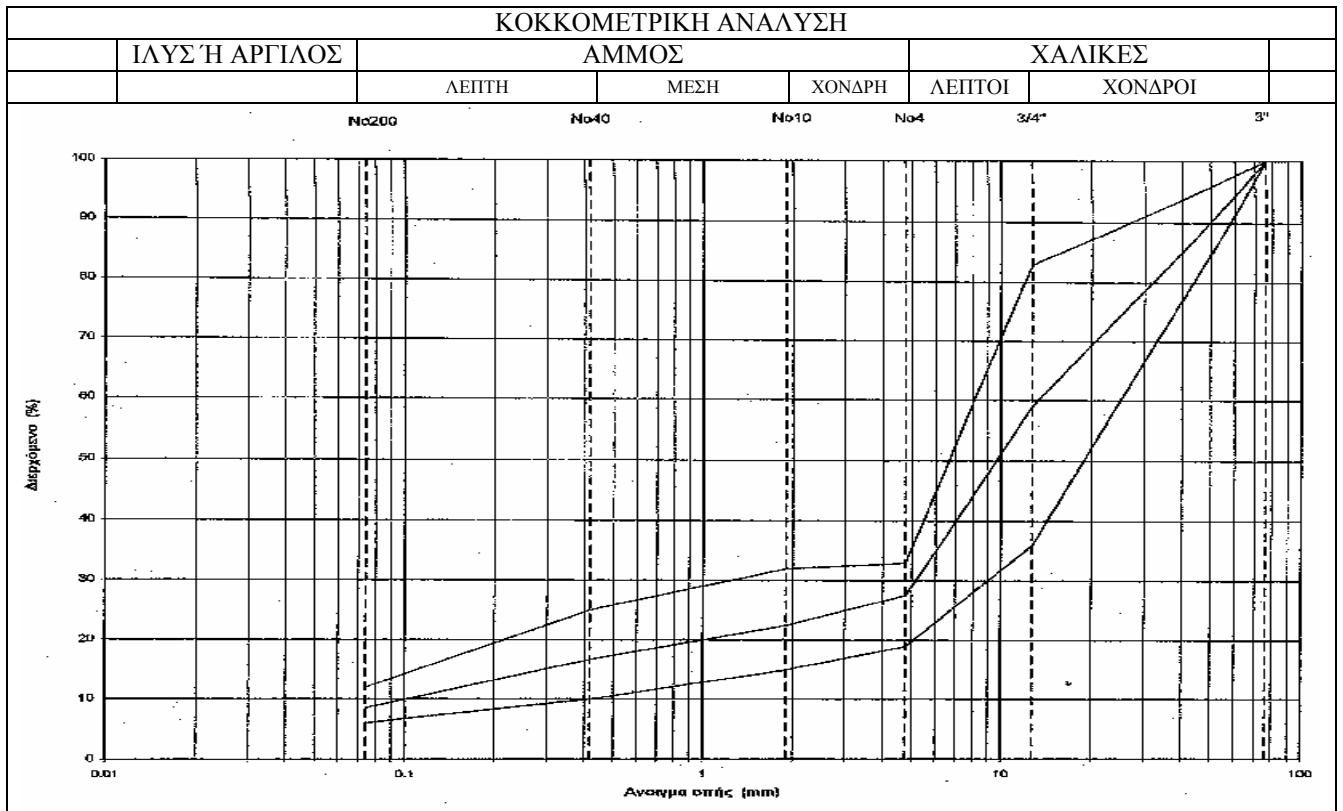
**Διάγραμμα 5.7: Κοκκομετρική περιβάλλουσα και μέση κοκκομετρική καμπύλη δειγμάτων GC και GC – GM**



Διάγραμμα 5.8: Κοκκομετρική περιβάλλουσα και μέση κοκκομετρική καμπύλη δειγμάτων GM



Διάγραμμα 5.9: Κοκκομετρική περιβάλλουσα και μέση κοκκομετρική καμπύλη δειγμάτων GW – GM και GW – GC



Δοκιμές μηχανικής αντοχής και συμπιεστότητας εκτελέστηκαν μόνο στους γεωτεχνικούς σχηματισμούς CH, CL & CL-ML, ML και SM και τα αποτελέσματα δίνονται ανά γεωτεχνικό σχηματισμό στους πίνακες 25 ως 28.

**Πίνακας 25 : Δοκιμές αντοχής γαιωδών δειγμάτων CH**

Γεώτρηση	Βάθος			Κατάταξη κατά U.S.C.S.	Δοκιμή ανεμπόδιστη θλίψης		Δοκιμή άμεσης διάτμησης					Τριαξονικές δοκιμές				Δοκιμή Συμπιεσόμετρου								
							CD		CU		UU		UU		C <sub>UPP</sub>		Δείκτης συμπ/τας	Αρχικός λόγος κενών	Συντ. στερ/σης	Πίεση				
	c	φ	c		φ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	c	φ	c'	φ'	C <sub>o</sub>	e <sub>o</sub>	C <sub>v</sub>				E <sub>s</sub>				
	(kPa)	(*)	(kPa)		(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)			(m <sup>2</sup> /year)	(kPa)					
Γ3(1983)	15.50	-	16.00	CH													0.850	1.600						
	3.50	-	4.00	CH																				
Γ4(1984)	8.00	-	8.50	CH								18	1				0.900	1.760						
	13.50	-	14.00	CH	30	12.63											0.426	1.250						
Γ2(2003)	13.50	-	14.00	CH	49	9.79																		
Γ4(1983)	12.50	-	13.00	CH													0.463	1.180						
Γ6(1983)	6.50	-	7.00	CH								51	2				0.192	0.760						
<b>Μέση τιμή</b>					<b>40</b>	<b>11.21</b>						<b>35</b>	<b>2</b>				<b>0.566</b>	<b>1.310</b>						
<b>Τυπική απόκλιση</b>					<b>13</b>	<b>2.01</b>						<b>23</b>	<b>1</b>				<b>0.301</b>	<b>0.390</b>						
<b>Πλήθος τιμών</b>					<b>2</b>	<b>2</b>						<b>1</b>	<b>1</b>				<b>5</b>	<b>5</b>						

**Πίνακας 26 : Δοκιμές αντοχής γαιωδών δειγμάτων CL & CL – ML**

Γεώτρηση	Βάθος			Κατάταξη κατά U.S.C.S.	Δοκιμή ανεμπόδιστη θλίψης		Δοκιμή άμεσης διάτμησης					Τριαξονικές δοκιμές				Δοκιμή Συμπιεσόμετρου								
							CD		CU		UU		UU		C <sub>UPP</sub>		Δείκτης συμπ/τας	Αρχικός λόγος κενών	Συντ. στερ/σης	Πίεση				
	c	φ	c		φ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	c	φ	c'	φ'	C <sub>o</sub>	e <sub>o</sub>	C <sub>v</sub>				E <sub>s</sub>				
	(kPa)	(*)	(kPa)		(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)			(m <sup>2</sup> /year)	(kPa)					
Γ3(1984)	9.50	-	10.00	CL													0.260	0.810						
	12.00	-	12.50	CL													0.258	0.790						
	14.00	-	14.50	CL													0.182	0.840						
	16.50	-	17.00	CL	71	13.38						31	1				0.360	0.930						
	19.00	-	19.50	CL	88	10.20																		
Γ1(1983)	12.00	-	12.45	CL													0.165	0.740						
	14.56	-	14.95	CL-ML													0.145	0.820						
	17.50	-	18.00	CL							6	0												
Γ1(2003)	11.30	-	12.00	CL																				
	14.40	-	15.00	CL-ML													0.152	0.464	1.7	-	1508	4364	7493	13511
	18.50	-	19.30	CL	39	9.50						36	2											
Γ3(1983)	22.40	-	23.00	CL	71	9.80																		
	4.00	-	4.50	CL													0.200	0.750						
	18.00	-	18.50	CL								32	6											
Γ4(1984)	21.00	-	21.40	CL	131	6.19																		
	10.50	-	11.00	CL													0.165	0.670						
	16.00	-	16.50	CL								12	0											
Γ2(2003)	18.50	-	19.00	CL	144	10.05																		
	7.70	-	8.40	CL													0.112	0.539	2.3	2181	2862	4884	783	13041
	13.50	-	14.00	CL													0.257	0.744	0.4	1221	1502	2540	4245	6720
	16.00	-	16.70	CL	22	10.34						32	3											
18.80	-	19.40	CL-ML	125	11.36																			

Συνέχεια Πίνακα 26 : Δοκιμές αντοχής γαιωδών δειγμάτων CL & CL – ML																					
Γ4(1983)	1.50	-	2.00	CL																	
	4.00	-	4.50	CL																	
	6.00	-	6.50	CL																0.156	0.670
	9.50	-	10.00	CL																0.175	0.750
	12.50	-	13.00	CL																	
Γ5(1983)	16.60	-	17.00	CL																0.181	0.740
	1.50	-	2.00	CL	464	5.94															
	3.50	-	4.00	CL						43	28									0.106	0.610
	6.00	-	6.50	CL																0.223	0.740
	8.50	-	9.00	CL																0.148	0.750
	13.50	-	14.00	CL																0.181	0.730
Γ6(1983)	16.00	-	16.50	CL																	
	18.50	-	19.00	CL	69	5.98															
	2.50	-	3.00	CL																	
Γ5 (1984)	13.50	-	14.00	CL																0.680	0.700
	18.00	-	18.50	CL	69	5.98														0.203	0.680
	1.50	-	2.00	CL																	
	4.50	-	5.00	CL						30	12										
	7.00	-	7.50	CL																0.181	0.690
Γ3(2003)	11.50	-	12.00	CL																0.163	0.630
	14.50	-	15.00	CL																	
	17.50	-	18.00	CL	123	9.29															
Γ3(2003)	10.40	-	11.00	CL-ML																0.156	0.504
	15.50	-	16.00	CL	55	14.87														2.6	1399
Μέση τιμή					113	9.45				25	17								31	4	33
Τυπική απόκλιση					112	2.85				16	8								13	5	3
Πλήθος τιμών					13	13				4	4								17	17	2
																			2	2	2
																			2	2	2
																			23	23	4
																			3	3	4
																			4	4	4
																			3	3	4
																			4	4	4

Πίνακας 27 : Δοκιμές αντοχής γαιωδών δειγμάτων ML

Γεώτρηση	Βάθος			Κατάταξη κατά U.S.C.S.	Δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης		Δοκιμή άμεσης διάτμησης						Τριαξονικές δοκιμές						Δοκιμή Συμπιεσόμετρου									
							CD		CU		UU		UU		CU <sub>pp</sub>				Δείκτης συμπτ/τας	Αρχικός λόγος κενών	Συντ. στερ/σης	Πίεση						
	c	φ	c		φ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	c	φ	c'	φ'	C <sub>o</sub>	e <sub>o</sub>	C <sub>v</sub>	50	100				200	400	800				
	(kPa)	(*)	(kPa)		(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)			(m <sup>2</sup> /year)	E <sub>s</sub> (kPa)							
Γ1(1983)	9.50	-	10.00	ML															0.238	0.880								
	19.50	-	19.80	ML	31	12.06																						
Γ1(2003)	6.40	-	7.00	ML	74	9.30																						
	24.50	-	25.00	ML	87	6.93																						
Γ2(2003)	5.40	-	6.00	ML	77	8.70																						
	10.80	-	11.50	ML									53	3						0.099	0.578	5.4	2343	3419	5622	8877	13978	
Γ6(1983)	6.50	-	7.00	ML																								
Γ3(2003)	7.50	-	8.00	ML																								
Μέση τιμή					67	9.25							53	3						0.127	0.393	2.7	1212	2181	4094	7857	14752	
Τυπική απόκλιση					25	2.13							-	-						0.129	0.615	4.3	2858	3914	6843	11517	19270	
Πλήθος τιμών					4	4							1	1						4	4	3	3	3	3	3	3	3





Η διογκωσιμότητα που παρουσιάζουν οι συναντηθέντες γεωτεχνικοί σχηματισμοί είναι μικρή ως αμελητέα.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών μηχανικής αντοχής του υπεδάφους μεταξύ 3.5 και 10 m βάθους από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους (περιοχή έδρασης των οχετών) δίνονται στη συνέχεια. Επισημαίνεται πως το βάθος επιρροής της θεμελίωσης φτάνει σε μεγαλύτερο βάθος και εκτιμάται πως είναι ίσο με το διπλάσιο του πλάτους του θεμελίου.

**Πίνακας 29: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. σε βάθος 3.5 – 10.00 m**

Γεώτρηση	Βάθος (m)			Προσπάθειες			Αριθμός N
				1η	2η	3η	
				Αριθμός κτύπων			
Γ3(1984)	4.30	-	4.75	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			7
	7.00	-	7.45				8
Γ1(1983)	4.00	-	4.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			23
	6.00	-	6.45				13
	7.50	-	7.95				21
Γ1(2003)	5.50	-	5.95	11	9	19	28
	9.00	-	9.45	5	6	8	14
Γ2(1983)	4.50	-	4.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			46
	5.50	-	5.50				Άρνηση
	8.00	-	8.45				41
Γ3(1983)	4.50	-	4.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			21
	6.50	-	6.50				Άρνηση
	8.50	-	8.95				35
Γ4(1984)	4.50	-	4.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			14
	7.00	-	7.00				Άρνηση
	9.00	-	9.45				14
Γ2(2003)	6.00	-	6.45	3	4	5	9
	9.00	-	9.45	7	11	12	23
Γ4(1983)	4.50	-	4.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			1
	7.00	-	7.45				6
Γ5(1983)	4.00	-	4.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			13
	6.50	-	6.95				6
	9.00	-	9.45				9
Γ6(1983)	4.00	-	4.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			24
	7.00	-	7.45				4
	9.00	-	9.45				8
Γ5(1984)	5.00	-	5.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			14
	7.50	-	7.95				6
Γ3(2003)	6.00	-	6.45	2	3	5	8
	9.00	-	9.45	9	14	19	33
Μέση τιμή							17
Τυπική απόκλιση							12
Πλήθος τιμών							27



**Πίνακας 32 : Δοκιμές αντοχής γαιωδών δειγμάτων CL σε βάθος 3.5 – 10.00 m**

Γεώτρηση	Βάθος			Κατάταξη κατά U.S.C.S.	Δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης		Δοκιμή άμεσης διάτμησης						Τριαξονικές δοκιμές						Δοκιμή Συμπιεσόμετρου							
							CD		CU		UU		UU		CU <sub>pp</sub>				Δείκτης συμπ/τας	Αρχικός λόγος κενών	Συντ. στερ/σης	Πίεση				
	q <sub>u</sub>	ε	c		φ	c	φ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	c	φ	c'	φ'	C <sub>o</sub>	e <sub>o</sub>	C <sub>v</sub>				50	100	200	400	800
	(kPa)	%	(kPa)		(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)			(m <sup>2</sup> /year)	E <sub>s</sub> (kPa)					
Γ3(1984)	9.50	-	10.00	CL					22	17								0.260	0.810							
Γ3(1983)	4.00	-	4.50	CL														0.200	0.750							
Γ2(2003)	7.70	-	8.40	CL														0.112	0.539	2.3	2181	2862	4884	7833	13041	
Γ4(1983)	4.00	-	4.50	CL					5	11								0.156	0.670							
	6.00	-	6.50	CL														0.175	0.750							
	9.50	-	10.00	CL														17	7							
Γ5(1983)	3.50	-	4.00	CL					43	28								0.106	0.610							
	6.00	-	6.50	CL														22	5							
	8.50	-	9.00	CL														48	0							
Γ5(1984)	4.50	-	5.00	CL					30	12																
	7.00	-	7.50	CL														0.181	0.690							
Μέση τιμή									25	17								0.177	0.695	2.3	2181	2862	4884	7833	13041	
Τυπική απόκλιση									16	8									0.052	0.087	-	-	-	-	-	-
Πλήθος τιμών									4	4									8	8	1	1	1	1	1	1

**Πίνακας 33 : Δοκιμές αντοχής γαιωδών δειγμάτων ML σε βάθος 3.5 – 10.00 m**

Γεώτρηση	Βάθος			Κατάταξη κατά U.S.C.S.	Δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης		Δοκιμή άμεσης διάτμησης						Τριαξονικές δοκιμές						Δοκιμή Συμπιεσόμετρου							
							CD		CU		UU		UU		CU <sub>pp</sub>				Δείκτης συμπ/τας	Αρχικός λόγος κενών	Συντ. στερ/σης	Πίεση				
	q <sub>u</sub>	ε	c		φ	c	φ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	c	φ	c'	φ'	C <sub>o</sub>	e <sub>o</sub>	C <sub>v</sub>				50	100	200	400	800
	(kPa)	%	(kPa)		(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)			(m <sup>2</sup> /year)	E <sub>s</sub> (kPa)					
Γ1(1983)	9.50	-	10.00	ML														0.238	0.880							
Γ1(2003)	6.40	-	7.00	ML	74	9.30												0.051	0.610	4.8	5020	6141	10812	17817	29080	
Γ2(2003)	5.40	-	6.00	ML	77	8.70																				
Γ6(1983)	6.50	-	7.00	ML					30	41																
Γ3(2003)	7.50	-	8.00	ML														0.127	0.393	2.7	1212	2181	4094	7857	14752	
Μέση τιμή					76	9.00			30	41								0.139	0.628	3.8	3116	4161	7453	12837	21916	
Τυπική απόκλιση					2	0.42			-	-									0.094	0.244	1.5	2693	2800	4750	7043	10131
Πλήθος τιμών					2	2			1	1									3	3	2	2	2	2	2	2

**Πίνακας 34 : Δοκιμές αντοχής γαιωδών δειγμάτων SM σε βάθος 3.5 – 10.00 m**

Γεώτρηση	Βάθος			Κατάταξη κατά U.S.C.S.	Δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης		Δοκιμή άμεσης διάτμησης						Τριαξονικές δοκιμές						Δοκιμή Συμπιεσόμετρου							
							CD		CU		UU		UU		CU <sub>pp</sub>				Δείκτης συμπ/τας	Αρχικός λόγος κενών	Συντ. στερ/σης	Πίεση				
	q <sub>u</sub>	ε	c		φ	c	φ	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	c <sub>u</sub>	φ <sub>u</sub>	c	φ	c'	φ'	C <sub>o</sub>	e <sub>o</sub>	C <sub>v</sub>				50	100	200	400	800
	(kPa)	%	(kPa)		(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)	(kPa)	(*)			(m <sup>2</sup> /year)	E <sub>s</sub> (kPa)					
Γ1(1983)	7.00	-	7.50	SM					30	43																
Γ1(2003)	8.50	-	9.00	SM														0.043	0.388	49.9	4961	7135	10948	19242	30059	
Μέση τιμή									30	43								0.043	0.388	49.9	4961	7135	10948	19242	30059	
Τυπική απόκλιση									-	-									-	-	-	-	-	-	-	-
Πλήθος τιμών									1	1									1	1	1	1	1	1	1	1

Τα αποτελέσματα των δοκιμών μηχανικής αντοχής του υπεδάφους από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους μέχρι το μέγιστο βάθος θεμελίωσης των 6.3 m (μέγιστο ύψος ορύγματος που αντιστηρίζεται) δίνονται παρακάτω.

**Πίνακας 35: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. σε βάθος 0.0 – 6.3 m**

Γεώτρηση	Βάθος (m)			Προσπάθειες			Αριθμός N
				1η	2η	3η	
				Αριθμός κτύπων			
Γ3(1984)	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			10
	4.30	-	4.75				7
Γ1(1983)	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			31
	4.00	-	4.45				23
	6.00	-	6.45				13
Γ1(2003)	2.00	-	2.45	10	13	6	13
	5.50	-	5.95	11	28	19	28
Γ2(1983)	2.50	-	2.50	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			Άρνηση
	4.50	-	4.95				46
	5.50	-	5.50				Άρνηση
Γ3(1983)	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			12
	4.50	-	4.95				21
Γ4(1984)	4.50	-	4.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			6
Γ2(2003)	3.00	-	3.45	2	9	3	9
	6.00	-	6.45	3	9	5	23
Γ4(1983)	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			1
	4.50	-	4.95				38
Γ5(1983)	2.00	-	2.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			13
	4.00	-	4.45				Άρνηση
Γ6(1983)	2.00	-	2.00	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			24
	4.00	-	4.45				16
Γ5(1984)	2.50	-	2.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			14
	5.00	-	5.45				8
Γ3(2003)	3.00	-	3.45	3	8	4	8
	6.00	-	6.45	2	17	5	33
Μέση τιμή							17
Τυπική απόκλιση							12
Πλήθος τιμών							27





Τα αποτελέσματα των δοκιμών μηχανικής αντοχής του υπεδάφους από το μέγιστο βάθος θεμελίωσης των 6.3 m (μέγιστο ύψος ορύγματος που αντιστηρίζεται) μέχρι βάθους 12 m από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους δίνονται στους πίνακες 41 – 46.

**Πίνακας 41: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. σε βάθος 6.3 – 12.0 m**

Γεώτρηση	Βάθος (m)			Προσπάθειες			Αριθμός N
				1η	2η	3η	
				Αριθμός κτύπων			
Γ3(1984)	7.00	-	7.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			8
	10.00	-	10.45				4
Γ1(1983)	6.00	-	6.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			13
	7.50	-	7.95				21
	10.00	-	10.45				5
Γ1(2003)	9.00	-	9.45	5	6	8	13
Γ2(1983)	8.00	-	8.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			41
	10.00	-	10.45				48
Γ3(1983)	6.50	-	6.50	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			Άρνηση
	8.50	-	8.95				35
	10.50		10.50				Άρνηση
Γ4(1984)	7.00	-	7.00	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			Άρνηση
	9.00		9.45				14
	11.50		11.95				11
Γ2(2003)	6.00	-	6.45	3	4	5	9
	9.00	-	9.45	7	11	12	23
Γ4(1983)	7.00	-	7.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			6
	10.00	-	10.45				6
Γ5(1983)	6.50	-	6.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			6
	9.00	-	9.45				9
	11.00		11.45				36
Γ6(1983)	7.00	-	7.45	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			4
	9.00	-	9.45				8
	11.50		11.95				12
Γ5(1984)	7.50	-	7.95	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ			6
	10.00	-	10.45				12
Γ3(2003)	6.00	-	6.45	2	3	5	8
	9.00	-	9.45	9	14	19	33
Μέση τιμή							17
Τυπική απόκλιση							12
Πλήθος τιμών							27







### 3.4 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Ο κανονισμός DIN 4017 για κοκκώδες υλικό δίνει γωνία εσωτερικής τριβής  $\varphi=37.5^\circ$ , για πυκνή διάστρωση,  $\varphi=35^\circ$  για ημίπυκνη διάστρωση (μέση πυκνότητα) και  $\varphi=32.5^\circ$  για χαλαρή διάστρωση. Οι παραπάνω τιμές απομειώνονται ανάλογα με την περιεκτικότητα σε λεπτόκοκκο υλικό.

Η αστράγγιστη συνοχή  $c_u$  συνεκτικού υλικού εκτιμάται σύμφωνα με τις σχέσεις που δίνονται στο “Design Manual 7.1, Department of the Navy, U.S.A., May 1982” και συγκεκριμένα από την ακόλουθη σχέση των Terzaghi & Peck:

$$q_u = N_{SPT}/7.5(\text{kg/cm}^2),$$

ή την ακόλουθη σχέση του Sowers:

$$q_u = N_{SPT}/13.3(\text{kg/cm}^2),$$

όπου  $q_u$  είναι η αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη,  $N_{SPT}$  ο αριθμός των κρούσεων της δοκιμής SPT και  $c_u = q_u/2$ . Η σχέση του Sowers βρίσκει εφαρμογή σε αργίλους χαμηλής πλαστικότητας και αργιλώδεις ιλύες.

Επίσης η αστράγγιστη συνοχή  $c_u$  εκτιμάται και από τα αποτελέσματα των δοκιμών ανεμπόδιστης θλίψης, σύμφωνα με τη σχέση  $c_u = q_u/2$ .

Επιπλέον ο κανονισμός DIN 4017 δίνει κατά Terzaghi αστράγγιστη συνοχή  $c_u = 12.5 - 25\text{kPa}$  για πολύ μαλακή άργιλο,  $c_u = 25 - 50\text{kPa}$  για μαλακή άργιλο,  $c_u = 50 - 100\text{kPa}$  για συνεκτική άργιλο,  $c_u = 100 - 200\text{kPa}$  για πολύ συνεκτική άργιλο και  $c_u = 200\text{kPa}$  για σκληρή άργιλο.

Σύμφωνα με το σύγγραμμα “Principles of Foundation Engineering” του B.M. Das, το μέτρο συμπίεστότητας συνεκτικών εδαφών δίνεται από τη σχέση:

$$E_s = 250 * c_u,$$

όπου  $c_u$  είναι η αστράγγιστη συνοχή.

Επίσης σύμφωνα με το σύγγραμμα “Principles of Foundation Engineering” του B.M. Das, το μέτρο συμπίεστότητας κοκκωδών εδαφών δίνεται από τη σχέση:

$$E_s = 766 * N_{SPT} \text{ (kPa)},$$

όπου  $N_{SPT}$  είναι ο αριθμός των κρούσεων της δοκιμής SPT.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, την εμπειρία και τη βιβλιογραφία, επιλέγονται οι παράμετροι αντοχής των γεωτεχνικών στρώσεων των γεωτρήσεων, οι οποίες δίνονται στη γεωτεχνική μηκοτομή.

### **3.5 ΓΝΩΜΑΤΕΥΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ**

#### **3.5.1 Γενικά**

Επειδή στη στάθμη θεμελίωσης των οχετών δεν αναμένεται η επιβολή πρόσθετων φορτίων σε σχέση το φορτίο των υπερκείμενων γαιών πριν την κατασκευή των οχετών, δεν τίθεται θέμα φέρουσας ικανότητας, αλλά και καθίζησης του υπεδάφους από την έδρασή τους. Πρόσθετα φορτία αναμένεται να επιβληθούν μόνο στις θέσεις των τεχνικών καθόδου των μηχανημάτων, τα οποία προβλέπονται στις χ.θ. 0+586.5, 0+765 και 0+960.

Η έδραση των οχετών προβλέπεται να γίνει σε βάθος ως 6.3 m από την επιφάνεια της οδού.

Λόγω της ανομοιομορφίας του υπεδάφους, προτείνεται η εξυγίανση της σκάφης θεμελίωσης με διάστρωση επιλεγμένου κοκκώδους υλικού πάχους 40 m τουλάχιστον κάτω από τη στάθμη θεμελίωσης, το οποίο συμπυκνώνεται μέχρι άρνησης με στατικό οδοστρωτήρα. Η παραπάνω στρώση εξυγίανσης λειτουργεί και ως στρώση αποτόνωσης των πιέσεων πόρων που αναπτύσσονται στο υπέδαφος.

Σε περίπτωση που παρατηρηθούν υποχωρήσεις του εδάφους κατά τη συμπύκνωση της στρώσης εξυγίανσης με χρήση στατικού οδοστρωτήρα, είναι απαραίτητο να γίνει συμπλήρωση του υλικού εξυγίανσης για αποκατάσταση της στάθμης θεμελίωσης και επιμελημένη επανασυμπύκνωση της στρώσης εξυγίανσης μέχρι άρνησης.

Το κοκκώδες υλικό εξυγίανσης μπορεί να είναι φυσικό ή θραυστό και πρέπει να αποτελείται από σκληρά, υγιή και ανθεκτικά τεμάχια, κατά προτίμηση σκύρα (διαμέτρου 20-65 mm), να είναι σταθερής και ομαλής κοκκομετρικής διαβάθμισης με μέγιστο κόκκο 3” και να περιέχει λεπτόκοκκο κλάσμα διερχόμενο από το κόσκινο Νο200 (παιπάλη) μικρότερο του 5% κατά βάρος.

Σε περίπτωση που κατά την εκσκαφή συναντηθούν χαλαρά ή μαλακά εδαφικά υλικά ή μπάζα, αυτά πρέπει να αφαιρεθούν σε όλο το πάχος τους και να αντικατασταθούν μέχρι τη στάθμη θεμελίωσης με κοκκώδες υλικό, όμοιο με αυτό της στρώσης εξυγίανσης.

Η εκσκαφή μπορεί να γίνει με συνήθη μηχανικά μέσα και το υλικό εκσκαφής θα αποτελείται κατά 100% από γαιώδη υλικά.

### 3.5.2 Φέρουσα Ικανότητα

Η τάση θραύσης του υπεδάφους  $\sigma_{\theta\rho}$  κατά DIN 4017 δίνεται από τη σχέση:

$$\sigma_{\theta\rho} = c * N_c * v_c + p * N_d * v_d + \gamma * B * N_b * v_b$$

όπου:

c: συνοχή του εδάφους,

p: βάρος υπερκειμένων γαιών στη στάθμη θεμελίωσης,

$\gamma$ : ειδικό βάρος εδάφους κάτω από τη στάθμη θεμελίωσης,

B: πλάτος θεμελίου,

$N_c, N_d, N_b$ : συντελεστές φέρουσας ικανότητας και

$v_c, v_d, v_b$ : συντελεστές μορφής θεμελίου, οι οποίοι για θεμελιολωρίδα είναι ίσοι με 1.0. Για τετραγωνικό θεμέλιο οι συντελεστές  $v_c$  και  $v_d$  είναι μεγαλύτεροι της μονάδας και ο συντελεστής  $v_b$  μικρότερος της μονάδας.

Ο τρίτος όρος της παραπάνω σχέσης θεωρείται αμελητέος. Συνεπώς η επιτρεπόμενη τάση έδρασης προκύπτει από τη σχέση:

$$\sigma_{\varepsilon\tau} = (c * N_c + p * N_d) / F.S.$$

Στη συνέχεια λαμβάνεται συντελεστής ασφαλείας  $F.S.=3$  κατά Terzaghi

Στη συνέχεια θεωρούμε για το έδαφος θεμελίωσης τις παρακάτω παραμέτρους αντοχής:

- Βραχυπρόθεσμες συνθήκες (αστράγγιστες συνθήκες):

$$c_u = 40 \text{ kPa}, \varphi_u = 0^\circ$$

(συνιστάται να χρησιμοποιούν για τον προσδιορισμό της φέρουσας ικανότητας του υπεδάφους)

- Μακροπρόθεσμες συνθήκες:

$$c' = 10 \text{ kPa}, \varphi' = 27.5^\circ.$$

Οι βραχυπρόθεσμες παράμετροι αντοχής αντιστοιχούν στο συνεκτικό υλικό και οι μακροπρόθεσμες παράμετροι αντοχής στο κοκκώδες υλικό και στο στερεοποιημένο συνεκτικό υλικό του υπεδάφους.

Το φαινόμενο βάρος του υπεδάφους λαμβάνεται ίσο με  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ .

Σύμφωνα με το DIN 4017, για γωνία εσωτερικής τριβής  $\varphi=0^\circ$  (βραχυπρόθεσμες συνθήκες ή αστράγγιστες συνθήκες) έχουμε  $N_c = 5.0$  και  $N_d = 1.0$ . Θεωρώντας συντηρητικά πως η στάθμη των υπογείων υδάτων είναι σε βάθος 1.0 m από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους και αντικαθιστώντας στη σχέση του DIN 4017, για αστράγγιστη συνοχή  $c_u = 40 \text{ kPa}$  και για ελάχιστο βάθος θεμελίωσης ίσο με 3.5 m λαμβάνουμε:

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = (c * N_c + p * N_d) / F.S. =$$

$$= (40 \text{ kPa} * 5.0 + (1.0 \text{ m} * 20 \text{ kN/m}^3 + 2.5 \text{ m} * 10 \text{ kN/m}^3) * 1.0) / 3 = 82 \text{ kPa}$$

Η παραπάνω τιμή αυξάνεται με την αύξηση του βάθους θεμελίωσης και του βάθους εμφάνισης των υπογείων υδάτων. Συγκεκριμένα για βάθος θεμελίωσης ίσο με 5.0 m και βάθος εμφάνισης των υπογείων υδάτων σε βάθος 3.0 m, τιμές που αντιστοιχούν στις θέσεις θεμελίωσης των τεχνικών καθόδου των μηχανημάτων, έχουμε:

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = (c * N_c + p * N_d) / F.S. =$$

$$= (40 \text{ kPa} * 5.0 + (3.0 \text{ m} * 20 \text{ kN/m}^3 + 2.0 \text{ m} * 10 \text{ kN/m}^3) * 1.0) / 3 = 93 \text{ kPa}$$

Επίσης σύμφωνα με το DIN 4017, για γωνία εσωτερικής τριβής  $\varphi=27.5^\circ$  (μακροπρόθεσμες συνθήκες) έχουμε  $N_c=25$  και  $N_d=14$ . Θεωρώντας συντηρητικά πως η στάθμη των υπογείων υδάτων είναι σε βάθος 1.0 m από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους και αντικαθιστώντας στη σχέση του DIN 4017, για αστράγγιστη συνοχή  $c'=10 \text{ kPa}$  και για ελάχιστο βάθος θεμελίωσης ίσο με 3.5 m λαμβάνουμε:

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = (c * N_c + p * N_d) / F.S. =$$

$$= (10 \text{ kPa} * 25 + (1.0 \text{ m} * 20 \text{ kN/m}^3 + 2.5 \text{ m} * 10 \text{ kN/m}^3) * 14) / 3 = 293 \text{ kPa}$$

Στη συνέχεια προτείνεται να ληφθεί υπόψη η φέρουσα ικανότητα του υπεδάφους που προκύπτει από τις βραχυπρόθεσμες συνθήκες, επειδή δεν προβλέπεται η επιβολή φορτίων από τα προς κατασκευή έργα, τα οποία να είναι επαρκή για να προκαλέσουν σταδιακή βελτίωση των παραμέτρων μηχανικής αντοχής του υπεδάφους.

Σύμφωνα με τον κανονισμό οπλισμένου σκυροδέματος, η επιτρεπόμενη τάση αιχμής μπορεί να ληφθεί ίση με 1.2 φορές την επιτρεπόμενη τάση έδρασης.

Η επιτρεπόμενη τάση έδρασης υπό σεισμική φόρτιση προκύπτει με αντίστοιχη μείωση του συντελεστή ασφαλείας από F.S.=3 σε F.S.=1.3.

Σύμφωνα με το σύγγραμμα “Foundation Analysis and Design” του Bowles, η γωνία τριβής μεταξύ του θεμελίου και του εδάφους θεμελίωσης μπορεί να ληφθεί ίση με τη γωνία εσωτερικής τριβής του εδάφους στην περίπτωση που η σκυροδέτηση γίνει επί της συμπυκνωμένης σκάφης θεμελίωσης. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η γωνία τριβής μεταξύ του θεμελίου και της καλά συμπυκνωμένης στρώσης εξυγίανσης μπορεί να ληφθεί ίση με  $\delta=35^\circ$ .

### **3.5.3 Εκτίμηση Καθίζησης**

Η καθίζηση του υπεδάφους κατά μήκος των νέων οχετών αναμένεται να είναι αμελητέα, επειδή δεν αναμένεται να υπάρξει επιβολή πρόσθετων φορτίων σε σχέση το φορτίο των υπερκείμενων γαιών πριν την κατασκευή των οχετών.

Στις θέσεις των τεχνικών καθόδου μηχανημάτων, όπου επιβάλλονται μικρά πρόσθετα φορτία, αναμένεται καθίζηση λόγω στερεοποίησης του συνεκτικού υπεδάφους

Στη συνέχεια υπολογίζεται ενδεικτικά η καθίζηση λόγω στερεοποίησης ενός τεχνικού καθόδου μηχανημάτων με πλάκα θεμελίωσης διαστάσεων 12.5 m x 5.0 m, θεωρώντας πως η μέση τάση έδρασης είναι ίση με 90 kPa. Το βάθος επιρροής λαμβάνεται ίσο με 2.0 φορές το πλάτος του θεμελίου. Επισημαίνεται πως η αναμενόμενη καθίζηση θα είναι μεγαλύτερη για θεμέλια μεγαλύτερου πλάτους, λόγω αντίστοιχης αύξησης του βάθους επιρροής τους.



Σύμφωνα με το σύγγραμμα “Principles of Foundation Engineering” του B. M. Das η εισαγόμενη τάση  $\Delta p$  σε βάθος  $z$  κάτω από τη στάθμη θεμελίωσης δίνεται από τη σχέση:

$$\Delta p = \sigma * B * L / (B + z) / (L + z)$$

όπου:

$\Delta p$ : η εισαγόμενη μέση κάθετη τάση σε βάθος  $z$  κάτω από τη στάθμη θεμελίωσης,

$\sigma$ : η επιβαλλόμενη τάση στη στάθμη θεμελίωσης,

$B$ : το πλάτος του θεμελίου και

$L$ : το μήκος του θεμελίου.

Η καλά συμπυκνωμένη στρώση εξυγίανσης θεωρείται πρακτικά ασυμπίεστη.

<b>ΒΑΘΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ (m)</b>										5.0
<b>ΒΑΘΟΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (m)</b>										3.0
<b>ΜΗΚΟΣ ΘΕΜΕΛΙΟΥ (m)</b>										12.5
<b>ΠΛΑΤΟΣ ΘΕΜΕΛΙΟΥ (m)</b>										5.0
<b>ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ (kPa)</b>										90.0
<b>ΒΑΡΟΣ ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΩΝ ΓΑΙΩΝ (kPa)</b>										80.0
<b>ΚΑΘΑΡΗ ΕΠΙΒΑΛΛΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ (kPa)</b>										10.0
ΕΛΑΦΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ	ΒΑΘΟΣ ΕΝΑΡΞΗΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΒΑΘΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΑΡΧΙΚΗ ΤΑΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΣΤΟ ΜΕΣΟ ΤΗΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΕΠΑΓΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΣΤΟ ΜΕΣΟ ΤΗΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΔΙΟΓΚΩΣΗΣ	ΛΟΓΟΣ ΚΕΝΩΝ	ΚΑΘΙΖΗΣΗ ΕΛΑΦΙΚΗΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	
	m	H m	m	kPa	I	$\Delta p$ kPa	$C_s$	$e_o$	S Cm	
1	5.0	0.4	5.2	80	0.95	9.46	-	-	-	
2	5.4	1.6	6.2	84	0.74	7.36	0.200	0.750	0.67	
3	7.0	2.0	8.0	100	0.50	5.04	0.200	0.750	0.49	
4	9.0	2.0	10.0	120	0.36	3.57	0.200	0.750	0.29	
5	11.0	2.0	12.0	140	0.27	2.67	0.200	0.750	0.19	
6	13.0	2.0	14.0	160	0.21	2.08	0.200	0.750	0.13	
	15.0									
<b>ΚΑΘΙΖΗΣΗ ΛΟΓΩ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ(cm)</b>										1.8

## ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ

$$I = B * L / (B + z) / (L + z),$$

$B$ : πλάτος θεμελίου

$L$ : μήκος θεμελίου

$z$ : βάθος ως προς τη στάθμη θεμελίωσης

## ΚΑΘΙΖΗΣΗ ΛΟΓΩ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΝΟΝΙΚΑ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΑΡΓΙΛΩΝ

$$S = C_c * H * \log((p_o * \Delta p)/p_o)/(1 + e_o)$$

$C_c$  : δείκτης συμπίεσής

$H$  : πάχος συμπίεσής στρώσης

$p_o$  : αρχική ενεργή πίεση στο μέσο της συμπίεσής στρώσης

$\Delta p$ : εισαγόμενη κατακόρυφη πίεση στο μέσο της συμπίεσής στρώσης

$e_o$  : λόγος κενών

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Η διαφορική καθίζηση αναμένεται να είναι το πολύ ίση με το 1/3 της συνολικής καθίζησης.

#### 3.5.4 Δείκτης Εδάφους

Σύμφωνα με το σύγγραμμα “Principles of Foundation Engineering” του B. M. Das ο κατακόρυφος δείκτης εδάφους  $k_{0,3}$  στη στάθμη θεμελίωσης μπορεί να ληφθεί ίσος με  $k_{0,3} = 10 - 15 \text{ MN/m}^3$ .

Ο δείκτης εδάφους κατά την οριζόντια διεύθυνση προτείνεται να ληφθεί ίσος με το ήμισυ της τιμής του δείκτη εδάφους κατά την κατακόρυφη διεύθυνση.

Ο κατακόρυφος δείκτης εδάφους  $k$  τετραγωνικού θεμελίου μπορεί να υπολογιστεί από τη σχέση που δίνει ο DAS για κοκκώδη εδάφη και η οποία είναι:

$$k(\text{kN/m}^3) = k_{0,3}(\text{kN/m}^3) * [(B + 0.3)/(2 * B)]^2,$$

ή τη σχέση που δίνει ο DAS για αργιλικά εδάφη και η οποία είναι:

$$k(\text{kN/m}^3) = k_{0,3}(\text{kN/m}^3) * [0.3/B]$$

όπου B είναι το πλάτος τετραγωνικού θεμελίου σε m.

Για ορθογωνικά θεμέλια διαστάσεων B\*L που εδράζονται επί του αυτού εδάφους, ο DAS δίνει την παρακάτω σχέση:

$$k = k_{(B \times B)} * (1 + B/L)/1.5,$$

όπου  $k_{(B \times B)}$  είναι ο δείκτης εδάφους του τετραγωνικού θεμελίου.

### 3.5.5 Αντιστήριξη

Λόγω της γαιώδους φύσης και της χαμηλής αντοχής των γεωτεχνικών σχηματισμών που συναντώνται κατά μήκος του έργου, αλλά και της υψηλής στάθμης των υπογείων υδάτων, τα ελεύθερα (κεκλιμένα) πρανή του ορύγματος εκσκαφής δεν θα είναι ευσταθή και συνεπώς κρίνεται επιβεβλημένη η αντιστήριξη τους.

Η αντιστήριξη προτείνεται να γίνει με πασσάλους και αντηρίδες και ο σχεδιασμός της θα αποτελέσει αντικείμενο ξεχωριστής μελέτης.

Ο υπολογισμός των ωθήσεων γαιών προτείνεται να γίνει με θεώρηση ενεργητικών ωθήσεων και με μέση γωνία εσωτερικής τριβής του εδάφους ίση με  $\varphi=30^\circ$  και μηδενική συνοχή.

Στην εκτίμηση των ωθήσεων θα ληφθούν υπόψη τα φορτία κυκλοφορίας και τα φορτία από τα παρακείμενα κτίρια.

Ο δείκτης εδάφους κατά την οριζόντια διεύθυνση δίνεται σύμφωνα με το DIN 4014 από τη σχέση:

$$k_h = E_s/D$$

όπου  $E_s$  είναι το μέτρο συμπίεστότητας του εδάφους και  $D$  η διάμετρος του πασσάλου ( $D \leq 1.0$  m). Λόγω της συνεκτικής εν γένει φύσης του υπεδάφους, ο οριζόντιος δείκτης εδάφους προτείνεται να ληφθεί σταθερός με το βάθος.

Ο κατακόρυφος δείκτης εδάφους στην αιχμή των πασσάλων προτείνεται να ληφθεί ίσος με το διπλάσιο του οριζόντιου δείκτη εδάφους στο αντίστοιχο βάθος.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη μετατόπιση στην κεφαλή του πασσάλου προτείνεται να ληφθεί ίση με 1 cm για στατικές συνθήκες και ίση με 1.5 cm στην περίπτωση σεισμού.

Επίσης κρίνεται επιβεβλημένη η καθημερινή παρακολούθηση των πρανών και του περιβάλλοντα χώρου του ορύγματος εκσκαφής για τον εντοπισμό τυχόν εφελκυστικών ρωγμών ή περιοχών χαλάρωσης του εδαφικού υλικού, ώστε να ληφθούν άμεσα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή αστοχίας. Επίσης συνιστάται να μην τοποθετούνται φορτία (π.χ. οχήματα, σιδηρός οπλισμός) πλησίον των κατακόρυφων πρανών εκσκαφής.

### **3.5.6 Υπόγεια Ύδατα**

Επειδή στο υπέδαφος κατά μήκος του έργου, εμφανίζονται κυρίως συνεκτικά υλικά, δεν αναμένεται σημαντική εισροή υπογείων υδάτων στο όρυγμα εκσκαφής. Μεγαλύτερη εισροή αναμένεται στις περιοχές εμφάνισης αργιλομιγών αμμοχάλικων με κροκάλες σε θέσεις της παλαιάς κοίτης του χειμάρρου. Πάντως εκτιμάται πως η άντληση των υπογείων υδάτων που θα εισρέουν στο όρυγμα εκσκαφής θα είναι δυνατή με την κατασκευή περιμετρικών τάφρων και φρεατίων άντλησης.

Επισημαίνεται πως πρέπει να αποφευχθούν οι υπερβολικές αντλήσεις, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε υποβιβασμό της στάθμης των υπογείων υδάτων στις θέσεις των παρακειμένων κτιρίων και να προκαλέσουν καθιζήσεις και διαφορικές καθιζήσεις σε αυτά.

Στη συνέχεια εκτελείται έλεγχος έναντι υδραυλικής υποσκαφής του πυθμένα του ορύγματος εκσκαφής. Η κρίσιμη υδραυλική κλίση  $i_{cr}$  δίνεται από τη σχέση:

$$i_{cr} = \gamma' / \gamma_w ,$$

όπου  $\gamma'$  είναι το ενεργό ειδικό βάρος του υπεδάφους και  $\gamma_w$  το ειδικό βάρος του ύδατος. Για τη συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε:

$$i_{cr} = \gamma' / \gamma_w = (20 - 10) / 10 = 1.0 .$$

Για βάθος εκσκαφής ίσο με 6.3 m μήκος πασσάλων ίσο με 10 m και στάθμη υπογείων υδάτων από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους σε βάθος 1.0 m εκτός του σκάμματος και σε βάθος 6.3 m εντός του σκάμματος, η υδραυλική κλίση  $i$  δίνεται από τη σχέση:

$$i = \Delta h / L = (6.3 - 1.0) / ((10.0 - 1.0) + (10.0 - 6.3)) = 0.417 ,$$

και ο συντελεστής ασφαλείας FS από τη σχέση:

$$FS = i_{cr} / i = 1.0 / 0.417 = 2.4 > 1.5 ,$$

οπότε υπάρχει κίνδυνος υδραυλικής υποσκαφής.

### 3.5.7 Έλεγχος Έναντι Ρευστοποίησης

Ο έλεγχος ρευστοποίησης εκτελείται με δύο μεθόδους και συγκεκριμένα κατά Seed – Idriss (1982), λαμβανομένων υπόψη πρόσφατων τροποποιήσεων και συμπληρώσεων, και σύμφωνα με τη μεθοδολογία που προτείνεται από τον T. Iwasaki(1986) και η οποία χρησιμοποιείται ευρέως στην Ιαπωνία.

Οι έλεγχοι ρευστοποίησης εκτελέστηκαν σε δύο στρώσεις χαλαρής ιλυώδους άμμου (SM) και μία στρώση αμμώδους ιλύος (ML), δηλαδή σε γαιώδη υλικά που είναι ευαίσθητα σε ρευστοποίηση. Εκτιμάται πως παραπάνω στρώσεις είναι οι πλέον δυσμενείς από άποψη αντοχής σε ρευστοποίηση σύμφωνα με τα διαθέσιμα γεωτεχνικά στοιχεία κατά μήκος του έργου.

Επίσης οι έλεγχοι ρευστοποίησης εκτελέστηκαν για επιτάχυνση στην επιφάνεια του εδάφους ίση με  $\alpha=0.24g$ , που αντιστοιχεί σε ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας II, στην οποία ανήκει η περιοχή του έργου σύμφωνα με τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό. Οι ως άνω έλεγχοι δίδονται στη συνέχεια:

A. Έλεγχος κατά Seed – Idriss (1982) και πρόσφατες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις

$$CSR = 0.65 * (\alpha_{max}/g) * r_d * (c_v/c_v')$$

$$r_d = 1 - 0,015 * z \quad (z: \text{βάθος από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους σε m})$$

$CRR_{M=7.5}$ : Από διάγραμμα Seed et al, 1985

$$CRR_M = CRR_{M=7.5} * CM$$

$$FS = CRR_M / CSR$$

Eurocode ENV 1998-5

M	CM
5.5	2.86
6.0	2.20
6.5	1.69
7.0	1.30
8.0	0.67

$$\alpha_{rms}/g = 0.24 \quad \alpha_{max}/g = 0.369$$

Γεώ- τρηση	Δείγμα	Βάθος από επιφά- νεια m	$\sigma'_{vo}$ kPa	$\sigma_{vo}$ kPa	$\Delta\sigma$ kPa	$\sigma'_v$ kPa	$\sigma_v$ kPa	Διερχό- μενο από No 200 %	N (SPT)	$C_N =$ $9.8 * (1/\sigma'_{vo})^{0.5}$	$(N_1)_{90} =$ $C_N * N$	$r_d$	CSR	$CRR_{M=7.5}$	Μέγεθος σεισμού (Richter) M	CM	$CRR_M =$ $CRR_{M=7.5}$ * CM	F.S. = $CRR_M /$ CSR
Γ3(1984)	K3	7.0	80	140	0	80	140	37	8	1.096	9	0.896	0.376	0.120	6.0	2.20	0.264	0.70
Γ1(1983)	K3	5.0	70	120	0	70	120	41	13	1.171	15	0.910	0.374	0.120	6.0	2.20	0.264	0.71
Γ2(2003)	K3	6.5	99	130	0	99	130	66	9	0.986	9	0.903	0.284	0.120	6.0	2.20	0.264	0.93

$\sigma'_{v0} =$  (αρχικές ενεργές τάσεις)

$\sigma'_v = \sigma'_{v0} + \Delta\sigma'_v$  (αρχικές ενεργές τάσεις + τάσεις λόγω κατασκευής)

$\sigma_v = \sigma_{v0} + \Delta\sigma_v$  (αρχικές ολικές τάσεις + τάσεις λόγω κατασκευής)

Σύμφωνα με τη μέθοδο Seed – Idriss (1982) και τις πρόσφατες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις της, οι συντελεστές ασφαλείας που προκύπτουν για τις θέσεις των γεωτρήσεων Γ3(1984) και Γ1 (1983) είναι πολύ μικρότεροι της μονάδας ενώ αυτός που προκύπτει για τη θέση της γεώτρησης Γ2(2003) είναι ελαφρά μικρότερος της μονάδας.

B. Έλεγχος κατά T. Iwasaki

Ο συντελεστής ασφαλείας F έναντι ρευστοποίησης δίδεται κατά την σχέση

$$F=R/L$$

όπου

R: η διατμητική αντοχή του εδάφους σε ρευστοποίηση, και

L: η μέγιστη διατμητική τάση που αναπτύσσεται στο έδαφος κατά τη σεισμική διέγερση.

Η διατμητική αντοχή του εδάφους σε ρευστοποίηση δίδεται από τις σχέσεις:

$$R = 0.0882 * \sqrt{\frac{N_{SRT}}{\sigma'_v + 0,7}} + 0,225 * \log_{10} \frac{0.35}{D_{50}}$$

$$\text{για } 0.02 \leq D_{50} \leq 0.6 \text{ mm}$$

και

$$R = 0.0882 * \sqrt{\frac{N_{SRT}}{\sigma_v' + 0,7}} - 0.05$$

για  $0.6 \leq D_{50} \leq 2.00 \text{ mm}$

όπου

$\sigma_v'$  : η ενεργός κατακόρυφη τάση σε  $\text{kg/cm}^3$

$N_{SRT}$  : ο αριθμός κρούσεων κατά τη δοκιμή τυποποιημένης διείσδυσης

$D_{50}$  : η διάμετρος κόκκου του υπόψη εδαφικού υλικού σε m που αντιστοιχεί σε ποσοστό διερχομένων 50%.

Η μέγιστη διατμητική τάση L που αναπτύσσεται στο έδαφος κατά τη σεισμική διέγερση δίδεται από τη σχέση

$$L = \frac{\alpha}{g} * \frac{\sigma_v}{\sigma_v'} * r_d$$

όπου

$\alpha$ : η μέγιστη σεισμική επιτάχυνση του εδάφους

$g$ : η επιτάχυνση της βαρύτητας (980 gals)

$\sigma_v$  : η ολική κατακόρυφη τάση (της εδαφικής στήλης) σε  $\text{kg/cm}^2$

$r_d$  : μειωτικός συντελεστής της δυναμικής τάσης η οποία αναπτύσσεται στα εδάφη λόγω της παραμόρφωσης της επιφανείας του εδάφους και η οποία δίδεται από τη σχέση

$$r_d = 1 - 0.015 * z$$

Όπου z το βάθος σε m από την επιφάνεια του εδάφους.

$$\alpha/g = 0.24$$

Γεώτρηση	Χ.Θ.	Δείγμα	Βάθος από επιφάνεια	Κρούσεις δοκιμής SPT	$D_{50}$	$\sigma_v'$	$\sigma_v$	$r_d$	R	L	F.S.=R/L
			m	$N_{SPT}$							
Γ3(1984)	0+006	K3	7.0	8	0.1	0.80	1.40	0.895	0.326	0.376	0.87
Γ1(1983)	0+015	K3	6.0	13	0.1	0.70	1.20	0.910	0.391	0.374	1.04
Γ2(2003)	0+494	K2	6.5	9	0.03	0.99	1.30	0.903	0.444	0.284	1.56



$$\sigma_v = \sigma_{v0} + \Delta\sigma_v \text{ (αρχικές ολικές τάσεις + τάσεις λόγω κατασκευής)}$$

$$\sigma'_v = \sigma'_{v0} + \Delta\sigma'_v \text{ (αρχικές ενεργές τάσεις + τάσεις λόγω κατασκευής)}$$

Σύμφωνα με τη μέθοδο T. Iwasaki, ο συντελεστής ασφαλείας που προκύπτει για τη θέση της γεώτρησης Γ3(1984) είναι μικρότερος της μονάδας, για τη γειτονική θέση της γεώτρησης Γ1(1983) είναι ελαφρά μεγαλύτερος της μονάδας, ενώ αυτός που προκύπτει για τη θέση της γεώτρησης Γ2(2003) είναι πολύ μεγαλύτερος της μονάδας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω εκτιμάται πως το υπέδαφος στην εκβολή του χειμάρρου είναι ρευστοποιήσιμο. Συνεπώς το έργο εκβολής του χειμάρρου πρέπει να σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντιμετωπιστεί ο κίνδυνος ρευστοποίησης του υπεδάφους.

### **3.6 Σεισμική Επικινδυνότητα**

Σύμφωνα με τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό, το υπέδαφος στην υπόψη θέση ανήκει στην κατηγορία εδάφους Γ (στρώσεις κοκκώδους υλικού μικρής σχετικής πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 5 m ή μέσης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 70 m ή ιλυοαργιλικά εδάφη μικρής αντοχής σε πάχος μεγαλύτερο των 5 m).

Επίσης σύμφωνα με τον ίδιο κανονισμό, η περιοχή της Πάτρας βρίσκεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας II (σεισμική επιτάχυνση εδάφους  $A=\alpha \cdot g$ , όπου  $\alpha=0.24$  και  $g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας).

Από την περιοχή του έργου διέρχεται το ρήγμα της Αγίας Τριάδας, το οποίο χαρακτηρίζεται ενεργό από την επιστημονική κοινότητα (βλέπε υποκεφάλαιο 1.4). Σύμφωνα με την ΚΑ/ΦΚΠΤ16.00/ΜΕ3/158226/14-11-2005 επιστολή της Ε.Υ.Δ.Ε. - Αυτοκινητόδρομος Π.Α.Θ.Ε. / Τμήμα Μελετών, «Το ρήγμα της Αγίας Τριάδας, σύμφωνα με τα μέχρι τώρα βιβλιογραφικά δεδομένα, έχει χαρακτηριστεί ως ενεργό τεκτονικό, το οποίο δεν έχει δώσει σεισμούς,

αλλά στην περίπτωση σεισμικής διέγερσης της ευρύτερης περιοχής δραστηριοποιείται με την εκδήλωση μετακινήσεων που έχουν αποτυπωθεί επιφανειακά στους υπερκείμενους του σεισμικού ( μαργαϊκού ) υποβάθρου μεγάλου πάχους χαλαρούς σχηματισμούς.». Για τον προσδιορισμό της σεισμικής επικινδυνότητας στη θέση του έργου εξαιτίας του παραπάνω ρήγματος, προτείνεται η σύνταξη σεισμοτεκτονικής μελέτης. Επίσης σύμφωνα με τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό, η σεισμική δράση σχεδιασμού στην άμεση γειτονία «σεισμοτεκτονικών ρηγμάτων που θεωρούνται σεισμικός ενεργά» λαμβάνεται αυξημένη τουλάχιστον κατά 25% σε σχέση με την οριζόμενη στο κεφάλαιο 2 του αντισεισμικού κανονισμού.

#### 4. ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ ΠΡΑΝΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

**ΑΠΟ Χ.Θ. 0+398 ΕΩΣ Χ.Θ. 1+113,47 (ΔΕΞΙΑ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗ)**

##### **4.1 Γενικά**

Η αντιστήριξη των πρανών εκσκαφής της δεξιάς οριογραμμής της παρούσας Οριστικής Μελέτης απαιτείται για την κατασκευή του τεχνικού υδραυλικού έργου στο χείμαρρο Διακονιάρη κατάντη της ευρείας παράκαμψης Πατρών και συγκεκριμένα στο Τμήμα από Χ.Θ. 0+398 έως Χ.Θ. 1+113,47.

Σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη, στο ανωτέρω τμήμα προβλέπεται η κατασκευή από την Χ.Θ. 0+450 έως 0+900 αγωγού διαστάσεων ΒxH : 4,00 m x 2,7m και από την Χ.Θ. 0+900 έως την Χ.Θ. 1+100 αγωγού διαστάσεων ΒxH: 3,20 m x 2.70m. Με βάση το συνολικό ύψος του αγωγού, το ύψος επίχωσης και το πάχος της εξυγιαντικής στρώσης, προκύπτει ότι το συνολικό ύψος εκσκαφής (πυθμένας σκάμματος σημερινή στάθμη φυσικού εδάφους) για το συγκεκριμένο τμήμα κυμαίνεται από περίπου 4,50 m έως 6,00 m.

Σημειώνεται ότι στους υπολογισμούς έχει ληφθεί υπόψη η τυχόν διαφοροποίηση της στάθμης του φυσικού εδάφους, όπισθεν του πεζοδρομίου από αυτή του ρείθρου. Έτσι όπου το φυσικό έδαφος πίσω από το πεζοδρόμιο είναι χαμηλότερα της στάθμης του πεζοδρομίου, όπως αυτό παρουσιάζεται στο τοπογραφικό, η ώθηση γαιών λαμβάνεται για το πραγματικό ελεύθερο ύψος του ορύγματος.

Όπως αναφέρεται στην υδραυλική προμελέτη για την κατασκευή του αγωγού, λόγω της στρωματογραφίας του εδάφους και της στάθμης του υπογείου υδροφόρου ορίζοντα δεν είναι δυνατή η κατασκευή ορυγμάτων με ελεύθερα (κεκλιμένα) πρανή, δεδομένης και της ρυμοτομικής γραμμής κρίνεται επιβεβλημένη η αντιστήριξή τους.

Στην στατική προμελέτη προτάθηκαν τρεις λύσεις, από τις οποίες εκλέχθηκε η 3<sup>η</sup> λύση (πασσαλοστοιχία από οπλισμένους πάσσαλους με

αντηρίδες) για να μελετηθεί σε επίπεδο οριστικής μελέτης και στην συνέχεια να εφαρμοστεί.

Η παρούσα οριστική μελέτη συντάχθηκε λαμβάνοντας υπόψη την υδραυλική μελέτη, την γεωτεχνική μελέτη για το υπόψη τμήμα, την στατική προμελέτη καθώς και σχόλια και παρατηρήσεις της υπηρεσίας επί του έργου (αριθ. Πρωτ. ΠΤ / ΦΚΠΤ 16.00 / ΜΕ4 / 3417- 21/9/2005, Πρακτικά Σύσκεψης στις 10-11-05 με θέμα: «Προσωρινή αντιστήριξη στο 1<sup>ο</sup> τμήμα Διακονιάρη 0±400 έως 1+100 δεξιά πλευρά», Αριθ. Πρωτ. ΚΑ / ΦΚΠΤ 16.00 / ΜΕ3 / 158226-14/11/2005/158226 - 14/11/2005, Αριθ. Πρωτ. ΠΤ / ΦΚΠΤ 16.00 / ΜΕ4 / 4561- 14/11/2005).

#### **4.2 Γεωτεχνικά στοιχεία**

Όσον αφορά τα στοιχεία των γεωτρήσεων που πραγματοποιήθηκαν για την διερεύνηση των συνθηκών του εδάφους στην περιοχή του έργου αναφέρονται στην Γεωτεχνική Έκθεση.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής διερεύνησης το έδαφος αποτελείται από μαλακές αργίλους με χαμηλές τιμές του δείκτη SPT ( $N < 10$ ), που περιλαμβάνουν και χαλαρές ιλυώδεις έως αμμώδεις ενστρώσεις (SPT  $N = 5 - 15$ ). Σε ορισμένες θέσεις η κοίτη του διευθετημένου χειμάρρου διασταυρώνεται με παλαιοκοίτες, που αποτελούνται από αργιλώδη αμμοχάλικα. Η στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα ευρίσκεται περίπου σε βάθος 3,00 m.

#### **4.3 Σχεδιασμός του έργου**

Η προσωρινή αντιστήριξη προβλέπεται να κατασκευαστεί από πασσάλους η κατασκευή των οποίων θα προηγηθεί της εκσκαφής μπροστά από

αυτούς και η αναγκαιότητα των οποίων προκύπτει από την μορφολογία του εδάφους.

Στην προαναφερθείσα έκθεση των ειδικών συμβούλων αναφέρεται, ότι για βάθη εκσκαφής μέχρι 5,00 m η αντιστήριξη των πρανών θα μπορούσε να γίνει με πασσαλοσανίδες με την προϋπόθεση ότι η απόσταση των κτιρίων είναι μεγαλύτερη των 30 μέτρων από το σημείο έμπηξης των σανίδων για να αποφευχθούν ζημιές από τις δονήσεις, που προκαλούνται κατά την έμπηξη.

Επειδή τα παρακείμενα κτίρια βρίσκονται σε μικρότερη απόσταση των 30 μέτρων η αντιστήριξη των πρανών δεν μπορεί να γίνει με πασσαλοσανίδες, επιπλέον η λύση των πασσαλοσανίδων δεν μπορεί να εφαρμοστεί επειδή σε ορισμένες θέσεις κατά μήκος του αγωγού, όπου οι γεωτρήσεις έδειξαν στρώσεις αμμοχαλίκων με κροκάλες η έμπηξη των πασσαλοσανίδων θα είναι δυσχερής έως αδύνατη.

Σημειώνεται ακόμη ότι δεν είναι εφικτή η λύση πασσαλοτοίχου με αγκύρια, επειδή το έδαφος με τα φτωχά χαρακτηριστικά δεν έχει την απαιτούμενη διατμητική αντοχή ώστε να επιτρέπει την ανάπτυξη των απαιτούμενων φορτίων αγκύρωσης.

Όσον αφορά την πρόταση της υδραυλικής προμελέτης για την αντιστήριξη του ορύγματος με χρήση μικροπασσάλων διαμέτρου Φ25 δεν μπορεί να εφαρμοστεί στην παρούσα μελέτη γιατί στους στατικούς υπολογισμούς της υδραυλικής προμελέτης το αντιστηριζόμενο ύψος εμφανίζεται 3,50 m έναντι των 4,50-6,00 m που πραγματικά απαιτούνται λαμβανομένου υπόψη ότι το φορτίο αυξάνεται ανάλογα του τετραγώνου του ελεύθερου ύψους του τοίχου. Για ελεύθερο ύψος μεγαλύτερο των 3,50 m η υδραυλική προμελέτη προτείνει πασσάλους Φ60 ανά 1,00 m χωρίς να τεκμηριώνεται από αντίστοιχους υπολογισμούς.

Σύμφωνα με όσα αναφέρονται παραπάνω και με τα αποτελέσματα της στατικής προμελέτης οδηγηθήκαμε υποχρεωτικά στην λύση πασσαλοτοίχου, και

συγκεκριμένα στη λύση πασσάλων από οπλισμένο σκυρόδεμα διατομής σε συνδυασμό με αντηρίδες.

Ο τοίχος τοποθετείται όσο το δυνατό πλησιέστερα στο άκρο του πεζοδρομίου, ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρηση του μεγαλύτερου κατά το δυνατόν μέρους του πεζοδρομίου

#### **4.4 Περιγραφή Του Δομήματος - Υλικά Κατασκευής**

Ο τοίχος διαμορφώνεται ως πασσαλότοιχος, οι πάσσαλοι του οποίου είναι διατομής από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στην κεφαλή των πασσάλων μορφώνεται κεφαλόδεσμος, από σκυρόδεμα C20/25 (B25), διαστάσεων BxH=0,75-1,00 x 0,75-0,80 m που φέρει αρμούς διακοπής ανά περίπου 20,00-25,00 m.

Για να περιοριστούν οι μετακινήσεις στην κεφαλή των πασσάλων, τοποθετούνται αντηρίδες περίπου ανά 4,00 - 5,20 m ανάλογα με την αξονική απόσταση των πασσάλων. Οι αντηρίδες στηρίζονται αρθρωτά στον κεφαλόδεσμο και στην άνω πλάκα του υπάρχοντος οχετού μέσω μεταλλικών πλακών, διαστάσεων 500x500x22. Οι πλάκες συνδέονται με τον κεφαλόδεσμο μέσω τεσσάρων αγκυρίων Φ2 τμήματα Δ1-Δ8 και Φ25 στο τμήμα Δ9. Η έδραση των μεταλλικών πλακών στον υπάρχοντα οχετό γίνεται αφού προηγηθεί πολύ καλός καθαρισμός και εξομάλυνση της επιφάνειας έδρασης. Επίσης θα πρέπει να γίνει έλεγχος της κατασκευής του σκυροδέματος να μην παρουσιάζει αποδιοργάνωση της μάζας και να μην εμφανίζει ρωγμές. Η περιοχή της έδρασης θα πρέπει να εμποτιστεί με κατάλληλα ρητινούχα υλικά. Η στήριξη της πλάκας στον υπάρχοντα οχετό εξασφαλίζεται μέσω δύο βλήτρων (χημική αγκύρωση) Φ16 στα τμήματα Δ1-Δ8 και Φ20 στο τμήμα Δ9.

Οι διατομές της αντιστήριξης προέκυψαν ανάλογα με το ελεύθερο ύψος του ορύγματος καθώς και με την ύπαρξη ή όχι κτιρίων και παρουσιάζονται στον

παρακάτω πίνακα. Επίσης στον πίνακα παρουσιάζονται οι διατομές των πασσάλων και το μήκος τους ανά τμήμα καθώς και η διατομή των αντηρίδων:

Διατομή Αντιστήριξης	Θέση	Ελεύθερο ύψος ορύγματος (m)	Φόρτιση από κτίρια	Πάσσαλοι Αντιστήριξης	Αντηρίδες
«Δ1»	X.Θ. 0+423 ~ X.Θ. 0+497,90	5,30	1/π	Φ 50/ 1,20 L=9,00 m	HEB 260/ 4,80
«Δ2»	X.Θ. 0+497,90 ~ X.Θ. 0+547,63	5,60	-	Φ 60/ 1,20 L=9,00 m	HEB 260/ 4,80
«Δ3»	X.Θ. 0+547,63 ~ X.Θ. 0+673,71	6,00	1/π	Φ 60/ 1,00 L=9,00 m	HEB 260/ 4,00
«Δ4»	X.Θ. 0+673,71 ~ X.Θ. 0+698,71	5,35	-	Φ 50/ 1,20 L=9,00 m	HEB 260/ 4,80
«Δ5»	X.Θ. 0+698,71 ~ X.Θ. 0+782,84	6,00	4/π	Φ 60/ 1,00 L=9,00 m	HEB 260/ 4,00
«Δ6»	X.Θ. 0+782,84 ~ X.Θ. 0+845,88	6,00	Πρατήριο καυσίμων	Φ 60/ 1,00 L=9,00 m	HEB 260/ 4,00
«Δ7»	X.Θ. 0+845,88 ~ X.Θ. 0+977,67	5,60	2/π	Φ 50/ 1,20 L=9,00 m	HEB 260/ 4,80
«Δ8»	X.Θ. 0+977,67 ~ X.Θ. 1+104,67	4,20	-	Φ 50/ 1,30 L=8,00 m	HEB 260/ 5,20
«Δ9»	X.Θ. 1+104,67 ~ X.Θ. 1+113,47	5,40	Σχολείο	Φ 80/ 1,30 L=10,00 m	HEB 300/ 5,20

Οι έγχυτοι φρεατοπάσσαλοι κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 (B25) και σιδηρό οπλισμό S500s. Ο κεφαλόδεσμος θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 (B25).

Οι αντηρίδες μορφώνονται από πρότυπες διατομές χάλυβα ποιότητας S235 (Fe 360, ST 37) ενώ οι πλάκες έδρασης των αντηρίδων είναι ποιότητας S355 (Fe 510, ST 52).

## 4.5 Λοιπά Κατασκευαστικά Στοιχεία

Η ορατή επιφάνεια του τοίχου καλύπτεται με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα μεταβλητού πάχους 0,10 - 0,20 m (0,10 στις θέσεις των πασσάλων και 0,20 m μεταξύ αυτών) ώστε να συγκρατείται το έδαφος μεταξύ των πασσάλων.

Η αποστράγγιση του τοίχου επιτυγχάνεται με κατάλληλη αποστραγγιστική - στεγανωτική μεμβράνη τύπου DELTA MS DRAIN ή αναλόγου, που τοποθετείται στην καθ' ύψος της ορατής επιφάνειας του τοίχου μεταξύ εδάφους και εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Τα υπόγεια ύδατα οδηγούνται στη βάση του τοίχου απ' όπου και αντλούνται.

Στη βάση του τοίχου τοποθετείται διάτρητος σωλήνας αποτόνωσης PVC Φ110 ανά 2,40 m και μήκους 0,25 m για να απάγονται τα νερά.

## 4.6 Φάσεις Κατασκευής

Οι φάσεις κατασκευής έχουν ως εξής:

1. Κατασκευή πασσάλων και του κεφαλοδέσμου σε τμήματα 20m ~ 25m περίπου. Το κάθε τμήμα θα περιλαμβάνει 21 πασσάλους ανεξάρτητα της αξονικής τους απόστασης. Σημειώνεται ότι ο πρώτος πάσσαλος στη θέση της ράμπας εκσκαφής κατασκευάζεται από σύμμικτη διατομή.
2. Εκσκαφή μέχρι την αποκάλυψη της άνω πλάκας του υφιστάμενου αγωγού με ταυτόχρονη προστασία των πρανών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.
3. Τοποθέτηση των πέντε (5) αντηρίδων σε τμήμα που θα ακολουθήσει εκσκαφή.
4. Κατασκευή ράμπας με ελάχιστη κλίση ως προς την οριζόντιο, με αρχή από τον πρώτο πάσσαλο του υπό κατασκευή τμήματος στη θέση χωρίς αντηρίδα. Στη συνέχεια πραγματοποιείται η εκσκαφή μέχρι την τελική στάθμη του σκάμματος και μόνο για το συγκεκριμένο τμήμα όπου



υπάρχουν οι αντηρίδες, με ταυτόχρονη προστασία των πρανών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

5. Κατασκευή του νέου οχετού.
6. Τοποθέτηση της έκτης αντηρίδας.
7. Ολοκλήρωση εκσκαφής του τμήματος με ταυτόχρονη προστασία των πρανών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.
8. Ολοκλήρωση κατασκευής του οχετού.
9. Επανεπίχωση με πολύ καλή συμπύκνωση του σκάμματος μεταξύ του πασσαλότοιχου και του νέου οχετού μέχρι την άνω πλάκα αυτού και κατασκευή πλάκας σκυροδέματος πάχους 20cm εδραζόμενη στην επίχωση.
10. Αφαίρεση των αντηρίδων
11. Επανάληψη των φάσεων από την 3 ~ 10 για το επόμενο τμήμα

Σημειώνεται ότι ως τμήμα κατασκευής ορίζεται το τμήμα μεταξύ δύο διαδοχικών αρμών του κεφαλοδέσμου και περιλαμβάνει 21 πασσάλους.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την διάρκεια κατασκευής των έργων να ελέγχεται η επιφάνεια του αντιστηριζόμενου εδάφους έναντι εφελκυστικών ρωγμών ή περιοχών χαλάρωσης εδαφικού υλικού. Σε περίπτωση εμφάνισης εφελκυστικών ρωγμών ή περιοχών χαλάρωσης εδαφικού υλικού θα πρέπει με τις οδηγίες του γεωτεχνικού μηχανικού να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αναιρεθεί το φαινόμενο.

Το όρυγμα μπορεί να παραμείνει ανοικτό το πολύ δώδεκα (12 ) μήνες, αλλιώς θα πρέπει να επανεπιχωθεί.

#### **4.7 Ανάλυση**

Για την επίλυση του πασσαλοτόιχου χρησιμοποιήθηκαν : i) το γεωτεχνικό πρόγραμμα για τοίχους αντιστήριξης, Walls της FIDES, με το οποίο προσδιορίστηκε το μήκος των πασσάλων καθώς και οι μετατοπίσεις και ii) το

πρόγραμμα ανάλυσης SOFISTIK για την επαλήθευση των μετατοπίσεων και για τη διαστασιολόγηση των πασσάλων και του κεφαλόδεσμου. Στις επιλύσεις έχουν ληφθεί υπόψη οι παραπάνω φάσεις κατασκευής.

Σχετικά με το ρήγμα της Αγ. Τριάδας, το οποίο διέρχεται παράλληλα στην κοίτη του χειμάρρου, βάσει των μέχρι τώρα γεωλογικών δεδομένων, τις υποδείξεις της υπηρεσίας (Α.Π. ΠΤ / ΦΚΠΤ 16.00 /ΜΕ.4/ 3417 – 21/9/2005 και Α.Π. ΚΑ/ ΦΚΠΤ 16.00 /ΜΕ3 / 158226/ 14-11-2005) και ελλείψει ειδικής γεωλογικής - σεισμοτεκτονικής μελέτης για την αποτίμηση της σεισμικής επικινδυνότητας του ρήγματος λαμβάνεται υπόψη με προσαύξηση του σεισμικού συντελεστή κατά 25%, όπως ορίζει ο ΕΑΚ παρ. 5.1.2.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με την γεωτεχνική μελέτη η μέγιστη μετακίνηση του πασσαλοτοίχου για τα φορτία λειτουργίας προτείνεται να ληφθεί 1,0 m και 1,5 m για τα σεισμικά φορτία.

Οι τιμές του κινητού φορτίου  $5\text{kN/m}^2$  και  $10\text{kN/m}^2$  έχουν καθοριστεί κατόπιν συνεννοήσεων με την υπηρεσία και θα πρέπει να ληφθούν τα αναγκαία μέτρα κατά την κατασκευή για να εξασφαλιστεί η μη υπέρβαση τους.

## **5. Προϋπολογισμός**

Ο προϋπολογισμός δαπάνης του έργου με τιμές τιμολογίου δημοπράτησης του έργου, χωρίς απρόβλεπτα Γ.Ε. και Ο.Ε. ανέρχεται σε 60.000.000,00 €

## 6. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Κλείνοντας θα ήθελα να επισημάνω πως με την αποπεράτωση αυτού του έργου θα επιλυθεί το σοβαρό πρόβλημα των πλημμύρων που αντιμετωπίζουν οι κάτοικοι αυτών των περιοχών.

Αξίζει να αναφέρω πως τέτοια σημαντικά έργα ( τα οποία ) έχουν σκοπό την βελτίωση της ζωής των πολιτών πρέπει να χρηματοδοτηθούν άμεσα σε ολόκληρη την χώρα.

Ευχαριστώ θερμά τον Κο Μάραντο και όλους όσους με βοήθησαν για την διεκπεραίωση της εργασίας μου.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Τα διαθέσιμα στοιχεία για τη σύνταξη της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι:

- Υπουργείο Δημοσίων Έργων, Δ/ση Ερευνών Εδαφών, Έργο: 1<sup>ο</sup> τμήμα (Χ.Θ. 0+000 - 0+900) αρτηρίας εισόδου Πατρών από παράκαμψη με κάλυψη Διακονιάρη, Τεχνική Έκθεση που αφορά τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας (Αθήνα 1983)
- Υπουργείο Δημοσίων Έργων, Δ/ση Ερευνών Εδαφών (ΕΚ1), Έργο: Χείμαρρος Διακονιάρη - Πάτρα, Τεχνική Έκθεση που αφορά τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας (Αθήνα 1984)
- Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Δ/ση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Δ6, «Αντιπλημμυρικά έργα χειμάρρου Διακονιάρη ανάντη και κατόντη της ευρείας παράκαμψης Πατρών» - Προκαταρκτική Μελέτη - 1. Έκθεση, συμπράττοντα γραφεία μελετών: «Υδροεξυγιαντική» Λάζαρος Σ. Λαζαρίδης & ΣΙΑ Ε.Ε., «Γραφείο Μαχαίρα» Α.Ε., «Υδροέρευνα» Α.Ε., ειδικοί σύμβουλοι - εμπειρογνώμονες: Π. Μαρίνος, Μ. Καββαδάς, Δ. Κουτσογιάννης, ειδικός σύμβουλος: Π. Παπανικολάου (Αθήνα 2002)
- Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Δ/ση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Δ6, «Αντιπλημμυρικά έργα χειμάρρου Διακονιάρη ανάντη και κατόντη της ευρείας παράκαμψης Πατρών» - Προκαταρκτική Μελέτη - Έκθεση Συμβούλου - Εμπειρογνώμονα σε υδρολογικά κλπ. Θέματα - Σύνταξη: Δ. Κουτσογιάννης, Επικ. Καθηγητής Ε.Μ.Π., συμπράττοντα γραφεία μελετών: «Υδροεξυγιαντική» Λάζαρος Σ. Λαζαρίδης & ΣΙΑ Ε.Ε., «Γραφείο Μαχαίρα» Α.Ε., «Υδροέρευνα» Α.Ε., ειδικοί σύμβουλοι - εμπειρογνώμονες: Π. Μαρίνος, Μ. Καββαδάς, Δ. Κουτσογιάννης (Αθήνα 2002)
- Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Δ/ση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Δ6, «Αντιπλημμυρικά έργα χειμάρρου Διακονιάρη

ανάντη και κατάντη της ευρείας παράκαμψης Πατρών» - Προκαταρκτική Μελέτη - Έκθεση Ειδικού Συμβούλου - Εμπειρογνώμονα σε θέματα Τεχνικής Γεωλογίας - Σύνταξη: Π. Μαρίνος, Καθηγητής Ε.Μ.Π., συμπράττοντα γραφεία μελετών: «Υδροεξυγιαντική» Λάζαρος Σ. Λαζαρίδης & ΣΙΑ Ε.Ε., «Γραφείο Μαχαίρα» Α.Ε., «Υδροέρευνα» Α.Ε., ειδικοί σύμβουλοι - εμπειρογνώμονες: Π. Μαρίνος, Μ. Καββαδάς, Δ. Κουτσογιάννης (Αθήνα 2002)

- Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Δ/ση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Δ6, «Αντιπλημμυρικά έργα χειμάρρου Διακονιάρη ανάντη και κατάντη της ευρείας παράκαμψης Πατρών» - Προκαταρκτική Μελέτη - Έκθεση Ειδικού Συμβούλου - Εμπειρογνώμονα σε θέματα Γεωτεχνικά - Εδαφομηχανικής - Σύνταξη: Μ. Καββαδάς, Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π., συμπράττοντα γραφεία μελετών: «Υδροεξυγιαντική» Λάζαρος Σ. Λαζαρίδης & ΣΙΑ Ε.Ε., «Γραφείο Μαχαίρα» Α.Ε., «Υδροέρευνα» Α.Ε., ειδικοί σύμβουλοι - εμπειρογνώμονες: Π. Μαρίνος, Μ. Καββαδάς, Δ. Κουτσογιάννης (Αθήνα 2002)
- Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Γενική δ/ση Υδραυλικών Έργων, Δ/ση Έργων Ύδρευσης και Αποχέτευσης Δ6, «Αντιπλημμυρικά έργα χειμάρρου Διακονιάρη, κατάντη της ευρείας παράκαμψης Πατρών, από Χ.Θ. 0+000 έως Χ.Θ. 5+084 - Προμελέτη κλπ.» - Προμελέτη - 3. Στοιχεία Γεωτεχνικών Ερευνών, συμπράττοντα γραφεία μελετών: «Υδροεξυγιαντική» Λάζαρος Σ. Λαζαρίδης & ΣΙΑ Ε.Ε., «Γραφείο Μαχαίρα» Α.Ε. (Αθήνα 2003)
- Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Δ/ση Έργων Ύδρευσης και Αποχέτευσης Δ6 - Γεωτεχνικές έρευνες - Μελέτες στα πλαίσια των ενεργειών (ολοκλήρωση μελετών - τεύχη δημοπράτησης) για τη δημοπράτηση της Β' φάσης του έργου «Σύνδεση της ευρείας παράκαμψης Πατρών με την πόλη της Πάτρας με κάλυψη του χειμάρρου

Διακονιάρη», Μελετητής: ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ Α.Τ.Ε.  
(Φεβρουάριος 2003)

- N. Kalteziotis, G. Koukis, G. Tsiampaos, N. Sabatakakis, H. Zervogiannis (1991), “Structural Damage in a Populated Area due to an Active Fault”, proceedings: Second International Conference on Recent Advances in Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics, March 11-15-1991, St. Louis, Missouri, Paper No. LP26
- G. Koukis, N. Sabatakakis, G. Tsiampaos, N. Katrivesis (2005), “Engineering geological approach to the evaluation of seismic risk in metropolitan regions: case study of Patras, Greece”, Published online: 28 June 2005, @ Springer – Verlag 2005
- Γ. Κούκη, Γ. Τσιαμπάου, Ν. Σαμπατακάκη, (1994), «Τεχνικογεωλογικές - Γεωτεχνικές συνθήκες της πόλης των Πατρών», Ανάτυπο από το «Δελτίο Κεντρικού Εργαστηρίου Δημοσίων Έργων», Τεύχος 121-124/1994.
- B. M. Das “Principles of Foundation Engineering”
- U.S. Dept. of Transportation, FHWA – SA – 97 – 076, “Geotechnical Earthquake Eng. For Highways, Vol 1, 1997
- Eurocode, ENV 1998 – 5 : 1994
- U.S. Dept. of Defence Handbook MIL – HDBK – 1007/3 “Soil Dynamics and Special Design Aspects, 1997
- S.L. Kramer, “Geotechnical Earthquake Engineering, Prentice Hall, 1996